Képzési program

A szakmai vizsga gyakorlati vizsgatevékenysége projektelvű. Emiatt az öt év hosszúságú felkészítés is ilyen elvek alapján történik.

A tanév elején a szakmai munkaközösségi megbeszélések legfőbb témája az aktuális év projektmunkáival kapcsolatos tevékenységek tisztázása. Meghatározzuk, milyen terméket álltunk elő a diákokkal, valamint annak anyag, szerszám és műszerigényét. A projektmunkához igazodva készül el az órarend. A csoportok bontása, a terembeosztás, az órarend kialakítása a projektmunka résztevékenységeinek, a műhelyek befogadóképességének, felszereltségének figyelembevételével készül el. Projektnapok kialakítására törekszünk.

Az elkészült projektmunkák eredményeit, dokumentumait az iskola fájlszerverének tárhelyén tároljuk.

A diákok munkájának értékelését tanulási témánként egy-egy osztályzattal értékeljük. Ez a fajta visszajelzés várt el a duális képzőhelyektől is. A témánkénti értékelés, a gyakoribb visszajelzés elve, az esetlegesen felzárkóztatandó diákok számára fontos, korai figyelemfelhívás, tanulásösztönző. A tanulásszervezés egyéb elemei is, például az órarend is ezt az elvet támogatja.

Duális képző partnereinktől elvárjuk, hogy a szakmai programban leírt feladatokat, követelményeket teljesítsék.Széleskörű kapcsolatrendszerünk segítségével információt szerzünk arról, hogy milyen képzési igényei vannak a régió gazdasági szereplőinek. Ezek alapján kérünk osztályindítási engedélyt. Ha hosszú távon van szükség bizonyos szakemberekre, akkor elsősorban kilencedikes osztályokat, ha pedig sürgős munkaerőhiány miatt van szükség végzett szakemberekre, akkor felnőttképzésben indítunk osztályt. Partnereinkkel a szokásos csatornákon (telefonon, e-mailben, személyesen) kommunikálunk. Az együttműködés kezdetén felmérjük a személyi és tárgyi feltételeinket. Meghatározzuk az együttműködési lehetőségeket. Javaslatot adunk arról, hogy a képzés mely részei folyhatnak külső képzőhelyen, illetve az intézményényben. A javaslat alapján a duális partnerrel egyeztetünk a konkrét megvalósításról.

Aktuális képzési kínálatunkat, és a regionális lehetőségeinket mérlegelve a nappali, érettségi utáni kétéves mechatronikai technikus képzés második évében tudjuk tanulóinkat duális partnerrel közösen oktatni.

Ennek óratervét láthatjuk az óraterv előtt. Sárga háttérrel emeltük ki a nem iskolai órákat. A tanórák elosztásánál figyelembe vettük azt, hogy a normatívakalkulátor alapján partner számára ne legyen veszteséges a tanulók oktatása. (https://tanuloszerzodes.hu/normativa-es-koltsegkalkulator/ 2020. decemberi állapot szerint).

Közismereti tárgyak esetében a „Kerettanterv a gimnáziumok 9–12. évfolyama számára” (https://www.oktatas.hu/kozneveles/kerettantervek/2020_nat/kerettanterv_gimn_9_12_evf) követelményeit tarjuk szem előtt. Azon tantárgyak esetében, ahol az ajánlott óraszámoktól eltérően tanítunk, az évfolyamonkénti óraszámot és a tananyagtartalom megoszlását az alábbiak szerint valósítjuk meg.

Testnevelés tantárgy

A harmadik nevelési-oktatási szakaszba lépve az előző években megkezdett sokoldalú alapozó és sportági jellegű pszichomotoros, kognitív, affektív-emocionális irányú képzés tovább folytatódik. A testnevelés – szenzitív időszakokhoz igazított – tartalmi kerete a mozgáshoz fűződő felnőttkori pozitív viszonyulást, az egészségtudatos magatartás igényének, napi életritmusba ágyazott struktúrájának kiépülését teszi lehetővé. A Nat-ban megfogalmazott nevelési célok mentén az Európai Unió által kialakított kulcskompetenciák kialakítása a középfokú nevelési-oktatási szakaszban is folytatódik, a Nat-ban meghatározott tanulási kompetencia-összetevők fejlesztésével.

A testnevelés tanulása során kiemelt szerepet kap a testi-lelki egészségre nevelés, ezen belül az egészségtudatos magatartás kialakítása, a primer prevenció jelentőségének, módszereinek hangsúlyozása, a mindennapi stresszel történő megküzdés pozitív stratégiáinak elsajátítása, tudatos alkalmazása. Az egyéni érdeklődéshez, adottságokhoz igazodó önálló mozgásprogramok kialakítása a konstruktív tanulás alapelvén keresztül realizálódik, mely az

autonóm tanulásra és tudatos életpálya-építésre nevelés célját valósítja meg. A testnevelés sajátos társas környezetben megvalósuló mozgástartalmai az együttműködésre és kölcsönös tiszteletadásra nevelik a tanulókat a társas kapcsolataikban.

A mozgástanuláson keresztül megvalósuló motorikus fejlesztés mellett ebben az időszakban kiemelt hangsúlyt kap az alapvető kondicionális képességek fejlesztése, azok gyakorlati hasznának tudatosítása. A mozgással kapcsolatos pozitív attitűd mellett szükséges kialakítani a mozgásszegény életmód rizikótényezőivel szembeni egészséges félelmet. A tanuló megismeri az egészségorientált képesség-összetevőket, azok jelentőségét az egészségmegőrzésben. Tudatos lépéseket tesz egészsége megőrzése érdekében, amelynek megvalósításához a sport eszközrendszerének felhasználását stratégiai fontosságúnak tartja. Ismeri a testi-lelki jóllét fogalmát, jelentőségét. Sokoldalú mozgástapasztalatai birtokában képes választani a különböző rekreációs mozgásformák közül, önálló és tudatos sporttevékenységet végez. Értéknek tartja a természetben folytatott mozgást, tudja és tapasztalja annak pozitív, egészségmegőrző hatását, ami erősíti a fenntartható jelen és jövő iránti elkötelezettségét.

A korosztály kondicionális fejlesztésében kiemelt szerepet kap a teljes nevelési szakaszon átívelő aerob állóképesség-fejlesztés, melynek módszereit, különböző lehetséges mozgásformáit, a biztonságos fejlődést elősegítő alapelveit, eljárásait megismeri és egyre tudatosabban alkalmazza.

A kondicionális képesség fejlesztésénél figyelembe kell venni a nemi különbségekből fakadó biológiai-élettani eltéréseket. Míg a fiúk esetében a szervezetben lezajló változások kedvezően hatnak a teljesítmény fejlődésére, a lányok helyzetében a 15-16 éves korra elért teljesítmény maximum szinten tartása is relatív fejlődésként értelmezhető, mivel fejlesztő hatások nélkül jelentős a visszaesés mértéke.

A koordinációs képesség fejlesztésében a 15–18 éves kor a differenciáló-irányító képesség fejlődésének kiemelt szenzitív időszaka. Ez elsősorban a nyílt jellegű mozgásvégrehajtások során megmutatkozó kreativitásban, a játékszituációkhoz történő gyors alkalmazkodásban ölt testet.

A tanulási terület nevelési-oktatási stratégiájában egyre fontosabb szerepet játszanak az egyéni tanulási útvonalakra épülő, kognitív dominanciájú, tanulóközpontú indirekt módszerek. Itt fokozatosan megjelenik a tanulók által szervezett, tervezett tanulás.

A tanár-diák kapcsolatokban egyre kevésbé a hierarchián alapuló tekintélyelvű, mindinkább a mentor jellegű viszony kap hangsúlyos szerepet. A korosztály nevelését koordináló pedagógiai kultúra legfontosabb részét továbbra is a tanulók pozitív énképét, önismereti folyamatait alakító, az oktatótól érkező formatív értékelés képezi, melyet az ön- és társértékelés egészít ki.

A tradicionális sportágak meghatározó szereplőinek, olimpikonjainak megismerésével a tanulókat az általános iskolában megkezdett személyiségformáló tevékenység folytatásaként a nemzeti azonosságtudatra, a haza szeretetére neveljük, amelyben a példaképformálás kiemelt szerepet kap.

A digitális technológiák segítségével a tanulói teljesítmények monitorozásán keresztül erősíthetjük a tanulói motivációt és igényt az egészségorientált fittségösszetevők fejlesztésére. A technológia adta lehetőségek további felhasználásával az elméleti ismeretek elmélyítésére nyílik mód, különböző projektek megvalósításával, az aktív tanulás alapelvét követve.

A testnevelés tantárgy a Nemzeti alaptantervben rögzített kulcskompetenciákat az alábbi módon fejleszti:

A tanulás kompetenciái: A testnevelés tantárgy eredményességéhez fontos a mély és értő (motoros) tanulás képességének elsajátítása. A motoros tanulásra is igaz, hogy a környezettel kialakult kölcsönhatás eredményeként létrejövő, tartós és alkalmazkodó változás, amely a különböző tanulási formákkal összekapcsolódva a személyiség fejlődésének más területeire is hatást gyakorol. A különböző mozgásformák elsajátítása – különös tekintettel az általános iskola kezdeti szakaszában – jelentős befolyással van a tanuló kognitív fejlődésére, hiszen a mozgásos cselekvés célirányos, komplex kognitív-motoros tevékenység. Hatékony és eredményes motoros tanulás-tanítás csak akkor valósulhat meg, ha annak során figyelembe veszik az életkori és tanulási sajátosságokat, s ha az spirálisan építkező és gyakorlatorientált.

A kommunikációs kompetenciák: A testnevelés – az érthetőség, az árnyaltság és a pontosság elvárásainak mentén – fejleszti a nyelvi kommunikáció minőségét. A testnevelésben a kommunikáció általában nehezített körülmények között, felhívó, felszólító módon zajlik, amelynek nem lehet sajátja az erőtlenül formált és artikuláció nélküli beszéd. A tantárgy fejleszti a hallás utáni szövegértés mellett a kommunikáció más formáit is, úgymint a kéz- és karjelzéseket, a testmozgás, a sportolás közbeni gesztusokat, a tekintet és/vagy az arc izmainak játékát. A sporttevékenységek folyamatos metakommunikáció mentén folynak, elég csak a jelzésértékű testtartásokra vagy a távolodó-közeledő mozgások kifejezőerejére gondolni. A szakkifejezések, a helyes terminológia elsajátításával lehetővé válik a procedurális tudás átfordítása a gondolkodás révén tervezhető motoros produktummá.

A digitális kompetenciák: Az információs és tudástársadalom korában meghatározóan fontos, hogy a korszerű digitális eszközök hogyan épülnek be a nevelés, az oktatás és a képzés tanítási-tanulási folyamataiba. A digitális kompetencia főbb területeinek – digitális jelenlét, életvezetés és produktivitás – fejlesztése a testnevelésnek és egészségfejlesztésnek is egyik kiemelt célja. A digitális kompetencia a testnevelés tantárgy esetében is elengedhetetlen, példaként említhető a teljesítménymonitorozás, a mozgáselemzés, az információkeresés, -szűrés és -feldolgozás digitális eszközökkel történő megvalósítása.

A matematikai, gondolkodási kompetenciák: A motoros tanulás során elsősorban a cselekvéses tényező dominál, de a hatékonysága és eredményessége – a verbális metódusok által – a kognitív komponensektől is függ. A beszéd és a gondolkodás kapcsolata révén válik lehetővé a motoros tevékenységekkel összefüggő ismeretek és tapasztalatok tárolása, felidézése. A nyelvhasználat teszi lehetővé a mozgásos cselekvéstanuláshoz szükséges ideomotoros kép, a gondolati modell kialakítását, tervezését. A kreatív feladatmegoldásokon alapuló problémamegoldó gondolkodás egyaránt megjelenik a nyílt jellegű mozgáskészségek (pl. sportjátékok) változatos döntéshozatali játékhelyzeteiben és a kognitív típusú testnevelési játékokban (pl. táblajátékok mozgásos változatai).

A személyes és társas kapcsolati kompetenciák: A testnevelés tantárgy a személyes és társas kompetenciák fejlesztésének egyik terepe. Az iskolának fejlesztenie szükséges a szomatikus egészséggel, a társas-érzelmi jólléttel, a biztonsággal kapcsolatos kompetenciákat. A fejlesztés kiterjed a testi jóllét és a motoros teljesítőképesség kialakítására is. A tantárgy tanulásának és tanításának jelentős közösségfejlesztő hatása van. Külön kiemelendők a csapatsportokban fontos szerepet játszó együttműködési formák, a közösséget alakító tényezők (a közös célkitűzések, a közös gyakorlás élménye, a teljesítmény egyént és csapatközösséget formáló szerepe, a csapaton belüli összetartozás és egymásrautaltság stb.).

A kreativitás, a kreatív alkotás, önkifejezés és kulturális tudatosság kompetenciái: Az iskola a kiemelkedő sportszakemberek és sportolók által létrehozott kreatív produktumok megismerésének egyik helye, ami az alkotó produkálás biztosításával támogatja, hogy a tanuló értelmezni tudja a sporteredmények személyes és társadalmi életre gyakorolt hatását. A tanuló ezeknek a kompetenciáknak az elsajátításával képessé válik arra, hogy saját tanulási tevékenységében is értékesnek tartsa a testnevelés, az egészségfejlesztés kreatív ötleteit és produktumait. Önmaga kreatív alkotásokat hoz létre (pl. alkotóképes játéktevékenység vagy bemelegítő gyakorlatok és edzésprogramok összeállítása) a tanulási tevékenység ezen területén, és elsajátítja a fizikai aktivitás, a testedzés és a sportolás rekreációt támogató elemeit. A tanuló megtanulja értékként kezelni az olimpiai eszmét, az olimpiai játékokon elért eredményeket. Értékesnek tartja a magyar, az európai és a világ testkulturális örökségét.

Munkavállalói, innovációs és vállalkozói kompetenciák: A testnevelés és egészségfejlesztés a tanuló ügyességét, erejét, állóképességét, szomatikus, mentális és érzelmi teherbírását fejlesztve teszi képessé az egyént a különböző munkatevékenységek elvégzésére. A sporttevékenység hozzájárul a munkaerkölcsi tulajdonságok (például fegyelmezettség, közösségi szemlélet, lelkiismeretesség, felelősségteljesség, munkaszeretet) kialakításához. A testnevelésben és a sportban alkalom nyílik a bátorságot, a kockázatot, az önállóságot, a monotóniatűrést és az innovációt igénylő tevékenységekre, a vállalkozáshoz szükséges kezdeményezőkészség alkalmazására és a határozott viselkedésre. Az önállóságot igénylő, döntési helyzeteket biztosító sportolás a tanulót hozzásegíti, hogy a munkavégzés során is hasonló módon cselekedjen. A testedzés, a sportolás – a szabadidő egészséges eltöltésén keresztül, rekreatív hatásával – elősegíti a munka utáni pihenést, kikapcsolódást és regenerálódást.

Az iskolai testnevelés óra keretén belül megvalósuló könnyített testnevelés esetében - amelyen egészségi állapotváltozásuk miatt ideiglenesen illetve tartósan csökkent teljesítőképességű tanulók vesznek részt – a testnevelő tanárnak az egészségi állapotot és az abból adódó egyéni sajátosságot maximálisan figyelembe véve, differenciáltan kell megvalósítania a fejlesztési feladatokat. Ezekhez a fejlesztési feladatokhoz nyújt segítséget a gyógytestnevelés témakör.

A korszerű gyógytestnevelés szemlélet, amely szakít az eddigi korrekciós gyakorlatok túlsúlyára épülő tananyagtartalommal, indokolttá teszi a mindennapos testnevelés szerves részként való megjelenést a kerettantervben. A korszerű szemléletben elváráskénti jelenik meg a korrekciós gyakorlatokkal egyenlő arányban megjelenő, a kerettantervben megvalósuló témakörök elsajátítása a gyógytestnevelésre utalt tanulók körében is. A fentiek indokolják, hogy minden témakör mellett megjelennek a gyógytestnevelés specifikus gyakorlatelemei. Az önállóan megjelenő „Gyógytestnevelés” témakör csak az ezen a területen érintett tanulókra vonatkozik, mely külön órakeretben valósul meg. A gyógytestneveléssel kapcsolatos órakeret meghatározásához ad segítséget „A témakörök áttekintő táblázata” kiegészítő szövege.

A fő célok mellett kiemelt részcél a 15–18 éves korosztály körében nagyobb arányban megjelenő mozgásszervi elváltozásokkal és belgyógyászati betegségekkel rendelkező tanulók adaptív testedzésének, mozgásműveltségük bővítésének biztosítása, az egészségi állapot, a teljesítőképesség helyreállítását kínáló testgyakorlatok elsajátítása

és tudatos, rendszeres végzése, a preventív szemlélet alkalmazása. A tanulók kiválaszthatják a betegségüktől, elváltozásuktól függetlenül végezhető különböző testgyakorlatokat, szabadidős és sportjátékokat.

A tanulók mozgáshoz fűződő pozitív attitűdjének kialakítása érdekében az értékelés alapja a különböző sportági mozgáskészségekben, valamint a motorikus képességekben a tanuló önmagához mért fejlődése, ami egyre növekvő tanulói felelősségen alapuló eljárások (ön- és társértékelés) megjelenésével válik módszertanilag változatos repertoárrá. A teljesítmények méréséhez ebben az életkori szakaszban is fontosak a különböző kritériumokra vagy normákra vonatkoztatott pontérték-táblázatok, melyeket a tanulók tudatosan nyomon követnek, de az egyes próbákon és teszteken elért eredmények nem lehetnek kizárólagos eszközei a tanulói teljesítmény értékelésének. A motoros tanulói teljesítmények mellett az értékelés részét képezik még az érzelmi-akarati tényezők is. A minősítésbe beszámítható a tanuló által önállóan választott és rendszeresen gyakorolt szabadidős vagy versenyszerű sporttevékenység, valamint a különböző sportesemények és versenybírói aktivitás. Ez nemcsak emocionális, hanem pedagógiai és sportszakmai kérdés is.

9–10. évfolyam

A pubertáskor viharos évei és annak fokozatos lecsengése tehető erre az időszakra. A 9. évfolyamba lépve a fiúk egy jelentős növekedési szakaszban vannak, melynek során koordinációs képességeik átmeneti visszaesése folyamatosan megszűnik. A tanulók között biológiai fejlettségük tekintetében jelentős eltérések tapasztalhatók, ami fokozott odafigyelést, gondos tervezést és differenciált terhelésadagolást igényel a pedagógus részéről. A lányok 7–8. évfolyamban elkezdődött testösszetétel-változási szakasza tovább folytatódik. Az egészségorientált képesség összetevők közül az aerob állóképesség fejlődése az előző évekhez hasonlóan sok tanulónál megtorpanást mutat, melynek befolyásoló tényezője a testalkati átrendeződés és a motivációs bázis jelentős átalakulása. Itt hangsúlyossá válik a kognitív folyamatok szabályozó szerepe a rendszeres mozgás kialakításában. A nyílt jellegű mozgásformák iránti – a szituációkhoz kötött és a személyiségvonást érintő – érdeklődés csökken, viszont a hatékony pedagógiai folyamatok eredményeként a különböző mozgásformák összetett hatásainak elérésére irányuló autonóm külső motiváció növekszik, mely idővel belső hajtóerővé válhat. A belépő tevékenységként ezen iskolafokon megjelenő ritmikus gimnasztika és az aerobik jól illeszkedik a leányok megváltozott érdeklődéséhez. Az eredményesség, a mozgáshoz fűződő pozitív attitűd kialakítása tekintetében a teljes középfokú nevelési-oktatási időszakban kulcsfontosságú tényezővé válnak a kortársak visszajelzései.

A sportjátékok oktatása terén nagy kihívást jelent a tanulók eltérő általános iskolai előképzettségének összehangolása; oktatás módszertani szempontból fokozott jelentőséget kap a társtanítás. Az előző években kialakított sokoldalú, széles körű mozgásműveltség az eltérő sportág specifikus tudástartalmak problematikáját hatékonyan képes feloldani. A cél elsősorban a fair play szabályai melletti folyamatos játék kialakítása, melynek során fokozatosan formálódik a tanulók önszabályozó képessége. A tanulók egyre inkább felismerik a sportjátékok rekreációs célú, a szabadidő hasznos eltöltését szolgáló lehetőségeit.

Serdülőkorra tehető a mozgásszervi betegségek számának ugrásszerű növekedése. Ebből kiindulva kiemelt szerepet kell szánni a saját testtömeget felhasználó vagy kisebb súlyú eszközökkel támogatott relatíverő-növelésnek, de különösen a törzsizom erő-állóképessége javításának, valamint az aerob állóképesség fejlesztésének.

A testnevelés tanulása hozzájárul ahhoz, hogy a tanuló a nevelési-oktatási szakasz végére:

MOZGÁSKULTÚRA-FEJLESZTÉS

- a tanult mozgásformákat alkotó módon, a testedzés és a sportolás minden területén használja;
- a testedzéshez, a sportoláshoz kívánatosnak tartott jellemzőknek megfelelően (fegyelmezetten, határozottan, lelkiismeretesen, innovatívan és kezdeményezően) törekszik végrehajtani az elsajátított mozgásformákat;
- sporttevékenységében spontán, automatikus forma- és szabálykövető attitűdöt követ;
- nyitott az alapvető és sportág specifikus mozgásformák újszerű és alternatív környezetben történő felhasználására, végrehajtására.

MOTOROSKÉPESSÉG-FEJLESZTÉS

- olyan szintű motoros képességekkel rendelkezik, amelyek lehetővé teszik a tanult mozgásformák alkotó módon történő végrehajtását;
- relatív erejének birtokában a tanult mozgásformákat változó környezeti feltételek mellett, hatékonyan és készségszinten kivitelezi;
- a különböző sportág specifikus mozgásformákat változó környezeti feltételek mellett, hatékonyan és készségszinten hajtja végre;
- a (meg) tanult erő-, gyorsaság-, állóképesség- és ügyességfejlesztő eljárásokat önállóan, tanári ellenőrzés nélkül alkalmazza;
- tanári ellenőrzés mellett digitálisan méri és értékeli a kondicionális és koordinációs képességeinek változásait, ezekből kiindulva felismeri saját motoros képességbeli hiányosságait, és ezeket a tulajdonságokat tudatosan és rendszeresen fejleszti.

VERSENGÉSEK, VERSENYEK

- a versengések és a versenyek közben toleráns a csapattársaival és az ellenfeleivel szemben, ezt tőlük is elvárja;
- a versengések és a versenyek közben közösségformáló, csapatkohéziót kialakító játékosként viselkedik.

PREVENCIÓ, ÉLETVITEL

- megoldást keres a különböző veszély- és baleseti források elkerülésére, erre társait is motiválja;
- az egyéni képességeihez mérten, mindennapi szokásrendszerébe építve fejleszti keringési, légzési és mozgatórendszerét;
- családi háttere és a közvetlen környezete adta lehetőségeihez mérten, belső igénytől vezérelve, alkotó módon, rendszeresen végez testmozgást.

EGÉSZSÉGES TESTI FEJLŐDÉS, EGÉSZSÉGFEJLESZTÉS

- mindennapi életének részeként kezeli a testmozgás, a sportolás közbeni higiéniai és tisztálkodási szabályok betartását;
- az életkorának és alkati paramétereinek megfelelő pozitív, egészségtudatos, testmozgással összefüggő táplálkozási szokásokat alakít ki.

A 9–10. évfolyamon a testnevelés tantárgy alapóraszáma: 288 óra.

Évfolyamonként 144 óra

A témakörök áttekintő táblázata:

Témakör neve	Javasolt óraszám
Gimnasztika és rendgyakorlatok – prevenció, relaxáció	30
Atlétikai jellegű feladatmegoldások	40
Torna jellegű feladatmegoldások	40
Ritmikus gimnasztika és aerobik (választható)	
Sportjátékok	60
Testnevelési és népi játékok	30
Önvédelmi és küzdősportok	40
Alternatív környezetben űzhető mozgásformák	30
Téli játékok	18
Összes óraszám:	288

A gyógytestnevelő tanárok a helyi tanterv (tanmenet) készítésekor a Gyógytestnevelés témakör óraszámát az adott intézményben gyógytestnevelés-órára szánt éves óraszám 30-50%-ában állapíthatják meg a többi témakör óraszámának terhére. A Gyógytestnevelés témakör óraszámát, illetve az egyes témakörök óraszámcsökkentésének mértékét a gyógytestnevelésen részt vevő tanulók betegségének, elváltozásának figyelembevételével határozza meg a gyógytestnevelő tanár.

TÉMAKÖR: Gimnasztika és rendgyakorlatok – prevenció, relaxáció

JAVASOLT ÓRASZÁM: 30 óra

TANULÁSI EREDMÉNYEK

A témakör tanulása hozzájárul ahhoz, hogy a tanuló a nevelési-oktatási szakasz végére:

- belső igénytől vezérelve rendszeresen végez a biomechanikailag helyes testtartás kialakítását elősegítő gyakorlatokat.

A témakör tanulása eredményeként a tanuló:

- ismer és alkalmaz alapvető relaxációs technikákat;
- megoldást keres a testtartási rendellenesség kialakulásának megakadályozására, erre társait is motiválja.

- Fejlesztési feladatok és ismeretek
- Leggyakrabban alkalmazott statikus és dinamikus gimnasztikai elemekből gyakorlatok tervezése segítséggel, azok önálló végrehajtása
- 4-8 ütemű szabad-, társas és kéziszer-gyakorlatok tervezése segítséggel
- Alakzatok (oszlop-, vonal-, kör- és szétszórt alakzat) alkalmazó gyakorlása
- Menet- és futásgyakorlatok különböző alakzatokban
- Mozgékonyság, hajlékonyság fejlesztése statikus és dinamikus szabad-, társas, kéziszer- és egyszerű szergyakorlatokkal (zsámoly, pad, bordásfal)
- A biomechanikailag helyes testtartás kialakítását elősegítő gyakorlatok önálló összeállítása, azok önálló gyakorlása
- A tartó- és mozgatórendszer izomzatának erősítését, nyújtását szolgáló hosszabb távú edzésprogramok, tervek tanári segítséggel történő összeállítása, célzott alkalmazása
- A gyakorlatvezetési módok megértése, elsajátítása, egyszerűbb gyakorlatok esetén azok alkalmazása
- Légző gyakorlatok végrehajtása
- A különböző sportsérülések megelőzésével, rehabilitációjával összefüggő elemi szintű eljárások tudatos alkalmazása tanári segítséggel
- Különböző testrészek bemelegítését szolgáló gyakorlatok közös, majd önálló összeállítása és végrehajtása
- Terhelések után a különböző testrészek izomzatának nyújtását szolgáló gyakorlatok önálló összeállítása, végrehajtása tanári kontrollal
- A sportág specifikus bemelegítések önálló összeállítása, levezetése társaknak tanári kontrollal
- A mindennapi stressz fogalmi keretrendszerének ismeretében a pozitív megküzdési stratégiák önálló alkalmazása
- Relaxációs technikák tudatos alkalmazása
- Zenés bemelegítés összeállítása tanári segítséggel

FOGALMAK

légző gyakorlatok, relaxáció, utasítás, szóban közlés, dinamikus és statikus gimnasztika, szergyakorlatok, sor- és oszlopalakzat, kézi szergyakorlatok

A gyógytestnevelés-órák keretében a gimnasztikai gyakorlatok során a tanulók ismerik, elsajátítják azokat a gyakorlatelemeket, 2-4-8 ütemű gyakorlatokat, amelyek az elváltozásuk, betegségük pozitív irányú megváltozását elősegítő izmokat erősíti, illetve nyújtja, továbbá hozzájárul a biológiailag helyes testtartás kialakításához. Megismeri és alkalmazza azokat a relaxációs gyakorlatokat, amelyek pozitívan hatnak elváltozásukra, betegségükre. Cél, hogy a tanuló tervezze meg az elváltozása, betegsége pozitív irányú megváltozását elősegítő egyszerűbb gyakorlatokat tanári segítséggel, és azokat önállóan végre tudja hajtani.

TÉMAKÖR: Atlétikai jellegű feladatmegoldások

JAVASOLT ÓRASZÁM: 40 óra

TANULÁSI EREDMÉNYEK

A témakör tanulása hozzájárul ahhoz, hogy a tanuló a nevelési-oktatási szakasz végére:

- a rajtolási módokat a játékok, versenyek, versengések közben hatékonyan, kreatívan alkalmazza;
- önállóan képes az életben adódó, elkerülhetetlen veszélyhelyzetek célszerű hárítására;
- rendszeresen mozog, edz, sportol a szabad levegőn, erre − lehetőségeihez mérten − társait is motiválja;
- belső igénytől vezérelve, rendszeresen végez a biomechanikailag helyes testtartás kialakítását elősegítő gyakorlatokat.

A témakör tanulása eredményeként a tanuló:

a korábbi évfolyamokon elért eredményeihez képest folyamatosan javítja futóteljesítményét, amelyet önmaga is tudatosan nyomon követ;

képes a kiválasztott ugró- és dobótechnikákat az ilyen jellegű játékok, versengések és versenyek közben, az eredményesség érdekében, egyéni sajátosságaihoz formálva hatékonyan alkalmazni.

FEJLESZTÉSI FELADATOK ÉS ISMERETEK

- A futó-, dobó- és ugróiskolai gyakorlatok mozgáskészség-, mozgásképesség- és egészségfejlesztésben betöltött szerepének tudatosítása
- Az egészségmegőrzést, a testtömegkontrollt támogató intenzitászónában végzett tartós futások tanári segítséggel történő rendszeres végrehajtása
- Egyénileg választott három versenyszám eredményre történő végrehajtása és azok összevetése korábbi saját eredményekkel
- Az atlétika jellegű feladatmegoldások specifikus bemelegítő, levezető, nyújtó gyakorlatainak összeállítása tanári segítséggel, a gyakorlatok önálló végrehajtása
- Az atlétika sportágtörténetének, világcsúcsainak, kiemelkedő külföldi és magyar személyiségeinek, olimpikonjainak megismerése
- Futások:
    - Futóiskolai gyakorlatok (térdemelés, saroklendítés, taposó futás, ollózó futás, keresztezőfutás) és futófeladatok (repülő- és fokozófutások kar- és lábmunkájának fejlesztése, dinamikai jellemzőinek növelése, különböző irányokba és kombinációkban, variációkban, egyenes vonalon, íveken és irányváltással
    - Rajtgyakorlatok, rajtversenyek különböző testhelyzetekből 20–30 m távolságra, térdelőrajt rajttámlából versenyszerűen, időre 20–40 m kifutással. Vágtafutások 60–100 m-en ismétléssel, mozgásképesség-fejlesztéssel
    - Váltóversenyek rövidített (pl.: 4×50 m, 4×200 m) távokon alsó vagy felső botátadással. Váltósorrend és váltótávolság segítséggel történő kialakítása
    - Folyamatos futások 10-12 percen keresztül egyenletes ritmusban és tempóváltással
    - Egyenletes futások tempótartással megadott időre, futások 100–400 m-es távolságon egyenletes és változó iramban
- Ugrások:
    - Ugróiskola-gyakorlatok kis és közepes lendületből, az elrugaszkodás és lendítések dinamikus mutatóinak és térbeli irányának javítása (indiánszökdelés, indiánszökdelés azonos lábról 2-4 lépésre, indiánszökdelés sasszéval előre és felugrásra törekedve, egy- és háromlépéses sorozatelugrások, váltott lábú elugrások, szökdelések, ugrások sorozatban akadályokon és akadályok felett egy és páros lábon)
    - Hasmánt, átlépő és flop felugrások gumiszalagra emelt elugró helyről (svédszekrény tető, dobbantó). Hasmánt, átlépő és flop magasugrás 5–9 lépés nekifutásból gumiszalagra, lécre
    - Távolugrás lépő technika dinamikai és technikai javítása 10–14 lépés nekifutással. Versenyszerű ugrások eredményre. Ismerkedés a homorító és ollózó technika alapjaival emelt elugró helyről, közepes távolságról (4–8 lépés) nekifutással
    - Ismerkedés a hármasugrás technikájával, elugrások a gödörtől 4-8-mre kijelölt sávból.
- Dobások (tárgyi feltételektől függően a hajítás mellé egy lökő vagy vető technika választása kötelező):
    - Lökő, vető és hajító mozgások különböző testhelyzetekből, helyből és lendületből medicinlabdával, könnyített és nehezített dobószerekkel, egy és két kézzel
    - Kislabda- vagy gerelyhajítás helyből, 1 és 2 keresztlépéssel járásból és lendületből célra és távolságra. Ismerkedés a lekészítés mozdulatával
    - Súlylökés 3 kg-os (lányok) és 5 kg-os (fiúk) szerrel, oldalt beszökkenéssel vagy háttal becsúszással. Ismerkedés a forgással történő lökés technikájával
    - Egy- és kétkezes vetések szemből, oldal- és háttal felállással. Ismerkedés a diszkoszvetés és kalapácsvetés forgómozgásával könnyített vagy kiegészítő szerek alkalmazásával (pl.: gumilabda, frizbi, hulahoppkarika, ugrókötél)

Fogalmak

álló- és térdelőrajt, edzésmódszer, hajítás, vetés, lökés, lendületszerzés, nekifutási távolság, induló jel, lépéshossz, lépésfrekvencia, sebesség, gyorsulás, tempó, kézi időmérés, elektromos időmérés, előkészítő gyakorlat, rávezető gyakorlat, állóképesség, gyorsaság, erő, aerob, anaerob, hajlékonyság, biomechanika, futóiskola, futófeladatok, keresztlépés, kimért pálya, dobószektor

A gyógytestnevelés-órán atlétikai jellegű feladatokkal tovább fejleszthető a tanulók állóképessége. A differenciált, egyénre adaptáltan megvalósuló futó-, szökdelő- és ugrófeladatok elősegítik a keringési rendszer és a mozgásműveltség fejlesztését. A dobógyakorlatok differenciált alkalmazásával jól fejleszthető a tanulók törzsizomzata. Cél, hogy a tanulók ismerjék meg az atlétikai jellegű feladatok közül a betegségük, elváltozásuk számára kontraindikált gyakorlatokat.

TÉMAKÖR: Torna jellegű feladatmegoldások

JAVASOLT ÓRASZÁM: 40 óra

TANULÁSI EREDMÉNYEK

A témakör tanulása hozzájárul ahhoz, hogy a tanuló a nevelési-oktatási szakasz végére:

- önállóan képes az életben adódó, elkerülhetetlen veszélyhelyzetek célszerű hárítására;
- belső igénytől vezérelve, rendszeresen végez a biomechanikailag helyes testtartás kialakítását elősegítő gyakorlatokat;
- a torna, ritmikus gimnasztika, aerobik és tánc jellegű mozgásformákon keresztül fejleszti esztétikai-művészeti tudatosságát és kifejezőképességét.

A témakör tanulása eredményeként a tanuló:

- önállóan képes az általa kiválasztott elemkapcsolatokból tornagyakorlatot összeállítani, majd bemutatni.

FEJLESZTÉSI FELADATOK ÉS ISMERETEK

- A torna jellegű feladatmegoldások statikus és dinamikus erőfejlesztő gyakorlatai főbb izomcsoportokat érintő hatásainak beazonosítása
- A korábbi követelményeken túlmutató mozgásanyag tanulása és gyakorlása. Az elemek nehézségi fokának emelése differenciáltan
- A téri tájékozódó képesség és az egyensúlyérzék, valamint a torna jellegű feladatmegoldások szempontjából fontos motorikus képességek (erő, ízületi mozgékonyság, izomérzékelés) további fejlesztése
- A segítségadás biztonságos és szakszerű módjainak megismerése és elsajátítása a különböző tornaszereken, tanári felügyelettel történő alkalmazás
- A helyes testtartás, a koordinált mozgás és az erőközlés összhangjának megteremtése
- A rendelkezésre álló és a célnak megfelelő tornaszereken statikus testhelyzetek, támlázások, támaszcserék, lendületek, ellendülések, fellendülések, fel-, le- és átugrások végrehajtása
- A testalkatnak, az egyéni fejlődésnek és a pszichés állapotnak megfelelően differenciált gyakorlás
- Mászókulcsolással mászás 4–5 m magasságig (lányok), vándormászás felfelé és lefelé; függeszkedési kísérletek 3–5 m magasságig (fiúk) felfelé-lefelé, mászóversenyek
- A torna jellegű feladatmegoldások specifikus bemelegítő, levezető, nyújtó gyakorlatainak összeállítása tanári segítséggel, a gyakorlatok önálló végrehajtása
- (Választható anyagként) Az alapugrások elsajátítása minitrampolinon vagy gumiasztalon
-
- További tornaszer(ek) választása a helyi lehetőségeknek megfelelően, a diákok képességeihez igazodó differenciálással.
- Talajon:
    - Gurulóátfordulások előre-hátra, különböző testhelyzetekből különböző testhelyzetekbe; gurulóátfordulások sorozatban is
    - Fejállás különböző kiinduló helyzetekből, különböző lábtartásokkal
    - Emelés fejállásba – kísérletek

- Fellendülés kézállásba, a kézállás megtartása 1-2 mp-ig
- Kézenátfordulás oldalra, mindkét irányba, megközelítőleg nyújtott testtel, kézen- és fejenátfordulás segítséggel, tarkóbillenés segítséggel
- Repülő gurulóátfordulás néhány lépés nekifutásból (fiúk)
- Híd, mérlegállás különböző kiinduló helyzetekből, a spárga kísérletek végrehajtásának tökéletesítése
- Vetődések, átguggolások
- A tornagyakorlatok nemre jellemző összekötő elemeinek alkalmazása
- Összefüggő talajgyakorlat összekötő elemekkel

- Ugrószekrényen:
  - A korábban elsajátított ugrások továbbfejlesztése, az első és második ív növelése
  - Gurulóátfordulás előre ugródeszkáról történő elrugaszkodással
  - Hosszába állított ugrószekrényen felguggolás, leterpesztés
  - Lányoknak keresztbe, fiúknak hosszába állított ugrószerényen terpeszátugrás

Lányoknak:

- Gerendán:
  - Érintőjárás; hármas lépés fordulatokkal, szökdelésekkel; mérlegállás; járás guggolásban; támaszhelyzeten át fel- és leugrás
  - Ülések, térdelések, térdelő- és fekvőtámaszok, támadóállások, lebegőállások
  - Járások előre, hátra, oldalra utánlépésekkel, különböző kartartásokkal és karlendítésekkel
  - Fordulatok állásban, guggolásban
  - Tarkóállási kísérletek segítséggel
  - Leugrások feladatokkal
  - Önállóan összeállított összefüggő gyakorlatok
- Felemáskorláton:
  - Támaszok, harántülés, térdfüggés, fekvőfüggés, függőtámasz
  - Függésből lendületvétel, átguggolás, átterpesztés fekvőfüggésbe
  - Felugrás támaszba és függésbe
  - Kelepfellendülés alsó karfára, segítséggel
  - Térdfellendülés alsó karfára, segítséggel
  - Leugrás támaszból. Alugrás

Fiúknak:

- Gyűrűn:
  - Magas gyűrűn: alaplendület, lebegőfüggés, emelés lefüggésbe, ereszkedés hátsó lefüggésbe, emelés lebegőfüggésbe
  - Vállátfordulás előre
  - Lebegőfüggésből lendületvétel, homorított leugrás
- Korláton:
  - Terpeszülés, támaszok (nyújtott támasz, hajlított támasz, lebegőtámasz, felkar-lebegőtámasz), felkarfüggés
  - Alaplendület támaszban és felkarfüggésben
  - Támlázás, terpeszpedzés, szökkenés
  - Felkarállás
  - Gurulás előre terpeszülésből terpeszülésbe
  - Lendület előre terpeszülésbe
  - Vetődési leugrás, kanyarlati leugrás

- Nyújtón:
    - Alaplendület
    - Kelepfelhúzódás támaszba, kelepforgás; térdfellendülési kísérletek
    - Támaszból ellendülés és homorított leugrás. Alugrás.

Fogalmak

kézenátfordulás, fejenátfordulás, emelés fejállásba, tarkóbillenés, átguggolás, támaszugrások első és második íve, utánlépés, térdelőállások, lebegőállások, kelepfellendülés, vállátfordulás, hajlított támasz, lebegőtámasz, felkar-lebegőtámasz, felkarfüggés, terpeszpedzés, felkarállás, vetődési leugrás, kanyarlati leugrás, térdfüggés, fekvőfüggés, alugrás, kelepfelhúzódás, kelepforgás, térdfellendülés

A gyógytestnevelés-órán a torna jellegű gyakorlatok, a kontraindikált gyakorlatok kivételével, elősegítik a törzsizomzat fejlesztését, a biomechanikailag helyes testtartás kialakítását.

TÉMAKÖR: Ritmikus gimnasztika és aerobik (választható)

TANULÁSI EREDMÉNYEK

A témakör tanulása hozzájárul ahhoz, hogy a tanuló a nevelési-oktatási szakasz végére:

- a torna, ritmikus gimnasztika, aerobik és tánc jellegű mozgásformákon keresztül fejleszti esztétikai-művészeti tudatosságát és kifejezőképességét.

A témakör tanulása eredményeként a tanuló:

- a zenei ütemnek megfelelően, készségszintű koordinációval végzi a kiválasztott ritmikus gimnasztika és/vagy aerobik mozgásformákat;
- önállóan képes az általa kiválasztott elemkapcsolatokból tornagyakorlatot összeállítani, majd bemutatni.

FEJLESZTÉSI FELADATOK ÉS ISMERETEK

Ritmikus gimnasztika:

- A nőies, szép mozgás előkészítésének gyakorlatai
- Egy választott szerrel három technikai elem készségszintű elsajátítása
- Testtechnikai elemek elsajátítása:
    - járások, ugrások: érintőjárás, hintalépés, keringő lépés, szökkenő hármaslépés, ördögugrás, őzugrás
    - forgások: fordulatok állásban és különböző testhelyzetekben
    - egyensúlyelemek: lebegőállások, mérlegállások, lábemelések, lendítések
    - hajlékonysági elemek: törzshajlítások, kar- és törzshullámok
- Szertechnikai elemek megismerése, elsajátítása:
    - kötél: áthajtások, lendítések, körzések, dobások-elkapások
    - karika: lendítés, karikakörzések, pörgetések, gurítások talajon, dobások-elkapások
    - labda: gurítások testen és talajon, dobások-elkapások, leütések
    - buzogány: kis körzések, malomkörzések, dobások-elkapások, lendítés
    - szalag: kígyókörzések, spirálkörzések, lendítések, dobások-elkapások
- Esztétikus és harmonikus végrehajtások

Aerobik:

- A kondicionális és koordinációs képességek (dinamikus erő, statikus erő, egyensúlyozási képesség, ritmus, ízületi hajlékonyság) szinten tartása, illetve további fejlesztése
- Alaplépések elsajátítása, lépéskombinációk végrehajtása
- szökdelések forgással, kéz- és lábmozgásokkal, irány- és helyzetváltoztatásokkal, a zenével összhangban történő végrehajtással
- Sorozatok összeállítása, ismétlése zenére
- Az aerobikedzés felépítésének megismerése, a különböző edzésszakaszok (bemelegítő, aerob, erősítő-tónusfokozó, nyújtó) alap-mozgásanyagának elsajátítása
- Az aerobik jellegű foglalkozások gyakorlatvezetését elősegítő verbális és nonverbális jelzések megismerése

Fogalmak

laza kötéltartás, low-impact alaplépés, high-impact alaplépés, kombi impact alaplépés, tempó, ritmus, lépéskombináció, sasszé, dinamikus erő, statikus erő, egyensúlyozási képesség, ízületi hajlékonyság

A gyógytestnevelés-órán ismerjék meg a tanulók a ritmikus gimnasztika és aerobikgyakorlatok azon elemeit, amelyeket alkalmazhatnak betegségük, elváltozásuk javítását szolgáló gyakorlatok végrehajtásakor.

TÉMAKÖR: Sportjátékok
JAVASOLT ÓRASZÁM: 60 óra

TANULÁSI EREDMÉNYEK

A témakör tanulása hozzájárul ahhoz, hogy a tanuló a nevelési-oktatási szakasz végére:

- a rajtolási módokat a játékok, versenyek, versengések közben hatékonyan, kreatívan alkalmazza;
- önállóan képes az életben adódó, elkerülhetetlen veszélyhelyzetek célszerű hárítására.

A témakör tanulása eredményeként a tanuló:

- a tanult testnevelési, népi és sportjátékok összetett technikai és taktikai elemeit kreatívan, az adott játékhelyzetnek megfelelően, célszerűen, készségszinten alkalmazza;
- a szabályjátékok alkotó részese, képes szabálykövető játékvezetésre;
- játéktevékenységét kreativitást mutató játék- és együttműködési készség jellemzi.

Fejlesztési feladatok és ismeretek

- Két választott sportjáték alapvető sportágspecifikus technikai, alaptaktikai elemeinek, szabályainak készségszintű elsajátítása, alkalmazása
- A folyamatos csapatjáték kialakítása a tanulók által meghatározott szabálymódosítások mellett
- A nagyobb létszámú (5–7 fő/csapat) sportjátékoknál az ellenfél erős és gyenge oldalának felismerése, a támadó taktika tudatos igazítása az ellenfél védekező magatartásához
- A sportjátékokban az 1-1, 2-1, 2-2 elleni játékhelyzetek jelentőségének, a hatékony csapatjátékkal történő összefüggéseinek tudatosítása
- A játékhelyzetnek megfelelő 1-1, 2-1, 2-2 elleni technikai és taktikai elemek felismerése, tudatos gyakorlása a folyamatos sportjátékokban
- Sportjáték előkészítő kisjátékaiban a labda nélküli játékosok üres területre történő szélességi és mélységi mozgásába a kooperatív elemek bekapcsolása
- A dinamikusan változó helyzetű, típusú és méretű célfelületet alkalmazó kisjátékokban a védekező játékos gyors helyezkedése a megváltozott játékhelyzethez
- Játéktevékenységekben az egyéni és csapatvédekezés alapvető formáinak (emberfogás és területvédekezés) tudatos alkalmazása, gyakorlása
- Két választott sportjáték történetének, meghatározó külföldi és magyar személyiségeinek, olimpikonjainak megismerése
- Mérkőzésjátékokban és az azokat előkészítő kisjátékokban a divergens gondolkodásra épülő feladatmegoldások gyakorlása
- Tanári irányítással tanulói szabályalkotás
- Szabályok tudatos alkalmazása (játékvezetés gyakorlása)
- A sportjátékok specifikus bemelegítő, levezető, nyújtó gyakorlatainak összeállítása tanári segítséggel, a gyakorlatok önálló végrehajtása
-
- Kézilabda:
    - A labda nélküli technikai elemek – mint az alaphelyzet, a támadó és védekező lábmunka, indulások-megállások, ütközések, cselezések irányváltással és lefordulással, felugrások-leérkezések – célszerű alkalmazása a folyamatos játéktevékenységek során
    - A figyelem megosztását igénylő összetett labdás koordinációs gyakorlatok egy és több labdával (pl. háromszög, négyszög, „y” koordinációs alakzatokban)
    - 1-1, 2-1, 2-2 elleni játékok (labdavezetés, irány- és iramváltások, indulócselek alkalmazása) kapura lövéssel összekapcsolva
    - Kapura dobások bedőlésből, bevetődésből, ejtésből, majd különböző lendületszerzési módot követő felugrásból, beugrásból, félaktív, majd aktív védőjátékos ellen
    - Alapvető szabályok készségszintű elsajátítása, alkalmazása játéktevékenységben
    - Területvédekezés (6-0, 5-1) alkalmazása játékban
    - A kapus-alaptechnikák alkalmazása játékhelyzetekben
- Kosárlabda:
    - A labda nélküli technikai elemek – mint az alaphelyzet, a támadó és védekező lábmunka, a védőtől való elszakadás iram- és irányváltásokkal, lefordulások, felugrások egy és két lábról, leérkezések – készségszintű alkalmazása a folyamatos játéktevékenységben
    - A mély és magas labdavezetés egyszerű formában, majd ütemtartással, a rövid- és hosszúindulás, az együtemű megállás folyamatos labdavezetésből, a kétütemű megállás egy és két labdaleütésből, a sarkazás, a labdavezetés közben történő egyszerűbb irányváltoztatási módok célszerű és hatékony alkalmazása a mérkőzésjátékokban
    - Labdaátadások különböző módjainak a játékhelyzethez igazított eredményes végrehajtása
    - Egy- és kétütemű megállásból tempódobás gyakorlása, alkalmazása játékban

- Emberelőnyös és létszámazonos helyzetekben gyorsindulások, lerohanások kosárra dobással befejezve
- Fektetett dobás gyakorlása félaktív vagy aktív védő játékos jelenlétében
- A folyamatos játékban történő szabálytalanságok felismerése, a fair play alkalmazása
- Létszámazonos mérkőzésjátékok változatos, tanulói kreativitásra épülő szabálymódosításokkal

- Röplabda:
  - A kosárérintés, az alkarérintés, az alsó egyenes nyitás gyakorlása célfelület beiktatásával, készségszintű alkalmazása különböző játékhelyzetekben
  - A felső egyenes nyitás alaptechnikájának elsajátítása, gyakorlása célfelületre
  - Távolról érkező labda megjátszása a hálóhoz közel helyezkedő feladóhoz alkar- és kosárérintéssel
  - Helyezkedési módok automatikus felismerése a különböző csapatlétszámú játékokban. A 6-6 elleni játék alapfelállásának ismerete
  - Forgásszabály önálló és tudatos alkalmazása
  - A csapattársak közötti kommunikáció gyakorlása az eredményes játék érdekében
  - 3-3 és 4-4 elleni játék könnyített szabályokkal
- Labdarúgás:
  - A labda nélküli technikai elemek – mint a mély súlyponti helyzetben történő elindulások, megállások, irányváltoztatások, támadó és védő alapmozgások – tudatos és célszerű alkalmazása a kisjátékokban és a mérkőzésjátékokban
  - Labdavezetések, -átadások és -átvételek megfelelő módjainak (lábfej különböző részeivel, talppal, combbal, mellkassal, fejjel) alkalmazása a kisjátékokban és a mérkőzésjátékokban
  - Rúgások gyakorlása célba belső csüddel, teljes csüddel, külső csüddel, állított labdával, mozgásból, valamint létszámfölényes játékhelyzetekben
  - A területvédekezés és emberfogásos védekezés alkalmazása a játékban
  - A területszerzéssel történő emberelőnyös kisjátékokban az üres passzsávok hatékony megjátszása időkényszer alatt, a védekező játékos mozgásirányának alkalmazkodása a területszerzéssel járó játékhelyzetekhez
  - A kapusalaphelyzet gyakorlása, guruló, félmagas és magas ívelt labdák elfogása. Kigurítás, kidobás, kirúgás gyakorlása állított, lepattintott labdával
- Floorball
  - Labda nélküli technikai elemek – mint az alapállás, a támadó és védő alapmozgások, a helyes ütőfogás, ütővel való haladás, indulások-megállások, cselezések irányváltoztatással – alkalmazása kisjátékokban, mérkőzésjátékokban
  - Gondolkodás és döntéskészség gyakorlása egyérintős és kétérintős játékokkal
  - Labdavezetések, átadások, átvételek megfelelő módjainak alkalmazása kisjátékokban és mérkőzésjátékokban
  - Mozgások passzív, félaktív, aktív védő elleni palánkra ütött labdával
  - Labdatartást fejlesztő játékok
  - Kapura lövések labdavezetésből nehezített körülmények között
  - Szabad ütések, büntető ütések kisjátékokban, mérkőzésjátékokban
  - Kapusalaphelyzet kialakítása, kapura lőtt labdák védése, a kapus és a védő játékosok együttműködése
  - Csereszituációk kisjátékokban és mérkőzésjátékokban
  - Emberfogásos védekezés és területvédekezés kialakítása
  - Létszámazonos kisjátékok a tanulók által alakított szabályok szerint

Fogalmak

játékrendszer, egyéni és csapattaktika, területvédekezés, emberfogás, elzárás, felső egyenes nyitás, sáncolás, forgásszabály, alapfelállás, gyorsindulás, lerohanás, pozíciós játék, alakzatbontás és alakzatépítés, területvédekezés, emberfogásos védekezés, helyezkedés

A gyógytestnevelés-órák keretében a különböző mozgásszervi elváltozással, illetve belgyógyászati betegséggel rendelkező tanulók megismerkednek a sportjátékok adaptált formáival. A megismert sportjátékok adekvát alkalmazása elősegíti a rendszeres testedzés beépítését a mindennapi életbe, az egészségi állapot és a teljesítőképesség pozitív irányú megváltozását.

A gyógytestnevelés-óra keretében a sportjátékok rekreációs lehetőségként és az élethosszig tartó fizikai aktivitásra való felkészülés részeként jelennek meg.

TÉMAKÖR: Testnevelési és népi játékok

JAVASOLT ÓRASZÁM: 30 óra

TANULÁSI EREDMÉNYEK

A témakör tanulása hozzájárul ahhoz, hogy a tanuló a nevelési-oktatási szakasz végére:

- a rajtolási módokat a játékok, versenyek, versengések közben hatékonyan, kreatívan alkalmazza.

A témakör tanulása eredményeként a tanuló:

- a tanult testnevelési, népi és sportjátékok összetett technikai és taktikai elemeit kreatívan, az adott játékhelyzetnek megfelelően, célszerűen, készségszinten alkalmazza;
- játéktevékenységét kreativitást mutató játék- és együttműködési készség jellemzi;
- a szabályjátékok alkotó részese, képes szabálykövető játékvezetésre.

FEJLESZTÉSI FELADATOK ÉS ISMERETEK

- A különböző testnevelési játékok baleset-megelőzési szabályainak tudatosítása, következetes betartása
- A dinamikusan változó méretű, alakú játékterületen a figyelemmegosztást igénylő fogó- és futójátékokban a teljes játékteret felölelő mozgásútvonalak kialakítása, az üres területek felismerése, a játéktér határainak érzékelése
- Az azonos pályán párhuzamosan zajló 2 vagy több önálló fogó- és futójátékban az irányváltoztatások, az elindulások-megállások, cselezések ütközés nélküli megvalósítása
- A játékhelyzethez igazodó legmegfelelőbb együttműködési lehetőségek kiválasztására épülő testnevelési játékok gyakorlása (pl. 3 csapat egymás ellen, joker játékosok az oldalvonalon)
- Statikus és dinamikus célfelületek eltalálására törekvő, a sportjátékok speciális mozgástartalmaira épülő dobások, rúgások, ütések változatos tömegű és méretű eszközöket felhasználva, fokozatosan nehezedő gyakorlási feltételek mellett egyéni és csapatszintű célzó játékokban
- A labdával és egyéb eszközökkel történő manipulatív mozgásformák gyakoroltatása egyénileg, párban és csoportokban, törekedve a mozgásvégrehajtás hibaszázalékának csökkentésére időkényszer bekapcsolásával
- Az egyszerű és összetett sportági technikák gyakorlása a páros és csoportos játékokban (pl. váltó- és sorversenyek)
- A tartó- és mozgatórendszer izomzatának erősítése, kúszásokat, mászásokat, statikus helyzeteket tartalmazó váltó- és sorversenyekkel, futó- és fogójátékokkal
- A támadó és védő szerepek gyors váltakozására épülő, azokhoz való alkalmazkodást segítő páros, csoportos versengő játékok
- A védekezés és támadás hatékonyságát növelő csapattaktikai elemekre épülő kooperativitást igénylő versengő játékok gyakorlása
- 1-1 elleni játékhelyzetek kialakítására épülő testnevelési játékok gyakorlása
- Önálló tanulói kreativitáson alapuló szabályalkotás (pl. célfelület fajtája, átadási módok, pálya méretei és alakja, csapatok létszáma stb...) pontszerző kisjátékokban
- Önálló tanulói szabályalkotásra épülő különböző haladási, megfogási, kimentési módokat megvalósító fogójátékok gyakorlása
- Az egyszerű és választásos reakcióidőt fejlesztő páros és csoportos, manipulatív mozgásformákkal kombinált versengések alkalmazása
- A logikai, algoritmikus és egyéb problémamegoldó gondolkodást igénylő összetett mozgásos játékok gyakorlása (pl. amőba váltóversenyben, táblajátékok mozgásos változatban)
- Néptánc – szabadon választható
- Táncok: a forgástechnika tudatosítása és gyakoroltatása, forgások egyénileg és párban. A forgás és forgatás módozatainak megismerése
- Az erdélyi dialektus táncai, tánckultúrája. Táncalkalmak, táncrend, a táncház szerepe
- A tánc dinamikai és ritmikai elemeinek pontos kivitelezése, az ugrókészség javítása. Erő- és állóképesség-fejlesztés

Fogalmak

szélességi és mélységi mozgás, szabályalkotás, támadó és védő szerep, forgástechnika (tánc), táncrend, dinamikus és statikus célfelületek

A gyógytestnevelés-órák keretében a különböző mozgásszervi elváltozással, illetve belgyógyászati betegséggel rendelkező tanulók megismerkednek azokkal a testnevelési és népi játékokkal, amelyeket elváltozásuktól, illetve betegségüktől függetlenül végezhetnek. A megismert testnevelési és népi játékok adekvát alkalmazása elősegíti a rendszeres testedzés beépítését a mindennapi életbe, az egészségi állapot és a teljesítőképesség pozitív irányú megváltozását, a testedzéssel kapcsolatos pozitív attitűd kialakítását.

TÉMAKÖR: Önvédelmi és küzdősportok

JAVASOLT ÓRASZÁM: 40 óra

TANULÁSI EREDMÉNYEK

A témakör tanulása hozzájárul ahhoz, hogy a tanuló a nevelési-oktatási szakasz végére:

- önállóan képes az életben adódó, elkerülhetetlen veszélyhelyzetek célszerű hárítására.

A témakör tanulása eredményeként a tanuló:

- a különböző eséstechnikák készségszintű elsajátítása mellett a választott küzdősport speciális mozgásformáit célszerűen alkalmazza.

FEJLESZTÉSI FELADATOK ÉS ISMERETEK

- A küzdőfeladatokban az életkornak megfelelő asszertivitás kialakítása a társak iránti tisztelet és tolerancia megtartása mellett
- Siker és kudarc feldolgozása megfelelő önkontrollt tanúsítva
- Konfliktuskerülő magatartás kialakítása, a támadások tudatos megelőzése, kikerülése
- A küzdőjátékokban jellemző támadó és védő szerepek gyakorlását elősegítő, a gyorsaságot, az egyszerű reagálási képességet, az egyensúlyérzéket fejlesztő, páros, csoportos és csapat jellegű feladatmegoldások alkalmazása társérintés bekapcsolásával
- Küzdőtávolság megtartására és csökkentésére irányuló összetett játékok, sarok- és oldalszituáció megoldását segítő, támadást és védekezést segítő küzdőjátékok
- Térérzékelést segítő összetett játékok küzdőtechnikák alkalmazásával, eszköz nélkül és eszközzel
- Egy és több választásos reakciót fejlesztő páros játékok küzdőtechnikák alkalmazásával
- Az ellenfél mozgásritmusának érzékelését fejlesztő játékok
- A jogszerű önvédelem fogalmi keretrendszerének, lehetőségeinek, jogi szabályozásának elsajátítása
- A küzdő jellegű feladatok balesetvédelmi szabályainak következetes betartása
- A fizikai kontaktussal, a társ erőkifejtésének érzékelésével, annak legyőzési szándékával kapcsolatos egyszerű húzásokra, tolásokra, ütésekre, rúgásokra, védekezésekre, ellentámadásokra épülő páros küzdőjátékok rendszeres képességfejlesztő célú alkalmazása
- Az előre, hátra és oldalra történő eséstechnikák készségszintű elsajátítása
- Az eséstechnikák vezető műveleteinek, baleset-megelőzést szolgáló legfontosabb technikai mozzanatainak átismétlése, elméleti tudatosítása
- Oldalra esés, terpeszállásból indított eséstechnikák jártasságszintű elsajátítása
- Különböző támadási technikák (lefogások, ütések) elleni megfelelő védekező mozgás jártasságszintű elsajátítása
- Alapvető karateütések, -rúgások és azok védésére irányuló védéstechnikák és ellentámadások biztonságos, jártasságszintű végrehajtása
- Dzsúdógurulás alaptechnikájának jártasságszintű elsajátítása harántterpeszállásból indulva, mindkét irányba, előre és hátra
- A grundbirkózás alaptechnikáinak, szabályrendszerének jártasságszintű alkalmazása a küzdőfeladatokban
- A küzdősportok specifikus bemelegítő, levezető, nyújtó gyakorlatainak összeállítása tanári segítséggel, a gyakorlatok önálló végrehajtása
- Birkózás
    - A gerincoszlop mozgékonyságát a nyakizmok erejét növelő birkózásra előkészítő speciális hídgyakorlatok készségszintű végrehajtása
    - Hanyatt fekvésből felhidalás kéz segítségével, majd anélkül
    - Hídban forgás
    - Hídba vetődés fejtámaszból
    - Birkózó alapfogásban társ egyensúlyának kibillentése húzások, tolások kombinált alkalmazásával
    - Páros földharcjátékok (pl. hátára, hasára fordítás, eszközszerzés, mögékerülés birkózás térdelésben) eszközzel vagy anélkül
    - Állásban végrehajtható megfogások és szabadulások alaptechnikájának jártasságszintű elsajátítása a páros gyakorlatokban
    - Mögékerülés karberántással: támadó és védekező technika

- Mögékerülés: könyökfelütéssel, kibújással
- Parter helyzetből induló birkózótechnikák megismerése, gyakorlása a páros küzdelmekben
- A tanult rézsút és oldalsó leszorítástechnikák gyakorlása a különböző mini judo jellegű földharcjátékokban

- Karate
  - Alapvető karateállások és testtartások elnevezésének ismerete, azok önálló bemutatása
  - Az alapvető karateütések technikájának elsajátítása helyváltoztatás nélkül (egyenes ütés helyben, egyenes ütés az elöl lévő láb oldalán, egyenes ütés a hátul lévő láb oldalán), gyakorlása helyváltoztatás közben
  - Rúgások alaptechnikájának önálló végrehajtása, jártasságszintű elsajátítása helyben
  - Oldalra rúgás és csapás technikája
  - Rúgás- és ütéskombinációk végrehajtása helyváltoztatás közben
  - Alap védekező technikák ellentámadásokkal
  - Az egy- és háromlépéses alapküzdelem mozgásanyagának jártasságszintű bemutatása
  - A három- és ötlépéses alapküzdelem mozgásanyagának jártasságszintű végrehajtása
  - Szabad küzdelmet előkészítő játékos gyakorlatok
  - A Heian 1 (vagy annak megfelelő) kata összefüggő gyakorlatanyagának végrehajtása, önálló bemutatása
  - Egyenes, köríves és kalapácsütés, csapás ökölháttal, valamint az egyenes és oldalra rúgás védési technikáinak jártasságszintű elsajátítása
  - A védő technikákhoz tartozó stabil állás alkalmazása. A tanult védő technikák kivitelezése helyben és mozgásban, ellentámadással
  - Szabad küzdelem alaptámadásai és -védései, ellentámadások helyben és szabad küzdelemre jellemző helyváltoztató mozgással
  - A karate speciális bemelegítő, nyújtó hatású mozgásformáinak megismerése, elsajátítása
  - Dzsúdó
  - Társas eséstechnikák gyakorlása (pl.: társ által kötéllel lábat meghúzva, térdelőtámaszból a társ általi kézkihúzással)
  - Földharctechnikák, rézsútos (egyik kéz karra fog, másik kéz a nyak alatt) és oldalsó leszorítás technika végrehajtása társon, valamint ezekből való szabadulások
  - A bokasöprés, a nagy külső horogdobás és a nagy belső horogdobás technikájának elsajátítása passzív ellenfélen

Fogalmak

fair play, társas felelősségvállalás, egyéni határok megismerése, rézsútleszorítások, oldalsó leszorítások, bokasöprés, nagy külső horogdobás, nagy belső horogdobás, karateállások és -lépések, karatevédések, karatetámadások kézzel és lábbal

A gyógytestnevelés-órán a tanuló megismeri az önvédelmi és küzdősportok azon technikai gyakorlatait, amelyek az egészségi állapotával kapcsolatban nem ellenjavalltak és alkalmazásukkal növelheti a tartó- és mozgatószervrendszer izomzatának erejét, fejleszti az állóképességét és mozgásműveltségét. A különböző technikai gyakorlatok elősegítik a rendszeres sport és testmozgás megszeretését, az adekvát önvédelmi és küzdősport kiválasztását.

TÉMAKÖR: Alternatív környezetben űzhető mozgásformák

JAVASOLT ÓRASZÁM: 30 óra

TÉMAKÖR: TÉLI FOGLALKOZÁS.

JAVASOLT ÓRASZÁM: 18 ÓRA

TANULÁSI EREDMÉNYEK

A témakör tanulása hozzájárul ahhoz, hogy a tanuló a nevelési-oktatási szakasz végére:

- önállóan képes az életben adódó, elkerülhetetlen veszélyhelyzetek célszerű hárítására.
- A témakör tanulása eredményeként a tanuló:
- rendszeresen mozog, edz, sportol a szabad levegőn, erre − lehetőségeihez mérten − társait is motiválja;
- a szabadban végzett foglalkozások során nem csupán ügyel környezete tisztaságára és rendjére, hanem erre felhívja társai figyelmét is.

FEJLESZTÉSI FELADATOK ÉS ISMERETEK

- A sporttevékenységek és a környezeti hatások összefüggésrendszerének ismeretében a pozitív beavatkozási stratégiák megismerése, tanári segítséggel történő alkalmazása
- A különböző intenzitási kategóriákba tartozó egészségmegőrző mozgásformák ismeretének elmélyítése, törekvés azok alkalmazására a mindennapos életvezetésben
- A környezetvédelmi szabályok betartása és betartatása, a környezettudatos gondolkodás kialakítása a társak körében
- Téli és nyári rekreációs sportok megismerése, készségszintű elsajátítása (síelés, korcsolyázás, jégkorong, kajakozás, túrázás, túrakenuzás, kerékpártúrák)
- Erdei tornapályák, szabadtéri kondipark gépeinek, fitnesztermek tudatos használata. Egyszerűbb edzéstervek önálló összeállítása, tanári segítséggel, azok végrehajtása
- A szabadban végezhető sportágak ismeretének további bővítése (futás, görkorcsolya, túrázás, tájfutás erdőben, streetball, strandkézilabda, strandröplabda, nordic walking, lovaglás, montain bike, görhoki, sportlövészet, íjászat, tenisz, falmászás, asztalitenisz, tollaslabda, jóga, kerékpározás)
- Térképolvasás alapjainak, a tájolók megfelelő használatának elsajátítása, a turistajelzések ismerete, alkalmazása. Egyszerűbb túrák tervezése
- A szabad levegőn végzett mozgásformák egészségfejlesztő hatásának, szerepének tudatosítása
- Az alternatív környezetben űzhető sportágak specifikus bemelegítő, levezető, nyújtó gyakorlatainak összeállítása tanári segítséggel, a gyakorlatok önálló végrehajtása
- Egy tradicionális, természetben űzhető sportág történetének, meghatározó magyar személyiségeinek, olimpikonjainak megismerése

Fogalmak

görhoki, nordic walking, túrakenu, kajak, lövészet, kerékpártúra, életmód, vándortábor, sátortábor

A gyógytestnevelés-órák keretében a szabadtéri foglalkozások során a különböző mozgásszervi elváltozással, illetve belgyógyászati betegséggel rendelkező tanulók megismerkednek olyan testgyakorlatokkal, sportokkal, amelyeket elváltozásuk, illetve betegségük ellenére végezhetnek. A megismert szabadban végzett sportok, testgyakorlatok adekvát alkalmazása elősegíti a rendszeres testedzés beépítését a mindennapi életbe, az egészségi állapot és a teljesítőképesség pozitív irányú megváltozását.

A gyógytestnevelés-óra keretében a szabadtéri mozgásformák, sportjátékok, valamint a természetben űzhető mozgásformák a rekreáció lehetőségeként és az élethosszig tartó fizikai aktivitásra való felkészülés részeként jelennek meg.

TÉMAKÖR: Gyógytestnevelés

JAVASOLT MINIMUM ÓRASZÁM: A jogszabályokban és a helyi tantervben rögzítettnek megfelelően[1]

TANULÁSI EREDMÉNYEK

A témakör tanulása hozzájárul ahhoz, hogy a tanuló a nevelési-oktatási szakasz végére:

- rendszeresen mozog, edz, sportol a szabad levegőn, erre − lehetőségeihez mérten − társait is motiválja;
- az elsajátított egy (vagy több) úszásnemben vízbiztosan, készségszinten úszik, a természetes vizekben is;
- önállóan képes az elkerülhetetlen vízi veszélyhelyzetek célszerű kezelésére;
- a tanult testnevelési, népi és sportjátékok összetett technikai és taktikai elemeit kreatívan, az adott játékhelyzetnek megfelelően, célszerűen, készségszinten alkalmazza;
- a szabadban végzett foglalkozások során nem csupán ügyel környezete tisztaságára és rendjére, hanem erre felhívja társai figyelmét is.

A témakör tanulása eredményeként a tanuló:

- belső igénytől vezérelve, rendszeresen végez a biomechanikailag helyes testtartás kialakítását elősegítő gyakorlatokat;
- mindennapi tevékenységének tudatos részévé válik a korrekciós gyakorlatok végzése;
- a szárazföldi és az uszodai korrekciós gyakorlatait készségszinten sajátítja el, azokat tudatosan rögzíti;
- ismer és alkalmaz alapvető relaxációs technikákat;
- megoldást keres a testtartási rendellenesség kialakulásának megakadályozására, erre társait is motiválja.

FEJLESZTÉSI FELADATOK ÉS ISMERETEK

A gyógytestnevelés fejlesztési feladatai megjelennek a különböző témakörökbe ágyazottan, azok szerves részeként. Az ott felsorolt feladatok végrehajtása során, illetve azokon kívül az alábbi fejlesztési feladatokat kell megvalósítani:

- A helyes légzéstechnika elsajátítása
- A helyes testséma kialakítását szolgáló gyakorlatok önálló összeállítása tanári segítséggel, pontos végrehajtása segítségadással, majd anélkül
- A biomechanikailag helyes testtartás kialakítását szolgáló gyakorlatok önálló összeállítása
- Összetett korrekciós gimnasztikai gyakorlatok pontos elsajátítása, egyszerűbb gyakorlatok összeállítása tanári kontrollal, a gyakorlatok önálló végrehajtása
- A tartó- és mozgatószervrendszer izomzatának, mozgékonyságának (hajlékonyságának) fejlesztését szolgáló különböző testgyakorlatok tudatos, pontos végrehajtása, egyszerűbb gyakorlatok összeállítása tanári kontrollal
- Az állóképesség-fejlesztés jelentőségének felismerése, kitartásra nevelés
- Mozgás- és terheléshatárok megismertetése, azok növelését szolgáló tevékenységek megismerése, végrehajtása
- Az egészségi állapot változását pozitívan és negatívan befolyásoló (kontraindikált) mozgások megismerése a különböző testgyakorlatok elsajátításán keresztül
- A betegség, illetve elváltozás javítását szolgáló úszások és vízben végzett gyakorlatok elsajátítása
- A gyógytestnevelés specifikus bemelegítő, levezető, nyújtó gyakorlatainak összeállítása tanári segítséggel, a gyakorlatok önálló végrehajtása
- A gerinc elváltozásaihoz, a legalapvetőbb belgyógyászati betegségek kialakulásához vezető káros életviteli szokások tudatában a pozitív beavatkozási stratégiák megismerése

FOGALMAK

korrekciós gimnasztika, izom-összehúzódás, izomfeszítés, izomlazítás

[1] A gyógytestnevelő tanárok a helyi tanterv (tanmenet) készítésekor a Gyógytestnevelés témakör óraszámát az adott intézményben gyógytestnevelés-órára szánt éves óraszám 30–50%-ában állapíthatják meg a többi témakör óraszámának terhére. A Gyógytestnevelés témakör óraszámát, illetve az egyes témakörök óraszámcsökkentésének mértékét a gyógytestnevelésen részt vevő tanulók betegségének, elváltozásának figyelembevételével határozza meg a gyógytestnevelő tanár.

11–12. évfolyam

Az ifjúkor küszöbéhez érkezett diákok testalkati változásai lelassulnak, kialakulnak a felnőttkori testarányok, ami a mozgáskoordináció jelentős minőségi javulásában ölt testet. Személyiségük kiegyensúlyozottabbá válik, a pubertáskori érzelmi labilitás fokozatosan megszűnik, kialakul a tanulókban a sajátos egyedi értékrend, mely áthatja mindennapi tevékenységüket. A tanulókban tudatosul a sport egészségmegőrzésben betöltött szerepe, módszerei. Az előző években elsajátított széles körű és sokoldalú mozgásműveltségük birtokában többé-kevésbé kialakult érdeklődési körrel rendelkeznek a mozgás területén.

A 11. évfolyamba lépő tanulók nevelésének fontos feladata, hogy az őket érő pedagógiai hatásrendszerek eredményeként olyan sportágat válasszanak és űzzenek rendszeresen, amely a felnőtté válást követően hosszú évekre, évtizedekre meghatározza életminőségüket. Ezt a törekvést az önálló tanulói kezdeményezéseket preferáló, indirekt oktatásmódszertani eljárások, tanítási stílusok hatékonyan támogatják, egyúttal a tanulók belső motivációját jelentősen növelik. A fokozatosan előtérbe kerülő tanulói döntések sorozatára épülő módszerek egyre inkább kiterjednek a tanulási célok kijelölésén keresztül a megvalósítás lépéseinek kidolgozásáig, valamint az értékelés módszereinek meghatározásáig, végrehajtásáig. Ebben a tanár szerepe a konstruktív szemléletnek megfelelően átalakul egyfajta segítővé, facilitátorrá. A pedagógus nevelési stílusát a tanulót egyre inkább felnőttként kezelő bizalomteljes légkör uralja.

A tanuló társakkal történő versengő és együttműködő mozgásformáiban a nagyfokú tolerancia, a fair play szellemisége már természetes módon kirajzolódik. Ismeri és önállóan végrehajtja a különböző sportmozgások általános és speciális bemelegítő gyakorlatait, edzettséget fejlesztő eljárásait és sportági mozgástechnikáit. Szívesen és otthonosan mozog az uszodai környezetben, értékként kezeli a természetben, a szabad levegőn végzett mozgásformákat. A nevelési-oktatási szakasz végére kész megküzdési stratégiákkal rendelkezik a civilizációs ártalmak elhárítására.

A megfelelő pedagógiai tevékenység hatására a felnőttkor küszöbén a köznevelésből kilépő tanulóifjúság a testnevelés és egészségfejlesztés tanulási terület eszköz- és hatásrendszereit felhasználva az egészséget értékként kezelő, élete természetes részének tekintő magatartásformákat alakít ki. A magas szintű jóllét elérésével olyan személyiségvonásokat alakít ki, melyekkel a társadalom pozitív szemléletű, rugalmas, innovatív és hasznos tagjává válik.

A testnevelés tanulása hozzájárul ahhoz, hogy a tanuló a nevelési-oktatási szakasz végére:

MOZGÁSKULTÚRA-FEJLESZTÉS

- a tanult mozgásformákat alkotó módon, a testedzés és a sportolás minden területén használja;
- a testedzés, a sport személyiségjellemzői mentén (fegyelmezetten, határozottan, lelkiismeretesen, innovatívan és kezdeményezően) hajtja végre az elsajátított mozgásformákat;
- sporttevékenységében spontán, automatikus forma- és szabálykövető attitűdöt követ;
- nyitott az alapvető és sportágspecifikus mozgásformák újszerű és alternatív környezetben történő felhasználására, végrehajtására.

MOTOROSKÉPESSÉG-FEJLESZTÉS

- olyan szintű motoros képességekkel rendelkezik, amelyek lehetővé teszik a tanult mozgásformák alkotó módon történő végrehajtását;
- relatív erejének birtokában a tanult mozgásformákat változó környezeti feltételek mellett, hatékonyan és készségszinten kivitelezi;
- a különböző sportágspecifikus mozgásformákat változó környezeti feltételek mellett, hatékonyan és készségszinten hajtja végre;
- a (meg)tanult erő-, gyorsaság-, állóképesség- és ügyességfejlesztő eljárásokat önállóan, tanári ellenőrzés nélkül alkalmazza;
- tanári ellenőrzés mellett digitálisan méri és értékeli a kondicionális és koordinációs képességeinek változásait, ezekből kiindulva felismeri saját motoros képességbeli hiányosságait, és ezeket a képességeket tudatosan és rendszeresen fejleszti.

VERSENGÉSEK, VERSENYEK

- a versengések és a versenyek közben toleráns a csapattársaival és az ellenfeleivel szemben, ezt tőlük is elvárja;
- a versengések és a versenyek közben közösségformáló, csapatkohéziót kialakító játékosként viselkedik.

PREVENCIÓ, ÉLETVITEL

- megoldást keres a különböző veszély- és baleseti források elkerülésére, erre társait is motiválja;
- az egyéni képességeihez mérten, mindennapi szokásrendszerébe építve fejleszti keringési, légzési és mozgatórendszerét;
- a családi háttere és a közvetlen környezete adta lehetőségeihez mérten, belső igénytől vezérelve, alkotó módon, rendszeresen végez testmozgást.

EGÉSZSÉGES TESTI FEJLŐDÉS, EGÉSZSÉGFEJLESZTÉS

- mindennapi életének részeként kezeli a testmozgás, a sportolás közbeni higiéniai és tisztálkodási szabályok betartását;
- az életkorának és alkati paramétereinek megfelelő pozitív, egészségtudatos, testmozgással összefüggő táplálkozási szokásokat alakít ki.

A 11–12. évfolyamon a testnevelés tantárgy alapóraszáma: 202 óra

11. évfolyam: 108

12. évfolyam 93 óra

A témakörök áttekintő táblázata:

Témakör neve	Javasolt óraszám
Gimnasztika és rendgyakorlatok – prevenció, relaxáció	20
Atlétikai jellegű feladatmegoldások	20
Torna jellegű feladatmegoldások	30
Ritmikus gimnasztika és aerobik (választható)	
Sportjátékok	60
Testnevelési és népi játékok	30
Önvédelmi és küzdősportok	20
Alternatív környezetben űzhető mozgásformák	22
Összes óraszám:	202

A gyógytestnevelő tanárok a helyi tanterv (tanmenet) készítésekor a Gyógytestnevelés témakör óraszámát az adott intézményben gyógytestnevelés-órára szánt éves óraszám 30–50%-ában állapíthatják meg a többi témakör óraszámának terhére. A Gyógytestnevelés témakör óraszámát, illetve az egyes témakörök óraszámcsökkentésének mértékét a gyógytestnevelésen részt vevő tanulók betegségének, elváltozásának figyelembevételével határozza meg a gyógytestnevelő tanár.

TÉMAKÖR: Gimnasztika és rendgyakorlatok – prevenció, relaxáció

JAVASOLT MINIMUM ÓRASZÁM: 20 óra

TANULÁSI EREDMÉNYEK

A témakör tanulása hozzájárul ahhoz, hogy a tanuló a nevelési-oktatási szakasz végére:

- belső igénytől vezérelve, rendszeresen végez a biomechanikailag helyes testtartás kialakítását elősegítő gyakorlatokat.

A témakör tanulása eredményeként a tanuló:

- ismer és alkalmaz alapvető relaxációs technikákat;
- megoldást keres a testtartási rendellenesség kialakulásának megakadályozására, erre társait is motiválja.

FEJLESZTÉSI FELADATOK ÉS ISMERETEK

- A leggyakrabban alkalmazott statikus és dinamikus gimnasztikai elemekből gyakorlatok önálló tervezése és végrehajtása
- 4-8 ütemű szabad-, társas és kéziszergyakorlatok tervezése, vezetése a társaknak
- Alakzatok (oszlop-, vonal-, kör- és szétszórt) alkalmazó gyakorlása
- Menet- és futásgyakorlatok különböző alakzatokban
- Mozgékonyság, hajlékonyság fejlesztése statikus és dinamikus szabad-, társas, kéziszer- és egyszerű szergyakorlatokkal (zsámoly, pad, bordásfal)
- A biomechanikailag helyes testtartás kialakítását elősegítő gyakorlatok önálló összeállítása, azok tudatos gyakorlása
- A tartó- és mozgatórendszer izomzatának erősítését, nyújtását szolgáló hosszabb távú edzésprogramok, tervek önálló, de tanári kontroll alatt történő összeállítása, célzott alkalmazása
- A gyakorlatvezetési módok megértése, elsajátítása és alkalmazása
- Légzőgyakorlatok összeállítása, végrehajtása
- A különböző sportsérülések megelőzésével, rehabilitációjával összefüggő elemi szintű eljárások önálló és tudatos alkalmazása
- Különböző testrészek bemelegítését szolgáló gyakorlatok közös összeállítása és önálló végrehajtása
- Különböző testrészek bemelegítését szolgáló gyakorlatok önálló összeállítása, végrehajtása, vezetése a társaknak
- Terhelések utáni nyújtó gyakorlatok tervezése, vezetése
- A mindennapi stressz fogalmi keretrendszerének ismeretében a pozitív megküzdési stratégiák rendszeres és tudatos alkalmazása
- Relaxációs technikák tudatos alkalmazása
- Zenés bemelegítés összeállítása önállóan

Fogalmak

légzőgyakorlatok, relaxáció, utasítás, szóban közlés, dinamikus és statikus gimnasztika, szergyakorlatok, sor- és oszlopalakzat, kéziszergyakorlatok

A gyógytestnevelés-órák keretében a gimnasztikai gyakorlatok során a tanulók megismerik, elsajátítják azokat a gyakorlatelemeket, 2-4-8 ütemű gyakorlatokat, amelyek az elváltozásuk, betegségük pozitív irányú megváltozását elősegítő izmokat erősíti, illetve nyújtja, továbbá hozzájárul a biológiailag helyes testtartás kialakításához. Megismerik és alkalmazzák azokat a relaxációs gyakorlatokat, amelyek pozitívan hatnak elváltozásukra, betegségükre. A cél, hogy váljanak képessé az elváltozásuk, betegségük pozitív irányú megváltozását elősegítő egyszerűbb gyakorlatok tervezésére tanári segítséggel, majd önállóan.

TÉMAKÖR: Atlétikai jellegű feladatmegoldások

JAVASOLT ÓRASZÁM: 20 óra

TANULÁSI EREDMÉNYEK

A témakör tanulása hozzájárul ahhoz, hogy a tanuló a nevelési-oktatási szakasz végére:

- a rajtolási módokat a játékok, versenyek, versengések közben hatékonyan, kreatívan alkalmazza;
- önállóan képes az életben adódó, elkerülhetetlen veszélyhelyzetek célszerű hárítására;
- rendszeresen mozog, edz, sportol a szabad levegőn, erre − lehetőségeihez mérten − társait is motiválja;
- belső igénytől vezérelve, rendszeresen végez a biomechanikailag helyes testtartás kialakítását elősegítő gyakorlatokat.
- A témakör tanulása eredményeként a tanuló:
- a korábbi évfolyamokon elért eredményeihez képest folyamatosan javítja futóteljesítményét, amelyet önmaga is tudatosan nyomon követ;
- képes a kiválasztott ugró- és dobótechnikákat az ilyen jellegű játékok, versengések és versenyek közben, az eredményesség érdekében, egyéni sajátosságaihoz formálva hatékonyan alkalmazni.

FEJLESZTÉSI FELADATOK ÉS ISMERETEK

- A futó-, ugró- és dobóiskolai gyakorlatok tudatos és önálló alkalmazása a speciális bemelegítésben és mozgáskészség-, illetve mozgásképesség-fejlesztésben
- Egyénileg választott három versenyszám eredményre történő végrehajtása és azok összevetése korábbi saját eredményekkel
- Az atlétika jellegű feladatmegoldások specifikus bemelegítő, levezető, nyújtó gyakorlatainak önálló végrehajtása
- Az atlétika sportág történetének, kiemelkedő külföldi és magyar személyiségeinek, olimpikonjainak megismerése

Futások:

- A futóiskolai gyakorlatok és futófeladatok harmonikus végrehajtása ön- és társmegfigyelés segítségével
- Rajtok és rajtversenyek különböző testhelyzetekből 20–40 m-en. Térdelő- és állórajt szabályos végrehajtása, versengések rövid- és középtávon ismétléssel
- Váltófutások versenyszerűen rövidített és teljes távon (4×100 m, 4×400 m) felső váltással, indulójelhez igazodva, minél kisebb sebességvesztéssel. Váltósorrend önálló kialakítása, váltótávolság gyakorlással történő kimérése
- Folyamatos futások 8–12 percen keresztül egyenletes ritmusban és tempóváltással
- Egyenletes futások tempótartással megadott időre, futások 100–400 m-es távolságon egyenletes és változó iramban
- Az egészségmegőrzést, a testtömegkontrollt támogató intenzitászónában végzett tartós futások tanári segítséggel hosszabb távú edzésprogramokba történő összeállítása, rendszeres alkalmazása

Ugrások:

- Az ugróiskolai gyakorlatok harmonikus végrehajtása a mozgásképesség és készség fejlesztésével, ön- és társmegfigyelés segítségével
- A megismert elugrótechnikák gyakorlása, versenyszerű ugrások eredményre az egyénileg kiválasztott technikával
- A megismert magasugró technikák gyakorlása, versenyszerű ugrások eredményre, az egyénileg kiválasztott technikával
- Hármasugrás önállóan választott elugróhelyről és nekifutási távolságból

Dobások:

- Lökő, vető és hajító mozgások különböző testhelyzetekből, helyből és lendületből medicinlabdával, könnyített és nehezített dobószerekkel, egy és két kézzel
- Kislabda- vagy gerelyhajítás célra és versenyszerűen távolságra 5–9 lépés nekifutással
- Súlylökés gyakorlása könnyített szerrel különböző technikákkal. Versenyszerű lökéssel 4 kg-os (lányok) és 6 kg-os (fiúk) szerrel választott technikával
- Diszkoszvetés egy vagy másfél fordulattal, kalapácsvetés egy vagy két fordulattal könnyített vagy kiegészítő szerekkel

Fogalmak

álló- és térdelőrajt, edzésmódszer, hajítás, vetés, lökés, lendületszerzés, nekifutási távolság, induló jel, lépéshossz, lépésfrekvencia, sebesség, gyorsulás, tempó, kézi időmérés, elektromos időmérés, előkészítő gyakorlat, rávezető

gyakorlat, állóképesség, gyorsaság, erő, aerob, anaerob, hajlékonyság, biomechanika, futóiskola, futófeladatok, keresztlépés, kimért pálya, dobószektor

A gyógytestnevelés-órák keretében atlétikai jellegű feladatokkal tovább fejleszthető a tanulók állóképessége. A differenciált, egyénre adaptáltan megvalósuló futó-, szökdelő- és ugrófeladatok elősegítik a keringési rendszer és a mozgásműveltség fejlesztését. A dobógyakorlatok differenciált alkalmazásával jól fejleszthető a tanulók törzsizomzata. A cél, hogy a tanulók ismerjék az atlétikai jellegű feladatok közül a betegségük, elváltozásuk számára kontraindikált gyakorlatokat.

TÉMAKÖR: Torna jellegű feladatmegoldások

JAVASOLT MINIMUM ÓRASZÁM: 30 óra

TANULÁSI EREDMÉNYEK

A témakör tanulása hozzájárul ahhoz, hogy a tanuló a nevelési-oktatási szakasz végére:

- önállóan képes az életben adódó, elkerülhetetlen veszélyhelyzetek célszerű hárítására;
- belső igénytől vezérelve, rendszeresen végez a biomechanikailag helyes testtartás kialakítását elősegítő gyakorlatokat;
- a torna, ritmikus gimnasztika, aerobik és tánc jellegű mozgásformákon keresztül fejleszti esztétikai-művészeti tudatosságát és kifejezőképességét.

A témakör tanulása eredményeként a tanuló:

- önállóan képes az általa kiválasztott elemkapcsolatokból tornagyakorlatot összeállítani, majd bemutatni.

FEJLESZTÉSI FELADATOK ÉS ISMERETEK

- A torna jellegű feladatmegoldások statikus és dinamikus erőfejlesztő gyakorlatai főbb izomcsoportokat érintő hatásainak beazonosítása
- A korábbi követelményekben megfogalmazott mozgásanyag elmélyítése, készségszintre emelése és gyakorlása
- Az elemek nehézségi fokának emelése differenciáltan
- A téri tájékozódó képesség és az egyensúlyérzék, valamint a torna jellegű feladatmegoldások szempontjából fontos motorikus képességek (erő, ízületi mozgékonyság, izomérzékelés) szinten tartása, további fejlesztése
- A segítségadás készségszintű alkalmazása
- A helyes testtartás, a koordinált mozgás és az erőközlés összhangjának megteremtése
- A rendelkezésre álló és a célnak megfelelő tornaszereken statikus testhelyzetek, támlázások, támaszcserék, lendületek, ellendülések, fellendülések, fel-, le- és átugrások végrehajtása
- A testalkatnak, az egyéni fejlődésnek és a pszichés állapotnak megfelelően differenciált gyakorlás
- Mászókulcsolással mászás 3–5 m magasságig (lányok), vándormászás felfelé és lefelé; függeszkedési kísérletek 4–5 m magasságig (fiúk) felfelé-lefelé, mászóversenyek
- A torna jellegű feladatmegoldások specifikus bemelegítő, levezető, nyújtó gyakorlatainak önálló végrehajtása
- (Választható anyagként) Az alapugrások elsajátítása minitrampolinon vagy gumiasztalon
- További tornaszer(ek) választása a helyi lehetőségeknek megfelelően, a diákok képességeihez igazodó differenciálással
- Talajon:
    - Gurulóátfordulások előre-hátra, különböző testhelyzetekből különböző testhelyzetekbe; gurulóátfordulások sorozatban is
    - Fejállás különböző kiinduló helyzetekből, különböző lábtartásokkal
    - Emelés fejállásba (fiúk), emelés fejállásba segítséggel (lányok)
    - Fellendülés kézállásba
    - Kézenátfordulás oldalra, mindkét irányba, megközelítőleg nyújtott testtel, kézen- és fejenátfordulás segítséggel, tarkóbillenés segítséggel
    - Repülő gurulóátfordulás néhány lépés nekifutásból (fiúk)

- Híd, mérlegállás különböző kiinduló helyzetekből, a spárga kísérletek végrehajtásának tökéletesítése
- Vetődések, átguggolások, átterpesztések
- A tornagyakorlatok nemre jellemző összekötő elemeinek alkalmazása
- Összefüggő talajgyakorlat összekötő elemekkel

- Ugrószekrényen:
  - Az előző évfolyamokon tanultak gyakorlása, az elugrás távolságának, az ugrás hosszának és magasságának növelésével

Lányoknak:

- Gerendán:
  - Érintőjárás; hármas lépés fordulatokkal, szökdelésekkel; mérlegállás; járás guggolásban; támaszhelyzeten át fel- és leugrás
  - Ülések, térdelések, térdelő- és fekvőtámaszok, támadóállások, lebegőállások
  - Járások előre, hátra, oldalra utánlépésekkel, különböző kartartásokkal és karlendítésekkel
  - Fordulatok állásban, guggolásban
  - Tarkóállási kísérletek segítséggel
  - Felugrás mellső oldalállásból oldaltámaszba, majd egyik láb átlendítéssel és 90 fokos fordulattal terpeszülés
  - Leugrások feladatokkal
  - Önállóan összeállított összefüggő gyakorlatok
- Felemáskorláton:
  - Támaszok, harántülés, térdfüggés, fekvőfüggés, függőtámasz
  - Függésből lendületvétel, átguggolás, átterpesztés fekvőfüggésbe
  - Felugrás támaszba és függésbe
  - Leugrás támaszból. Alugrás. Nyílugrás

Fiúknak:

- Gyűrűn:
  - Magas gyűrűn: alaplendület, lebegőfüggés, emelés lefüggésbe, ereszkedés hátsó lefüggésbe, emelés lebegőfüggésbe
  - Lebegőfüggésből lendületvétel, homorított leugrás
  - Vállátfordulás előre
  - Húzódás-tolódás támaszba
  - Lendület előre támaszba, segítséggel
- Korláton:
  - Terpeszülés, támaszok (nyújtott támasz, hajlított támasz, lebegőtámasz, felkar-lebegőtámasz), felkarfüggés
  - Alaplendület támaszban és felkarfüggésben
  - Támlázás, terpeszpedzés, szökkenés
  - Lendület előre támaszba, segítséggel
  - Saslendület előre-hátra
  - Felkarállás
  - Vetődési leugrás, kanyarlati leugrás
- Nyújtón:
  - Alaplendület
  - Kelepfelhúzódás támaszba, kelepforgás; térdfellendülési kísérletek
  - Malomforgás előre
  - Billenési kísérletek

- Támaszból ellendülés és homorított leugrás. Alugrás. Nyílugrás

FOGALMAK

billenés, nyílugrás, húzódás-tolódás támaszba, saslendület előre-hátra, malomforgás

A gyógytestnevelés-órán a torna jellegű gyakorlatok – a kontraindikált gyakorlatok kivételével – elősegítik a törzsizomzat fejlesztését, a biomechanikailag helyes testtartás kialakítását.

TÉMAKÖR: Ritmikus gimnasztika és aerobik (választható)

TANULÁSI EREDMÉNYEK

A témakör tanulása hozzájárul ahhoz, hogy a tanuló a nevelési-oktatási szakasz végére:

- a torna, ritmikus gimnasztika, aerobik és tánc jellegű mozgásformákon keresztül fejleszti esztétikai-művészeti tudatosságát és kifejezőképességét.

A témakör tanulása eredményeként a tanuló:

- a zenei ütemnek megfelelően, készségszintű koordinációval végzi a kiválasztott ritmikus gimnasztika és/vagy aerobik mozgásformákat;
- önállóan képes az általa kiválasztott elemkapcsolatokból tornagyakorlatot összeállítani, majd bemutatni.

FEJLESZTÉSI FELADATOK ÉS ISMERETEK

– Ritmikus gimnasztika:

- A korábban tanult mozgások magasabb szintű végrehajtása
- Egy választott szerrel alapvető technikai elemek készségszintű elsajátítása, alkalmazása
- Testtechnikai elemek elsajátítása:
  - járások, ugrások: érintőjárás, hintalépés, keringő lépés, szökkenő hármaslépés, ördögugrás, őzugrás
  - forgások: fordulatok állásban és különböző testhelyzetekben
  - egyensúlyelemek: lebegőállások, mérlegállások, lábemelések, lendítések
  - hajlékonysági elemek: törzshajlítások, kar- és törzshullámok
- Szertechnikai elemek megismerése, elsajátítása:
  - kötél: áthajtások, lendítések, körzések, dobások-elkapások
  - karika: lendítés, karikakörzések, pörgetések, gurítások talajon, dobások-elkapások
  - labda: gurítások testen és talajon, dobások-elkapások, leütések
  - buzogány: kis körzések, malomkörzések, dobások-elkapások, lendítés
  - szalag: kígyókörzések, spirálkörzések, lendítések, dobások-elkapások
- A kondicionális és koordinációs képességek (dinamikus erő, statikus erő, egyensúlyozási képesség, ritmus, ízületi hajlékonyság) szinten tartása, illetve további fejlesztése
- Önállóan összeállított gyakorlat megtanulása zenére, esztétikus és harmonikus végrehajtása
- Aerobik:
  - Nyolc ütemű alaplépésekből álló blokkok variációiból a tanulók által összeállított mozgáskombinációk végrehajtása
  - Az aerobikedzés különböző edzésszakaszaihoz tartozó mozgásanyag pontos, a zenei ütemhez igazított, harmonikus végrehajtása. A mozgásformák fejlesztő hatásainak tudatosítása
  - Gyakorlatsorok kéziszerrel történő végrehajtása
  - Az aerobik jellegű foglalkozások gyakorlatvezetését elősegítő verbális és nonverbális jelzések elsajátítása és felhasználása
  - Összefüggő gyakorlat megtanulása zenére

FOGALMAK

alaplépések, low impact alaplépés, high impact alaplépés, kombi impact alaplépés, tempó, ritmus, lépéskombináció, sasszé, dinamikus erő, statikus erő, egyensúlyozási képesség, ízületi hajlékonyság

A gyógytestnevelés-órán ismerjék és alkalmazzák a tanulók a ritmikus és aerobikgyakorlatok azon elemeit, amelyeket beépíthetnek a betegségük, elváltozásuk javítását szolgáló gyakorlatok tervezésekor.

TÉMAKÖR: Sportjátékok

JAVASOLT ÓRASZÁM: 60 óra

TANULÁSI EREDMÉNYEK

A témakör tanulása hozzájárul ahhoz, hogy a tanuló a nevelési-oktatási szakasz végére:

- a rajtolási módokat a játékok, versenyek, versengések közben hatékonyan, kreatívan alkalmazza;
- önállóan képes az életben adódó, elkerülhetetlen veszélyhelyzetek célszerű hárítására.

A témakör tanulása eredményeként a tanuló:

- a tanult testnevelési, népi és sportjátékok összetett technikai és taktikai elemeit kreatívan, az adott játékhelyzetnek megfelelően, célszerűen, készségszinten alkalmazza;
- a szabályjátékok alkotó részese, képes szabálykövető játékvezetésre;
- játéktevékenységét kreativitást mutató játék- és együttműködési készség jellemzi.

FEJLESZTÉSI FELADATOK ÉS ISMERETEK

- Két választott sportjáték alapvető sportágspecifikus technikai, alap- és csapattaktikai elemeinek, szabályainak készségszintű elsajátítása, alkalmazása
- A folyamatos csapatjáték kialakítása a tanulók által meghatározott szabálymódosítások mellett
- A nagyobb létszámú (5-7 fő/csapat) sportjátékoknál az ellenfél erős és gyenge oldalának felismerése, a támadó taktika tudatos igazítása az ellenfél védekező magatartásához
- A játékhelyzetnek megfelelő 1-1, 2-1, 2-2 elleni technikai és taktikai elemek hatékony és célszerű alkalmazása a folyamatos sportjátékokban
- Sportjáték előkészítő kisjátékaiban a labdás és labda nélküli játékosok üres területre történő mozgásában a kooperatív elemek alkalmazása
- A dinamikusan változó helyzetű, típusú és méretű célfelületet alkalmazó kisjátékokban a védekező játékos gyors helyezkedése a megváltozott játékhelyzethez
- Játéktevékenységekben az egyéni és csapatvédekezés alapvető formáinak (emberfogás és területvédekezés) játékhelyzethez adaptált alkalmazása, gyakorlása
- Két választott sportjáték történetének, meghatározó külföldi és magyar személyiségeinek, olimpikonjainak megismerése
- Mérkőzésjátékokban és az azokat előkészítő kisjátékokban a divergens (ötletjáték) és konvergens (posztokhoz kötött mozgásfeladatok) gondolkodásra épülő feladatmegoldások összehangolt gyakorlása
- Önálló tanulói szabályalkotás tanári kontrollal
- Játékvezetés gyakorlása
- A sportjátékok specifikus bemelegítő, levezető, nyújtó gyakorlatainak önálló végrehajtása
- Kézilabda
    - A labda nélküli technikai elemek – mint az alaphelyzet, a támadó és védekező lábmunka, indulások-megállások, ütközések, cselezések irányváltással és lefordulással, felugrások-leérkezések – célszerű alkalmazása a folyamatos játéktevékenységek során
    - A figyelem megosztását igénylő összetett labdás koordinációs gyakorlatok növekvő sebességgel egy és több labdával (pl. háromszög, négyszög, „y” koordinációs alakzatokban)
    - 1-1, 2-1, 2-2 elleni játékok (labdavezetés, irány- és iramváltások, indulócselek alkalmazása) kapura lövéssel összekapcsolva

- Kapura dobások bedőlésből, bevetődésből, ejtésből, majd különböző lendületszerzési módot követő felugrásból, beugrásból a folyamatos játéktevékenységek során
- Alapvető szabályok készségszintű elsajátítása, alkalmazása játéktevékenységben
- Területvédekezés (6-0, 5-1) alkalmazása játékban
- A kapus-alaptechnikák alkalmazása játékhelyzetekben

- Kosárlabda
  - A labda nélküli technikai elemek – mint az alaphelyzet, a támadó és védekező lábmunka, a védőtől való elszakadás iram- és irányváltásokkal, lefordulások, felugrások egy és két lábról, leérkezések – készségszintű alkalmazása a folyamatos játéktevékenységben
  - A mély és magas labdavezetés egyszerű formában, majd ütemtartással, a rövid- és hosszúindulás, az együtemű megállás folyamatos labdavezetésből, a kétütemű megállás egy és két labdaleütésből, a sarkazás, a labdavezetés közben történő egyszerűbb irányváltoztatási módok célszerű és hatékony alkalmazása a mérkőzésjátékokban
  - Elzárás-leválás gyakorlása 2-1, 2-2, 3-3 elleni helyzetekben
  - Labdaátadások különböző módjainak – növekvő mozgássebességgel és dinamika mellett – a játékhelyzethez igazított eredményes végrehajtása
  - Egy- és kétütemű megállásból tempódobás gyakorlása, alkalmazása játékban
  - Gyorsindulások, lerohanások tudatos és hatékony kialakítása, alkalmazása a folyamatos játék során
  - Fektetett dobás gyakorlása emberelőnyös vagy létszámazonos kisjátékokban
  - Alapvető szabályok folyamatos játéktevékenységben történő alkalmazása mellett a játékvezetés gyakorlása
  - Létszámazonos mérkőzésjátékok változatos, tanulói kreativitásra épülő szabálymódosításokkal
- Röplabda
  - A leütés alaptechnikájának elsajátítása
  - A felső egyenes nyitás alkalmazása a folyamatos játéktevékenységben
  - Távolról érkező labda megjátszása a hálóhoz közel helyezkedő feladóhoz alkar- és kosárérintéssel
  - Helyezkedési módok automatikus felismerése a különböző csapatlétszámú játékokban. A 6-6 elleni játék alapfelállásának ismerete
  - Forgásszabály önálló és tudatos alkalmazása
  - A csapattársak közötti kommunikáció célszerű és hatékony alkalmazása az eredményes játék érdekében
- Labdarúgás
  - A labda nélküli technikai elemek – mint a mély súlyponti helyzetben történő elindulások, megállások, irányváltoztatások, támadó és védő alapmozgások növekvő mozgássebesség és dinamika (növekvő energiabefektetéssel) mellett – tudatos és célszerű alkalmazása a kisjátékokban és a mérkőzésjátékokban
  - Labdavezetések, -átadások és -átvételek megfelelő módjainak (lábfej különböző részeivel, talppal, combbal, mellkassal, fejjel) növekvő sebességgel, dinamikával történő végrehajtása a kisjátékokban és a mérkőzésjátékokban
  - Rúgások gyakorlása célba belső csüddel, teljes csüddel, külső csüddel, állított labdával, mozgásból, valamint létszámfölényes és létszámazonos játékhelyzetekben
  - A területvédekezés és emberfogásos védekezés váltott alkalmazása a játékhelyzethez igazítva a folyamatos játék során

- A területszerzéssel történő emberelőnyös kisjátékokban az üres passzsávok hatékony megjátszása időkényszer alatt, a védekező játékos mozgásirányának alkalmazkodása a területszerzéssel járó játékhelyzetekhez
- A kapusalaphelyzet gyakorlása, guruló, félmagas és magas ívelt labdák elfogása. Kigurítás, kidobás, kirúgás alkalmazása a folyamatos játékhoz igazítva

- Floorball
  - Labda nélküli és labdás technikai elemek – mint az alapállás, a támadó és védő alapmozgások, a helyes ütőfogás, ütővel való haladás, indulások-megállások, cselezések irányváltoztatással – alkalmazása kisjátékokban, mérkőzésjátékokban
  - Labdavezetések, átadások, átvételek készségszintű alkalmazása kisjátékokban és mérkőzésjátékokban
  - Mozgások passzív, félaktív és aktív védő ellen (2-1, 3-2)
  - Labdatartást fejlesztő játékok
  - A kapus és a védő játékosok együttműködése, a különböző védekezési formák megismerése
  - Emberfogásos védekezés és területvédekezés kisjátékokban és mérkőzésjátékokban
  - Létszámelőnyös, létszámhátrányos és létszámazonos játékok

Fogalmak

játékrendszerek, játékvezetés, emberelőnyös és létszámazonos kisjáték, elzárás-leválás, leütés, felső egyenes nyitás, sánc, beugrásos és felugrásos kapura lövés, támadó és védekező stratégia, alapfelállás, pozíciós játék

A gyógytestnevelés-órák keretében a különböző mozgásszervi elváltozással, illetve belgyógyászati betegséggel rendelkező tanulók megismerkednek a sportjátékok adaptált formáival. A megismert sportjátékok adekvát alkalmazása elősegíti a rendszeres testedzés beépítését a mindennapi életbe, az egészségi állapot és a teljesítőképesség pozitív irányú megváltozását. A gyógytestnevelés-óra keretében a sportjátékok rekreációs lehetőségként és az élethosszig tartó fizikai aktivitásra való felkészülés részeként jelennek meg.

TÉMAKÖR: Testnevelési és népi játékok

JAVASOLT ÓRASZÁM: 30 óra

TANULÁSI EREDMÉNYEK

A témakör tanulása hozzájárul ahhoz, hogy a tanuló a nevelési-oktatási szakasz végére:

- a rajtolási módokat a játékok, versenyek, versengések közben hatékonyan, kreatívan alkalmazza.

A témakör tanulása eredményeként a tanuló:

- a tanult testnevelési, népi és sportjátékok összetett technikai és taktikai elemeit kreatívan, az adott játékhelyzetnek megfelelően, célszerűen, készségszinten alkalmazza;
- játéktevékenységét kreativitást mutató játék- és együttműködési készség jellemzi
- a szabályjátékok alkotó részese, képes szabálykövető játékvezetésre.

FEJLESZTÉSI FELADATOK ÉS ISMERETEK

- Statikus és dinamikus célfelületek eltalálására törekvő, a sportjátékok speciális mozgástartalmaira épülő dobások, rúgások, ütések változatos tömegű és méretű eszközöket felhasználva, fokozatosan nehezedő gyakorlási feltételek mellett egyéni és csapatszintű célzó játékokban
- A labdával és egyéb eszközökkel történő manipulatív mozgásformák gyakoroltatása egyénileg, párban és csoportokban, törekedve a mozgásvégrehajtás hibaszázalékának csökkentésére időkényszer bekapcsolásával
- Az egyszerű és összetett sportági technikák gyakorlása a páros és csoportos játékokban (pl. váltó- és sorversenyek)
- A tartó- és mozgatórendszer izomzatának erősítése, kúszásokat, mászásokat, statikus helyzeteket tartalmazó váltó- és sorversenyekkel, futó- és fogójátékokkal
- A támadó és védő szerepek gyors váltakozására épülő, azokhoz való alkalmazkodást segítő páros, csoportos versengő játékok
- A védekezés és támadás hatékonyságát növelő csapattaktikai elemekre épülő kooperativitást igénylő versengő játékok gyakorlása
- 1-1 elleni játékhelyzetek kialakítására épülő testnevelési játékok gyakorlása
- Önálló tanulói szabályalkotásra épülő (pl. célfelület fajtája, átadási módok, pálya méretei és alakja, csapatok létszáma stb...) pontszerző kisjátékokban a játékhelyzethez adaptált támadó és védő szerepek gyakorlása
- Önálló tanulói szabályalkotásra épülő különböző haladási, megfogási, kimentési módokat megvalósító fogójátékok gyakorlása
- Az egyszerű és választásos reakcióidőt fejlesztő páros és csoportos manipulatív mozgásformákkal kombinált versengések alkalmazása
- A logikai, algoritmikus és egyéb problémamegoldó gondolkodást igénylő összetett mozgásos játékok gyakorlása (pl. amőba váltóversenyben, táblajátékok mozgásos változatban)
- Néptánc – szabadon választható
- Táncok: a forgástechnika fejlesztése a különböző lábfőrészeken. A páros forgás és a forgástechnika fejlesztése
- A dunai és tiszai táncdialektusok átismétlése, az erdélyi dialektus tananyagának bővítése
- Az improvizációs készség, a stílusérzék és az előadókészség fejlesztése, a partnerkapcsolat fontossága és gyakorlása a néptánc mozgásanyagán keresztül

Fogalmak

besegítés, szabálykövető magatartás, kreatív játék, játékalkotás, dinamikus és statikus célfelületek, szélességi és mélységi mozgás, táncrend, táncszók

A gyógytestnevelés-órák keretében a különböző mozgásszervi elváltozással, illetve belgyógyászati betegséggel rendelkező tanulók megismerkednek azokkal a testnevelési és népi játékokkal, amelyeket elváltozásuktól, illetve betegségüktől függetlenül végezhetnek. A megismert testnevelési és népi játékok adekvát alkalmazása elősegíti a rendszeres testedzés beépítését a mindennapi életbe, az egészségi állapot és a teljesítőképesség pozitív irányú megváltozását, a testedzéssel kapcsolatos pozitív attitűd kialakítását.

TÉMAKÖR: Önvédelmi és küzdősportok

JAVASOLT ÓRASZÁM: 20 óra

TANULÁSI EREDMÉNYEK

A témakör tanulása hozzájárul ahhoz, hogy a tanuló a nevelési-oktatási szakasz végére:

- önállóan képes az életben adódó, elkerülhetetlen veszélyhelyzetek célszerű hárítására.

A témakör tanulása eredményeként a tanuló:

- a különböző eséstechnikák készségszintű elsajátítása mellett a választott küzdősport speciális mozgásformáit célszerűen alkalmazza.

FEJLESZTÉSI FELADATOK ÉS ISMERETEK

- Életkornak megfelelő asszertivitás kialakítása a társak iránti tisztelet és tolerancia megtartása mellett
- Siker és kudarc feldolgozása megfelelő önkontrollt tanúsítva
- Konfliktuskerülő magatartás kialakítása, a támadások tudatos megelőzése, kikerülése
- Az előre, hátra és oldalra történő eséstechnikák készségszintű elsajátítása, valamint a társas eséstechnikák gyakorlása (pl.: társ által kötéllel lábat meghúzva, térdelőtámaszból a társ általi kézkihúzással)
- Az eséstechnikák vezető műveleteinek, baleset-megelőzést szolgáló legfontosabb technikai mozzanatainak átismétlése, elméleti tudatosítása
- Oldalra esés, terpeszállásból indított eséstechnikák készségszintű elsajátítása
- Különböző támadási technikák (lefogások, ütések) elleni megfelelő védekező mozgás adaptív, készségszintű elsajátítása
- Dzsúdógurulás alaptechnikájának készségszintű elsajátítása harántterpeszállásból indulva, mindkét irányba, előre és hátra
- A grundbirkózás alaptechnikáinak, szabályrendszerének adaptív, készségszintű alkalmazása a küzdőfeladatokban
- Alapvető karateütések, -rúgások és azok védésére irányuló védéstechnikák és ellentámadások biztonságos, életszerű végrehajtása
- A küzdősportok specifikus bemelegítő, levezető, nyújtó gyakorlatainak önálló végrehajtása
- A tradicionális küzdősportok (birkózás, ökölvívás, dzsúdó, karate) történetének, meghatározó hazai személyiségeinek, olimpikonjainak megismerése, a sportágak szabályrendszerének átismétlése
- Birkózás
    - A gerincoszlop mozgékonyságát, a nyakizmok erejét növelő birkózásra előkészítő speciális hídgyakorlatok készségszintű végrehajtása
    - Hanyatt fekvésből felhidalás kéz segítségével, majd anélkül
    - Hídban forgás
    - Hídba vetődés fejtámaszból
    - Birkózó alapfogásban társ egyensúlyának kibillentése húzások, tolások kombinált alkalmazásával
    - Páros földharcjátékok (pl. hátára, hasára fordítás, eszközszerzés, mögékerülés birkózás térdelésben) eszközzel vagy anélkül
    - Állásban végrehajtható megfogások és szabadulások alaptechnikájának jártasságszintű elsajátítása a páros gyakorlatokban
    - Mögékerülés karberántással: támadó és védekező technika
    - Mögékerülés: könyökfelütéssel, kibújással
    - Parter helyzetből induló birkózó technikák megismerése, gyakorlása a páros küzdelmekben
    - A tanult rézsút és oldalsó leszorítástechnikák gyakorlása a különböző mini judo jellegű földharcjátékokban
- Karate
    - Alapvető karateállások és testtartások elnevezésének ismerete, azok önálló bemutatása

- Az alapvető karateütések technikájának elsajátítása helyváltoztatás nélkül (egyenes ütés helyben, egyenes ütés az elöl lévő láb oldalán, egyenes ütés a hátul lévő láb oldalán), gyakorlása helyváltoztatás közben
- Rúgások alaptechnikájának önálló végrehajtása, elsajátítása helyben
- Oldalra rúgás és csapás technikája
- Rúgás- és ütéskombinációk végrehajtása helyváltoztatás közben
- Alap védekező technikák ellentámadásokkal
- Az egy- és háromlépéses alapküzdelem mozgásanyagának megismerése, gyakorlása
- A három- és ötlépéses alapküzdelem mozgásanyagának jártasságszintű végrehajtása
- Egyenes, köríves és kalapácsütés, csapás ökölháttal, valamint az egyenes és oldalra rúgás védési technikáinak elsajátítása
- A védő technikákhoz tartozó stabil állás alkalmazása. A tanult védő technikák kivitelezése helyben és mozgásban, ellentámadással
- Heian 1 (vagy annak megfelelő) kata bemutatása a tanult technikák kivitelezésével, sportágra jellemző mozgásdinamikával, számolásra és számolás nélkül, önállóan
- Szabad küzdelem alaptámadásai és -védései, ellentámadások helyben és szabad küzdelemre jellemző helyváltoztató mozgással
- A karate speciális bemelegítő, nyújtó hatású mozgásformáinak megismerése, elsajátítása

- Dzsúdó
  - A társas eséstechnikák gyakorlása (pl.: társ által kötéllel lábat meghúzva, térdelőtámaszból a társ általi kézkihúzással)
  - Földharctechnikák, rézsútos (egyik kéz karra fog, másik kéz a nyak alatt) és oldalsó leszorítás technika végrehajtása társon, valamint ezekből való szabadulások
  - A bokasöprés, a nagy külső horogdobás és a nagy belső horogdobás technikájának gyakorlása passzív, majd aktív ellenfélen

FOGALMAK

fair play, társas felelősségvállalás, egyéni határok megismerése, bokasöprés, nagy külső horogdobás, nagy belső horogdobás, karatevédések (uke), karatetámadások kézzel és lábbal, 5 lépéses támadás-védekezés, 3 lépéses támadás-védekezés

A gyógytestnevelés-órán a tanuló megismeri az önvédelmi és küzdősportok azon technikai gyakorlatait, amelyek az egészségi állapotával kapcsolatban nem ellenjavalltak és alkalmazásukkal növelheti a tartó- és mozgatószervrendszer izomzatának erejét, fejleszti az állóképességét és mozgásműveltségét. A különböző technikai gyakorlatok elősegítik a rendszeres sport és testmozgás megszeretését, az adekvát önvédelmi és küzdősport kiválasztását.

TÉMAKÖR: Alternatív környezetben űzhető mozgásformák

JAVASOLT ÓRASZÁM: 22 óra

TANULÁSI EREDMÉNYEK

A témakör tanulása hozzájárul ahhoz, hogy a tanuló a nevelési-oktatási szakasz végére:

- önállóan képes az életben adódó, elkerülhetetlen veszélyhelyzetek célszerű hárítására.

A témakör tanulása eredményeként a tanuló:

- rendszeresen mozog, edz, sportol a szabad levegőn, erre − lehetőségeihez mérten − társait is motiválja;
- a szabadban végzett foglalkozások során nem csupán ügyel környezete tisztaságára és rendjére, hanem erre felhívja társai figyelmét is.

FEJLESZTÉSI FELADATOK ÉS ISMERETEK

- A sporttevékenységek és a környezeti hatások összefüggésrendszerének ismeretében a pozitív beavatkozási stratégiák tudásanyagának elmélyítése, gyakorlati alkalmazása
- A különböző intenzitási kategóriákba tartozó egészségmegőrző mozgásformák ismeretének elmélyítése, tudatos alkalmazása a mindennapos életvezetésben
- A környezetvédelmi szabályok betartása és betartatása, a környezettudatos gondolkodás kialakítása a társak körében
- Téli és nyári rekreációs sportok megismerése, készségszintű elsajátítása (síelés, korcsolyázás, jégkorong, kajakozás, túrázás, túrakenuzás, kerékpártúrák)
- Erdei tornapályák, szabadtéri kondipark gépeinek, fitnesztermek tudatos használata. Egyszerűbb edzéstervek önálló összeállítása, végrehajtása
- A szabadban végezhető sportágak ismeretének további bővítése (futás, görkorcsolya, túrázás, tájfutás erdőben, streetball, strandkézilabda, strandröplabda, nordic walking, lovaglás, montain bike, görhoki, sportlövészet, íjászat, tenisz, falmászás, asztalitenisz, tollaslabda, jóga, kerékpározás)
- Térképolvasás alapjainak, a tájolók megfelelő használatának elsajátítása, a turistajelzések ismerete, alkalmazása. Egyszerűbb túrák tervezése, vezetése
- A szabad levegőn végzett mozgásformák egészségfejlesztő hatásának, szerepének tudatosítása
- A különböző rekreációs mozgásformák megismerése és alkalmazása az élethosszig tartó sportolás és egészséges életvitel iránti igény kialakításához
- Az alternatív környezetben űzhető sportok tudatos alkalmazása a mindennapi stresszhelyzetek feloldásában
- Az alternatív környezetben űzhető sportágak specifikus bemelegítő, levezető, nyújtó gyakorlatainak önálló végrehajtása
- Egy tradicionális, természetben űzhető sportág történetének, meghatározó magyar személyiségeinek, olimpikonjainak megismerése

FOGALMAK

tervezés, tudatosság, kihívás, kitartás, rekreáció, stresszkezelés, teljesítménytúra, Országos Kéktúra

A gyógytestnevelés-órák keretében a szabadtéri foglalkozások során a különböző mozgásszervi elváltozással, illetve belgyógyászati betegséggel rendelkező tanulók olyan testgyakorlatokkal, sportokkal ismerkednek meg, amelyeket elváltozásuk, illetve betegségük ellenére végezhetnek. A megismert szabadban végzett sportok, testgyakorlatok adekvát alkalmazása elősegíti a rendszeres testedzés beépítését a mindennapi életbe, az egészségi állapot és a teljesítőképesség pozitív irányú megváltozását.
A gyógytestnevelés-óra keretében a szabadtéri mozgásformák, sportjátékok, valamint a természetben űzhető mozgásformák a rekreáció lehetőségeként és az élethosszig tartó fizikai aktivitásra való felkészülés részeként jelennek meg.

TÉMAKÖR: Gyógytestnevelés

JAVASOLT ÓRASZÁM: A jogszabályokban és a helyi tantervben rögzítettnek megfelelően[2]

TANULÁSI EREDMÉNYEK

A témakör tanulása hozzájárul ahhoz, hogy a tanuló a nevelési-oktatási szakasz végére:

[2] A gyógytestnevelő tanárok a helyi tanterv (tanmenet) készítésekor a Gyógytestnevelés témakör óraszámát az adott intézményben gyógytestnevelés-órára szánt éves óraszám 30–50%-ában állapíthatják meg a többi témakör óraszámának terhére. A Gyógytestnevelés témakör óraszámát, illetve az egyes témakörök óraszámcsökkentésének mértékét a gyógytestnevelésen részt vevő tanulók betegségének, elváltozásának figyelembevételével határozza meg a gyógytestnevelő tanár.

- rendszeresen mozog, edz, sportol a szabad levegőn, erre – lehetőségeihez mérten – társait is motiválja;
- az elsajátított egy (vagy több) úszásnemben vízbiztosan, készségszinten úszik, a természetes vizekben is;
- önállóan képes az elkerülhetetlen vízi veszélyhelyzetek célszerű kezelésére;
- a tanult testnevelési, népi és sportjátékok összetett technikai és taktikai elemeit kreatívan, az adott játékhelyzetnek megfelelően, célszerűen, készségszinten alkalmazza;
- a szabadban végzett foglalkozások során nem csupán ügyel környezete tisztaságára és rendjére, hanem erre felhívja társai figyelmét is.
- A témakör tanulása eredményeként a tanuló:
- belső igénytől vezérelve, rendszeresen végez a biomechanikailag helyes testtartás kialakítását elősegítő gyakorlatokat;
- mindennapi tevékenységének tudatos részévé válik a korrekciós gyakorlatok végzése;
- a szárazföldi és az uszodai korrekciós gyakorlatait készségszinten sajátítja el, azokat tudatosan rögzíti;
- ismer és alkalmaz alapvető relaxációs technikákat;
- megoldást keres a testtartási rendellenesség kialakulásának megakadályozására, erre társait is motiválja.

FEJLESZTÉSI FELADATOK ÉS ISMERETEK

A gyógytestnevelés fejlesztési feladatai megjelennek a különböző témakörökbe ágyazottan, azok szerves részeként. Az ott felsorolt feladatok végrehajtása során, illetve azokon kívül az alábbi fejlesztési feladatokat kell megvalósítani:

- A helyes légzéstechnika elsajátítása
- A helyes testséma kialakítását szolgáló gyakorlatok pontos végrehajtása segítségadással, majd anélkül
- A biomechanikailag helyes testtartás kialakítását szolgáló gyakorlatok tervezése, megtartása
- Összetett korrekciós gimnasztikai gyakorlatok pontos elsajátítása, egyszerűbb és összetettebb gyakorlatok összeállítása tanári kontrollal, a gyakorlatok önálló végrehajtása
- A tartó- és mozgatószervrendszer izomzatának, mozgékonyságának (hajlékonyságának) fejlesztését szolgáló különböző testgyakorlatok tudatos, pontos végrehajtása, egyszerűbb és összetettebb gyakorlatok összeállítása tanári kontrollal
- Az állóképesség-fejlesztés jelentőségének felismerése, kitartásra nevelés
- Mozgás- és terheléshatárok megismertetése, azok növelését szolgáló tevékenységek megismerése, végrehajtása
- Az egészségi állapot változását pozitívan és negatívan befolyásoló (kontraindikált) mozgások megismerése a különböző testgyakorlatok elsajátításán keresztül
- A betegség, illetve elváltozás javítását szolgáló úszások és vízben végzett gyakorlatok elsajátítása, rövidebb edzésprogramok összeállítása tanári segítséggel
- A gyógytestnevelés specifikus bemelegítő, levezető, nyújtó gyakorlatainak önálló végrehajtása
- A gerinc elváltozásaihoz, a legalapvetőbb belgyógyászati betegségek kialakulásához vezető káros életviteli szokások tudatában a pozitív beavatkozási stratégiák alkalmazása a mindennapi életvezetésben

FOGALMAK

edzéstervezés, tudatos életvitel

Osztályfőnöki szakmai program

a „Kerettanterv a gimnáziumok 9–12. évfolyama számára” (https://www.oktatas.hu/kozneveles/kerettantervek/2020_nat/kerettanterv_gimn_9_12_evf) követelményeit tartjuk irányadónak. A tananyag időbeli ütemezése megfelel a kiadott kerettantervnek.

Kötelező komplex természettudományos tantárgy

a „Kerettanterv a gimnáziumok 9–12. évfolyama számára” (https://www.oktatas.hu/kozneveles/kerettantervek/2020_nat/kerettanterv_gimn_9_12_evf) követelményeit tartjuk irányadónak. A tananyag időbeli ütemezése megfelel a kiadott kerettantervnek.

Ágazathoz kapcsolódó tantárgy: (fizika)

Civilizációnk egyik alapja a természettudományos műveltség, mely jelentős mértékben a fizika által feltárt ismereteken nyugszik. Ezek megőrzése, továbbadása, bővítése az egymást követő generációk kiemelt feladata. A korszerű fizikatanítás célja részben azoknak az ismereteknek átadása és képességeknek fejlesztése, amelyek ennek megvalósulását lehetővé teszik. Emellett kiemelt feladat a korunkban fontossá vált, illetve a közeljövőben fontossá váló kulcskompetenciák fejlesztése, valamint a fizika és a technológia kapcsolatának, a fizika művelése sokoldalú társadalmi vonatkozásainak bemutatása. Ez úgy érhető el, ha a fizikai mennyiségek és törvények jelentése gyakorlati alkalmazások, illetve az egész emberiséget érintő határokon átívelő problémák (környezetszennyezés, globális éghajlatváltozás) kontextusában, a diákok életkori sajátosságainak megfelelően kerül megfogalmazásra.

Fontos feladata a fizika tantárgynak a diákok természettudományos szemléletének formálása, mely alapvetően a fizika tudományában alakult ki, és amelyet később a többi természettudománnyal foglalkozó tudomány átvett. A természettudományos szemlélet megismerése általános iskolában kezdődik, a középiskolában új elemek kapnak nagyobb hangsúlyt.

A természettudomány feladata elsősorban a világ működésének leírása, a „hogyan működik?” kérdésre való válaszok keresése egyre alapvetőbb és átfogóbb törvények segítségével, azokból kiindulva, sokszor hosszú logikai láncok felhasználásával. Ez jelenti azt, hogy a „miért, mi az oka?” kérdésekre is választ keres.

A megismerési folyamatban az empíria és az elmélet összhangja van jelen. A dolgok lehetséges működéséről, a megfigyelt jelenségek létrejöttének okáról hipotéziseket alkotunk, és ezek beválását megfigyelésekkel és kísérletekkel képesek vagyunk vizsgálni.

A természet leírásához, megismeréséhez egyszerűsítő feltételeket vezetünk be, analógiákat és modelleket alkalmazunk, a lényeges és lényegtelen momentumokat elkülönítjük, majd minél több tényezőt veszünk fokozatosan figyelembe.

Mai technikai világunk alapja a természettudomány. A technika egyben segítője a további természettudományi kutatásnak és az oktatásnak egyaránt. Elsősorban a számítógépek megjelenése és fejlődése fontos elem. A számítógép a megismerés egyik alapvető eszközévé vált egyrészt a számítások gyorsabb elvégzésével, a hatalmas adatbázisok kezelési lehetőségeivel, a szimulációknak a modellalkotásban és a modell tesztelésében való felhasználásával. Ezzel egyben kitágult a vizsgálható jelenségek köre. Az Internet elterjedése másrészt megteremtette a gyors tudásmegosztás lehetőségét is.

A tanári értékelés célja nem lehet eltérő a tantárgy céljától, azaz fontos a motiváció felkeltése, a fizika tárggyal való pozitív attitűd kialakítása. Mindez fejlesztő, tanulást támogató értékeléssel valósítható meg. Az értékelésnek az elvárt sokszínű tanulói tevékenységekre kell vonatkoznia, s kiemelt szerepe van benne az árnyalt, szöveges visszajelzésnek. Szerencsés lehet az önértékelés bevezetése, csoportmunka esetében egymás vagy a projekt értékelése. Egy-egy feladat kapcsán indokolt az értékelési szempontokat előre rögzíteni. Fontos az is, hogy az értékelés egy projektben, csoportmunkában annak a feladatrésznek a megítélésére irányul, melyet az értékelendő diák elvégzett. Így az értékelésnek a csoportmunkában egyénre szabottnak kell lennie. Az egyedi (tehát nem ötfokú skálát követő) értékelést indokolhatja az is, hogy a tanárnak – aki nem a tantárgyat, hanem a tanulót tanítja, irányítja – tisztában kell lennie azzal, hogy egy adott tanulót milyen típusú visszajelzésekkel lehet motiválni. A jól kialakított értékelés növeli a motivációt, a végiggondolatlan, nem megfelelően kialakított, nem elegendően árnyalt értékelés viszont ellenében hat. Az értékelés nagymértékben képes befolyásolni a tárgy tanítási céljainak sikeres teljesítését.

A „Fizikai megfigyelések, kísérletek végzése, az eredmények értelmezése” –fejlesztési részterület tanulási eredményeinek megvalósulását segítik a megfigyeléssel, méréssel, kísérletezéssel a mért adatok elemzésével, egyszerű számításos feladatok megoldásával foglalkozó órák, amelyek megtartására minden témakörben nyílik alkalom A digitális technológiák használatával kapcsolatos tanulás eredmények megvalósulása a megfelelő eszközök és programok tanári irányítás melletti önálló használatával biztosítható. Ezeket a tanulási eredményeket az alábbiakban soroljuk fel:

- A tanuló használ helymeghatározó szoftvereket, a közeli és távoli környezetünket leíró adatbázisokat, szoftvereket;
- a vizsgált fizikai jelenségeket, kísérleteket bemutató animációkat, videókat keres és értelmez;
- ismer magyar és idegen nyelvű megbízható fizikai tárgyú honlapokat;
- készségszinten alkalmazza a különböző kommunikációs eszközöket, illetve az internetet a főként magyar, illetve idegen nyelvű, fizikai tárgyú tartalmak keresésére;
- fizikai szövegben, videóban el tudja különíteni a számára világos, valamint nem érthető, további magyarázatra szoruló részeket;
- az interneten talált tartalmakat több forrásból is ellenőrzi;
- a forrásokból gyűjtött információkat számítógépes prezentációban mutatja be;
- az egyszerű vizsgálatok eredményeinek, az elemzések, illetve a következtetések bemutatására prezentációt készít;
- a projektfeladatok megoldása során önállóan, illetve a csoporttagokkal közösen különböző médiatartalmakat, prezentációkat, rövidebb-hosszabb szöveges produktumokat hoz létre a tapasztalatok, eredmények, elemzések, illetve következtetések bemutatására;
- a vizsgálatok során kinyert adatokat egyszerű táblázatkezelő szoftver segítségével elemzi, az adatokat grafikonok segítségével értelmezi;
- használ mérésre, adatelemzésre, folyamatelemzésre alkalmas összetett szoftvereket (például hang és mozgókép kezelésére alkalmas programokat).
- A digitális eszközök használatának lehetőségére gyakran utalunk a fejlesztési feladatok között.

10–11. évfolyam

A Nemzeti alaptantervben megfogalmazott órabeosztás szerint a fizika tantárgy tanítására a 10. és 11. évfolyamon heti 2 órában kerülhet sor. A kerettanterv témakörei a mindennapok gyakorlatában fontos kérdések köré szerveződnek arra biztatva a tanárt, hogy a diákok fizikai ismereteit a gyakorlathoz kapcsolódó témákból kiindulva, a gyakorlatban megfigyelt, megfigyelhető jelenségek magyarázata során mutassa be. Ilyen módon elkerülhető a főleg képletekre koncentráló és a gyakorlati alkalmazásokat csak érdekességként megemlítő elméleti fizika szemléletű képzés. Szó sincs ugyanakkor arról, hogy ez a tudományosság háttérbe szorulását, vagy az összefüggések teljes elhanyagolását jelentené. A kerettanterv hangsúlyozottan törekszik a fizikai gondolkodásmód, a tudomány művelésének közvetlen megmutatására fejlesztési területként megjelenítve a korunkat fokozottan érintő, illetve a mai fizikai kutatásokkal kapcsolatos tudományos vitát, támogatva a tudományos megismerési folyamat aktív tanulás, kísérletezés során történő élményszerű átélését. Ebben az életszakaszban a diákok jövővel kapcsolatos elképzelése még gyakran kialakulatlan. Nagyon fontos, hogy a tananyag – a tartalmakkal túlzsúfolt elméleti tanulás erőltetése helyett – adjon lehetőséget a tárgy megszeretésére, illetve a későbbi, szakirányú tanulást megalapozó kompetenciák (például az önálló tanulás, a csoportban történő munka, a kritikus gondolkodás, a kreativitás) fejlesztésére. Mindez adatok memorizálása helyett aktív, differenciált, projektszemléletű tevékenységek révén valósítható meg – szem előtt tartva azt is, hogy a legfontosabb fogalmak és törvények helyes megértése alapozhatja meg a későbbi fizika tanulmányokat.

A fizika tantárgy sajátosan komplex tartalmából, valamint az imént említett tevékenység- és kompetencia központúságból következik az is, hogy értékelésében nem a szabály- és képletismeretnek kell dominálnia. Tág teret kell kapnia az értékelés sokféleségének. A prezentációra alapuló szóbeli felelet, a teszt, az esszé, az önálló munka, az aktív tanulás közbeni tevékenység, illetve a csoportmunka csoportos értékelése mellett a középiskolában előtérbe kerülhet a mérési és kísérleti feladatok értékelése, az önálló vagy kis csoportokban végzett projektmunka, az életkori sajátosságoknak megfelelő komplexebb kutató munka is.

A témakörök áttekintő táblázatában a témakör neve után zárójelbe tett számok azt jelölik, hogy a témakör a Nat-ban felsorolt melyik fő témakörökhöz tartozik.

A 10–11. évfolyamon a fizika tantárgy alapóraszáma: 144 óra.

A témakörök áttekintő táblázata:

A Nemzeti alaptanterv fő témakörei

1. A fizikai jelenségek megfigyelése, modellalkotás, értelmezés, tudományos érvelés
2. Mozgások a környezetünkben, a közlekedés kinematikai és dinamikai vonatkozásai
3. A halmazállapotok és változásuk, a légnemű, folyékony és szilárd anyagok tulajdonságai
4. Az emberi test fizikájának elemei
5. Fontosabb mechanikai, hőtani és elektromos eszközeink működésének alapjai, fűtés és világítás a háztartásban
6. A hullámok szerepe a képek és hangok rögzítésében, továbbításában
7. Az energia megjelenési formái, megmaradása, energiatermelés és -felhasználás
8. Az atom szerkezete, fénykibocsátás, radioaktivitás
9. A Föld, a Naprendszer és a Világegyetem, a Föld jövője, megóvása, az űrkutatás eredményei

Kapcsolódás a Nat témaköreihez

Témakör neve	Óraszám
Egyszerű mozgások (1, 2)	2
Ismétlődő mozgások (1, 2)	2
A közlekedés és sportolás fizikája (1, 2)	2
Az energia (1, 7)	2
A melegítés és hűtés következményei (1, 3)	22
Víz és levegő a környezetünkben (1, 3)	2
Gépek (1, 4, 5)	2
Szikrák, villámok (1, 5)	18
Elektromosság a környezetünkben (1, 5)	15
Generátorok és motorok (1, 5)	5
A hullámok szerepe a kommunikációban (1, 6)	27
Képek és látás (1, 4, 5, 6)	15
Az atomok és a fény (1, 5, 8)	10
Környezetünk épségének megőrzése (1, 7, 8, 9)	10
A Világegyetem megismerése (1, 9)	10
Összes óraszám:	144

10. évfolyam

TÉMAKÖR: Egyszerű mozgások

ÓRASZÁM: 2 óra

TANULÁSI EREDMÉNYEK

A témakör tanulása hozzájárul ahhoz, hogy a tanuló a nevelési-oktatási szakasz végére:

- egyszerű méréseket, kísérleteket végez, az eredményeket rögzíti;
- fizikai kísérleteket önállóan is el tud végezni;
- ismeri a legfontosabb mértékegységek jelentését, helyesen használja a mértékegységeket számításokban, illetve az eredmények összehasonlítása során;
- mérések és a kiértékelés során alkalmazza a rendelkezésre álló számítógépes eszközöket, programokat;
- megismételt mérések segítségével, illetve a mérés körülményeinek ismeretében következtet a mérés eredményét befolyásoló tényezőkre;
- egyszerű, a megértést segítő számolási feladatokat old meg, táblázatokat, ábrákat, grafikonokat értelmez, következtetést von le, összehasonlít;
- gyakorlati oldalról ismeri a tudományos megismerési folyamatot: megfigyelés, mérés, a tapasztalatok, mérési adatok rögzítése, rendszerezése, ezek összevetése valamilyen egyszerű modellel vagy matematikai összefüggéssel, a modell (összefüggés) továbbfejlesztése.
- A témakör tanulása eredményeként a tanuló:
- helyesen használja az út, a pálya és a hely fogalmát, valamint a sebesség, átlagsebesség, pillanatnyi sebesség, gyorsulás, elmozdulás fizikai mennyiségeket a mozgás leírására;
- tud számításokat végezni az egyenes vonalú egyenletes mozgás esetében: állandó sebességű mozgások esetén a sebesség ismeretében meghatározza az elmozdulást, a sebesség nagyságának ismeretében a megtett utat, a céltól való távolság ismeretében a megérkezéshez szükséges időt;
- ismeri a szabadesés jelenségét, annak leírását, tud esésidőt számolni, mérni, becsapódási sebességet számolni;
- egyszerű számításokat végez az állandó gyorsulással mozgó testek esetében.

Fejlesztési feladatok és ismeretek

- A környezetben megfigyelt mozgások (közlekedés, sportolás) jellemzése az út és az elmozdulás mennyiségek valamint a hely és a pálya fogalmának használatával
- A gépkocsi sebességmérője által mutatott értékek értelmezése: állandó és változó nagyságú sebesség, az átlagsebesség és pillanatnyi sebesség jelentése
- Egyszerű számítások az egyenes pályán, állandó sebességgel haladó gépjármű mozgásával kapcsolatban: Az elmozdulás, megtett út és a megérkezéshez szükséges idő kiszámolása
- A közel állandó sebességű, egyenes vonalú mozgások (buborék a Mikola-csőben, mozgólépcső, csúszás jégen) megfigyelése, kialakulásának magyarázata
- Az elejtett test mozgásának megfigyelése, kísérleti vizsgálata. A sebesség változásának jellemzése a gyorsulás fogalmának segítségével, a gyorsulás értelmezése a testre ható nehézségi erő vizsgálatával
- Adatgyűjtés Eötvös Lorándról és az Eötvös-ingáról
- Az elejtett test esési idejének mérése és számolása, a becsapódási sebesség kiszámítása
- A csúszó test mozgásának megfigyelése, kísérleti vizsgálata, értelmezése a rá ható erők segítségével
- Az állandó gyorsulással elinduló autó mozgásának leírása és magyarázata
- Az elmozdulás, a sebesség és a gyorsulás használata egyenes mentén zajló mozgások leírására

Fogalmak

Mozgás, sebesség, gyorsulás, erő, elmozdulás

Javasolt tevékenységek

- Videó készítése néhány, a környezetben megfigyelhető mozgásról. Egy megfelelően kiválasztott pont koordinátáinak meghatározása az egymást követő képkockákon videó-analízis segítségével
- Egy kút mélységének vagy erkély magasságának meghatározása az elejtett test zuhanási idejének mérésével, a mérés pontosságának becslése
- Közel állandó sebességű mozgás megvalósítása önálló kísérletezés során. A súrlódás csökkentése különböző módon, légpárnás eszközök, jégen csúszó eszközök
- Lejtőn leguruló, lecsúszó testek mozgásának megfigyelése, a mozgás jellegének kvantitatív megállapítása
- Galilei munkásságának megismerése a mozgások és a tudományos módszer kialakulásának témakörében
- Kísérlet tervezése annak belátására, hogy a szabadesés egyenes vonalú egyenletesen változó mozgás

TÉMAKÖR: Ismétlődő mozgások

ÓRASZÁM: 2 óra

Tanulási eredmények

A témakör tanulása hozzájárul ahhoz, hogy a tanuló a nevelési-oktatási szakasz végére:

- átlátja a jelen közlekedése, közlekedésbiztonsága szempontjából releváns gyakorlati ismereteket, azok fizikai hátterét;
- egyszerű méréseket, kísérleteket végez, az eredményeket rögzíti;
- fizikai kísérleteket önállóan is el tud végezni;
- ismeri a legfontosabb mértékegységek jelentését, helyesen használja a mértékegységeket számításokban, illetve az eredmények összehasonlítása során;
- a mérések és a kiértékelés során alkalmazza a rendelkezésre álló számítógépes eszközöket, programokat;
- megismételt mérések segítségével, illetve a mérés körülményeinek ismeretében következtet a mérés eredményét befolyásoló tényezőkre;
- egyszerű, a megértést segítő számolási feladatokat old meg, táblázatokat, ábrákat, grafikonokat értelmez, következtetést von le, összehasonlít.
- A témakör tanulása eredményeként a tanuló:
- ismeri az egyenletes körmozgást leíró fizikai mennyiségeket (pályasugár, kerületi sebesség, fordulatszám, keringési idő, centripetális gyorsulás), azok jelentését, egymással való kapcsolatát;
- ismeri a periodikus mozgásokat (ingamozgás, rezgőmozgás) jellemző fizikai mennyiségeket, néhány egyszerű esetben tudja mérni a periódusidőt, megállapítani az azt befolyásoló tényezőket.

Fejlesztési feladatok és ismeretek

- Egyszerű körmozgás létrehozása, megfigyelése, kialakulásának értelmezése a centripetális erő és gyorsulás fogalmának segítségével
- A periódusidő mérése, a fordulatszám és a kerületi sebesség meghatározása, a centripetális gyorsulás nagyságának kiszámolása
- A mindennapokban gyakori körmozgások (például: ruha a centrifugában, a kerékpár szelepe, a Föld felszínének pontjai) fizikai hátterének elemzése
- Különböző lengések felismerése a környezetben: hintázó gyerekek, artisták a trapézon
- A környezetben lezajló csillapodó rezgések és lengések megfigyelése, jellemzése az amplitúdó, a frekvencia, illetve a csillapodás mértéke szempontjából
- A rugóhoz kapcsolt test rezgésének megfigyelése, kvalitatív leírása, a kitérés-idő és a sebesség-idő függvény elemzése.

Fogalmak

körmozgás, centripetális erő, centripetális gyorsulás, periódusidő, frekvencia, rezgés, csillapodás, a rugó által kifejtett erő

Javasolt tevékenységek

- Beszámoló készítése a fordulatszám jelentőségéről ruhák centrifugálása vagy fúrás esetén, a jellemző fordulatszám adatainak megkeresése
- Az ingaóra felépítését, az alkatrészek feladatát, az óra működését bemutató kiselőadás készítése
- Olyan inga készítése, melynek periódusideje 1 másodperc, ennek ellenőrzése

TÉMAKÖR: A közlekedés és sportolás fizikája

ÓRASZÁM: 2 óra

Tanulási eredmények

- A témakör tanulása hozzájárul ahhoz, hogy a tanuló a nevelési-oktatási szakasz végére:
- tudja, hogyan születnek az elismert, új tudományos felismerések, ismeri a tudományosság kritériumait;
- tisztában van azzal, hogy a fizika átfogó törvényeket ismer fel, melyek alkalmazhatók jelenségek értelmezésére, egyes események minőségi és mennyiségi előrejelzésére;
- átlátja a jelen közlekedése, közlekedésbiztonsága szempontjából releváns gyakorlati ismereteket, azok fizikai hátterét;
- felismeri a tudomány által vizsgálható jelenségeket, azonosítani tudja a tudományos érvelést, kritikusan vizsgálja egy elképzelés tudományos megalapozottságát;
- kialakult véleményét mérési eredményekkel, érvekkel támasztja alá.
- A témakör tanulása eredményeként a tanuló:
- egyszerű esetekben kiszámolja a testek lendületének nagyságát, meghatározza irányát;
- egyszerűbb esetekben alkalmazza a lendületmegmaradás törvényét, ismeri ennek általános érvényességét;
- tisztában van az erő mint fizikai mennyiség jelentésével, mértékegységével, ismeri a newtoni dinamika alaptörvényeit, egyszerűbb esetekben alkalmazza azokat a gyorsulás meghatározására, a korábban megismert mozgások értelmezésére;
- egyszerűbb esetekben kiszámolja a mechanikai kölcsönhatásokban fellépő erőket (nehézségi erő, nyomóerő, fonálerő, súlyerő, súrlódási erők, rugóerő), meghatározza az erők eredőjét;
- érti a legfontosabb közlekedési eszközök – gépjárművek, légi és vízi járművek – működésének fizikai elveit;
- tisztában van a repülés elvével, a légellenállás jelenségével;
- ismeri a hidrosztatika alapjait, a felhajtóerő fogalmát, hétköznapi példákon keresztül értelmezi a felemelkedés, elmerülés, úszás, lebegés jelenségét, tudja az ezt meghatározó tényezőket, ismeri a jelenségkörre épülő gyakorlati eszközöket.

Fejlesztési feladatok és ismeretek

- Rugalmatlan ütközések megfigyelése, a közös sebesség számítása egyszerű esetekben a lendület megmaradásának segítségével. A gyűrődési zóna szerepe ütközéskor
- Labdák rugalmasságának vizsgálata a visszapattanás magasságának megfigyelésével
- A lendület szerepe fékezés és gyorsítás során. A fékút és a fékezési idő
- Az autó gyorsulásának, illetve a fékezés folyamatának magyarázata az autóra ható erők és Newton törvényei segítségével
- A kanyarodás fizikája, a kicsúszás megfigyelése (kanyarodó autó, motor, korcsolya) és okainak (súrlódási erő) vizsgálata
- A testek úszásának és elmerülésének kísérleti vizsgálata, a tapasztaltak fizikai magyarázata a hidrosztatikai nyomás és a felhajtó erő segítségével
- A hajók (vitorlás, illetve hajócsavaros) és tengeralattjárók működésének fizikai magyarázata, az áramvonalas test fontossága a vízben való haladás során
- A repülőgépek fizikája, a szárnyra ható felhajtó erő magyarázata, az áramvonalas forma fontossága

Fogalmak

a lendület megmaradása, a dinamika alaptörvénye, súrlódási erő, közegellenállás, hidrosztatikai nyomás, felhajtó erő

Javasolt tevékenységek

- Egy vagy több kiválasztott sporteszköz (pl. síléc, labda) kialakításának és fizikai hátterének feltárása, az eredmények megosztása a tanulótársakkal
- Kísérleti megfigyelése és vizsgálata annak, hogy az érintkező felületek közötti súrlódást hogyan lehet kis mennyiségű szennyező anyaggal (por, olaj) befolyásolni. Alkalmas kísérleti eszköz (pl. változtatható hajlásszögű lejtő) megépítése
- Adott teher szállítására alkalmas hajómodell elkészítése a rendelkezésre álló eszközök felhasználásával. Az eszköz felépítésének magyarázata
- Az áramló levegő nyomáscsökkenésének bemutatása egyszerű demonstrációs eszközökkel
- Nagysebességű képrögzítésre alkalmas kamerával rögzített lassított felvételek tanulmányozása ütközésekről, labdák deformációjáról
- Különböző zöldségek és gyümölcsök vízben való elmerülésének vizsgálata a vízben feloldott cukor vagy só mennyiségének változtatása mellett

TÉMAKÖR: Gépek

ÓRASZÁM: 2 óra

Tanulási eredmények

A témakör tanulása hozzájárul ahhoz, hogy a tanuló a nevelési-oktatási szakasz végére:

- el tudja választani egyszerű fizikai rendszerek esetén a lényeges elemeket a lényegtelenektől;
- néhány konkrét példa alapján felismeri a fizika tudásrendszerének fejlődése és a társadalmi-gazdasági folyamatok, történelmi események közötti kapcsolatot.

A témakör tanulása eredményeként a tanuló:

- ismeri az egyszerű gépek elvének megjelenését a hétköznapokban, mindennapi eszközeinkben;
- néhány egyszerűbb, konkrét esetben (mérleg, libikóka) a forgatónyomatékok meghatározásának segítségével vizsgálja a testek egyensúlyi állapotának feltételeit, összeveti az eredményeket a megfigyelések és kísérletek tapasztalataival.

Fejlesztési feladatok és ismeretek

- A libikóka és a mérleg egyensúlyának kísérleti vizsgálata és értelmezése
- Szerszámkulcsok és fogók működésének magyarázata az erőkar segítségével
- Gépek összehasonlítása a teljesítmény és hatásfok adatok alapján
- A kerékpár felépítésének és működésének fizikai magyarázata
- Egy jelentős gép és a kapcsolódó technológia fizikai lényegének ismertetése, történelmet és társadalmat átalakító hatásának bemutatása (Ilyen lehet: hajítógép, szövőgép, mechanikus számológép, belső égésű motor)
- Anyaggyűjtés James Wattról és gőzgépéről
- Beszélgetés a robotokról: elterjedésük, jövőbeli szerepük, mesterséges intelligencia, gépi tanulás, önvezérelt működés

Fogalmak

forgatónyomaték, forgatónyomatékok egyensúlya, erőkar, teljesítmény, hatásfok

Javasolt tevékenységek

- Egy a diákok számára elérhető gép (ceruzahegyező, konzervnyitó, zárszerkezet, mechanikus óra, zenegép, ...) szétszedése, a főbb alkotórészek azonosítása, szerepük felismerése, a működés fizikai alapjainak leírása. A tevékenység dokumentálása
- A felfújt léggömbben levő levegő súlyának kimutatása egyszerű mérleg segítségével
- Egyszerű kísérletek elvégzése a súlypont egyensúlyozásban betöltött szerepének bemutatására
- Különböző csavarok beszerzése, vizsgálata, jellemzőinek (menetemelkedés, menetsűrűség) megfigyelése és működésének magyarázata
- Az egyes történelmi korokra jellemző gépek összegyűjtése, alkalmazásuk bemutatása
- Kedvelt gépek modelljeinek megfigyelése, illetve elkészítése, működésük megismerése, megértése

TÉMAKÖR: Az energia

ÓRASZÁM: 2 óra

Tanulási eredmények

A témakör tanulása hozzájárul ahhoz, hogy a tanuló a nevelési-oktatási szakasz végére:

- ismeri a megújuló és a nem megújuló energiaforrások használatának és az energia szállításának legfontosabb gyakorlati kérdéseit;
- az emberiség energiafelhasználásával kapcsolatos adatokat gyűjt, az információkat szemléletesen mutatja be;
- tudja, hogy a Föld elsődleges energiaforrása a Nap. Ismeri a napenergia felhasználási lehetőségeit, a napkollektor és a napelem mibenlétét, a közöttük lévő különbséget;
- ismeri a szervezet energiaháztartásának legfontosabb tényezőit, az élelmiszerek energiatartalmának szerepét.

A témakör tanulása eredményeként a tanuló:

- ismeri a mechanikai munka fogalmát, kiszámításának módját, mértékegységét, a helyzeti energia, a mozgási energia, a rugalmas energia, a belső energia fogalmát;
- konkrét esetekben alkalmazza a munkatételt, a mechanikai energia megmaradásának elvét a mozgás értelmezésére, a sebesség kiszámolására.

Fejlesztési feladatok és ismeretek

- Adatgyűjtés az emberiség energiafelhasználásáról
- A testek emelését és gyorsítását kísérő energiaváltozások vizsgálata: a helyzeti és mozgási energia, a munka
- A szabadon eső test becsapódási sebességének meghatározása a munkatétel és az energiamegmaradás segítségével
- Az elhajított kő mozgásának energetikai elemzése
- Az energia megmaradása a súrlódás és közegellenállás hiányában és jelenlétében, a belső energia
- A rugóhoz, gumiszalaghoz kapcsolt test mozgásának energetikai elemzése: a rugalmas energia
- Energia átalakulások a háztartásban, a környezetben, az emberi szervezetben és az erőművekben (hőerőmű, szélerőmű, vízi erőmű, atomerőmű, napkollektor), a hatásfok
- Az energia szállításának lehetőségei
- A Nap mint a Föld energiakészletének elsődleges forrása. Megújuló és nem megújuló energiaforrások megkülönböztetése, megnevezése, az energiatermelés és a környezet állapotának kapcsolata
- Az energiaforrásaink kihasználásának lehetőségei a jövőben.

Fogalmak

munka, energia, helyzeti, mozgási, rugalmas energia, súrlódás, belső energia

Javasolt tevékenységek

- Beszámoló készítése az örökmozgókról és arról, miért nem lehetséges ilyen gépet építeni
- Beszámoló készítése a napállandóról
- Egyszerű eszköz készítésével annak kimutatása, hogy a felület napsugárzás hatására történő felmelegedése hogyan függ a felület és a napsugarak irányától
- Az emberiség energiafelhasználását és energiatermelését jellemző adatok gyűjtése, rendszerezése, szemléletes ábrázolása, területi változásainak bemutatása
- Az autó indulását kísérő energiaváltozások összegyűjtése, szemlélete bemutatása
- A teavíz melegítése hatásfokának kísérleti vizsgálata. Hogyan függ a hatásfok a gázláng méretétől, milyen más tényezők befolyásolják?

TÉMAKÖR: Víz és levegő a környezetünkben

ÓRASZÁM: 2 óra

Tanulási eredmények

A témakör tanulása hozzájárul ahhoz, hogy a tanuló a nevelési-oktatási szakasz végére:

- ismeri a légnyomás változó jellegét, a légnyomás és az időjárás kapcsolatát;
- ismeri a legfontosabb természeti jelenségeket (például légköri jelenségek, az égbolt változásai, a vízzel kapcsolatos jelenségek), azok megfelelően egyszerűsített, a fizikai mennyiségeken és törvényeken alapuló magyarázatait;
- gyakorlati példákon keresztül ismeri a hővezetés, hőáramlás és hősugárzás jelenségét, a hőszigetelés lehetőségeit, ezek anyagszerkezeti magyarázatát.

A témakör tanulása eredményeként a tanuló:

- ismeri a víz különleges tulajdonságait (rendhagyó hőtágulás, nagy olvadáshő, forráshő, fajhő), ezek hatását a természetben, illetve mesterséges környezetünkben;
- ismeri a nyomás, hőmérséklet, páratartalom fogalmát, a levegő mint ideális gáz viselkedésének legfontosabb jellemzőit. Egyszerű számításokat végez az állapothatározók megváltozásával kapcsolatban;
- ismeri az időjárás elemeit, a csapadékformákat, a csapadékok kialakulásának fizikai leírását.

Fejlesztési feladatok és ismeretek

- A légnyomás kísérleti kimutatása, a légritkított tér néhány gyakorlati alkalmazása
- A légnyomás és az időjárás kapcsolata
- Az abszolút és relatív páratartalom. A relatív páratartalom és a hőmérséklet kapcsolata, páraképződés a természetben: harmatképződés, dér, zúzmara
- Páraképződés a lakásban, ennek következményei. Fűtési rendszerek a lakásban
- A hőterjedés gyakorlati példákon keresztül (hővezetés, hőáramlás, hősugárzás)
- A hőszigetelés lehetőségei a lakásban. A hőszigetelő ablak működésének fizikai magyarázata
- A víz rendhagyó hőtágulása, ennek következményei a természetben. Jégképződés a tavakon, jéghegyek
- Egyszerű számítások végzése a levegő állapothatározóinak megváltozásával kapcsolatban

Fogalmak

Időjárás, éghajlat, relatív páratartalom, hővezetés, hőáramlás, hősugárzás

Javasolt tevékenységek

- A hőszigetelt edény (termosz) és az egyszerű üvegedény tulajdonságainak összehasonlítása önálló kísérletezés segítségével
- Hőszigetelt edény készítése a környezetben található egyszerű eszközök felhasználásával, a hőszigetelő tulajdonság kimutatása és magyarázata
- Az iskola fűtési rendszerének megtekintése, a rendszer elemeinek elkülönítése, azok szerepének felismerése. A rendszer egyszerűsített változatának lerajzolása, felépítése
- Anyaggyűjtés, beszámoló készítése és beszélgetés a jéghegy tulajdonságairól és szerepéről a Titanic elsüllyedésében
- A szoba hőmérsékletének mérése felfűtés és szellőztetés közben hőmérő ismételt leolvasásával vagy automatikus adatgyűjtő rendszer felhasználásával. Az adatok megjelenítése és megosztása
- A száraz meleg és a nedves meleg megtapasztalása (nyári szárazságban, szaunában), a testérzet összehasonlítása
- A tanteremben található levegő tömegének becslés

TÉMAKÖR: Szikrák, villámok

ÓRASZÁM: 17 tanóra

Tanulási eredmények

A témakör tanulása hozzájárul ahhoz, hogy a tanuló a nevelési-oktatási szakasz végére:

- ismeri a villámok veszélyét, a villámhárítók működését, a helyes magatartást zivataros, villámcsapás-veszélyes időben.

A témakör tanulása eredményeként a tanuló:

- ismeri az elektrosztatikus alapjelenségeket (dörzselektromosság, töltött testek közötti kölcsönhatás, földelés), ezek gyakorlati alkalmazásait;
- átlátja, hogy az elektromos állapot kialakulása a töltések egyenletes eloszlásának megváltozásával van kapcsolatban;
- érti Coulomb törvényét, egyszerű esetekben alkalmazza elektromos töltéssel rendelkező testek közötti erő meghatározására;
- tudja, hogy az elektromos kölcsönhatást az elektromos mező közvetíti.

Fejlesztési feladatok és ismeretek

- Az elektromos állapot kialakulásának magyarázata az atomról alkotott egyszerű elképzelés (elektron, atommag) segítségével
- A két fajta elektromos állapot, az elektromos vonzás és taszítás, az elektromos árnyékolás, a csúcshatás, az elektromos megosztás és a földelés megfigyelése kísérletezés közben, a tapasztaltak magyarázata
- Coulomb törvénye, az elektromosan töltött testek között fellépő erő meghatározása
- Az elektromos mező szemléltetése (pl. búzadarás kísérlettel), ez alapján a mező erővonalakkal történő érzékeltetése
- Elektromos szikrák keltése, megfigyelése (pl. megosztó géppel vagy szalaggenerátorral), ennek segítségével a villámok kialakulásának alapvető magyarázata
- A tanultak alkalmazása a villámok elleni védekezésben, illetve a villámcsapás-veszélyes helyzetekben való helyes magatartás kialakításában

Fogalmak

elektromos állapot, elektromos töltés, elektromos mező, atom, elektron, Coulomb-törvény, elektromos árnyékolás, csúcshatás, földelés

Javasolt tevékenységek

- Egyszerű elektroszkóp készítése (pl. Öveges-féle töltésszámlálós konzervdoboz-elektroszkóp), ezzel kísérletek elvégzése: a csúcshatás, az megosztás megfigyelése, a Coulomb-törvény érzékeltetése
- Az elektromos árnyékolás (Faraday-kalitka) vizsgálata mobiltelefonnal (pl. hűtőszekrényben, mikrohullámú sütőben, sztaniolpapíros csomagolásban stb., felhívható-e a készülék?)
- Különböző épületek villámvédelmi rendszerének megfigyelése
- A fénymásoló, lézernyomtató működésének tanulmányozása, anyaggyűjtés projektmunkában
- Villámokról készült felvételek gyűjtése és tanulmányozása

TÉMAKÖR: Elektromosság a környezetünkben

ÓRASZÁM: 15 óra

Tanulási eredmények

A témakör tanulása hozzájárul ahhoz, hogy a tanuló a nevelési-oktatási szakasz végére:

- átlátja a gyakran alkalmazott orvosdiagnosztikai vizsgálatok, illetve egyes kezelések fizikai megalapozottságát, felismeri a sarlatán, tudományosan megalapozatlan kezelési módokat;
- tisztában van az elektromos áram veszélyeivel, a veszélyeket csökkentő legfontosabb megoldásokkal (gyerekbiztos csatlakozók, biztosíték, földvezeték szerepe);
- tisztában van az aktuálisan használt világító eszközeink működési elvével, energiafelhasználásának sajátosságaival, a korábban alkalmazott megoldásokhoz képesti előnyeivel;
- ismeri a háztartásban használt fontosabb elektromos eszközöket, az elektromosság szerepét azok működésében. Szemléletes képe van a váltakozó áramról
- gyakorlati oldalról ismeri a tudományos megismerési folyamatot: megfigyelés, mérés, a tapasztalatok, mérési adatok rögzítése, rendszerezése, ezek összevetése valamilyen egyszerű modellel vagy matematikai összefüggéssel, a modell (összefüggés) továbbfejlesztése.
- A témakör tanulása eredményeként a tanuló:
- tudja, hogy az áram a töltött részecskék rendezett mozgása, és ez alapján szemléletes elképzelést alakít ki az elektromos áramról;
- gyakorlati szinten ismeri az egyenáramok jellemzőit, a feszültség, áramerősség és ellenállás fogalmát;
- ismeri a mindennapi életben használt legfontosabb elektromos energiaforrásokat, a gépkocsi-, mobiltelefon-akkumulátorok legfontosabb jellemzőit;
- érti Ohm törvényét, egyszerű esetekben alkalmazza a feszültség, áramerősség, ellenállás meghatározására. Tudja, hogy az ellenállás függ a hőmérséklettől;
- ki tudja számolni egyenáramú fogyasztók teljesítményét, az általuk felhasznált energiát;
- ismeri az egyszerű áramkör és egyszerűbb hálózatok alkotórészeit, felépítését;
- értelmezni tud egyszerűbb kapcsolási rajzokat, ismeri kísérleti vizsgálatok alapján a soros és a párhuzamos kapcsolások legfontosabb jellemzőit;
- ismeri az elektromos hálózatok kialakítását a lakásokban, épületekben, az elektromos kapcsolási rajzok használatát;
- tisztában van az elektromos áram élettani hatásaival, az emberi test áramvezetési tulajdonságaival, az idegi áramvezetés jelenségével;
- ismeri az elektromos fogyasztók használatára vonatkozó balesetvédelmi szabályokat.

Fejlesztési feladatok és ismeretek

- Az elektromos áram fogalmának kialakítása egyszerű kísérletekkel (pl. víz elektromos vezetésének változása, konyhasó vagy sav hatására), az áramerősség mérése
- A legfontosabb egyenáramú áramforrások (galvánelem, gépkocsi- mobiltelefon-akkumulátorok, napelemek), adatainak összegyűjtése és értelmezése
- Ohm törvényének vizsgálata méréssel egyszerű áramkörben ellenálláshuzallal, az ellenállás, mint fizikai mennyiség és mint áramköri elem bevezetése
- Egyszerű számítások elvégzése Ohm törvényének felhasználásával: a feszültség, az áramerősség és az ellenállás meghatározására
- Egyszerű, fényforrást és termisztort tartalmazó áramkör vizsgálata, az ellenállás hőmérsékletfüggésének felismerése
- A soros és a párhuzamos kapcsolások legfontosabb jellemzőinek megismerése kísérleti vizsgálatok alapján
- A legfontosabb hőhatáson alapuló háztartási eszközök jellemzőinek összegyűjtése
- A villanyszámla értelmezése, a háztartási áramfogyasztás költségeinek kiszámolása, a kWh és a joule kapcsolata
- Az elektromos áramütés élettani hatása, érintésvédelmi, balesetvédelmi ismeretek
- Lakás villamos hálózata és biztonsági berendezései (a biztosíték, az áram-védőkapcsoló és a földvezeték feladata)
- Az EKG, EEG felvételek kapcsán az emberi idegvezetés egyes diagnosztikai alkalmazásainak bemutatása

Fogalmak

elektromos áram, áramerősség, feszültség, ellenállás, Ohm-törvénye, soros és a párhuzamos kapcsolás, biztosíték, földvezeték

Javasolt tevékenységek

- Gyümölcsből vagy zöldségből elektromos telepek készítése és feszültségeinek vizsgálata (pl. burgonya, ecetes uborka, citrom, hagyma, vas és réz szegekkel, vagy más fémekkel)
- Fényforrások teljesítményének és fényerejének vizsgálata (teljesítmény számolása a feszültség és áramerősség mérésével, fényerő mérése pl. mobilapplikációval)
- Testünk különböző pontok közti ellenállásának mérése ellenállásmérő-műszerrel, az emberi szervezet ellenállását befolyásoló tényezők vizsgálata
- Szénrúd, grafitbél vagy ellenálláshuzal ellenállásának vizsgálata
- Gyűjtőmunka orvosi diagnosztikai eszközökről
- Egy kiválasztott fogyasztó teljesítményének meghatározása. A mérés megtervezése, kivitelezése, az eredmények értékelése és bemutatása

TÉMAKÖR: Generátorok és motorok

ÓRASZÁM: 5 tanóra

Tanulási eredmények

A témakör tanulása hozzájárul ahhoz, hogy a tanuló a nevelési-oktatási szakasz végére:

- tisztában van a különböző típusú erőművek használatának előnyeivel és környezeti kockázatával;
- ismeri a háztartásban használt fontosabb elektromos eszközöket, az elektromosság szerepét azok működésében. Szemléletes képe van a váltakozó áramról.

A témakör tanulása eredményeként a tanuló:

- elektromágnes készítése közben megfigyeli és alkalmazza, hogy az elektromos áram mágneses mezőt hoz létre;
- megmagyarázza hogyan működnek az általa megfigyelt egyszerű felépítésű elektromos motorok: a mágneses mező erőt fejt ki az árammal átjárt vezetőre;
- ismeri az elektromágneses indukció jelenségének lényegét, fontosabb gyakorlati vonatkozásait, a váltakozó áram fogalmát;
- érti a generátor, a motor és a transzformátor működési elvét, gyakorlati hasznát.

Fejlesztési feladatok és ismeretek

- Elektromágnes készítése egyszerű eszközökkel (pl. vasszegre tekert szigetelt drót), az előállított mágneses mező vizsgálata pl. iránytűvel)
- Az elektromotor működési elvének megértése egyszerű modell vagy animáció tanulmányozása révén
- Az elektromágneses indukció alapeseteinek megismerése, ez alapján egyszerű generátor modell készítése vagy tanulmányozása
- Adatgyűjtés Michael Faraday életéről, a felfedezések jelentőségének megvitatása
- A váltakozó áram keletkezése, és főbb jellemzői
- A transzformátor működésének megfigyelése és magyarázata, az elektromos energia szállításában betöltött szerepének megismerése
- A környezetünkben illetve technika eszközökben található transzformátorok felismerése
- Generátorok és motorok működésének megfigyelése, fizikai magyarázata

Fogalmak

mágneses mező, mágneses indukcióvonalak, elektromágnes, elektromágneses indukció, generátor, elektromotor, transzformátor

Javasolt tevékenységek

- Adatgyűjtés projektmunkában Jedlik Ányos villanymotorjáról, villamos motorkocsijáról, és a dinamójáról
- A Föld és más gyenge mágneses terek vizsgálata mobilapplikáció segítségével
- Mágneses mezőben fellépő erőhatások egyszerű kísérleti vizsgálata (pl. Oersted-kísérlete, párhuzamos vezetők közötti erők)
- Transzformátor modell készítése és vizsgálata vaskarikára tekert szigetelt drótok segítségével
- A transzformátor és a villamos energia elterjedésében szerepet vállaló magyar tudósok (Déri, Bláthy, Zipernowsky, Mechwart) találmányainak jelentősége. Anyaggyűjtés projektmunkában
- Egyszerű egyenáramú motorok készítése rézdrót, elem és mágnes felhasználásával az interneten található videók segítségével
- Az elektromágneses emelő megismerése, erős elektromágnes készítése a rendelkezésre álló eszközök felhasználásával
- Folyamatábra készítése az elektromos energia útjáról az erőműtől a lakásig. Az ehhez használt eszközök megfigyelése a környezetben

TÉMAKÖR: A melegítés és hűtés következményei

ÓRASZÁM: 22 óra

Tanulási eredmények

A témakör tanulása hozzájárul ahhoz, hogy a tanuló a nevelési-oktatási szakasz végére:

- átlátja a korszerű lakások és házak hőszabályozásának fizikai kérdéseit (fűtés, hűtés, hőszigetelés);
- tisztában van a konyhai tevékenységek (melegítés, főzés, hűtés) fizikai vonatkozásaival;
- egyszerű méréseket, kísérleteket végez, az eredményeket rögzíti;
- fizikai kísérleteket önállóan is el tud végezni;
- ismeri a legfontosabb mértékegységek jelentését, helyesen használja a mértékegységeket számításokban, illetve az eredmények összehasonlítása során;
- egyszerű, a megértést segítő számolási feladatokat old meg, táblázatokat, ábrákat, grafikonokat értelmez, következtetést von le, összehasonlít;
- gyakorlati oldalról ismeri a tudományos megismerési folyamatot: megfigyelés, mérés, a tapasztalatok, mérési adatok rögzítése, rendszerezése, ezek összevetése valamilyen egyszerű modellel vagy matematikai összefüggéssel, a modell (összefüggés) továbbfejlesztése.

A témakör tanulása eredményeként a tanuló:

- ismeri a hőtágulás jelenségét, jellemző nagyságrendjét;
- ismeri a Celsius- és az abszolút hőmérsékleti skálát, a gyakorlat szempontjából nevezetes néhány hőmérsékletet, a termikus kölcsönhatás jellemzőit;
- értelmezi az anyag viselkedését hőközlés során, tudja, mit jelent az égéshő, a fűtőérték és a fajhő;
- tudja a halmazállapot-változások típusait (párolgás, forrás, lecsapódás, olvadás, fagyás, szublimáció);
- tisztában van a halmazállapot-változások energetikai viszonyaival, anyagszerkezeti magyarázatával, tudja, mit jelent az olvadáshő, forráshő, párolgáshő. Egyszerű számításokat végez a halmazállapot-változásokat kísérő hőközlés meghatározására;
- ismeri a hőtan első főtételét, és tudja alkalmazni néhány egyszerűbb gyakorlati szituációban (palackba zárt levegő, illetve állandó nyomású levegő melegítése);
- tisztában van a megfordítható és nem megfordítható folyamatok közötti különbséggel.

Fejlesztési feladatok és ismeretek

- A hőtágulás jelenségének megfigyelése, értelmezése
- Az anyagok hőmérsékletének mérése, a hőmérséklet kiegyenlítődésének kísérleti vizsgálata és értelmezése
- Anyagok melegítésének és hűtésének megfigyelése például konyhai tevékenység során: a folyamat gyorsaságának vizsgálata, a fajhő és a felület nagyságnak szerepe
- Az égéshő és fűtőérték fogalma, a lassú és gyors égés felismerése a mindennapokban
- Halmazállapotváltozások (olvadás, fagyás, párolgás, lecsapódás, a forrás és szublimáció) megfigyelése például konyhai tevékenység során. A fázisátmenetek vizsgálata a hőmérséklet változásának szempontjából
- A halmazállapot-változások értelmezése és energetikai leírása, egyszerű számítások a mindennapi gyakorlatból, az olvadáshő a párolgáshő és a forráshő fogalma
- A kuktafazék működésének fizikai magyarázata
- A dugattyú mozgásának értelmezése a hőtan első főtételének segítségével
- A megfordítható és nem megfordítható folyamatok közötti különbség felismerése

Fogalmak

hőmérséklet, fajhő, párolgáshő, olvadáshő, forráshő, időbeli egyirányúság a természetben, halmazállapotváltozás, melegítés, hűtés, fűtőérték

Javasolt tevékenységek

- A különböző hőmérsékletű folyadékok keveredésekor kialakuló közös hőmérséklet mérése, becslése, illetve számolása a megfelelő adatok ismeretében
- Festékes víz vagy tintacsepp meleg és hideg vízben való elkeveredésének megfigyelése csoportban történő kísérletezés során, a tapasztalatok megfogalmazása, hipotézis alkotása az elkeveredés gyorsaságával kapcsolatban, a hipotézis megvitatása, ellenőrzése újabb kísérletekkel
- Tea készítése hidegvízbe tett filter segítségével
- A főzésre használt edények használat közbeni felmelegedésének vizsgálata. Milyen megoldásokat alkalmaznak annak érdekében, hogy a lábas füle vagy a merőkanál, palacsintasütő nyele kevésbé melegedjen?
- Kísérletezés a túlhűtés jelenségének megvalósítására, például lassan lehűtött palackos ásványvíz segítségével, tanári útmutatás alapján. A sikeres, illetve sikertelen próbálkozások dokumentálása, a tapasztalatok megbeszélése
- Kutatómunka a vasbetonról. Miért alkalmazható egymás mellett éppen a vas és a beton?
- A párolgás sebességét befolyásoló tényezők megfigyelése csoportos tanulókísérlet végzése közben

11. évfolyam

TÉMAKÖR: A hullámok szerepe a kommunikációban

ÓRASZÁM: 14 óra

Tanulási eredmények

A témakör tanulása hozzájárul ahhoz, hogy a tanuló a nevelési-oktatási szakasz végére:

- tisztában van az elektromágneses hullámok frekvenciatartományaival, a rádióhullámok, mikrohullámok, infravörös hullámok, a látható fény, az ultraibolya hullámok, a röntgensugárzás, a gamma-sugárzás gyakorlati felhasználásával.

A témakör tanulása eredményeként a tanuló:

- érti, hogyan alakulnak ki és terjednek a mechanikai hullámok, ismeri a hullámhossz és a terjedési sebesség fogalmát;
- ismeri az emberi hangérzékelés fizikai alapjait, a hang, mint hullám jellemzőit, keltésének eljárásait;
- átlátja a húros hangszerek és a sípok működésének elvét, az ultrahang szerepét a gyógyászatban, ismeri a zajszennyezés fogalmát;
- ismeri az elektromágneses hullámok szerepét az információ- (hang-, kép-) átvitelben, ismeri a mobiltelefon legfontosabb tartozékait (SIM kártya, akkumulátor stb.), azok kezelését, funkcióját;
- ismeri az elektromágneses hullámok jellemzőit (frekvencia, hullámhossz, terjedési sebesség), azt, hogy milyen körülmények határozzák meg ezeket. A mennyiségek kapcsolatára vonatkozó egyszerű számításokat végez.

Fejlesztési feladatok és ismeretek

- A környezetben előforduló mechanikai haladó hullámok megfigyelése, a terjedési mechanizmusának megértése
- A megfigyelt mechanikai hullámok jellemzése a megfelelő fizikai mennyiségekkel (terjedési sebesség, hullámhossz, amplitúdó, a csillapodás jellege)
- Az állóhullámok kialakulásának megfigyelése
- Hangszerek és egyszerű hangkeltő eszközök megfigyelése, a keletkező hanghullámok jellemzése
- Környezetünk hangterhelése, javaslatok a zajszennyezés csökkentésére
- Az elektromágneses hullámok kialakulása és terjedése, a hullámokat jellemző fizikai mennyiségek
- A hullámhossz, a terjedési sebesség és a frekvencia kapcsolata
- A különböző frekvenciájú elektromágneses hullámok alkalmazásainak megfigyelése és fizikai magyarázata mindennapi eszközeink használata során: tolatóradar, mikrohullámú sütő, infrakamera, röntgengép, anyagvizsgálat
- A képek és hangok továbbításának alapelvei (rádió, televízió), a mobiltelefon működése: wifi, bluetooth
- Interferencia képek létrehozása lézerrel, lefényképezése, egyszerű magyarázata
- Anyaggyűjtés a hologramokról, Gábor Dénesről, a talált információk megosztása, megbeszélése
- Tudományos vita a mobiltelefon használatának lehetséges ártalmairól

Fogalmak

hanghullám, elektromágneses hullám, a hullám hullámhossza, terjedési sebessége, frekvenciája, lézer, holográfia

Javasolt tevékenységek

- Környezetünkben előforduló különböző jellegzetes hangok erősségének mérése (suttogás, normál beszéd, kiabálás, utcai zaj stb.) mobilapplikációval vagy más műszerrel, anyaggyűjtés a zajártalomról
- Sípok, húrok hossz és hangmagasság kapcsolatának vizsgálata. (A sípokat helyettesíthetjük "kémcső pánsípokkal", a hangmagasságot mobilalkalmazással vagy gitárhangolóval mérhetjük)
- Mi a legmagasabb hang, amit még hallasz? Az egyéni hangmagassági küszöb vizsgálata hanggenerátorral, vagy azt helyettesítő mobilapplikációval
- Különböző hangok "képének" vizsgálata oszcilloszkóppal, vagy megfelelő mobilalkalmazással
- Mikrohullámú sütő belsejében kialakuló állóhullámok megfigyelése reszelt sajt vagy csokoládé eltérő melegedése alapján, ez alapján a mikrohullám terjedési sebességének megállapítása
- Egy digitális audió-szerkesztő program megismerése, a megismert hullámtani jellemzők alkalmazásával alapfokú használata (pl. Audacity)

TÉMAKÖR: Képek és látás

ÓRASZÁM: 10 óra

Tanulási eredmények

A témakör tanulása hozzájárul ahhoz, hogy a tanuló a nevelési-oktatási szakasz végére:

- ismeri a legfontosabb természeti jelenségeket (például, légköri jelenségek, az égbolt változásai, a vízzel kapcsolatos jelenségek), azok megfelelően egyszerűsített, a fizikai mennyiségeken és törvényeken alapuló magyarázatait;
- néhány konkrét példa alapján felismeri a fizika tudásrendszerének fejlődése és a társadalmi-gazdasági folyamatok, történelmi események közötti kapcsolatot.

A témakör tanulása eredményeként a tanuló:

- tudja, hogyan jönnek létre a természet színei, és hogyan észleljük azokat;
- ismeri a színek és a fény frekvenciája közötti kapcsolatot, a fehér fény összetett voltát, a kiegészítő színek fogalmát, a szivárvány színeit;
- ismeri az emberi szemet mint képalkotó eszközt, a látás mechanizmusát, a gyakori látáshibák (rövid- és távollátás) okát, a szemüveg és a kontaktlencse jellemzőit, a dioptria fogalmát;
- ismeri a fénytörés és visszaverődés törvényét, megmagyarázza, hogyan alkot képet a síktükör;
- a fókuszpont fogalmának felhasználásával értelmezi, hogyan térítik el a fényt a domború és homorú tükrök, a domború és homorú lencsék;
- ismeri az optikai leképezés fogalmát, a valódi és látszólagos kép közötti különbséget. Egyszerű kísérleteket tud végezni tükrökkel és lencsékkel.

Fejlesztési feladatok és ismeretek

- A síktükörben látott kép megfigyelése, jellemzése, kialakulásának magyarázata
- Tükrök használata optikai eszközökben: reflektor, kozmetikai tükör, tükrök a közlekedésben
- A fény törésének megfigyelése és értelmezése a törésmutató segítségével. A fehér fény felbontása, a kialakult színkép magyarázata
- A fény fókuszálásának és a kézi nagyító képalkotásának kísérleti vizsgálata
- A látás magyarázata, a szem felépítésének fizikája. A szemüveg szerepe a látás javításában
- Néhány további optikai eszköz kipróbálása, a működés lényegi, kvalitatív magyarázata (optikai szál, mikroszkóp, távcsövek)
- Galilei távcsővel végzett megfigyelései
- Néhány kiválasztott esetben (pl. naplemente, kék égbolt, színkeverés) a természetben látott színek kialakulásának magyarázata, a szivárvány színei, a kiegészítő színek

Fogalmak

fényvisszaverődés; fénytörés; teljes visszaverődés; fókuszpont; fókusz-, tárgy-, és képtávolság; valódi és látszólagos kép

Javasolt tevékenységek

- A fehér fény felbontása különböző módszerekkel csoportmunkában (prizma, vizes tálba tett síktükör, optikai rács, szappanhártya stb.)
- Különböző állatok színlátása (pl. kutya, tehén, ragadozó madarak stb.). Milyennek látják a világot? Adatgyűjtés, projektmunka
- Adatgyűjtés a nagy csillagászati távcsövekről, azok felépítése, működése
- Kepler- és Galilei-féle távcsövek, a mikroszkóp modelljének bemutatása gyűjtő és szórólencsékkel, az elkészített modell nagyításának vizsgálata
- Lencsék, tükrök fókusztávolságának meghatározása egyszerű kísérletekkel

TÉMAKÖR: Az atomok és a fény

ÓRASZÁM: 9 óra

Tanulási eredmények

A témakör tanulása hozzájárul ahhoz, hogy a tanuló a nevelési-oktatási szakasz végére:

- ismeri a legfontosabb természeti jelenségeket (például légköri jelenségek, az égbolt változásai, a vízzel kapcsolatos jelenségek), azok megfelelően egyszerűsített, a fizikai mennyiségeken és törvényeken alapuló magyarázatait;
- tisztában van az aktuálisan használt világító eszközeink működési elvével, energiafelhasználásának sajátosságaival, a korábban alkalmazott megoldásokhoz képesti előnyeivel;
- néhány konkrét példa alapján felismeri a fizika tudásrendszerének fejlődése és a társadalmi-gazdasági folyamatok, történelmi események közötti kapcsolatot.

A témakör tanulása eredményeként a tanuló:

- tudja, hogy a fény elektromágneses hullám, és hogy terjedéséhez nem kell közeg;
- megfigyeli a fényelektromos jelenséget, tisztában van annak Einstein által kidolgozott magyarázatával, a frekvencia (hullámhossz) és a foton energiája kapcsolatával;
- ismeri Rutherford szórási kísérletét, mely az atommag felfedezéséhez vezetett;
- ismeri az atomról alkotott elképzelések változásait, a Rutherford-modellt és a Bohr-modellt, látja a modellek hiányosságait;
- ismeri a digitális fényképezőgép működésének elvét;
- megmagyarázza az elektronmikroszkóp működését az elektron hullámtermészetének segítségével;
- átlátja, hogyan használják a vonalas színképet az anyagvizsgálat során.

Fejlesztési feladatok és ismeretek

- A fény elektromágneses hullám, jellemzése fizikai mennyiségekkel (amplitúdó, frekvencia, hullámhossz, terjedési sebesség)
- A fotocella és a fénymérő működésének magyarázata a fényelektromos jelenség segítségével, a megvilágító fény és a foton energiája közötti kapcsolat
- Digitális fényképek készítése különböző távolságban elhelyezett tárgyakról, a fényképezőgép beállításainak értelmezése, a képrögzítés elve
- Elektronmikroszkóppal és fénymikroszkóppal készült képek összevetése. Az elektronmikroszkóp nagyobb felbontásának és működésének értelmezése az elektron hullámtermészetével
- A vonalas színkép kialakulásának magyarázata az atomok által elnyelt illetve kibocsátott fény frekvenciájának segítségével
- A legfontosabb atommodellek (Thomson, Rutherford, Bohr, kvantumfizikai) fizikai lényegének ismerete, az atom körüli elektronok energiájának kvantáltsága
- Rutherford szórási kísérletének szimulációja, anyaggyűjtés Rutherford és Bohr életével kapcsolatban
- Jelenleg használt fényforrásaink számbavétele, működésük fizikai lényege (LED, izzó, fénycső, halogén izzó)

Fogalmak

fényelektromos jelenség; foton; atom; elektron; atommag

Javasolt tevékenységek

- Anyaggyűjtés projektmunkában: Hol van jelentősége a fényelektromos jelenségnek, milyen eszközökben használják azt? (fényképezőgép, napelem, fénymásoló, optoelektronika stb.)
- Anyaggyűjtés Einstein életéről és legfontosabb eredményeiről. Vita arról, hogy milyen hamis legendák és téves ismeretek lengik körül az életművet
- Anyaggyűjtés és vita a kvantummechanika néhány neves jelenségéről, és azok értelmezéseiről (határozatlansági reláció, alagúteffektus, Schrödingermacskája)
- A Rutherford-féle szórási kísérlet utóélete, a ma működő gyorsítóberendezések alapvető működési elve és vizsgálati módszerei. Anyaggyűjtés
- Felfedezték az elektront! - egy korabeli hír megírása a mai hírek, figyelemfelkeltő internetes portálok stílusában

TÉMAKÖR: Környezetünk épségének megőrzése

ÓRASZÁM: 12 óra

Tanulási eredmények

A témakör tanulása hozzájárul ahhoz, hogy a tanuló a nevelési-oktatási szakasz végére:

- ismeri a megújuló és a nem megújuló energiaforrások használatának és az energia szállításának legfontosabb gyakorlati kérdéseit;
- az emberiség energiafelhasználásával kapcsolatos adatokat gyűjt, az információkat szemléletesen mutatja be;
- tisztában van a különböző típusú erőművek használatának előnyeivel és környezeti kockázatával;
- átlátja a gyakran alkalmazott orvosdiagnosztikai vizsgálatok, illetve egyes kezelések fizikai megalapozottságát, felismeri a sarlatán, tudományosan megalapozatlan kezelési módokat;
- tudja, hogy a Föld elsődleges energiaforrása a Nap. Ismeri a napenergia felhasználási lehetőségeit, a napkollektor és a napelem mibenlétét, a közöttük lévő különbséget;
- átlátja az ózonpajzs szerepét a Földet ért ultraibolya sugárzással kapcsolatban;
- ismeri a környezet szennyezésének leggyakoribb forrásait, fizikai vonatkozásait;
- tisztában van az éghajlatváltozás kérdésével, az üvegházhatás jelenségével a természetben, a jelenség erőssége és az emberi tevékenység kapcsolatával;
- adatokat gyűjt és dolgoz fel a legismertebb fizikusok életével, tevékenységével, annak gazdasági, társadalmi hatásával, valamint emberi vonatkozásaival kapcsolatban (Galileo Galilei, Michel Faraday, James Watt, Eötvös Loránd, Marie Curie, Ernest Rutherford, Niels Bohr, Albert Einstein, Szilárd Leó, Wigner Jenő, Teller Ede).
- A témakör tanulása eredményeként a tanuló:
- ismeri az atommag felépítését, a nukleonok típusait, az izotóp fogalmát, a nukleáris kölcsönhatás jellemzőit;
- ismeri a radioaktív sugárzások típusait, az alfa-, béta- és gamma-sugárzások leírását és tulajdonságait;
- ismeri a felezési idő, aktivitás fogalmát, a sugárvédelem lehetőségeit;
- átlátja, hogy a maghasadás és magfúzió miért alkalmas energiatermelésre, ismeri a gyakorlati megvalósulásuk lehetőségeit, az atomerőművek működésének alapelvét, a csillagok energiatermelésének lényegét;
- érti az atomreaktorok működésének lényegét, a radioaktív hulladékok elhelyezésének problémáit;
- ismeri a radioaktív izotópok néhány orvosi alkalmazását (nyomjelzés).

Fejlesztési feladatok és ismeretek

- Az ózonpajzs szerepe a Földet ért ultraibolya sugárzással kapcsolatban, az ózonpajzs védelmében tett intézkedések és azok sikere
- Az üvegházhatás fizikai magyarázata
- Az energiatermelés alternatívái, az üvegházhatású gázok kibocsátásának csökkentési lehetősége
- A periódusos rendszer alapján fontosabb elemek mag összetételének, kötési energiájának és stabilitásának tanulmányozása
- A maghasadás és magfúzió lényegének megértése magyarázó ábrák és animációk segítségével
- Az atomerőművek, a hőerőművek és megújuló energiatermelés előnyeinek és hátrányainak előzetes adatgyűjtést követő összevetése
- Adatgyűjtés Wigner Jenő, Teller Ede és Szilárd Leó munkásságával kapcsolatban
- Az alfa-, béta- és gamma-sugárzások tulajdonságai, élettani hatásaik, az egyes sugárfajták elleni védekezés lehetőségei
- Anyaggyűjtés a rádiumról és a Curie-család életéről
- Tudományos vita a környezetbe került, vagy orvosi kezelés során alkalmazott radioaktív izotópok veszélyességéről

Fogalmak

atommag, nukleon, izotóp, nukleáris kölcsönhatás, maghasadás, magfúzió, alfa-, béta-, és gamma-sugárzás; felezési idő, aktivitás, ózonpajzs, üvegházhatás

Javasolt tevékenységek

– A szén-dioxid üvegházhatásának kimutatása egyszerű kísérlettel

- Saját ökológiai lábnyom csökkentését eredményező tevékenységek tervezése
- Anyaggyűjtés arról, hogy a különböző modellek szerint 20-30 év múlva milyen klímája lesz hazánknak, az emberi cselekvés lehetőségeinek megvitatása a veszélyek csökkentésére
- Anyaggyűjtés projektmunkában a radioaktivitás néhány különleges alkalmazásával kapcsolatban: gammakés, radioaktív nyomjelzés, kormeghatározás
- Anyaggyűjtés a leghíresebb nukleáris balesetekről és ezek következményeiről. Tudományos vita ezek környezetre gyakorolt hatásáról. (pl. a Csernobil c. film kapcsán)
- Anyaggyűjtés arról, hogy mely országokban milyen típusú atomerőművek működnek, és mekkora az ország villamos-energiatermelésében a nukleáris energia részesedése? A jelentősebb erőművek helye, fényképe
- Napilapok, különböző folyóiratok, internetes híradások áttekintése. Milyen a modern fizikát érintő cikkek találhatók bennük? Mennyire megbízható információkat közvetítenek a különböző cikkek a nagyközönség felé? Csoportosításuk aszerint, hogy melyek tűnnek megbízhatónak és melyek nem

TÉMAKÖR: A Világegyetem megismerése

ÓRASZÁM: 14 tanóra

TANULÁSI EREDMÉNYEK

A témakör tanulása hozzájárul ahhoz, hogy a tanuló a nevelési-oktatási szakasz végére:

- ismeri az űrkutatás történetének főbb fejezeteit, jövőbeli lehetőségeit, tervezett irányait;
- tisztában van az űrkutatás ipari-technikai civilizációra gyakorolt hatásával, valamint az űrkutatás tágabb értelemben vett céljaival (értelmes élet keresése, új nyersanyagforrások felfedezése);
- tisztában van azzal, hogy a fizika átfogó törvényeket ismer fel, melyek alkalmazhatók jelenségek értelmezésére, egyes események minőségi és mennyiségi előrejelzésére;
- tudja, hogyan születnek az elismert, új tudományos felismerések, ismeri a tudományosság kritériumait;
- felismeri a tudomány által vizsgálható jelenségeket, azonosítani tudja a tudományos érvelést, kritikusan vizsgálja egy elképzelés tudományos megalapozottságát;
- kialakult véleményét mérési eredményekkel, érvekkel támasztja alá;
- el tudja helyezni lakóhelyét a Földön, a Föld helyét a Naprendszerben, a Naprendszer helyét a galaxisunkban és az Univerzumban;
- átlátja az emberiség és a Világegyetem kapcsolatának kulcskérdéseit;
- a legegyszerűbb esetekben azonosítja az alapvető fizikai kölcsönhatások és törvények szerepét a Világegyetem felépítésében és időbeli változásaiban;
- ismeri a fizika főbb szakterületeit, néhány új eredményét.

A témakör tanulása eredményeként a tanuló:

- szabad szemmel vagy távcsővel megfigyeli a Holdat, a Hold felszínének legfontosabb jellemzőit, a holdfogyatkozás jelenségét. A látottakat fizikai ismeretei alapján értelmezi;
- ismeri a bolygók, üstökösök mozgásának jellegzetességeit;
- tudja, mit jelentenek a kozmikus sebességek (körsebesség, szökési sebesség);
- érti a tömegvonzás általános törvényét, és azt, hogy a gravitációs erő bármely két test között hat;
- érti a testek súlya és a tömege közötti különbséget, a súlytalanság állapotát, a gravitációs mező szerepét a gravitációs erő közvetítésében;
- megvizsgálja a Naprendszer bolygóin és holdjain uralkodó, a Földétől eltérő fizikai környezet legjellemzőbb példáit, azonosítja ezen eltérések okát. A legfontosabb esetekben megmutatja, hogyan érvényesülnek a fizika törvényei a Föld és a Hold mozgása során;
- átlátja és szemlélteti a természetre jellemző fizikai mennyiségek nagyságrendjeit (atommag, élőlények, Naprendszer, Univerzum);
- ismeri a Nap mint csillag legfontosabb fizikai tulajdonságait, a Nap várható jövőjét, a csillagok lehetséges fejlődési folyamatait.

Fejlesztési feladatok és ismeretek

- A rakéták működési elve, a kozmikus sebességek jelentése
- A súlytalanság jelensége, kialakulásának körülményei, a súly és a tömeg közötti különbség
- A bolygók és üstökösök mozgásának fizikai magyarázata, az általános tömegvonzás törvénye
- Az általános tömegvonzás értelmezése a gravitációs mező segítségével
- A Naprendszer jellemzői, példák a Naprendszer bolygóin és holdjain uralkodó jellemző fizikai környezetre, ezek kialakulásának magyarázata
- A holdfogyatkozás és a napfogyatkozás fizikai magyarázata
- A legfontosabb ismeretek az űrrepülőgépekről, a Holdraszállásról és a tervezett Mars utazásról
- Néhány, a mindennapokban elterjedt és először az űrkutatásban használt technológia, eszköz ismertetése
- A gravitáció szerepe a Világmindenségben
- A csillagok és a Nap működése és változásai: fekete lyuk, neutroncsillag, szupernóva
- A galaxisok, galaxishalmazok. A Tejútrendszer legfontosabb jellemzői. Távolságok az univerzumban
- Az ősrobbanás elmélet kvalitatív leírása, a táguló univerzum
- Az ősrobbanás elméletének születése, tudományos megalapozottsága, a tudományosság kritériumai
- Tudományos vita a Földön kívüli élet kutatásáról, annak gyakorlati és filozófiai lehetőségeiről, az emberiség előtt álló kihívásokról

Fogalmak

általános tömegvonzás, ellipszis pálya, súlytalanság, súly, Kepler törvényei, bolygók, üstökösök, csillag, galaxis, galaxishalmaz, ősrobbanás, táguló univerzum, fekete lyuk, fényév

Javasolt tevékenységek

- Ismerkedés a csillagos éggel számítógépes planetárium-programok segítségével (pl. stellarium-web.org)
- A Galilei-élmények (a Hold hegyei, a Vénusz fázisai, a Jupiter nagy holdjai, a Tejút csillagokra bontása, Napfoltok) megfigyelése egyszerű távcsövekkel (pl. osztálykirándulás, csillagászati bemutatók, Kutatók éjszakája rendezvény során)
- Egy űrkutatással kapcsolatos játékfilm (részleteinek) megtekintése (pl. Gravitáció, Apollo 13), vita a filmjelenet hitelességéről
- Adatgyűjtés az aktuálisan zajló csillagászati, űrkutatási projektekről például a NASA honlapján
- Exobolygók adatainak áttekintése, összehasonlítása
- Az űrtávcsövek felvételeinek böngészése, a látottak értelmezése

Érettségire felkészítő tantárgy

A közismereti tartalmakat erősiti ez program. Tananyagtartalma az aktuális csoport előzetes tudása alapján kerül évente meghatározásra.

Pénzügyi és vállalkozói ismeretek

a „Kerettanterv a gimnáziumok 9–12. évfolyama számára” (https://www.oktatas.hu/kozneveles/kerettantervek/2020_nat/kerettanterv_gimn_9_12_evf) követelményeit tartjuk irányadónak. A tananyag időbeli ütemezése megfelel a kiadott kerettantervnek.

Élő idegen nyelv

Élő idegen nyelv

9-13. évfolyam

Iskolánkban angolul és németül tanulhatnak a kilencedik évfolyamra beiratkozott diákok. A hatékony nyelvoktatás érdekében az ún. „sávos” rendszert alkalmazzuk, eszerint a tanulócsoportokat – szintfelmérés után – úgy szervezzük meg, hogy az évfolyam hasonló nyelvtudású tanulóiból álljanak.

Célok és feladatok

Az idegen nyelv oktatása a középiskolában is tevékenység- és tanulóközpontú, vagyis a tanuló számára olyan életkorának, illetve érdeklődésének megfelelő helyzeteket teremt, amelyekben a nyelvet eszközként, hatékonyan használja, a nyelvi funkciókat kommunikációs szándékának megfelelően alkalmazza, és birtokában van a megfelelő szókincsnek.

Kiemelten fontos a nyelvoktatásban az interdiszciplináris, azaz a tantárgyak között átívelő szemlélet, mely épít a más tantárgyak keretében szerzett ismeretekre, és az idegen nyelven megszerzett tudással pedig gazdagítja más tantárgyak tanulását.

A hosszú távon is fenntartható nyelvi fejlődés érdekében a középiskolában kiemelten fontos, hogy a tanórán kívüli nyelvhasználati és nyelvtanulási tevékenységekre is építsünk, és erre a tanulót a nyelvórán egyre nagyobb mértékben felkészítsük.

A nevelési-oktatási szakasz fő célkitűzése tehát a felhasználóképes nyelvtudás megszerzése, amelyben az iskolai nyelvtanításon túl fontos szerepet játszanak a digitális eszközök, az internet, valamint általában a nyelvórákon kívüli nyelvtanulási lehetőségek, (idegen nyelvű filmek, könnyített olvasmányok, e-mail levelezés, idegen nyelvű színi előadások, internetes kutatási feladatok stb.), amelyek feltételezik és fejlesztik az aktív, önálló tanulói magatartást. Ennek kialakítása és megalapozása a nyelvórák egyik fontos feladata. Fontosak a kooperatív módszerek, valamint a projektmunka, amelyek fejlesztik a probléma- és folyamatközpontú gondolkodást, és általában a célnyelven folytatott kommunikációt. A nyelvoktatói munka tervezése során fontos szerepet kapnak az egyéni tanulási sajátosságok és igények is.

A motiváció fenntartása és erősítése érdekében a nyelvórát továbbra is a pozitív, stresszmentes, jó hangulatú tanulási környezet jellemzi, amelyben a tanuló életkori sajátosságainak megfelelő, érdekes, nyelvi és kognitív szempontból is kihívást jelentő feladatokat old meg. A változatos munkaformák, a projektmunkák, a kooperatív tanulási technikák és a digitális platformok alkalmazása kerül előtérbe.

A nyelvtanulásban a valódi kommunikációs szituációknak és a valós nyelvi cselekvéseknek az alapja az idegen nyelvű szöveg, mely a nyelvtanuló számára tartalmi és nyelvi szempontból is illeszkedik életkorához és érdeklődéséhez. A nyelvtanulónak képessé kell válnia arra, hogy a szövegeket megértse, és az azokból kinyert információkat fel tudja használni saját kommunikációs céljainak megvalósítására.

A nyelvi tartalmak és eszközök átadása továbbra is kontextusba ágyazottan, szövegek alapján, konkrét beszédhelyzetekben akár nonverbális és/vagy vizuális elemekkel megsegítve történik. A használható nyelvtudás és a valós kommunikáció elsajátítása érdekében továbbra is integráltan kell fejleszteni a nyelvi és nem nyelvi készségeket.

Tanulási eredmények

Ebben a nevelési-oktatási szakaszban a 13. évfolyam végére a KER szerinti B2 nyelvi szint a kimeneti cél, a tanulónak fel kell készülnie legalább a középszintű idegen nyelvi érettségi követelményeinek sikeres teljesítésére.

A nevelési-oktatási szakasz végére a tanuló témakörtől függetlenül ismer és tudatosan alkalmaz nyelvtanulási és nyelvhasználati stratégiákat, képessé válik arra, hogy nyelvtudását valós, személyes, tanulással kapcsolatos vagy szakmai céljaira alkalmazza, valamint készül az aktív nyelvtanulás eszközeivel az egész életen át tartó tanulásra. Ezeket más tanulási területeken is alkalmazza kompetenciáinak mélyítésére.

9-10. évfolyam (heti 4 óra)

Ennek a nevelési-oktatási szakasznak a fő célja az, hogy a tanuló az előző szakaszokban megalapozott idegen nyelvi kommunikatív kompetenciáját továbbfejlessze. A nyelvi alapkészségek, valamint egyre hangsúlyosabban a társadalom és nyelvhasználat, a jel- és szabályrendszerek és az interkulturális kompetenciák együttes fejlesztése a feladat.

A nyelvóráknak segíteniük kell a tanulót abban, hogy az elsajátított nyelvi eszközöket egyre inkább személyes érdeklődéséhez, terveihez, valamint boldogulásához igazodó, valós kommunikációs helyzetekben használhassa.

Az egyre összetettebbé váló tartalmak megértésének, elsajátításának és használatának érdekében a diák továbbra is sokféle, érdekes, kihívást jelentő feladatot old meg a nyelvórákon. A változatos munkaformák lehetőséget biztosítanak arra, hogy együtt dolgozzon társaival, például **projektmunkákban, kiselőadásokban, vitafórumokon**, és ezek során használja kreativitását, problémamegoldó gondolkodását, illetve, hogy kifejtse véleményét hagyományos és digitális csatornákon keresztül is.

A szakasz végére a tanuló eléri a KER szerinti B1 nyelvi szintet.

A 9–10. évfolyamon az angol nyelv tantárgy alapóraszáma: 288 óra.

Az angol nyelv témaköreinek áttekintő táblázata:

Témakör neve
Personal topics: family relations, lifestyle, people and society
Environment and nature
School and education
Holidays, travelling, tourism
Public matters, entertainment
English and language learning
Intercultural topics
Cross-curricular topics and activities
Current topics
Science and technology, Communication
Gaining and sharing knowledge

Nyelvi funkciók az angol, mint első idegen nyelvre a szakasz végéig (a zárójelben olvasható angol nyelvű kifejezések példák):

- bemutatás (Let me introduce myself. This is Jack, an old friend of mine. Let me introduce Mr Smith to you.)
- telefonálás (XY speaking. Can I speak to XY? I'll call you later. Thanks for calling.)
- elismerés kifejezése (Welldone. It's a good idea. I'm proud of you.)
- ismétléskérés kifejezése nem értés esetén (Sorry, what did you say?)
- nem értés, magyarázatkérés, magyarázat értésének ellenőrzése (Could you understand me? Is it clear? Sorry, what does that mean?)
- aggódás, félelem kifejezése (I'm worried about it, I fear…, I'm afraid that…)
- üdvözletküldés (Give my best regards to…)
- megszólítás, elbúcsúzás hivatalos levélben (Dear Sir/Madam, Dear Mr. Smith, I look forward to hearing from you. Yours faithfully/sincerely,)
- beszédszándék jelzése beszélgetés közben (I've just got an idea. I'll tell you what. Why don't we…?)
- elemek összekapcsolása szóban (First..., then, after that…finally)
- kiemelés, hangsúlyozás (It's cats that are very active at night. The biggest problem is that the weather is horrible.)
- mondandó összefoglalása (All in all… To sum up… In short...)
- beszélgetés lezárása (Right. OK. It was nice talking to you.)
- együttérzés kifejezése (I'm so sorry to hear that. Oh, no! What a shame!)
- szemrehányás kifejezése (It's your fault. You shouldn't have said that.)
- segítségkérés és arra reagálás (Will you help me? Sure, no problem. Can you do the washing-up instead of me? Not now, I am afraid, I'm busy.)
- segítség felajánlása és elfogadása (Shall I bring you something from the shop? Yes, please. I'll help you with your homework. Thanks, that sounds great.)
- tanács kérése és adása (What shall I do? I think you should take a rest. Should I see a doctor? You'd better …, That's a good idea. ..., I think you should/ought to do this.)
- reklamálás (This soup is cold. The driver was rude. I'd like to make a complaint.)
- engedélykérés és arra reagálás (May I use your phone? Sure, go ahead. Do you mind if I open the window? Please, don't, I'm cold.)
- feltételezés, kétely kifejezése (I don't think he did it. He might be right. I wonder where he is.)
- ok-okozat kifejezése (Why is that? Because…, How come he didn't take part? He's ill, that's why.)
- magyarázat kifejezése (What is it good for? It's used for cooking., How does it work? It works with a battery.)
- emlékezés, nem emlékezés kifejezése (I remember seeing her at the party last year. I can 't remember locking the door.)
- elkeseredés kifejezése (I am disappointed/ devastated.)
- érdeklődés, érdektelenség kifejezése (I am interested in... I don't care.)
- bosszúság kifejezése (Oh, no! I am fed up with it.)

Nyelvi elemek, struktúrák az angol, mint első idegen nyelvre a szakasz végéig (a zárójelben olvasható angol nyelvű kifejezések példák):

- cselekvés, történés, létezés kifejezése jelen időben: 'to be' létige; Present Simple; Present Continuous; Present Perfect Simple (Have you done your room? I haven't finished it yet.) Present Perfect Continuous (I've been learning English for 3 years. Have you been waiting for a long time?);
- cselekvés, történés, létezés kifejezése múlt időben: 'to be' létige (Past Tense); Past Simple (I ate bread for breakfast. I didn't see the film. Did you visit Joe?); Past Continuous (I was listening to her. Were they crying?) Past Perfect (I had seen her before.);
- cselekvés, történés, létezés kifejezése jövő időben: 'going to' (I'm going to be a doctor. It's going to rain.); Future Simple (When will you be sixteen? I'll help you.) Future Continuous (This time tomorrow I will be skiing in Austria.)

- modalitás: ’can’, ’must’ segédige (I can/can’t swim.); ’could’, ’may’ (Can/could/may I join you?) ’should/shouldn’t’ (You should ask her.); ’mustn’t’ (You mustn’t smoke here.); ’can’, ’could’, ’be able to’ (I could swim when I was 5. I was able to pass the exam.); ’must’, ’may’, ’might’, ’can’t’ (Clara must be at school, she can’t be on holiday. She might like you); ’should have /might have’ (She should have done it sooner. He might have passed the exam.)
- múltbeli szokások kifejezése: ’used to’ / ’would’ (I used to cry a lot when I was a child. My mum would always tell us stories.)
- feltételesség kifejezése (We’ll stay at home if it rains. We would buy it if we had money.)
- függő beszéd kifejezése jelenidőben (He says he is tired. I don’t know where he lives. Tell him to stop it.)
- függő beszéd múlt idejű igével (He said he was tired. She told me not to leave.)
- szenvedő szerkezet: (The school was renovated during the summer. My car will be repaired tomorrow.)
- mennyiségi viszonyok: egyes és többes szám; számok, sorszámok; megszámlálható főnevek; megszámlálhatatlan főnevek; ’all’, ’both’, ’none’, ’neither’, ’every’, ’each’, ’enough’, ’too’, ’quite’ (It isn’t good enough. The cake tastes quite good.)
- minőségi viszonyok: rövid melléknevek fokozása (Tom’s younger than Sue. Mary is the prettiest girl.); rendhagyó melléknevek fokozása (good/bad, better/worse); hosszabb melléknevek fokozása, összehasonlítás (more intelligent, She is the most intelligent of all.); leírás (What’s it like? What colour is it? What does it look/sound/taste/feel like?)
- térbeli viszonyok: prepozíciók, helyhatározók, képleírás kifejezései (here, there, on the left, on the right, in, on, under, opposite, next to, between, outside, inside, indoors, outdoors, upstairs, downstairs, abroad)
- időbeli viszonyok: gyakoriság (How often? always, often, sometimes, never, once/twice a week, every day); időpontok/dátumok (in 1997, in July, at 5 o’clock, on Monday, It’s eight. It’s quarter to eight.); ’already’, ’yet’, ’just’ (I have already read it. He has not finished it, yet. She has just entered the room.); időtartam: How long? (How long were you in Spain? For one month.); időpont meghatározása (soon, afterwards, later, next, then, the day before yesterday, the day after tomorrow, the other day, during the winter)
- logikai viszonyok: célhatározás kifejezése (He went to Rome to study Italian)
- szövegösszetartó eszközök: mutató névmások (this, that, these, those); kötőszavak (and, or, but, because), személyes névmások; ’some/any’; határozatlan névmások (somebody, anybody, nobody, everybody); további kötőszavak (e.g. however)
- birtoklás kifejezése múlt időben (I didn’t have many friends at school.); jövő időben (At the age of 25 I will have a car.); genitive ’s’ (Joe’s brother…, Whose…?)
- visszakérdezés: (She’s ill, isn’t she? She hasn’t met you before, has she?).

A 9–10. évfolyamon a német nyelv tantárgy alapóraszáma: 288 óra.

A német nyelv témaköreinek áttekintő táblázata:

Témakör neve
Themen und Situationen im persönlichen Bereich: Verwandtschaftsbeziehungen, Lebensstil, Mensch und Gesellschaft
Themen und Situationen im Bereich der Umgebung und Umwelt
Themen und Situationen im Bereich der Schule und Ausbildung
Reisen und Urlaub, Tourismus
Öffentliches Leben, Unterhaltung
Bezüge zur Zielsprache und zum Sprachenlernen
Interkulturelle und landeskundliche Themen
Fächerübergreifende Themen und Situationen
Aktuelle Themen
Wissenschaft und Technik, Kommunikation
Wissenserwerb, Wissensvermittlung

Nyelvi funkciók a német mint első idegen nyelvre a szakasz végéig (a zárójelben olvasható német nyelvű kifejezések példák):

- öröm kifejezése (Ich freue mich, dass ... / Es freut mich, dass ...)
- sajnálat kifejezése (Es tut mir leid!)
- elégedettség / elégedetlenség kifejezése (Es ist prima! / Schade, dass ...)
- csodálkozás kifejezése (Oh, das ist aber ... ! / Das kann doch nicht wahr sein!)
- remény kifejezése (Ich hoffe, du kannst kommen!)
- bánat / bosszúság kifejezése (Schade, dass... / Das ist aber schlimm!)
- ígéret kifejezése (Ich mache das schon!)
- szándék, terv kifejezése (Ich will / werde schnell abwaschen.)
- elismerés és dicséret kifejezése és arra reagálás (Das ist toll! Die Torte schmeckt phantastisch. Danke.)
- ítélet, kritika kifejezése (Blödsinn! Das ist nicht richtig/wahr)
- elvárás kifejezése (Ich soll pünktlich zu Hause sein.)
- bizonyosság, bizonytalanság kifejezése (Ich weiß es genau. Ich weiß nicht, ob es wirklich regnet oder nicht. Ich bin mir nicht sicher, wann ich zu Hause ankomme.)
- események leírása (Zuerst erreichten wir den Berg, dann stiegen wir hoch, und zum Schluss besichtigten wir die Burg.)
- visszakérdezés kifejezése nem értés esetén (Wie bitte? Können Sie es wiederholen, bitte?)
- felkérés lassúbb, hangosabb beszédre (Kannst du bitte lauter / langsamer sprechen?)
- bemutatás (Ich möchte Ihnen Herrn Schulze vorstellen.)
- gratuláció kifejezése és arra reagálás (Ich gratuliere Ihnen zum Geburtstag! Danke, sehr nett von Ihnen.)
- együttérzés és arra reagálás (Es tut mir Leid für dich. Danke.)
- hála kifejezése (Wir sind Ihnen sehr dankbar dafür, dass Sie uns geholfen haben.)
- félelem kifejezése (Ich habe Angst, dass er es vergessen hat.)
- egyetértés, egyet nem értés kifejezése (Ich bin der gleichen Meinung. Ich bin anderer Meinung.)
- véleménykérés kifejezése (Sind Sie damit einverstande, dass…
- ellenvetés kifejezése és visszautasítása (Sie haben Recht, aber… / Das stimmt zwar, aber ...)
- szemrehányás kifejezése (Konntest du wirklich nicht früher kommen?!)
- emlékezés, nem emlékezés kifejezése (Ich erinnere mich (nicht) daran, dass/ob/wie…)
- reklamálás (Entschuldigung, ich habe ein Problem mit .... / Ich möchte mich über ... beschweren.)
- tanácskérés és -adás, ajánlattétel kifejezése (Was sagst du dazu? Ich schlage dir vor, …)
- segítség felajánlása, elfogadása (Kann ich Ihnen helfen? Danke, ich schaffe es schon., Was kann ich für dich tun? – Danke, es geht schon.)
- beszélgetési szándék jelzése, félbeszakítás (Dabei fällt mir ein, …/Darf ich hier hinzufügen, …)
- megerősítés kifejezése (Ja, aber natürlich. Völlig recht.)
- körülírás, példa megnevezése (Das ist also ein Gegenstand, der ...)
- érdeklődés, érdektelenség (Ich interessiere mich für Sport. – Das finde ich langweilig.)
- elismerés, dicséret és arra reagálás (Das ist toll! Die Torte schmeckt phantastisch. – Danke.)
- közömbösség (Das ist mir egal.)
- indoklás (Ich kann nicht kommen, weil…)
- szóbeli üdvözletküldés (Liebe Grüße an Ihre Frau.)
- megszólítás, elbúcsúzás hivatalos levélben (Sehr geehrter Herr …./Sehr geehrte Frau …, Mit freundlichen Grüßen, Mit herzlichen Grüßen)
- beszédszándék jelzése beszélgetés közben (Ich möchte etwas hinzufügen.)
- elemek összekapcsolása szóban (Zuerst, dann, danach, schließlich)
- mondandó összefoglalása (Insgesamt, zusammenfassend)
- beszélgetés lezárása (Danke für das Gespräch.)
- segítségkérés és arra reagálás (Könntest du mir bitte helfen? Ja, sehr gerne.)
- engedélykérés és arra reagálás (Darf ich … ? Ja, natürlich. / Ja, es ist erlaubt.)
- feltételezés, kétely kifejezése (Ich vermute…., Ich weiß nicht, ob ….)

- magyarázat kifejezése (Wir funktioniert es? Es funktioniert mit Strom., Wozu braucht man dieses Programm? Das braucht man zum Lernen.)
- bánat, elkeseredés kifejezése (Das ist wirklich traurig zu hören., Ich bin enttäuscht.)

Nyelvi elemek, struktúrák a német mint első idegen nyelvre a szakasz végéig (a zárójelben olvasható német nyelvű kifejezések példák):

- személytelenség (Es ist warm. Es schneit.)
- függő beszéd jelen időben (Sie sagte, dass sie heute ins Kino geht.)
- vonzatos igék (Ich denke viel an den Sommer), névmási határozószók (Woran denkst du viel? Ich denke daran, …)
- főnévként használt melléknév (der Bekannte, ein Bekannter, der Verwandte, ein Verwandter), melléknévi igenév (der Reisende, der Angestellte)
- modalitás: módbeli segédigék Präteritumban (Er konnte nicht schwimmen. Der Kranke durfte nicht aufstehen.), brauchen zu + Inf. (Heute brauchst du nicht mitzukommen.)
- műveltetés jelen időben és első múltban: lassen (Wir lassen / ließen unser Auto reparieren.)
- szenvedő szerkezet jelen és múlt időben (Sie werden/wurden vom Flughafen abgeholt. Sie sind eingeladen worden.)
- zu + Inf. szerkezet (Es ist schön, hier zu sein.)
- mellékmondatok: alanyi mellékmondat (Es freut mich, dass du hier bist.), tárgyi mellékmondat (Ich weiß, dass du viel zu tun hast., Ich weiß nicht, ob er morgen Zeit hat.), helyhatározói mellékmondat (Du sollst dort arbeiten, wo du wohnst.), időhatározói mellékmondat egyidejűségre (Als ich Kind war, las ich sehr gerne Märchen.) és elő- és utóidejűségre (Nachdem Liza die Hausaufgabe gemacht hatte, kochte sie einen Tee.) vonatkozóan, okhatározói mellékmondat (Ich kann an dem Ausflug nicht teilnehmen, weil ich krank bin.), célhatározói mellékmondat (Ich bin ins Kino gekommen, um mir den neuen Film anzuschauen.), vonatkozó mellékmondat (Ich mag dieses Lied, das du singst.)
- névmások szövegben betöltött funkcionális használata: mutató névmás (dieser, diese, dieses, derselbe, dieselbe, dasselbe), vonatkozó névmás (der, die, das)
- feltételesség jelen időben (Wenn wir Zeit haben, putzen wir die Fenster.), wäre, hätte, würde (Was würden Sie tun, wenn sie eine Million hätten?), módbeli segédigék feltételes módban (könnte, müsste stb.)
- kollokációk, Funktionsverbgefüge (eine Reise machen, zur Verfügung stehen

11-12. évfolyam (heti 3 óra)

A 11. évfolyamra a tanuló már B1 nyelvtudással érkezik, és célja nyelvtudása további fejlesztése.

A tanuló életkora és elvontabb gondolkodása lehetővé teszi, hogy megjelenjenek új témakörök is, melyeket az érettségi vizsgára történő felkészülés tesz szükségessé. Ilyen témák az ember és társadalom, a különböző és egyre szaporodó függőségek veszélyei vagy a gazdasági és pénzügyi ismeretek, a munka világával való ismerkedés a célnyelven.

A 11-12. évfolyamon az angol nyelv tantárgy alapóraszáma: 216 óra.

Az angol nyelv témaköreinek áttekintő táblázata:

Témakör neve
Personal topics: family relations, lifestyle
Environment and nature
Holidays, travelling, tourism
Public matters, entertainment
English and language learning
Intercultural topics
Cross-curricular topics and activities
Current topics
Science and technology, Communication
People and society

Financial matters
Carreer and employment
Gaining and sharing knowledge

Nyelvi funkciók az angol, mint első idegen nyelvre a 11-12. évfolyamon (a zárójelben olvasható angol nyelvű kifejezések példák):

- álláspont, vélemény kifejezése (In my view …, As I see it …, Personally, I think …)
- érvek felvezetése (I find it extremely important …, When we consider…, Considering …, We should keep it in mind that …, I suppose we all agree that …)
- egyetértés mások érveivel (I completely agree. I couldn't agree more. That's exactly what I think, You've persuaded me.)
- kétely, bizonytalanság kifejezése (I'm not entirely sure, Yes, maybe, but…, I see what you mean, but … I agree to some extent, but…)
- mások érveivel való egyet nem értés (I am afraid I disagree/can't agree with you. I don'see why/how …, Actually, … Surely you don't think that … I partly agree. I agree up to a point. I completely disagree. You must be joking.)
- konklúzió levonása (The point I'm trying to make is …, All in all it shows …)
- statisztikai adatok elemzése grafikon, diagramm segítségével (Judging from the examples …, The diagram proves that …)
- reklamáció, panasz kifejezése (I'd like to make a complaint about …, I'd like to return this …, It doesn't fit. It's not my size. It won't work properly. Can I have a refund?)
- bocsánatkérés értelmezése és annak kifejezése (I apologise. I feel/am sorry for …)
- érzések kifejezése (I'm satisfied. I'm frightened. I'm embarrassed.)
- szükségesség kifejezése (It is necessary/unnecessary to …)
- dicséret, kritika kifejezése (Congratulations! I congratulate you on doing it.)
- javaslat és arra reagálás (I was wondering if you'd like to ... I recommend…. Yes, that would be excellent. That's a good idea, but…)
- információkérés (Could you please tell me when the next train leaves? You wouldn't know the time, would you?)
- egymást követő események leírása (Firstly, secondly, thirdly, later on, in the end, eventually)
- beszédszándék jelzése beszélgetés közben (Can I interrupt you for a second? May I say something?)
- segítségkérés és arra reagálás (Could you do me a favour? Could you give/lend me a hand? Sure. No problem.)

Nyelvi elemek és struktúrák az angol, mint első idegen nyelvre a 11-12. évfolyamon (a zárójelben olvasható angol nyelvű kifejezések példák):

- cselekvés, történés kifejezése jövő időben: future continuous, future perfect (I'll be cooking then. I'll have finished cooking by then.)
- jövőidejűség kifejezése a múltban: 'was/were going to', 'was/were about to', 'was/were to have' (I was going to help her. I was about to leave.)
- cselekvés, történés kifejezése múlt időben: past perfect continuous (I had been learning English for two years before I passed my exam.)
- feltételes mód kifejezése: third conditional, 'I wish', 'if only' (I would have done it if I had had the time. I wish you were here. If only he could have helped me.)
- függő beszéd: statements, questions, requests, offers, orders, reporting verbs (She threatened to leave me there. She asked me if she should leave. She asked me to take her home. She offered to take me home. She told me to take him home.)
- vonatkozó névmások / mellékmondatok: relative pronouns and clauses (She's a girl who can sing really well. I won't eat the banana which was on the floor.)
- közvetett kérdések: indirect questions (Could you tell me what the time is, please?)
- műveltetés kifejezése: causative (I have my hair cut every month.)
- igei vonzatok (gerunds and infinitives)
- szövegkohéziós elemek (in addition, furthermore, in fact, so as, since, although, even though, however…)
- inverzió: inversion (Not only did they listen to me, they also followed my orders. Never have I seen such a beautiful landscape.)
- képzők: negative prefixes (uneducated, impolite), adjective suffixes (dangerous, professional, hopeful) noun suffixes (teacher, bakery, difference)
- visszaható névmások: reflexive pronouns (myself, yourself, herself…)

A 11-12. évfolyamon a német nyelv tantárgy alapóraszáma: 216 óra.

A német nyelv témaköreinek áttekintő táblázata:

Témakör neve	
Themen und Situationen im persönlichen Bereich: Verwandtschaftsbeziehungen, Lebensstil	
Themen und Situationen im Bereich der Umgebung und Umwelt	
Reisen und Urlaub, Tourismus	
Öffentliches Leben und Unterhaltung	
Bezüge zur Zielsprache und zum Sprachenlernen	
Interkulturelle und landeskundliche Themen	
Fächerübergreifende Themen und Situationen	
Aktuelle Themen	
Wissenschaft und Technik, Kommunikation	
Mensch und Gesellschaft, Sucht und Abhängigkeit	
Wirtschaft und Finanzen	
Arbeitswelt und Karriere	
Wissenserwerb und Wissensvermittlung	

Nyelvi funkciók a német mint első idegen nyelvre a 11-12. évfolyamon (a zárójelben olvasható német nyelvű kifejezések példák):

- álláspont, vélemény kifejezése (Ich vertrete die Meinung / den Standpunkt, …)
- érvek felvezetése (Ich halte das für besonders wichtig, weil..., Wenn man bedenkt, dass..., Man sollte auf alle Fälle berücksichtigen, dass...)
- egyetértés mások érveivel (Das finde / glaube / meine ich auch., Da haben Sie Recht.)
- kétely, bizonytalanság kifejezése (Da bin ich mir nicht sicher. Das bezweifle ich. Sie haben teilweise Recht, aber…)
- mások érveivel való egyet nem értés (Da bin ich ganz anderer Meinung / Ansicht, weil..., Dem kann ich nicht zustimmen, weil..., Das kann ich überhaupt nicht nachvollziehen, weil...)
- javaslat (Ich bin dafür, dass..., Ich schlage vor, wir...., Wir könnten vielleicht ..., Was halten Sie davon, ..., Ich hätte eine andere Idee., Ich würde einen anderen Vorschlag machen.)
- konklúzió levonása (Alles in allem zeigt sich, dass....)
- statisztikai adatok elemzése grafikon, diagramm segítségével (Aus dem Schaubild geht hervor, … An letzer Stelle steht …)
- reklamáció, panasz kifejezése (Hiermit möchte ich mich wegen der von Ihnen organisierten Reise beschweren.)
- érdeklődés kifejezése (Ich möchte mich danach erkundigen, ..., Könnten Sie mir weitere Informationen über ... geben?)
- hogylét iránti érdeklődés (Was kann ich für dich/Sie tun?)
- bocsánatkérés értelmezése és annak kifejezése (Entschuldigen Sie bitte…/Verzeihen Sie bitte…, kein Problem)
- érzések kifejezése (ich befürchte, dass…)
- egymást követő események leírása (zuerst, zweitens, zum Schluss)
- beszédszándék jelzése beszélgetés közben (Kann/darf ich dich/Sie kurz unterbrechen)

Nyelvi elemek és struktúrák a német mint első idegen nyelvre a 11-12. évfolyamon (a zárójelben olvasható német nyelvű kifejezések példák):

- feltételes mód (Wenn ich nicht so viel Schokolade äße, wöge ich nicht 70 Kilo/Wenn ich nicht so viel Schokolade essen würde, würde ich nicht 70 Kilo wiegen.), feltételes mód módbeli segédigével, múlt időben (Jan hätte den Test besser schreiben können, wenn er mehr gelernt hätte.)
- óhajtó és irreális óhajtó mondatok (Wenn ich doch Steven noch einmal sähe! Wenn ich bloß nichts gesagt hätte!)
- mellékmondatok: módhatározói mellékmondat (Er erzählt so spannend, dass alle ihn bewundern.), hasonlító mellékmondat (Er sieht so aus, als ob er wieder gesund wäre.), következtető mellékmondat (Sie ist weggegangen, ohne dass sie etwas gesagt hätte.), megengedő mellékmondat (Obwohl er viele Probleme hat, steht uns immer zur Verfügung.)
- cselekvőpasszív módbeli segédigékkel jelen és múlt időben (Deine Schrift kann nicht gelesen werden./Alle Geschenke konnten schön eingepackt werden
- Állapotpasszív (Die Fenster sind weiß und blau gestrichen.)
- főnévi és melléknévi vonzatok (zweifeln an, angewiesen auf)
- folyamatos és beálló melléknévi igenevek (das schreibende Kind, das zu lesende Buch)
- módbeli segédigék másodlagos jelentése (Der Zug muss in 5 Minuten ankommen. Er will den Unfall gesehen haben.
- elváló és nem elváló igekötők (Der Schüler hat das unbekannte Wort schön umgeschrieben. Mein Text gefällt mir nicht, ich umschreibe den ganzen.)
- Az egyes témakörök tanulása eredményeként a tanuló:
- az adott tématartományban megért összetett, elvontabb, akár anyanyelvűek kommunikációjából születő célnyelvi szöveget;
- létrehoz összetett, akár elvontabb, a közvetlen vonatkozásokon túlmenő tartalmú célnyelvi szöveget;
- életkorának megfelelő, a természeteshez közelítő interakciót folytat.

13. évfolyam (heti 4 óra)

A tanulónak tanórai keretek között kell megismerkednie az angol nyelvi érettségi feladataival, követelményeivel, valamint a sikeres teljesítéshez szükséges stratégiákkal. Rálátást kell kapnia az értékelés szempontjaira, és gyakorlatot kell szereznie a feladatsorok megoldásában. Mindezek elérése érdekében a középiskola utolsó évében fontos a korábbi érettségi feladatsorok megoldása, a szóbeli témák és szituációk ismétlése.

A 13. évfolyamon az idegen nyelv tantárgy alapóraszáma: 124 óra.

Témakör: Érettségi vizsgára való felkészülés

A témakör tanulása hozzájárul ahhoz, hogy a tanuló a nevelési-oktatási szakasz végére:

- a tématartományhoz kapcsolódó kép alapján kifejti gondolatait, véleményét és érzéseit;
- alkalmazza a formális és informális regiszterhez köthető sajátosságokat;
- a megfelelő szövegtípusok jellegzetességeit követi;
- megold változatos írásbeli feladatokat szövegszinten;
- összefüggő szövegeket ír önállóan, akár elvontabb témákban;
- megérti az ismeretlen nyelvi elemeket is tartalmazó hangzó szöveg lényegi tartalmát;
- megérti a hangzó szövegben megjelenő összetettebb részinformációkat;
- megérti és értelmezi az írott szövegben megjelenő összetettebb részinformációkat;
- informális és életkorának megfelelő formális írásos üzeneteket ír, digitális felületen is;
- aktívan, kezdeményezően és magabiztosan vesz részt a változatos szóbeli interakciót és kognitív kihívást igénylő nyelvórai tevékenységekben;
- véleményét szóban, tanult nyelvi eszközökkel megfogalmazza és arról interakciót folytat;
- véleményét írásban, tanult nyelvi eszközökkel megfogalmazza és arról interakciót folytat;
- szóbeli és írásbeli közlései során változatos nyelvi struktúrákat használ;
- megértést nehezítő hibáit önállóan javítani tudja;
- egyre szélesebb körű témákban, nyelvi kommunikációt igénylő helyzetekben interakciót folytat megfelelő módon, felhasználva általános és nyelvi háttértudását, ismereteit, alkalmazkodva a társadalmi normákhoz;
- nyelvi produkciójában és recepciójában önállóságot mutat, és egyre kevesebb korlát akadályozza;
- egyre változatosabb, hosszabb, összetettebb és elvontabb szövegeket, tartalmakat értelmez és használ;
- közép- és emeltszintű nyelvi érettségi szóbeli feladatokat old meg;
- közép- és emeltszintű nyelvi érettségi írásbeli feladatokat old meg;
- az ismert nyelvi elemeket vizsgahelyzetben is használja;
- az első idegen nyelvből sikeres érettségit tesz legalább középszinten.

Fejlesztési feladatok és ismeretek

- Közép- és emeltszintű nyelvi érettségi feladatok megoldása
- A szóbeli érettségi témaköreinek gyakorlása és egyéni szempontokból történő átgondolása
- A folyamatos beszéd és gondolatkifejtés gyakorlása
- Az emelt szintű érettségire készülők differenciált segítése.

Tevékenységek

- Vizsgafeladatok gyakorlása
- Vizsgaszituációk gyakorlása
- Szókincsfejlesztés az érettségi témakörökben
- Vélemény összefüggő kifejtése spontán felmerülő, érettségihez kapcsolódó témakörökben
- Viták az emelt szintű érettségi vizsga témaköreiben
- Megadott szószámú szöveg írása az emelt szintű érettségi vizsga témaköreihez kapcsolódóan

Az angol nyelv témaköreinek áttekintő táblázata:

Témakör neve
Personal topics: family relations, lifestyle
Environment and nature
Holidays, travelling, tourism
Public matters, entertainment
English and language learning
Intercultural topics
Cross-curricular topics and activities
Current topics
Science and technology, Communication
People and society
Financial matters
Carreer and employment
Gaining and sharing knowledge
Final exam preparation

A német nyelv témaköreinek áttekintő táblázata:

Témakör neve
Themen und Situationen im persönlichen Bereich: Verwandtschaftsbeziehungen, Lebensstil
Themen und Situationen im Bereich der Umgebung und Umwelt
Reisen und Urlaub, Tourismus
Öffentliches Leben und Unterhaltung
Bezüge zur Zielsprache und zum Sprachenlernen
Interkulturelle und landeskundliche Themen
Fächerübergreifende Themen und Situationen
Aktuelle Themen
Wissenschaft und Technik, Kommunikation
Mensch und Gesellschaft, Sucht und Abhängigkeit
Wirtschaft und Finanzen
Arbeitswelt und Karriere
Wissenserwerb und Wissensvermittlung
Vorbereitung auf das Abitur

Magyar nyelv és irodalom

9–10. ÉVFOLYAM

A középiskolai képzés első szakaszának kiemelt **cél- és feladatrendszere:**

- A tanulás tanulása. Egy új tanulási szakaszt kezdenek el a diákok, nagyobb, bonyolultabb tananyagokkal találkoznak. Meg kell tanulniuk a lényeget kiemelni, vázlatot írni, gondolataikat írásban és szóban is pontosan és szándékaik szerint árnyaltan, adekvátan kifejezni.
- A diákok szövegértésének folyamatos fejlesztése. A biztos szövegértés nemcsak a magyar nyelv és irodalom, de valamennyi tantárgy értő és eredményes tanulását segíti, feltétele a gondolkodás és a beszéd fejlesztésének is.
- A szövegértés és -alkotás tanulásának feltétele a biztos anyanyelvi (grammatikai, stilisztikai) ismeret, a kommunikációelmélet alapvető fogalmainak elsajátítása, hiszen csak így tudják a tanulók felismerni az adott kommunikációs helyzetet.
- Az érvelési képesség és a beszédkészség folyamatos fejlesztése.
- A tanulók személyiségfejlesztésének feltétele, hogy rendelkezzenek megfelelő ismeretekkel ahhoz, hogy kérdéseket tudjanak megfogalmazni, az irodalmi szereplők, konfliktusok és saját élethelyzeteik között felfedezzék a párhuzamokat, kialakuljon elvonatkoztató képességük, s igényük és képességük arra, hogy kifejezzék saját véleményüket.

- Ez a két évfolyam a diákok számára a tájékozódás, saját tehetségük és érdeklődési körük felfedezésének kora, ezért elengedhetetlen, hogy sokféle ismerettel és ismerethordozóval találkozzanak.
- Tudásuk megszerzésében és bővítésében a hagyományos információhordozókon kívül egyre erőteljesebb szerepet kapnak a digitális eszközök. Cél ezek észszerű, gondolkodásukat segítő, etikus használatának elsajátítása.
- A képzésnek ebben a szakaszában már rendszerezett nyelvtani és irodalmi (irodalomtörténeti, -elméleti, és műfaji) ismeretek elsajátítása elvárt eredmény, hiszen a képzési szakasz második felében csak így lesznek képesek a tanulók az irodalomtörténeti ismereteiket rendszerezni, így sajátítják el a nyelvészet és az irodalomtudomány – korosztályuknak megfelelő szintű – szaknyelvét, s így tudnak az érettségi dolgozatban is elvárt szintű, nyelvezetű esszét, érvelést, műfajnak megfelelő gyakorlati szöveget alkotni.

A 9–10. ÉVFOLYAM TANANYAG TARTALMA:

Magyar nyelvtan	
TÖRZSANYAG (óraszám 80%-a)	**AJÁNLOTT TANANYAG**
I. Kommunikáció – fogalma, eszközei, típusai, zavarai; digitális kommunikáció	
A kommunikáció fogalma, tényezői és funkciói	A formális és informális beszédhelyzetekben való viselkedés Megszólítások, magázódás, tegeződés, a kapcsolattartás formái A gesztusok és viselkedés, gesztusok és kultúrkörök A médiafüggőség, a virtuális valóság veszélyei A reklámok hatása nyelvhasználatunkra Az internet mint hiteles adatforrás; plágium; adatvédelem
A személyközi kommunikáció	
A nem nyelvi jelek	
A tömegkommunikáció fogalma, típusai és funkciói	
A tömegkommunikáció hatása a gondolkodásra és a nyelvre	
Médiaműfajok	
A digitális kommunikáció jellemzői, szövegtípusai, az új digitális nyelv	
II. A nyelvi rendszer, a nyelv szerkezeti jellemzői, a nyelvi elemzés, a magyar és az idegen nyelvek	
A nyelv mint jelrendszer	A jelnyelvek (pl.: a siketek jelelése) Fonémák más nyelvekben. A magyar fonémák összevetése a tanult idegen nyelvek fonémáival A hangok hangulata, hangszimbolika A tőtípusok, illetve a toldalékok meghatározása, grammatikai funkcióik Néhány ismert szófaji rendszer bemutatása A szófajváltás, a többszófajúság Rendszermondat, szövegmondat Mondatok elemzése szerkezeti rajzzal A szinteződés, tömbösödés a mondatban
A nyelvi szintek	
A magyar nyelv hangrendszere	
Hangkapcsolódási szabályszerűségek	
A szavak felépítése, a szóelemek (szótő, képző, jel, rag)	
A magyar nyelv szófaji rendszere: alapszófajok, mondatszók és viszonyszók	
A szószerkezetek (szintagmák)	
A mondat fogalma és csoportosítási szempontjai	
Az egyszerű mondat: az alany, az állítmány, a tárgy, a határozók, a jelzők	
Az összetett mondat	
Az alárendelő összetett mondatok	
A mellérendelő összetett mondatok	
A többszörösen összetett mondatok	
III. A szöveg fogalma, típusai; a szövegkohézió, a szövegkompozíció; szövegfajták; szövegértés, szövegalkotás	
A szöveg fogalma. A szövegösszefüggés, a beszédhelyzet	Szövegszemantika A szöveg és a szöveget kiegészítő, nem szövegszerű elemek (kép, ábra, táblázat, tipográfia) kapcsolata Szöveg és vizualitás: képversek, konkrét költészet Intertextualitás: a szövegek transzformációi (pl. mém)
A szöveg típusai, a szöveg szerkezete	
A szövegkohézió (lineáris és globális)	
A szöveg kifejtettsége	
Szövegpragmatika (szövegvilág, nézőpont, fogalmi séma, tudáskeret, forgatókönyv)	
Szövegtípusok jellemzői megjelenés, műfajok és nyelvhasználati színterek szerint	
A legjellegzetesebb szövegtípusok, szövegfajták	
Az esszé	

A munka világához tartozó szövegek (a hivatalos levél típusai, önéletrajz, motivációs levél)	
Az intertextualitás	
A szövegfonetikai eszközök és az írásjelek szerepe a szöveg értelmezésében	
IV. Stilisztika – stílusrétegek, stílushatás, stíluseszközök, szóképek, alakzatok	
A stílus fogalma és hírértéke	Mindennapi stilisztikánk: társadalmi elvárások és megnyilatkozásaink stílusa Stílusparódia Korstílusok, stílusirányzatok Az íráskép stilisztikai hatásai Egyéni szóalkotások stilisztikai hatása Összetett képrendszerek, képi hálózatok, jelképrendszerek
A stílus kifejező ereje	
Stílusrétegek: társalgási, tudományos, publicisztikai, hivatalos, szónoki és irodalmi stílus	
Stílusárnyalatok (pl.: neutrális, gúnyos, patetikus, népies, familiáris, költői, archaikus)	
A mondatstilisztikai eszközök (a verbális stílus, nominális stílus, a körmondat)	
Hangszimbolika, hangutánzás, hangulatfestés	
Szóképek (egyszerű; hasonlatból kinövő szóképek /metafora, szinesztézia/, érintkezésen nyugvó szóképek /metonímia, szinekdoché/, összetett szóképek /összetett költői kép, allegória, szimbólum/)	
Költői alakzatok (ismétlés, felcserélés, kihagyás) köznyelvi és irodalmi szövegekben	
V. Leíró nyelvtani alapok – általános kompetenciafejlesztés	
Helyesírás, nyelvhelyesség	
Írásbeli és szóbeli szövegértés és szövegalkotás	
Az érvelés alapjai	
Gyakorlati szövegalkotás (Hivatalos levél, kérvény, motivációs levél, önéletrajz, panaszlevél, vitaindító)	
A szövegszerkesztéshez szükséges digitális kompetencia fejlesztése	
Projektkészítés, prezentációkészítés alapjai	

IRODALOM	
TÖRZSANYAG (óraszám 80%-a)	**AJÁNLOTT ALKOTÓK, MŰVEK**
I. Bevezetés az irodalomba – művészet, irodalom	
A) Az irodalom és hatása	
Karinthy Frigyes: A cirkusz	Örkény István: Ballada a költészet hatalmáról II. János Pál pápa levele a művészeknek (részletek)
B) Szerzők, művek párbeszéde	
Aiszóposz: A tücsök és a hangya Hajnóczy Péter: A hangya és a tücsök Romhányi József: Tücsökdal	
C) Népszerű irodalom. Az irodalom határterületei	
Arthur Conan Doyle: Sherlock Holmes-történetek (részletek)	Irodalom és film Agatha Christie: Tíz kicsi néger
D) Műnemi-műfaji rendszer	
II. Az irodalom ősi formái. Mágia, mítosz, mitológia	
A) Az ősi magyar hitvilág	
Hoppál Mihály: Sámánok. Lelkek és jelképek (részletek)	Diószegi Vilmos: Az ősi magyarok hitvilága (Világfa) Anonymus: Gesta Hungarorum (ford.: Pais Dezső) (részletek) Jankovics Marcell: Az égig érő fa (részlet)
Irodalom és mozgókép: Jankovics Marcell: Ének a csodaszarvasról (részlet)	
B) A görög mitológia	
A világ születése; istenek születése és harca; istenek nemzedékei, világkorszakok; az ember teremtése Az olimposzi istenek A görög mitológia híres történetei (Hermész, Dionüszosz, Héraklész tettei, Daidalosz és Ikarosz, Thészeusz és Ariadné, a Minótaurosz)	További görög mítoszok: Hésziodosz: Istenek születése (részletek) Hésziodosz: Munkák és napok (részletek) A görög mitológia motívumainak, alakjainak megjelenése későbbi korok irodalmában
C) Egyéb teremtésmítosz	
Babiloni teremtésmítosz (részlet)	
III. A görög irodalom	
A) Az epika születése	
Homérosz: Íliász vagy Odüsszeia (részletek)	
B) A görög líra, az időmértékes verselés	
Alkaiosz: Az állam hajója	Szemelvények az antik görög lírából
Alkaiosz: Bordal	
Szapphó: Aphroditéhez	
Szapphó: Édesanyám! Nem perdül a rokka	
Anakreón: Töredék a halálról	
Anakreón: Gyűlölöm	
C) A görög dráma	
Színház- és drámatörténet: Szophoklész: Antigoné	Szophoklész: Oidipusz király Arisztophanész: Lüszisztraté
IV. A római irodalom	
A) A polgárháborúk kora	
Catullus: Gyűlölök és szeretek	Catullus: Éljünk, Lesbia
B) Augustus kora	
Vergilius: Aeneis (Első ének, 1-7.sor)	Vergilius: IV. ecloga Horatius: Leuconoénak
Vergilius: IX. ecloga	

Horatius: Thaliarchushoz	Horatius: Licinius Murenához
Ovidius: Átváltozások	
Pygmalion	
V. A Biblia mint kulturális kód	
A) Az Ószövetség (részletek)	
a) Történeti könyvek	
Mózes első könyvéből **részletek**:	Szemelvények az Ószövetségből Az Ószövetség motívumainak megjelenése későbbi korok irodalmi alkotásaiban
• Teremtéstörténet	
• József	
Mózes második könyvéből részletek:	
• Kivonulás Egyiptomból (**részletek**), a Tízparancsolat	
b) Tanító könyvek	
• Zsoltárok könyve (23., 42.)	
	Az Ószövetség és a film Ridley Scott: Exodus vagy Roger Young: Mózes (vagy más Ószövetség-feldolgozás)
	Az Ószövetség és a képzőművészet (pl.: Michelangelo Buonarotti, Pieter Bruegel, William Blake, Modigliani képei)
B) Újszövetség (részletek)	
a) Az „örömhír”	
Máté evangéliumából részletek:	Szemelvények az Újszövetségből Az Újszövetség motívumainak megjelenése későbbi korok irodalmi alkotásaiban Karinthy: Barabbás
• Jézus Krisztus születése, megkeresztelése	
• Jézus Krisztus tanításai: Hegyi beszéd, A magvető példázata	
• Passió-történet	Az Újszövetség és a film Franco Zeffirelli: A Názáreti Jézus vagy Catharine Hardwicke: A születés (vagy más Újszövetség-feldolgozás)
• Jézus feltámadása	
Lukács evangéliumából (részletek):	
• Az irgalmas szamaritánus	Az Újszövetség és a képzőművészet (pl.: M.S. mester, Michelangelo Buonarroti, Tintoretto, Albrecht Dürer, Caravaggio, Munkácsy Mihály)
• A tékozló fiú	
Pál apostol Szeretethimnusza	
VI. A középkor irodalma	
A) Egyházi irodalom	
a) Epika:	Umberto Eco: A rózsa neve Szent Erzsébet legendája (részlet) Szent Margit legendája (részlet) Szent Gellért püspök legendája (részlet) Tommaso da Celano: Ének az utolsó ítéletről
Szent Ágoston: Vallomások (részlet)	
Halotti beszéd és könyörgés	
b) Líra	
Jacopone da Todi: Himnusz a fájdalmas anyáról	
Ómagyar Mária-siralom	
B) Lovagi és udvari irodalom	
a) Epika	
Anonymus: Gesta Hungarorum (részlet)	Kálti Márk: Képes krónika (részlet)
	Irodalom és film Terry Jones és Terry Gilliam: Gyalog galopp
b) Líra	
Walter von der Vogelweide: A hársfaágak csendes árnyán	Walter von der Vogelweide: Ó, jaj, hogy eltűnt minden
C) Dante Alighieri: Isteni színjáték – Pokol (részletek)	Irodalom és képzőművészet Dante: Pokol Gustave Doré illusztrációi, Auguste Rodin munkái
D) A középkor világi irodalma	

vágánsköltészet Carmina Burana (részlet)	Irodalom és zene Carl Orff: Carmina Burana
François Villon: A nagy testamentum (részletek)	Irodalom és színház Szakácsi Sándor – Őze Áron: A cella
VII. A reneszánsz irodalma	
A) A humanista irodalom	
a) Líra	Petrarca: Daloskönyv (részletek) Janus Pannonius: Galeotto Marzióhoz Janus Pannonius: Búcsú Váradtól Janus Pannonius: Mars istenhez békességért Janus Pannonius: A saját lelkéhez
Petrarca: Pó, földi kérgem	
Portré: Janus Pannonius	
Janus Pannonius: Pannónia dicsérete	
Janus Pannonius: Egy dunántúli mandulafáról	
b) Epika	
Boccaccio: Dekameron, Első nap 3. novella	Boccaccio: Dekameron (részletek)
B) A reformáció vallásos irodalma, az anyanyelvű kultúra születése	Irodalom és film Eric Till: Luther (részlet)
a) Bibliafordítások Károli Gáspár Szent Biblia fordítása (részlet)	Reményik Sándor: A fordító Sylvester János: Újtestamentum fordítása (ajánló vers)
b) Zsoltárfordítások Szenczi Molnár Albert: 42. zsoltár	
c) Heltai Gáspár: Száz fabula (részletek)	Irodalom és film Richly Zsolt: Heltai Gáspár mesél (rajzfilmek) (részlet)
C) A reformáció világi irodalma	
a) Históriás énekek	Szemelvények a magyar reformáció irodalmából
Tinódi Lantos Sebestyén: Eger vár viadaljáról (részlet)	
b) Széphistóriák Gyergyai (Gergei) Albert: História egy Árgirus nevű királyfiról és egy tündér szűz leányról (részletek)	
	A regény születése Miguel Cervantes Saavedra: Don Quijote (részletek)
D) ***Líra a reformáció korában***	
a) Portré: Balassi Bálint	
Balassi Bálint: Egy katonaének	További Balassi-versek További Shakespeare-szonettek
Balassi Bálint: Borivóknak való	
Balassi Bálint: Adj már csendességet…	
Balassi Bálint: Hogy Júliára talála	
b) ***William Shakespeare***: LXXV. szonett	
E) Színház- és drámatörténet: dráma a reformáció korában	
William Shakespeare: Romeo és Júlia vagy Hamlet, dán királyfi	Irodalom és film Franco Zeffirelli: Romeo és Júlia (vagy más feldolgozás)
	Irodalom és film Franco Zeffirelli: Hamlet (vagy más feldolgozás)
VIII. A barokk és a rokokó irodalma	
A) Epika	

a) Vitairatok, vallásos értekezések – a katolikus megújulás Pázmány Péter: Alvinczi Péter uramhoz írt öt szép levél (részlet)	
b) **Portré**: Zrínyi Miklós és a barokk eposz	
Zrínyi Miklós: Szigeti veszedelem (részletek)	
c) Levél	
Mikes Kelemen: Törökországi levelek (1., 37., 112.)	Mikes Kelemen: Törökországi levelek (részletek)
d) Tudományos élet	
Apáczai Csere János: Magyar Encyclopaedia (részlet)	Apáczai Csere János: Az iskolák felette szükséges voltáról (részlet)
B) A kuruc kor lírája: művek, műfajok	
Rákóczi-nóta	
Őszi harmat után	
IX. A felvilágosodás irodalma	
A) Az európai felvilágosodás	
a) Epika	
Jonathan Swift: Gulliver utazásai (részletek)	Montesquieu: Perzsa levelek (részlet) Jean-Jacques Rousseau: Értekezés az emberi egyenlőtlenség eredetéről és alapjairól (részlet) Jean-Jacques Rousseau: Emil (részlet) Johann Wolfgang von Goethe: Az ifjú Werther szenvedései (részlet) Georg Wilhelm Friedrich Herder: Eszmék az emberiség történetének filozófiájáról és más írások (részlet)
Voltaire: Candide (részletek)	
b) ***Színház- és drámatörténet***	
A francia klasszicista dráma	
Irodalom és színház Molière: A fösvény vagy Tartuffe	Irodalom és színház Jean Racine: Phaedra (részlet) Pierre Corneille: Cid (részlet) Nicolas Boileau-Despréaux: Ars poetica (részlet)
Johann Wolfgang von Goethe: Faust I. (részletek)	Irodalom és színház A német későklasszicista, koraromantikus dráma Friedrich Schiller: Tell Vilmos vagy más Schiller-dráma
c) Líra	
Robert Burns: John Anderson	William Blake: A tigris William Blake: A bárány Johann Wolfgang von Goethe: A vándor éji dala Johann Wolfgang von Goethe: A Tündérkirály
Robert Burns: Falusi randevú	
B) A felvilágosodás korának magyar irodalma: rokokó, klasszicizmus és szentimentalizmus	
a) Epika	

Csokonai Vitéz Mihály: Dorottya vagyis a dámák diadalma a fársángon (részletek)	Bessenyei György: Egy tudós társaság iránt való jámbor szándék (részlet) Kármán József: Fanni hagyományai (részletek) Kármán József: A nemzet csinosodása (részlet) Kazinczy Ferenc: Fogságom naplója (részletek)
b) Líra	
Kazinczy Ferenc: Tövisek és virágok (részletek)	Csokonai Vitéz Mihály: Szegény Zsuzsi a táborozáskor Csokonai Vitéz Mihály: Az én poézisom természete Csokonai Vitéz Mihály: A feredés Csokonai Vitéz Mihály: Az anákreoni versek Csokonai Vitéz Mihály: Jövendölés az első oskoláról a Somogyban Csokonai Vitéz Mihály: A tihanyi Ekhóhoz Csokonai Vitéz Mihály: A vidám természetű poéta
Portré: Csokonai Vitéz Mihály	
Csokonai Vitéz Mihály: Az estve	
Csokonai Vitéz Mihály: A boldogság	
Csokonai Vitéz Mihály: Tartózkodó kérelem	
Csokonai Vitéz Mihály: Szerelemdal a csikóbőrös kulacshoz	
Csokonai Vitéz Mihály: A Reményhez	
Csokonai Vitéz Mihály: A Magánossághoz	
C) Klasszicizmus és kora romantika a magyar irodalomban	
a) Líra	
Portré: Berzsenyi Dániel	
Berzsenyi Dániel: Osztályrészem	Kisfaludy Sándor: Himfy szerelmei (részlet) Berzsenyi Dániel: A magyarokhoz (II.) Berzsenyi Dániel: Horác Berzsenyi Dániel: Vitkovics Mihályhoz Berzsenyi Dániel: Búcsúzás Kemenes-aljától Berzsenyi Dániel: Napóleonhoz Kisfaludy Károly: Szülőföldem szép határa! Kölcsey Ferenc: Bordal Kölcsey Ferenc: Csolnakon
Berzsenyi Dániel: Levéltöredék barátnémhoz	
Berzsenyi Dániel: A közelítő tél	
Berzsenyi Dániel: A magyarokhoz (I.)	
Kisfaludy Károly: Mohács (részlet)	
Portré: Kölcsey Ferenc	
Kölcsey Ferenc: Himnusz	
Kölcsey Ferenc: Vanitatum vanitas	
Kölcsey Ferenc: Zrínyi dala	
Kölcsey Ferenc: Zrínyi második éneke	
b) Epika	
Kölcsey Ferenc: Nemzeti hagyományok (részletek)	Kölcsey Ferenc: Mohács (részlet)
Kölcsey Ferenc: Parainesis (részletek)	
c) Színház és dráma	
Katona József: Bánk bán	Irodalom és zene Erkel Ferenc: Bánk bán
	Irodalom és tévéjáték Kisfaludy Károly: A kérők
X. A romantika irodalma	
a) Az angolszász romantika	
George Byron egy szabadon választott művéből részlet	
Sir Walter Scott: Ivanhoe (részlet)	Irodalom és film Richard Thorpe: Ivanhoe
	Irodalom és film/tévéjáték Jane Austen: Büszkeség és balítélet Joe Wright/Simon Langton: Büszkeség és balítélet vagy: más Jane Austen-regény adaptációja
Edgar Allan Poe: A Morgue utcai kettős gyilkosság	Edgar Allan Poe: A kút és az inga Edgar Allan Poe: A fekete macska Edgar Allan Poe: A holló
b) A francia romantika	
Victor Hugo: A párizsi Notre-Dame (részlet)	Irodalom és film/zene

	Jeane Delannoy: A párizsi Notre-Dame vagy Gary Trousdale- Kirk Wise: A Notre Dame-i toronyőr vagy a regény más feldolgozása
	Irodalom és film/zene Jean-Paul Chanois: Nyomorultak vagy Bille August: Nyomorultak vagy a regény más feldolgozása
c) A német romantika	
Heinrich Heine: Loreley	Heinrich Heine: A dal szárnyára veszlek Heinrich Heine: Memento
d) Az orosz romantika	
Alexandr Szergejevics Puskin: Anyegin (részletek)	Alexandr Szergejevics Puskin: A pikk dáma
e) A lengyel romantika	
Adam Mickiewicz: A lengyel anyához	Adam Mickiewicz: Ősök (részlet)
XI. A magyar romantika irodalma	
A) Életművek a magyar romantika irodalmából	
a) Vörösmarty Mihály	
	Epika
	Zalán futása (Első ének, részlet)
– Líra	Magyarország címere Virág és pillangó Liszt Ferenchez Az élő szobor Ábránd Fóti dal
Szózat	
Gondolatok a könyvtárban	
A merengőhöz	
Az emberek	
Előszó	
A vén cigány	
– Drámai költemény	
Csongor és Tünde	
b) Petőfi Sándor	
– Líra	
A négyökrös szekér	Hortobágyi kocsmárosné Isten csodája A virágnak megtiltani nem lehet Szeget szeggel Csokonai Megy a juhász szamáron Szeptember végén Beszél a fákkal a bús őszi szél Várady Antalhoz Európa csendes, újra csendes Pacsirtaszót hallok megint Szabadság, szerelem
A bánat? egy nagy óceán	
A természet vadvirága	
Fa leszek, ha…	
Reszket a bokor, mert…	
Minek nevezzelek?	
Egy gondolat bánt engemet	
A puszta, télen vagy Kis-Kunság	
A XIX. század költői	
Fekete-piros dal	
– Epika	
A helység kalapácsa (részlet)	Úti levelek (részletek)
Az apostol (részlet)	
c) Jókai Mór	
– Elbeszélések	
A tengerszem tündére	A megölt ország A debreceni kastély A magyar Faust Két menyegző
A huszti beteglátogatók	

– Regények	
Az arany ember	Irodalom és film Várkonyi Zoltán: Egy magyar nábob vagy Várkonyi Zoltán: Kárpáthy Zoltán vagy Várkonyi Zoltán: Fekete gyémántok
B) Tudományos élet a romantika korában	
Erdélyi János: A magyar népdalok (részlet)	Toldy Ferenc: A magyar nemzeti irodalomtörténet a legrégibb időktől a jelenkorig rövid előadásban (részlet)
Bajza József: Dramaturgiai és logikai leckék (részlet)	Toldy Ferenc: A magyar nemzeti irodalomtörténet (részlet)
XII. A klasszikus modernség irodalma	
A) A nyugat-európai irodalom	
	Charles Dickens: Twist Olivér
a) Honoré de Balzac: Goriot apó (részletek) **vagy** Stendhal: Vörös és fekete (részletek)	Irodalom és film Gustave Flaubert: Bovaryné vagy Tim Fywell: Bovaryné (vagy más feldolgozás)
	Guy de Maupassant: Gömböc és más történetek
b) Színház- és drámatörténet: Henrik Ibsen: A vadkacsa **vagy** Nóra (Babaotthon)	
B) Az orosz irodalom	
a) Nyikolaj Vasziljevics Gogol: A köpönyeg	Nyikolaj Vasziljevics Gogol: Az orr
b) Fjodor Mihajlovics Dosztojevszkij: Bűn és bűnhődés (részletek)	
c) Lev Nyikolajevics Tolsztoj: Ivan Iljics halála	Irodalom és film Lev Nyikolajevics Tolsztoj: Anna Karenina **vagy** Joe Wright: Anna Karenina (vagy a regény más feldolgozása)
d) Színház- és drámatörténet: Anton Pavlovics Csehov: Sirály vagy Ványa bácsi	Irodalom és színház Anton Pavlovics Csehov: Három nővér (valamelyik színházi adaptációja)
C) A klasszikus modernizmus lírájának alkotói, alkotásai	
a) Charles Baudelaire	
A Romlás virágai – Előszó	Egy dög
Az albatrosz	Kapcsolatok
b) Paul Verlaine	
Őszi chanson	Holdfény
Költészettan	
c) Arthur Rimbaud	
A magánhangzók szonettje	Kenyérlesők A részeg hajó (részlet)
D) Romantika és realizmus a XIX. század magyar irodalmában	
1. Életművek a XIX. század második felének magyar irodalmából	
a) Arany János	
• Epika	Toldi szerelme (részletek) Buda halála (részletek) A nagyidai cigányok (részletek) A walesi bárdok Tetemre hívás Híd-avatás
Toldi estéje	
• Balladák	
Ágnes asszony	
V. László	

Vörös Rébék	Tengeri-hántás
• Líra	
Fiamnak	Visszatekintés Széchenyi emlékezete Az örök zsidó Őszikék Tamburás öreg úr Sejtelem A tölgyek alatt
Letészem a lantot	
Kertben	
Epilógus	
Kozmopolita költészet	
Mindvégig	
b) Mikszáth Kálmán	Tímár Zsófi özvegysége Hova lett Gál Magda Szegény Gélyi János lovai
Az a fekete folt	
Bede Anna tartozása	
A bágyi csoda	
Beszterce ostroma	
	Irodalom és tévéjáték Zsurzs Éva: A fekete város (részlet)

KÖTELEZŐ OLVASMÁNYOK

Homérosz: Odüsszeia (részletek)
Szophoklész: Antigoné
Biblia (részletek az Ószövetségből és az Újszövetségből.
Dante Alighieri: Isteni színjáték – Pokol (részletek)
François Villon: A nagy testamentum (részletek)
Boccaccio: Dekameron, Első nap 3. novella
William Shakespeare: Romeo és Júlia vagy Hamlet, dán királyfi
Zrínyi Miklós: Szigeti veszedelem (részletek)
Mikes Kelemen: Törökországi levelek (1., 37., 112.)
Molière: A fösvény vagy Tartuffe
Katona József: Bánk bán
Vörösmarty Mihály: Csongor és Tünde
Petőfi Sándor: A helység kalapácsa (részlet)
Jókai Mór: A huszti beteglátogatók (novella)
Jókai Mór: Az arany ember
Honoré de Balzac: Goriot apó (részletek) vagy Stendhal: Vörös és fekete (részletek)
Henrik Ibsen: A vadkacsa vagy Nóra (Babaotthon) vagy Anton Pavlovics Csehov: A sirály vagy Ványa bácsi
Lev Nyikolajevics Tolsztoj: Ivan Iljics halála
Samuel B. Beckett: Godot-ra várva vagy Friedrich Dürrenmatt: A fizikusok vagy A nagy Romulus
Arany János: Toldi estéje

A 9–10. évfolyamon a magyar nyelv és irodalom tantárgyak alapóraszáma: 360 óra, melynek elosztása:

9. évfolyamon: 2 óra nyelvtan, 3 óra irodalom.

10. évfolyamon: 1 óra nyelvtan, 4 óra irodalom.

11-12. évfolyam

A képzés kiemelt céljai:

- a retorikai ismeretek bővítése. Ismerjék meg a diákok a retorika fogalmát, történetének nagy állomásait, az érvek, illetve a cáfolatok típusait, helyes alkalmazásukat. Ezek birtokában képesek legyenek arányos, előrehaladó szöveget alkotni, mely megfelel a műfaji és a stilisztikai követelményeknek, a magyar nyelvhelyességi – írásos szöveg esetében – a helyesírási szabályoknak.
- Ismerjék meg a magyar nyelv földrajzi és társadalmi tagozódását. A Kárpát-medence tíz nyelvjárási régiójának jellegzetes nyelvhasználati (hangtani, lexikai, mondatszerkesztési) sajátosságai közül ismerjenek fel néhányat.
- Ismerjék a magyar nyelv társadalmi tagozódását, jellegzetes csoportnyelveit, azok tipikus szóhasználatát, nyelvi sajátosságait.
- Ismerjék a nyelvvizsgálati módszereket, a világ nagy nyelvcsaládjait. Tanulják meg a magyar nyelv eredetéről szóló tudományos hipotéziseket, illetve az ezeket igazoló bizonyítékokat. Tudják a magyar nyelvtörténet nagy korszakait, az ezekben a korokban keletkezett kiemelkedő jelentőségű nyelvemlékeinket.
- Bővüljön stilisztikai tudásuk: ismerjék fel a szóképeket, alakzatokat. Képesek legyenek a tanulók ezeket értelmezni, saját nyelvhasználatukban is alkalmazni a metaforikus szövegépítést, a magyar nyelv archaikusabb elemeit, pl.: szólásokat, közmondásokat, szállóigéket.
- Szövegértő- és szövegalkotó kompetenciájuk folyamatos bővítése, irodalomelméleti és -történeti tudásuk gazdagodása lehetővé teszi, hogy a tanulók összetett szövegeket értelmezzenek. Poétikai és retorikai ismereteik aktualizálásával képessé válnak egy mű értelmezésére, elemzésére vagy két mű – megadott szempontok alapján történő – összevetésére. Elvárt cél, hogy elemző gondolatmenetüket arányos esszében vagy értekezésben tudják kifejteni.
- Cél, hogy a képzés ezen szakaszában a különböző művészeti ágak közös témáit, motívumkincsét, kérdésfelvetéseit is megértsék. Tudatosítsák, hogy egy-egy irodalmi alkotás adaptációja önálló művészeti alkotás. Az eredeti mű és az adaptáció összevetésével mindkét művet képesek legyenek értelmezni, az eltérő problémafelvetést érzékelni.
- A XIX-XX. századi irodalom rendkívüli gazdagságából ismerjenek meg a diákok átfogó életműveket, több műnemben alkotó szerzőkről portrékat, illetve egy-egy – döntően egy műnemben alkotó – szerzőről vagy egy kiemelkedő irodalmi alkotásról metszetet kapjanak. Cél, hogy ismerjék meg a XIX-XX. század kiemelkedő jelentőségű, már lezárt életművel bíró alkotóit, a két század stílusirányzatait, irodalmi mozgalmait.

A 11-12. ÉVFOLYAM TANANYAG TARTALMA:

MAGYAR NYELV

TÖRZSANYAG (óraszám 80%-a)	AJÁNLOTT TÉMÁK
I. Retorika- a beszédfajták, a beszéd felépítése, az érvelés	
A retorika és kommunikáció, a retorika fogalma	Retorika az ókorban Retorika a középkorban Néhány történeti értékű és jelenkori szónoki beszéd retorikai eszközei és esztétikai hatása A szójáték és a retorika Digitális eszközök, grafikus szerkesztők használata a retorikai szövegek alkotásában. Az előadás szemléltetésének módjai (bemutatás, prezentáció).
A retorikai szövegek felépítése és elkészítésének lépései	
A szónoki beszéd fajtái (tanácsadó beszéd, törvényszéki beszéd, alkalmi beszéd) és jellemzőik	
Az érvelő beszéd felépítése, az érvtípusok	
Az érvelés módszere	
A retorikai szövegek kifejezőeszközei	
A kulturált vita szabályai	
A befolyásolás módszerei	
II. Pragmatika- a megnyilatkozás fogalma, társalgási forduló, beszédaktus, együttműködési elv	
A nyelv működése a beszélgetés, társalgás során	A pragmatika mint a nyelvre irányuló funkcionális nézőpont Kommunikáció és pragmatika
A társalgás udvariassági formái	
A beszédaktus	
Az együttműködési elv (mennyiségi, minőségi, viszony, mód)	
III. Általános nyelvi ismeretek – a nyelv és a gondolkodás, nyelvtípusok	
A nyelv és a beszéd, a nyelv mint változó rendszer	A nyelv szerepe a világról formált tudásunkban, gondolkodásunk alakításában A nyelv szerepe a memória alakításában
A nyelv és gondolkodás, a nyelv és megismerés	
A beszéd mint cselekvés	
A nyelvcsaládok és nyelvtípusok	
IV. Szótárhasználat	
V. Nyelvtörténet – a nyelv változása, a nyelvrokonság kérdései, nyelvemlékek	
A magyar nyelv rokonságának hipotézisei	A 19. század versengő elméletei, az utóbbi évtizedek törekvései a származási modellek felülvizsgálatára („család” és „fa” metaforák kritikája, újabb régészeti és genetikai adatok, stb.) A nyelvhasonlítás korszerű formái Nyelvi változások a Neumann-galaxisban
A magyar nyelvtörténet korszakai	
Nyelvemlékek	
A szókészlet változása a magyar nyelv történetében	
Nyelvújítás	
VI. A nyelv rétegződése, nyelvjárások, nyelvi tervezés, nyelvi norma	
Anyanyelvünk rétegződése I.- A köznyelvi változatok, a csoportnyelvek és rétegnyelvek	Az adott nyelvjárási terület és a nyelvi norma eltérései
Anyanyelvünk rétegződése II.- A nyelvjárások és a nyelvi norma	
Nyelvünk helyzete a határon túl	
Nyelvi tervezés, nyelvpolitika, nyelvművelés	
VII. Felkészülés az érettségire - rendszerező ismétlés	

IRODALOM

TÖRZSANYAG (óraszám 80%-a)	AJÁNLOTT ALKOTÓK, MŰVEK
I. A klasszikus modernség irodalma (folytatás)	
1. Színház- és drámatörténet	
Madách Imre: Az ember tragédiája	Mózes
2. Szemelvények a XIX. század második felének és a századfordulónak a magyar irodalmából	
a) Tompa Mihály	
A gólyához	Népdal
A madár, fiaihoz	
b) Gárdonyi Géza	
Az én falum (részletek)	Az Isten rabjai (részlet)
A láthatatlan ember (részlet)	
c) Vajda János	
Húsz év múlva	A virrasztók Az üstökös
	Reviczky Gyula
	Magamról
	Schopenhauer olvasása közben
II. A magyar irodalom a XX. században	
A) Életművek a XX. század magyar irodalmából	
a) Herczeg Ferenc	
Az élet kapuja	A hét sváb (részlet)
Fekete szüret a Badacsonyon	
Színház- és drámatörténet: Bizánc	Irodalom és színház Kék róka (részlet)
b) Ady Endre	A Tisza-parton
Góg és Magóg fia vagyok én…	Lédával a bálban
Héja-nász az avaron	Vér és arany
Harc a Nagyúrral	Sem utódja, sem boldog őse…
Új vizeken járok	Az eltévedt lovas
Az ős Kaján	Elbocsátó szép üzenet
A Sion-hegy alatt	Sípja régi babonának
Az Úr érkezése	Köszönöm, köszönöm, köszönöm
Kocsi-út az éjszakában	Ember az embertelenségben
Emlékezés egy nyár-éjszakára	A Hortobágy poétája
Őrizem a szemed	Párisban járt az Ősz
c) Babits Mihály	
In Horatium	A Danaidák
A lírikus epilógja	Húsvét előtt
Esti kérdés	Örök kék ég a felhők mögött (részlet)
Jobb és bal	Ádáz kutyám
Mint különös hírmondó…	A gazda bekeriti házát
Ősz és tavasz közt	Csak posta voltál
Jónás könyve; Jónás imája	Balázsolás A gólyakalifa (részlet) Cigány a siralomházban
d) Kosztolányi Dezső	

A szegény kisgyermek panaszai (részletek: Mint aki a sínek közé esett…, Azon az éjjel, Anyuska régi képe)	Számadás Vörös hervadás Októberi táj Marcus Aurelius Esti Kornél éneke
Boldog, szomorú dal	
Őszi reggeli	
Halotti beszéd	
Hajnali részegség	
Édes Anna	Irodalom és film Kosztolányi Dezső: Pacsirta Ranódy László: Pacsirta
Esti Kornél; Tizennyolcadik fejezet, melyben egy közönséges villamosútról ad megrázó leírást, – s elbúcsúzik az olvasótól	Esti Kornél kalandjai…; Az utolsó felolvasás A fürdés A kulcs
B) Portrék a XX. század magyar irodalmából	
a) Móricz Zsigmond	
Tragédia	Judith és Eszter Barbárok Tündérkert (részlet)
Úri muri	
b) Wass Albert	
Adjátok vissza a hegyeimet!	Irodalom és film Koltay Gábor: Adjátok vissza a hegyeimet!
Üzenet haza	A funtineli boszorkány (részlet)
A) Metszetek a XX. század magyar irodalmából – a Nyugat alkotói	
a) Juhász Gyula	
Tiszai csönd	Halotti beszéd
Anna örök	Utolsó vacsora
	Szerelem
b) Tóth Árpád	
Esti sugárkoszorú	Kisvendéglőben Elégia egy rekettyebokorhoz Jó éjszakát Álarcosan
Lélektől lélekig	
Isten oltó-kése	
c) Karinthy Frigyes	
Így írtok ti (részletek)	Tanár úr, kérem (részletek) Utazás a koponyám körül (részlet) Előszó
Találkozás egy fiatalemberrel	
	Szerb Antal
	Budapesti kalauz marslakók számára Utas és holdvilág (részlet)
III. A modernizmus irodalma	
A) Avantgárd mozgalmak	
a) Guillaume Apollinaire: A megsebzett galamb és a szökőkút	Expresszionizmus, szürrealizmus, egyéb avantgárd irányzatok; Filippo Tommaso Marinetti: Óda egy versenyautomobilhoz
b) Kassák Lajos: A ló meghal a madarak kirepülnek (részlet)	
B) A világirodalom modernista lírájának nagy alkotói, alkotásai	
a) Thomas Stearns Eliot: A háromkirályok utazása (részlet)	Thomas Stearns Eliot: Macskák (részlet)
	Gottfried Benn: Kék óra

	Federico García Lorca: Alvajáró románc, Kis bécsi valcer
C) A világirodalom modernista epikájának nagy alkotói, alkotásai	
a) Franz Kafka: Az átváltozás	Franz Kafka: A per (részletek)
b) Thomas Mann: Tonio Kröger vagy Mario és a varázsló	Irodalom és tévésorozat: Mihail Afanaszjevics Bulgakov -Vladimir Bortko: A Mester és Margarita (Vagy másik regényfeldolgozás) Bulgakov: A Mester és Margarita
D) Színház- és drámatörténet: a modernizmus drámai törekvései	
Irodalom és színház Bertolt Brecht: Koldusopera vagy Kurázsi mama	Irodalom és film Arthur Miller: Az ügynök halála Volker Schlöndorff: Az ügynök halála (vagy más feldolgozás)
Samuel Barclay Beckett: Godot-ra várva vagy Friedrich Dürrenmatt: A fizikusok vagy A nagy Romulus	
E) A posztmodern világirodalom	
a) Bohumil Hrabal: Sörgyári capriccio (részletek)	Irodalom és film Jiří Menzel: Sörgyári capriccio
b) Gabriel García Márquez: Száz év magány (részletek)	Jorge Luis Borges: Bábeli könyvtár Julio Cortázar: Összefüggő parkok
IV. A magyar irodalom a XX. században II.	
Életmű a XX. század magyar irodalmából II.	
József Attila	
Nem én kiáltok	Szegényember balladája Medáliák (részlet) Istenem Tiszta szívvel Áldalak búval, vigalommal Tedd a kezed Téli éjszaka Eszmélet Levegőt! Kész a leltár Gyermekké tettél Születésnapomra Nagyon fáj (Talán eltünök hirtelen…) (Íme, hát megleltem hazámat…)
Reménytelenül	
Holt vidék	
Óda	
Flóra	
Kései sirató	
A Dunánál	
Tudod, hogy nincs bocsánat	
Nem emel föl	
(Karóval jöttél…)	
B) Portrék a XX. század magyar irodalmából	
a**) Örkény István**	
Egyperces novellák (részletek)	
b**) Szabó Magda**	
Az ajtó	Irodalom és film Szabó István: Az ajtó
c) **Kányádi Sándor**	
Fekete- piros	Dél keresztje alatt Csángó passió Hiúság Kuplé a vörös villamosról
Halottak napja Bécsben	
Sörény és koponya (részlet)	
Valaki jár a fák hegyén	
C) ***Metszetek a XX. század magyar irodalmából***	
a) Metszetek: egyéni utakon	
Krúdy Gyula	

Szindbád – A hídon – Negyedik út vagy Szindbád útja a halálnál – Ötödik út	Irodalom és film Huszárik Zoltán: Szindbád
Szabó Dezső	
Feltámadás Makucskán	Az elsodort falu (részletek)
Weöres Sándor	
Rongyszőnyeg (részletek: 4., 99., 127.)	Psyché (részletek)
b) Metszetek a modernista irodalomból – a Nyugat alkotói	
Szabó Lőrinc	
Semmiért Egészen	Kalibán Dsuang Dszi álma Különbéke Tücsökzene (részletek)
Mozart hallgatása közben	
Radnóti Miklós	
Járkálj csak, halálraítélt!	Első ecloga Tétova óda Nem bírta hát… Levél a hitveshez Töredék A la recherche
Hetedik ecloga	
Erőltetett menet	
Razglednicák	
	Márai Sándor:
	Szindbád hazamegy (részlet)
	Halotti beszéd
	Ottlik Géza
	Iskola a határon (részlet)
	Buda (részlet)
c) Metszetek az erdélyi, délvidéki és kárpátaljai irodalomból	
Dsida Jenő	
Nagycsütörtök	Psalmus Hungaricus (részletek)
Arany és kék szavakkal	
Reményik Sándor	
Halotti beszéd a hulló leveleknek	Ahogy lehet
Eredj, ha tudsz (részlet)	
Áprily Lajos	
Tavasz a házsongárdi temetőben	Holló-ének Kolozsvári éjjel
Március	
	Kós Károly
	Varjú-nemzetség (részlet)
	Nyirő József
	Madéfalvi veszedelem (részlet)
	Gion Nándor
	A károkatonák még nem jöttek vissza
	Kovács Vilmos
	Holnap is élünk
d) Metszet a „Fényes szellők nemzedékének” irodalmából	
Nagy László	Gyöngyszoknya (részlet) Himnusz Minden időben Csodafiú szarvas Tűz
Ki viszi át a Szerelmet	
Adjon az Isten	
e) Metszet a tárgyias irodalomból – az Újhold alkotói	
Pilinszky János	
Halak a hálóban	Harbach 1944 Agonia christiana Nagyvárosi ikonok
Apokrif	
Négysoros	

	Nemes Nagy Ágnes
	A fák Kiáltva Ekhnáton éjszakája
	Mándy Iván
	Irodalom és film Mándy Iván: Régi idők focija Sándor Pál: Régi idők focija
f) Metszetek az irodalmi szociográfia alkotóinak munkáiból	
Illyés Gyula Puszták népe (részlet)	**Sinka István**
	Fekete bojtár vallomásai (részlet)
	Csoóri Sándor
	Tudósítás a toronyból (részlet) Anyám fekete rózsa Anyám szavai
	Metszetek a magyar posztmodern irodalomból
	Tandori Dezső
	Horror Töredék Hamletnek Táj két figurával Egy talált tárgy megtisztítása
	Hajnóczy Péter
	A fűtő (részletek) M (részletek) A halál kilovagolt Perzsiából (részletek)
	Esterházy Péter
	Termelési kisssregény (részlet) Harmonia caelestis (részlet)
D) Színház- és drámatörténet	
a) Örkény István: Tóték	Irodalom és film Fábri Zoltán: Isten hozta, őrnagy úr!
	Németh László: A két Bolyai (részlet)
b) **Szabó Magda:** Az a szép fényes nap (részlet)	Szabó Magda: A macskák szerdája
	Sütő András: Advent a Hargitán
	Csurka István: Házmestersirató
	Gyurkovics Tibor: Nagyvizit
V. A XX. századi történelem az irodalomban	
a) Trianon	
• Juhász Gyula: Trianon	• Babits Mihály: A repülő falu
• Vérző Magyarország (Szerk.: Kosztolányi Dezső)	• Schöpflin Aladár: Pozsonyi diákok (részlet)
Lyka Károly: Magyar művészet – magyar határok (részlet)	• Krúdy Gyula: Az utolsó garabonciás
b) Világháborúk	
• Gyóni Géza: Csak egy éjszakára…	Magyar katonák dala
	Alexis levele Alexandrához
	Polcz Alaine: Asszony a fronton
c) Holokauszt	
• Szép Ernő: Emberszag (részlet)	Irodalom és film Török Ferenc: 1945
• Tadeusz Borowski: Kővilág	Irodalom és film Roberto Benigni: Az élet szép
	Irodalom és film Kertész Imre: Sorstalanság

	Koltai Lajos: Sorstalanság
d) Kommunista diktatúra	
• Illyés Gyula: Egy mondat a zsarnokságról vagy George Orwell: 1984 (részletek)	Irodalom és film Bacsó Péter: A tanú Bereményi Géza: Eldorádó
	Faludy György: Kihallgatás
	Alekszandr Iszajevics Szolzsenyicin: Gulág szigetcsoport (részlet)
	Irodalom és film Michael Radford: 1984
e) 1956	
• Nagy Gáspár Öröknyár: elmúltam 9 éves A Fiú naplójából	Irodalom és film Gothár Péter: Megáll az idő
	Irodalom és film Szilágyi Andor: Mansfeld
	Albert Camus: A magyarok vére (részlet)
• Márai Sándor: Mennyből az angyal vagy Halotti beszéd	
VI. Metszetek a kortárs magyar irodalomból	
A szaktanár által szabadon választott írók, művek	
VII. Az írásbeli és szóbeli érettségire felkészítő órák Összehasonlító verselemzés, novellaelemzés, érettségi tételek ismétlése	

KÖTELEZŐ OLVASMÁNYOK

Madách Imre: Az ember tragédiája
Mikszáth Kálmán: Beszterce ostroma
Herczeg Ferenc: Az élet kapuja
Babits Mihály: Jónás könyve, Jónás imája
Móricz Zsigmond: Úri muri, Tragédia
Wass Albert: Adjátok vissza a hegyeimet!
Örkény István: Tóték
Szabó Magda: Az ajtó

A 11–12. évfolyamon a magyar nyelv és irodalom tantárgyak alapóraszáma: 232 óra

A 11. évfolyamon: magyar nyelv 1 óra, irodalom 2 óra.

A 12. évfolyamon: magyar nyelv 1 óra, irodalom 3 óra.

Matematika

A középfokú képzés során a matematika tanulása-tanítása tekintetében az egyik legfontosabb feladat a tanuló önálló, rendszerezett, logikus gondolkodásának kialakítása, fejlesztése. A 9. évfolyamtól kezdve a spirális felépítésnek megfelelően – a korábbi képzési szakaszok során megszerzett készségekre, képességekre és ismeretekre alapozva – egyre absztraktabb formában épül fel a matematika belső struktúrája (Fogalmak: definíciója, tételek, bizonyítások).

Az 1–4. és 5–8. évfolyamos képzés nevelési-oktatási szakaszait jellemző tanuláshoz és tanításhoz képest a 9–12. évfolyamokon fokozatosan hangsúlyosabbá válik a matematika deduktív jellege. Az új Fogalmakat, algoritmusokat, ismereteket viszont továbbra is induktív módon, szemléltetéssel, felfedeztetéssel, tanulói tevékenységekre építve, a valósághoz kapcsolva kell bevezetni.

Jól megválasztott problémák tárgyalása során válik a tanulók számára is szükségessé az új Fogalmak: bevezetése és pontos definiálása. Tanári irányítással a tételek, általános összefüggések is felfedeztethetők a tanulókkal. Ezen folyamat során fejlődik a tanulók szintetizáló és modellalkotó képessége. A felfedezett tételek és összefüggések egy része bizonyítás nélkül is gyarapítja a matematikai eszköztárat. Néhány tétel bizonyítása azonban elengedhetetlen része a matematika tanításának, hiszen a bizonyításokon keresztül mutatható meg a matematika logikus és következetes felépítése. Az új Fogalmak: megalkotása, az összefüggések, stratégiák felfedezése és az ismereteknek feladatok, problémák megoldása során történő tudatos alkalmazása fejleszti a kombinatív készséget, a meglévő ismeretek mobilizálásának képességét, valamint a problémamegoldó gondolkodás eltérő típusainak adekvát használatát. Ennek a folyamatnak az eredményeképpen a tanuló meg tudja állapítani adott állítás, tétel érvényességi és alkalmazási körét, megállapításai, állításai mellett logikusan tud érvelni. A matematika tanulásának-tanításának egyik fő célja, hogy fejlődjön a tanuló mérlegelő gondolkodása, az adatok elemzését, szintézisét és értékelését lehetővé tevő készségek és képességek rendszere. A matematikai játékok, logikai feladványok fejlesztik a stratégiaalkotást, az algoritmikus gondolkodást, a kreativitást és a gondolkodás rugalmasságát.

Ebben a nevelési-oktatási szakaszban az ismert számok köre az irracionális számokkal bővül, valamint új műveletek bevezetésére és már ismert műveletek alaphalmazának bővítésére kerül sor a permanenciaelv alapján. Ezen folyamat során a tanuló egyre inkább képes lesz rá, hogy változatos matematikai objektumokat jelölő szimbólumokkal végezzen műveleteket.

A matematika a maga hagyományos és modern eszközeivel segítséget ad a természettudományok, az informatika, a technika és a humán tanulási területek ismeretanyagának tanulmányozásához, a mindennapi problémák, a természeti és a gazdasági folyamatok értelmezéséhez és kezeléséhez. Ehhez – több más fogalom mellett – szükséges a függvény fogalmának változatos (nemcsak számhalmazokon értelmezett) példák mentén történő kiterjesztése.

A tanuló a matematika szaknyelvét érti és tudatosan használja. Életkorának megfelelő matematikai, matematikatörténeti szöveget képes önállóan olvasni, értelmezni. Mind írásban, mind szóban képes gondolatait a matematika szaknyelvének szabatos alkalmazásával közölni. A tanuló különböző forrásokat (tankönyv, függvénytáblázat, saját jegyzet, digitális források) használhat az órákon és a számonkérések alkalmával, bizonyos tételek, azonosságok, képletek felidézésére.

A tanuló társaival közösen tervez és hajt végre kooperatív tevékenységeket, projekteket. A közös munkában érvel, képes a vitára, az érvei ütköztetésére. Mérlegeli és kontrollálja mind a társai, mind a saját véleményét.

Ebben az életkorban is érvényesülnie kell a tanuló érdeklődésének, adottságának, absztrakciós szintjének megfelelő differenciálásnak. Ez a differenciálás jelentheti a Nat-ban leírt tananyagtartalmaknak a lehetőségekhez igazított bővítését is.

A tanuló digitális eszközöket, a tanulást, a szemléltetést, a tapasztalatszerzést és a felfedezést segítő szoftvereket, digitális információforrásokat használ, a matematika alkalmazását segítő számítógépes programokat ismer meg. Aktív résztvevője a tanulási-tanítási folyamatnak, ami lehetővé teszi azon kompetenciáinak és tervezési stratégiáinak a fejlődését, amelyek segítik a mai gyorsan változó világban való eligazodást és a különböző élethelyzetekben előforduló problémák megoldását.

A matematika tantárgy a Nemzeti alaptantervben rögzített kulcskompetenciákat az alábbi módon fejleszti:

A tanulás kompetenciái: A matematika tanulása során elengedhetetlen a tananyag alapos és átfogó megértése. A szöveges feladatok megoldása fejleszti az értő olvasás és a releváns információk kiválasztásának készségét. Az általánosítás és az analógiák adekvát használata, több szempont egyidejű figyelembevétele, a rendszerezési képesség, a megszerzett tudás új helyzetekben való alkalmazása elősegítik az aktív, önirányított tanulás kompetenciáinak kialakítását, fenntartását, megerősítését. A matematika tantárgy a matematikai logika és az algoritmikus gondolkodás fejlesztésével, az ok-okozati összefüggések megláttatásával hozzájárul a többi tantárgy tanulásához szükséges rendszerező, összefüggéseket felismerő, ezáltal hatékony önálló tanulási módszerek elsajátításához és megfelelő alkalmazásához is.
A kommunikációs kompetenciák: A matematika fejleszti a tanuló azon képességét, hogy világosan, röviden és pontosan fejezze ki gondolatait. A matematika tanulása során fokozatosan alakul ki a tanuló érvelési és vitakészsége. A szöveges problémák megoldása javítja a szöveg megértésének készségét: a tanulónak meg kell keresnie az információkat és fel kell ismernie egy adott információ jelentőségét a probléma megoldása során. A matematika tanulási folyamatában kialakul a különböző módon (szöveg, grafikon, táblázat, diagram és képlet) bemutatott tartalmak megértésének és alkotásának készségrendszere.
A digitális kompetenciák: A matematika tanulása során hangsúlyos szerepet kap a problémamegoldás és az algoritmikus gondolkodás, melyek elősegítik a tanuló digitális kompetenciáinak fejlesztését. A különböző matematikai tárgyú szoftverek, alkalmazások, applikációk és játékok alkalmazásán keresztül a matematika tanulása hozzájárul a tanuló digitális kultúrájának kialakításához.
A matematikai, gondolkodási kompetenciák: A matematika tanulása során a tanuló gondolkodásának fejlesztése elsősorban konkrét problémák megoldásán keresztül történik. A tanuló előzetes tudása és tapasztalata alapján azonosítja a problémákat, majd ismert matematikai Fogalmak: ra támaszkodva stratégiát dolgoz ki ezek megoldására. Elfogadja, hogy a megoldás több különböző úton is elképzelhető, illetve találkozik olyan nyitott problémákkal is, amelyeknek több megoldása is lehetséges. Kellő kitartással próbál ki különböző matematikai módszereket, és felismeri azokat a problémákat is, amelyeknek nincs megoldása.

A tanuló mérlegelő gondolkodásának fejlesztése többek között a feladatok megoldása során kapott eredmények elemzésén és értékelésén keresztül történik. A tanuló megtanul induktív úton példákat általánosítani és deduktív érvelést használni a matematikai állítások bizonyítására.
A személyes és társas kapcsolati kompetenciák: A matematika tanulása fejleszti a kitartás, a pontosság, a figyelem és a fegyelmezettség képességét. A matematika tanulásán keresztül erősödik a tanuló felelősségtudata, gazdagodik az önképe, fejlődik a kooperációs készsége. A tanuló matematikai ismereteit alkalmazni tudja az egyéni célok eléréséhez szükséges tervezésben, az életét befolyásoló döntései megalapozásában és meghozatalában, a várható következmények mérlegelésében. A matematika tanulása elősegíti annak belátását, hogy a személyes erősségekre építeni, a hibákból pedig tanulni lehet.
A tanuló a matematikai foglalkozások során megtanulja, hogyan oszthatja meg ötleteit másokkal, és hogyan segítheti társait a matematikai Fogalmak: megértése vagy azok alkalmazása során. Felelősséget vállal a közösen kitűzött feladatok elvégzéséért, s megtanulja tisztelni mások álláspontját, gondolkodásmódját.

A kreativitás, a kreatív alkotás, önkifejezés és kulturális tudatosság kompetenciái: A matematika olyan tudomány, amely összeköti a különböző kultúrákat. A tanuló megismeri a gondolkodás logikai felépítésének eleganciáját, a matematikának a természethez, a művészetekhez és az épített környezethez fűződő viszonyát.
A tanuló konkrét vagy képi reprezentációval vagy szimbolikus modellekkel végzi a matematikai gondolatok vagy kapcsolatok feltárását, majd új kapcsolatokat alakít ki a matematikai Fogalmak: között.

Munkavállalói, innovációs és vállalkozói kompetenciák: A kompetencia fejlesztése valódi adatok felhasználásával összeállított mindennapi problémák megoldásán keresztül történik. Ennek során a különböző megoldási lehetőségek keresése fejleszti a gondolkodás rugalmasságát és az új ötletek megalkotásának képességét. A tanuló megfelelő játékokon keresztül képessé válik a különböző kockázatok felmérésére, a számára kedvezőnek tűnő stratégia kidolgozására, és megtapasztalja döntései következményét. A matematikai projektekben való részvétel segíti a későbbi munkavállalás szempontjából fontos készségek kialakulását (kreativitás, problémamegoldás, kezdeményezőkészség, másokkal való együttműködés készsége).

A 9–10. évfolyamon a korábbi képzési szakaszok során megszerzett ismeretekre és kialakított készségekre, képességekre alapozva – a spirális tananyag felépítést szem előtt tartva – az egyes témakörök új ismeretei matematikai szempontból egyre pontosabb és elvontabb formában jelennek meg a tanulási-tanítási folyamat során. Egyre határozottabb a Fogalmak: pontos definiálásának, az állítások, tételek indoklásának, bizonyításának, valamint az általánosításnak az igénye. Erre a szakaszra fokozottan jellemző a korábbi és az új ismeretek egységes rendszerbe foglalása, az egyes témakörökön belüli rendszerezés.

Ebben a szakaszban is fontos cél, hogy az ismeretszerzési folyamat során a tanuló – a lehetőségekhez mérten – a tanár által irányított módon, feladatok megoldása mentén maga fedezze fel az összefüggéseket, általánosítási lehetőségeket, megoldási módokat. A kooperatív munkaformák, a csoportmunkában megoldandó projektfeladatok fejlesztik a matematikai kommunikációt. A digitális eszközök, dinamikus szoftverek, online felületek támogatják a szemléltetést, a megértést és a felfedeztetést.

A 9–10. évfolyamon megjelenő témakörök tartalmának egy része folytatása, kiterjesztése és kiegészítése a korábbi szakaszokban is megjelenő tananyagtartalmaknak. Ebben a szakaszban jelennek meg először a valós számok; elsőfokú egyenlőtlenségek, egyenletrendszerek; másodfokú egyenletek, egyenlőtlenségek; a függvény fogalma, függvénytulajdonságok; a kör és részei. Vannak olyan témakörök, amelyek megjelennek más területek tanítása során is, ezért a tananyag egyes részeihez javasolt óraszámok nem feltétlenül jelentenek időben összefüggő egységet. Az algebrai eszközök és a függvényekkel kapcsolatos ismeretek bővülése lehetővé teszi a hétköznapi vagy matematikai nyelven megfogalmazott problémák és a megoldás során alkalmazott matematikai modellek körének bővülését.

A 11–12. évfolyamon a tanulási-tanítási folyamatra jellemző, hogy az ismeretek jellege egyre absztraktabb és formálisabb, a matematika belső logikája egyre jobban érvényesül. Ebben a szakaszban az egyik nagyon fontos didaktikai cél a szimbolikus gondolkodás fejlesztése. A tanulóknak a korábban elsajátított készségekre, képességekre és ismeretanyagra támaszkodva kell eljutniuk az absztrakt összefüggések megértéséhez és tudatos alkalmazásához. Tudatosítani kell a matematikai Fogalmak: pontos definiálásának fontosságát és a matematikai bizonyítások szerepét. Amellett, hogy a lehetséges alkalmazásokat minden egyes témakör kapcsán szem előtt kell tartani, fontos, hogy a tanulók lássák az egyes matematikai területek kapcsolatát is.

Ebben a szakaszban is fontos cél, hogy az ismeretszerzési folyamat során a tanuló a tanár által irányított módon, a feladatok megoldása mentén maga fedezze fel az összefüggéseket, általánosítási lehetőségeket, megoldási módokat. A kooperatív munkaformák, a csoportmunkában megoldandó projektfeladatok ebben a szakaszban is fejlesztik a matematikai kommunikációt. Az érettségi vizsgára készülés során egyre nagyobb hangsúlyt kap a tanulók önálló munkája mind a feladatmegoldásokban, mind a tanultak ismétlésében, rendszerezésében. A digitális eszközök, dinamikus szoftverek, online felületek támogatják a szemléltetést, a megértést, a felfedeztetést és a gyakorlást.

A 11–12. évfolyamon is jellemző, hogy a megjelenő témakörök tartalmának egy része folytatása, kiterjesztése és kiegészítése a korábbi szakaszokban is megjelenő tananyagtartalmaknak. Bizonyos témakörök azonban ebben a szakaszban jelennek meg először. Ilyen a racionális kitevőjű hatvány, az exponenciális függvény, a logaritmus, a számtani és mértani sorozatok, a trigonometria, a koordinátageometria és a térgeometria. Vannak olyan témakörök, amelyek ismeretei megjelennek más terület tanítása során is, ezért az egyes részekhez javasolt óraszámok ebben a szakaszban sem jellemeznek feltétlenül időben összefüggő egységet. Az algebrai eszközök és a függvényekkel kapcsolatos ismeretek bővülése, a trigonometria és a koordinátageometria alapjainak megjelenése, valamint a statisztikai és valószínűségi szemlélet mélyülése további lehetőségeket nyújt változatos hétköznapi és matematikai problémák megoldására. A matematikai eszköztár bővülése ebben a szakaszban teszi leginkább lehetővé, hogy a tanulók más tantárgyakban, más tanulási területeken is alkalmazni tudják matematikai tudásukat.

A szakképzésről szóló 2019. évi LXXX. törvény és a szakképzésről szóló törvény végrehajtásáról szóló 12/2020 (II. 7.) Korm. rendelet alapján, igazodva az iskola műszaki jellegéhez, az egyes évfolyamokon a következő heti óraszámokkal készíti fel a tanulóit a matematika érettségi vizsgára illetve a felsőfokú tanulmányokra:

Évfolyam	9. évfolyam	10. évfolyam	11. évfolyam	12. évfolyam	13. évfolyam
Heti óraszám	5	4	4	4	2

A megnövelt heti óraszám lehetővé teszi, hogy a 9-13. évfolyamon a matematika kerettanterv által előírt tananyagtartalom kiegészítésre kerüljön azokkal az emelt szintű témákkal, amelyek ismerete szükséges a szakmai tantárgyak elsajátításához, illetve a műszaki irányú felsőoktatási szakok sikeres elvégzéséhez.

Az adott évfolyamokon az egyes témakörök elsajátítására megadott óraszámok nem töltik ki a teljes évi óraszámkeretet. A fennmaradó, szabadon hagyott órákra tervezhetők a számonkérések, a tanév eleji, vagy tanév végi ismétlések, valamint a szaktanár az osztály/csoport szükséglete szerint használhatja fel azokat.

9. évfolyam

Heti óraszám 5 óra, éves óraszám 180 óra

Témakör neve	Javasolt óraszám
Halmazok	15
Matematikai logika	4
Kombinatorika, gráfok	5
Számhalmazok, műveletek	8
Arányosság, százalékszámítás	10
Számelméleti ismeretek, számhalmazok épülése	10
Hatványozás	10
Betűs kifejezések alkalmazása egyenletmegoldás, függvényábrázolás során	20
Elsőfokú egyenletek, egyenlőtlenségek, egyenletrendszerek	28
A függvény fogalma, függvénytulajdonságok	20
Geometriai alapismeretek	6
Háromszögek	8
Négyszögek, sokszögek	8
Transzformációk, szerkesztések	8
Szabadon felhasználható (ismétlés, számonkérés, differenciálás)	20
Összes óraszám:	**180**

Javasolt óraszám: Halmazok

Óraszám: **15 óra**

TANULÁSI EREDMÉNYEK

A témakör tanulása hozzájárul ahhoz, hogy a tanuló a nevelési-oktatási szakasz végére:

- látja a halmazműveletek és a logikai műveletek közötti kapcsolatokat;
- véges halmazok elemszámát meghatározza;
- alkalmazza a logikai szita elvét.

A témakör tanulása eredményeként a tanuló:

- adott halmazt diszjunkt részhalmazaira bont, osztályoz;
- halmazokat különböző módokon megad;
- halmazokkal műveleteket végez, azokat ábrázolja és értelmezi.

FEJLESZTÉSI FELADATOK ÉS ISMERETEK

- Halmaz közös elem nélküli részhalmazokra bontása, példák ennek alkalmazására a matematikán belül, más tantárgyaknál és a mindennapi életben
- Halmaz megadása utasítással, elemek felsorolásával
- Halmazok közötti viszonyok ábrázolása, értelmezése
- Halmazok metszetének, uniójának, különbségének, komplementerének képzése, ábrázolása és értelmezése
- Két-három halmaz elemszámával kapcsolatos feladatok megoldása logikai szita segítségével
- Szemléletes kép végtelen halmazokról

Fogalmak: alaphalmaz, részhalmaz, üres halmaz, halmazok egyenlősége, Venn-diagram; halmazműveletek: unió, metszet, különbség, komplementer halmaz; diszjunkt halmazok, halmaz elemszáma, logikai szita

JAVASOLT ÓRASZÁM: Matematikai logika

óraszám: **4 óra**

TANULÁSI EREDMÉNYEK

A témakör tanulása hozzájárul ahhoz, hogy a tanuló a nevelési-oktatási szakasz végére:

- látja a halmazműveletek és a logikai műveletek közötti kapcsolatokat;
- megállapítja egyszerű „ha ... , akkor ...” és „akkor és csak akkor” típusú állítások logikai értékét;
- tud egyszerű állításokat indokolni és tételeket bizonyítani.

A témakör tanulása eredményeként a tanuló:

- adott állításról eldönti, hogy igaz vagy hamis;
- alkalmazza a tagadás műveletét egyszerű feladatokban;
- ismeri és alkalmazza az „és”, a (megengedő és kizáró) „vagy” logikai jelentését;
- helyesen használja a „minden” és „van olyan” kifejezéseket.

FEJLESZTÉSI FELADATOK ÉS ISMERETEK

- A matematikai bizonyítás fogalma
- Állítás logikai értékének megállapítása (igaz vagy hamis)
- Állítás tagadásának alkalmazása egyszerű feladatokban
- A „nem”, az „és”, a megengedő „vagy” és a kizáró „vagy” logikai jelentésének ismerete és alkalmazása matematikai és matematikán kívüli feladatokban
- A „minden” és a „van olyan” típusú állítások logikai értékének megállapítása és ennek indoklása egyszerű esetekben
- Stratégiai és logikai játékok

Fogalmak: tétel, bizonyítás, igaz-hamis; „nem”, „és”, „vagy”, „vagy…, vagy…”,

TÉMAKÖR: Kombinatorika, gráfok
Javasolt óraszám: **5 óra**
TANULÁSI EREDMÉNYEK

A témakör tanulása hozzájárul ahhoz, hogy a tanuló a nevelési-oktatási szakasz végére:

- matematikai vagy hétköznapi nyelven megfogalmazott szövegből a matematikai tartalmú információkat kigyűjti, rendszerezi;
- a problémának megfelelő matematikai modellt választ, alkot;
- a kiválasztott modellben megoldja a problémát;
- megold sorba rendezési és kiválasztási feladatokat;
- konkrét szituációkat szemléltet és egyszerű feladatokat megold gráfok segítségével;
- véges halmazok elemszámát meghatározza;
- alkalmazza a logikai szita elvét.

FEJLESZTÉSI FELADATOK ÉS ISMERETEK

- Hétköznapi helyzetekhez kapcsolódó sorba rendezési és kiválasztási feladatok megoldása rendszerezéssel
- Sorba rendezési és kiválasztási feladatok megoldása matematikai problémákban
- Esetszétválasztás és szorzási elv alkalmazása feladatok megoldásában
- Összeszámlálási modellek alkalmazása feladatok megoldásában
- Sorba rendezési feladatok megoldásának szemléltetése gráffal

TÉMAKÖR: Számhalmazok, műveletek
Javasolt óraszám: **8 óra**
TANULÁSI EREDMÉNYEK

A témakör tanulása hozzájárul ahhoz, hogy a tanuló a nevelési-oktatási szakasz végére:

- ismeri a számhalmazok épülésének matematikai vonatkozásait a természetes számoktól a valós számokig;
- ismer példákat irracionális számokra.

A témakör tanulása eredményeként a tanuló:

- a kommutativitás, asszociativitás, disztributivitás műveleti azonosságokat helyesen alkalmazza különböző számolási helyzetekben;
- racionális számokat tizedes tört és közönséges tört alakban is felír;
- ismeri a valós számok és a számegyenes kapcsolatát;
- ismeri és alkalmazza az abszolút érték, az ellentett és a reciprok fogalmát;
- a számolással kapott eredményeket nagyságrendileg megbecsüli, és így ellenőrzi az eredményt;
- valós számok közelítő alakjaival számol, és megfelelően kerekít.

FEJLESZTÉSI FELADATOK ÉS ISMERETEK

- Műveleti azonosságok (kommutativitás, asszociativitás, disztributivitás), zárójelek helyes használata
- Tizedes törtek átírása közönséges tört alakba és viszont
- Irracionális számok szemléltetése
- Racionális számok elhelyezkedése számegyenesen
- Nyílt és zárt intervallumok fogalmának ismerete és alkalmazása
- Számok abszolút értékének, ellentettjének és reciprokának meghatározása
- Számológéppel elvégzett számítások eredményének előzetes becslése és nagyságrendi ellenőrzése
- Valós számok adott jegyre kerekítése
- Valós számok gyakorlati helyzetekben történő ésszerű kerekítése

Fogalmak: racionális szám, irracionális szám, valós szám, nyílt intervallum, zárt intervallum, abszolút érték, ellentett, reciprok

TÉMAKÖR: Arányosság, százalékszámítás
Javasolt óraszám: **10 óra**
TANULÁSI EREDMÉNYEK

A témakör tanulása hozzájárul ahhoz, hogy a tanuló a nevelési-oktatási szakasz végére:

- ismeri a hosszúság, terület, térfogat, űrtartalom, idő mértékegységeit és az átváltási szabályokat. Származtatott mértékegységeket átvált;
- ismeri és alkalmazza a százalékalap, -érték, -láb, -pont fogalmát.

A témakör tanulása eredményeként a tanuló:

- ismeri és alkalmazza az egyenes és a fordított arányosságot.

FEJLESZTÉSI FELADATOK ÉS ISMERETEK

- Az egyenes és a fordított arányosság fogalmának ismerete és alkalmazása gyakorlati problémák megoldása során
- Az egyenes és a fordított arányosság grafikonjának felismerése és elkészítése
- Példák az egyenes és a fordított arányosságtól különböző arányosságokra (négyzetes, gyökös)
- Példák egy irányban vagy ellentétes irányban változó mennyiségpárokra a mindennapi életből

Százalékszámítással kapcsolatos hétköznapi helyzetekhez (például háztartási bevételekhez, kiadásokhoz, pénzügyi Fogalmak: hoz, gazdasági folyamatokhoz) és más tantárgyakhoz köthető feladatok megoldása

Fogalmak: egyenes arányosság, fordított arányosság, százalékalap, százalékérték, százalékláb

TÉMAKÖR: Számelméleti ismeretek, számhalmazok épülése
Javasolt óraszám: **10 óra**
TANULÁSI EREDMÉNYEK

A témakör tanulása eredményeként a tanuló:

- ismeri és alkalmazza az oszthatóság alapvető fogalmait;
- összetett számokat felbont prímszámok szorzatára;
- meghatározza két természetes szám legnagyobb közös osztóját és legkisebb közös többszörösét, és alkalmazza ezeket egyszerű gyakorlati feladatokban;
- ismeri és alkalmazza az oszthatósági szabályokat;
- érti a helyi értékes írásmódot 10-es és más alapú számrendszerekben;
- ismeri a számhalmazok épülésének matematikai vonatkozásait a természetes számoktól a valós számokig;
- ismer példákat irracionális számokra.

FEJLESZTÉSI FELADATOK ÉS ISMERETEK

- Legnagyobb közös osztó és legkisebb közös többszörös meghatározása a prímtényezős felbontásból
- Összetett oszthatósági szabályok alkalmazása
- Számolás osztási maradékokkal (például összeg, szorzat, hatvány maradéka)
- Számok felírása 10-estől különböző alapú számrendszerben
- Az egész számok, a véges tizedes törtek, a végtelen szakaszos tizedes törtek és a racionális számok kapcsolata
- A számhalmazok épülésének matematikai vonatkozásai a természetes számoktól a valós számokig
- Végtelen nem szakaszos tizedes törtek ismerete
- Példák irracionális számokra
- Számhalmazok műveleti zártsága

Fogalmak: természetes szám, egész szám, racionális szám, irracionális szám, valós szám, relatív prímek

TÉMAKÖR: Hatványozás
Javasolt óraszám: **10 óra**
TANULÁSI EREDMÉNYEK

A témakör tanulása hozzájárul ahhoz, hogy a tanuló a nevelési-oktatási szakasz végére:
- ismeri és alkalmazza az n-edik gyök fogalmát;
- ismeri és alkalmazza a racionális kitevőjű hatvány fogalmát és a hatványozás azonosságait.

A témakör tanulása eredményeként a tanuló:
- ismeri és alkalmazza az egész kitevőjű hatvány fogalmát és a hatványozás azonosságait;
- ismeri és alkalmazza a normálalak fogalmát.

FEJLESZTÉSI FELADATOK ÉS ISMERETEK

- Valós számok hatványozása pozitív egész kitevőre
- Hatványozás 0 és negatív egész kitevőre
- A hatványozás azonosságainak megfigyelése, felfedezése
- A hatványozás azonosságainak bizonyítása konkrét alapszám és tetszőleges pozitív egész kitevő esetén
- Számok normálalakja
- Számolás normálalak segítségével

Fogalmak: hatványalap, hatványkitevő, normálalak

TÉMAKÖR: Betűs kifejezések alkalmazása egyenletmegoldás, függvényábrázolás során
Javasolt óraszám: **20 óra**
TANULÁSI EREDMÉNYEK

A témakör tanulása eredményeként a tanuló:
- műveleteket végez algebrai kifejezésekkel;
- ismer és alkalmaz egyszerű algebrai azonosságokat;
- átalakít algebrai kifejezéseket összevonás, szorzattá alakítás, nevezetes azonosságok alkalmazásával.

FEJLESZTÉSI FELADATOK ÉS ISMERETEK

- Műveletek egyszerű algebrai kifejezésekkel: összeadás, kivonás, szorzás, osztás, egytagú kifejezések hatványa
- Műveleti azonosságok ismerete és alkalmazása egyenletek megoldása során

– Az $(a + b)^2$, az $(a – b)^2$ és az $(a + b)(a – b)$ kifejezésekre vonatkozó nevezetes azonosságok ismerete és alkalmazása (például oszthatósági feladatokban, egyenletek megoldásában, függvények ábrázolásában)
– Az $(a + b)^3$ és az $(a – b)^3$ kifejezésekre vonatkozó nevezets azonosságok ismerete és alkalmazása
– Az $a^3 – b^3$ és az $a^3 + b^3$ kifejezések szorzat alakja

- Egyszerű másodfokú polinom átalakítása teljes négyzetté kiegészítéssel
- Algebrai kifejezések átalakítása összevonás, szorzattá alakítás nevezetes azonosságok alkalmazásával
- Algebrai tört fogalma, értelmezési tartománya, egyszerűsítése
- Műveletek algebrai törtekkel

Fogalmak: összeg, tag, szorzat, tényező, egynemű kifejezés, együttható, teljes négyzet, polinom, algebrai tört

TÉMAKÖR: Elsőfokú egyenletek, egyenlőtlenségek, egyenletrendszerek
Javasolt óraszám: **20 óra**
TANULÁSI EREDMÉNYEK

A témakör tanulása hozzájárul ahhoz, hogy a tanuló a nevelési-oktatási szakasz végére:

- matematikai vagy hétköznapi nyelven megfogalmazott szövegből a matematikai tartalmú információkat kigyűjti, rendszerezi;
- adott problémához megoldási stratégiát, algoritmust választ, készít;
- a problémának megfelelő matematikai modellt választ, alkot;
- a kiválasztott modellben megoldja a problémát;
- a modellben kapott megoldását az eredeti problémába visszahelyettesítve értelmezi, ellenőrzi, és az észszerűségi szempontokat figyelembe véve adja meg válaszát;
- felismeri a matematika különböző területei közötti kapcsolatot;
- egyenletek megoldását behelyettesítéssel, értékkészlet-vizsgálattal ellenőrzi.

A témakör tanulása eredményeként a tanuló:

- ismeri és alkalmazza a következő egyenletmegoldási módszereket: mérlegelv, grafikus megoldás, szorzattá alakítás;
- megold elsőfokú egyismeretlenes egyenleteket és egyenlőtlenségeket, elsőfokú kétismeretlenes egyenletrendszereket.

FEJLESZTÉSI FELADATOK ÉS ISMERETEK

- Elsőfokú egyenletre, egyenlőtlenségre, egyenletrendszerre vezető matematikai vagy hétköznapi nyelven megfogalmazott szövegből a matematikai tartalmú információk kigyűjtése, rendszerezése
- Adott problémához megoldási stratégia, algoritmus választása, készítése
- A problémának megfelelő matematikai modell választása, alkotása
- A kiválasztott modellben a probléma megoldása
- A modellben kapott megoldás értelmezése az eredeti problémába visszahelyettesítve, ellenőrzés és válaszadás az észszerűségi szempontokat figyelembe véve
- Alaphalmaz, megoldáshalmaz fogalmának ismerete
- Egyismeretlenes elsőfokú egyenlet és egyenlőtlenség megoldása mérlegelvvel és grafikusan
- Elsőfokú kétismeretlenes egyenletrendszer megoldása behelyettesítéssel, közös együtthatók módszerével, grafikusan
- Elsőfokú egyenlettel, egyenlőtlenséggel, egyenletrendszerrel megoldható szöveges feladatok megoldása (például út-idő-sebesség, közös munkavégzés, keveréses feladatok, pénzügyi és gazdasági tematikájú feladatok)
- Egy abszolútértéket tartalmazó egyenletek ($|x + c| = ax + b$)
- Egyszerű törtes egyenletek
- Egyszerű paraméteres egyenletek

Fogalmak: alaphalmaz, megoldáshalmaz, mérlegelv

TÉMAKÖR: A függvény fogalma, függvénytulajdonságok
Javasolt óraszám: **20 óra**
TANULÁSI EREDMÉNYEK

A témakör tanulása hozzájárul ahhoz, hogy a tanuló a nevelési-oktatási szakasz végére:

- képlettel adott függvényt hagyományosan és digitális eszközzel ábrázol;
- adott értékkészletbeli elemhez megtalálja az értelmezési tartomány azon elemeit, amelyekhez a függvény az adott értéket rendeli.

A témakör tanulása eredményeként a tanuló:

- megad hétköznapi életben előforduló hozzárendeléseket;
- adott képlet alapján helyettesítési értékeket számol, és azokat táblázatba rendezi;
- táblázattal megadott függvény összetartozó értékeit ábrázolja koordináta-rendszerben;
- a grafikonról megállapítja függvények alapvető tulajdonságait.

FEJLESZTÉSI FELADATOK ÉS ISMERETEK

- Hétköznapi hozzárendelések megfigyelése, tulajdonságainak megfogalmazása: egyértelmű, kölcsönösen egyértelmű

  Függvény megadása, alapvető függvénytani Fogalmak: ismerete

- Függvényértékek meghatározása és táblázatba rendezése
- Függvények ábrázolása táblázat alapján
- Függvények alkalmazása valós, hétköznapi helyzetek jellemzésére, gyakorlati problémák megoldására
- A grafikon alapján a függvény értelmezési tartományának, értékkészletének, minimumának, maximumának és zérushelyének megállapítása, a növekedés és fogyás leolvasása

– Lineáris függvény, abszolútérték függvény, másodfokú függvény, négyzetgyökfüggvény, fordított arányosságot leíró függvény (elemi függvények) grafikonja, tulajdonságai
– Elemi függvényekkel egyszerű függvénytranszformációs lépések végrehajtása: $f(x) + c$, $f(x + c)$, $c \cdot f(x)$, $|f(x)|$

- Lineáris függvények hozzárendelési utasításának leolvasása grafikon alapján

– Egyszerű függvények esetén az $f(x) = c$ alapján x meghatározása és ennek alkalmazása gyakorlati problémák megoldása során

- Kölcsönösen egyértelmű hozzárendelés megfordítása és a megfordított hozzárendelés ábrázolása

  Fogalmak: egyértelmű hozzárendelés, kölcsönösen egyértelmű hozzárendelés, értelmezési tartomány, képhalmaz, értékkészlet, helyettesítési érték, szélsőérték, zérushely, növekedés, fogyás

TÉMAKÖR: Geometriai alapismeretek
Javasolt óraszám: **6 óra**
TANULÁSI EREDMÉNYEK

A témakör tanulása hozzájárul ahhoz, hogy a tanuló a nevelési-oktatási szakasz végére:
- ismeri és feladatmegoldásban alkalmazza a térelemek kölcsönös helyzetét, távolságát és hajlásszögét;
- felismeri a matematika különböző területei közötti kapcsolatot.

A témakör tanulása eredményeként a tanuló:
- ismeri és használja a pont, egyenes, sík (térelemek) és szög fogalmát;
- ismeri és alkalmazza a nevezetes szögpárok tulajdonságait;
- ismeri az alapszerkesztéseket, és ezeket végre tudja hajtani hagyományos vagy digitális eszközzel.

FEJLESZTÉSI FELADATOK ÉS ISMERETEK

- Két pont, pont és egyenes, két egyenes távolságának alkalmazása a síkban
- Egyenesek kölcsönös helyzetének ismerete és alkalmazása
- Nevezetes szögpárok tulajdonságainak ismerete és alkalmazása: pótszögek, mellékszögek, kiegészítő szögek, csúcsszögek, egyállású szögek, váltószögek
- A szakaszfelező merőleges és a szögfelező mint ponthalmazok tulajdonságainak ismerete
- Dinamikus geometriai szoftver alkalmazásának előkészítése, használata
- Alapszerkesztések végrehajtása hagyományos vagy digitális eszközzel euklideszi módon: szakaszfelező merőleges, szögfelező, merőleges és párhuzamos egyenesek szerkesztése, szög másolása

  Fogalmak: pont, egyenes, sík, szögtartomány, hajlásszög, párhuzamos, merőleges, pótszögek, mellékszögek, kiegészítő szögek, csúcsszögek, egyállású szögek, váltószögek, szakaszfelező merőleges, szögfelező

TÉMAKÖR: Háromszögek
Javasolt óraszám: **8 óra**
TANULÁSI EREDMÉNYEK

A témakör tanulása hozzájárul ahhoz, hogy a tanuló a nevelési-oktatási szakasz végére:

- ismeri a mérés alapelvét, alkalmazza konkrét alap- és származtatott mennyiségek esetén;
- ismeri a hosszúság, terület, térfogat, űrtartalom, idő mértékegységeit és az átváltási szabályokat. Származtatott mértékegységeket átvált;
- sík- és térgeometriai feladatoknál a problémának megfelelő mértékegységben adja meg válaszát;
- kiszámítja háromszögek területét.

A témakör tanulása eredményeként a tanuló:

- ismeri és alkalmazza a háromszögek oldalai, szögei, oldalai és szögei közötti kapcsolatokat; a speciális háromszögek tulajdonságait;

  ismeri és alkalmazza a háromszög nevezetes vonalaira, pontjaira és köreire vonatkozó Fogalmakat és tételeket;

- ismeri és alkalmazza a Pitagorasz-tételt és megfordítását.

FEJLESZTÉSI FELADATOK ÉS ISMERETEK

- A háromszögek csoportosítása oldalak és szögek szerint
- Az alapvető összefüggések ismerete és alkalmazása háromszögek oldalai, szögei, oldalai és szögei között
- Speciális háromszögek tulajdonságainak ismerete és alkalmazása: szabályos, egyenlő szárú, derékszögű háromszög

  A háromszög nevezetes vonalaira, pontjaira és köreire vonatkozó Fogalmak: , tételek ismerete és alkalmazása: oldalfelező merőleges, szögfelező, magasságvonal, súlyvonal, középvonal, körülírt, illetve beírt kör

- Az oldalfelező merőlegesek és a belső szögfelezők metszéspontjára vonatkozó tétel bizonyítása
- A Pitagorasz-tétel és megfordításának ismerete és alkalmazása
- A Pitagorasz-tétel bizonyítása
- Háromszög területének kiszámítása

  Fogalmak: szabályos háromszög, egyenlő szárú háromszög, derékszögű háromszög, oldalfelező merőleges, szögfelező, magasságvonal, súlyvonal, középvonal, körülírt kör, beírt kör

TÉMAKÖR: Négyszögek, sokszögek
Javasolt óraszám: **8 óra**
TANULÁSI EREDMÉNYEK

A témakör tanulása hozzájárul ahhoz, hogy a tanuló a nevelési-oktatási szakasz végére:

- ismeri a mérés alapelvét, alkalmazza konkrét alap- és származtatott mennyiségek esetén;
- ismeri a hosszúság, terület, térfogat, űrtartalom, idő mértékegységeit és az átváltási szabályokat. Származtatott mértékegységeket átvált;
- sík- és térgeometriai feladatoknál a problémának megfelelő mértékegységben adja meg válaszát;
- ismeri és alkalmazza speciális négyszögek tulajdonságait, területüket kiszámítja;
- átdarabolással kiszámítja sokszögek területét.

A témakör tanulása eredményeként a tanuló:

- ismeri és alkalmazza a szabályos sokszög fogalmát; kiszámítja a konvex sokszög belső és külső szögeinek összegét.

FEJLESZTÉSI FELADATOK ÉS ISMERETEK

- Speciális négyszögek (trapéz, húrtrapéz, paralelogramma, deltoid, rombusz, téglalap, négyzet) tulajdonságainak ismerete, területének kiszámítása
- Konvex sokszögeknél az átlók számára, a belső és külső szögösszegre vonatkozó tételek ismerete, bizonyítása és alkalmazása
- Szabályos sokszög fogalmának ismerete
- Szabályos sokszög területe átdarabolással

  Fogalmak: trapéz, húrtrapéz, paralelogramma, deltoid, rombusz, téglalap, négyzet, konvex sokszög, szabályos sokszög

TÉMAKÖR: Transzformációk, szerkesztések
Javasolt óraszám: **8 óra**
TANULÁSI EREDMÉNYEK

A témakör tanulása hozzájárul ahhoz, hogy a tanuló a nevelési-oktatási szakasz végére:
ismeri a vektorokkal kapcsolatos alapvető Fogalmakat;

- ismer és alkalmaz egyszerű vektorműveleteket;
- alkalmazza a vektorokat feladatok megoldásában;
- ismeri és alkalmazza a hasonló síkidomok kerületének és területének arányára vonatkozó tételeket.

A témakör tanulása eredményeként a tanuló:

- ismer példákat geometriai transzformációkra;
- ismeri és alkalmazza a síkbeli egybevágósági transzformációkat és tulajdonságaikat; alakzatok egybevágóságát;
- megszerkeszti egy alakzat tengelyes, illetve középpontos tükörképét, pont körüli elforgatottját, párhuzamos eltoltját hagyományosan és digitális eszközzel;
- geometriai szerkesztési feladatoknál vizsgálja és megállapítja a szerkeszthetőség feltételeit.

FEJLESZTÉSI FELADATOK ÉS ISMERETEK

- Példák ismerete geometriai hozzárendelésekre (merőleges vetítés, párhuzamos vetítés, merőleges affinitás, térkép, fényképezés)
- A tengelyes tükrözés, a középpontos tükrözés, a pont körüli forgatás és a párhuzamos eltolás ismerete, tulajdonságaik
- A vektor fogalmának kialakítása a párhuzamos eltolás segítségével
- Egybevágósági transzformációk egymás utáni végrehajtása
- Egybevágósági transzformációk végrehajtása szerkesztéssel vagy digitális eszközzel
- Egybevágó alakzatok, szimmetriák megfigyelése a környezetben, művészeti alkotásokban
- Az egybevágósági transzformációk alkalmazása feladatok megoldásában, tételek bizonyításában
- Háromszögek egybevágóságának alapesetei és ezek alkalmazása
- Négyszögek egybevágósága
- Egyszerű szerkesztési feladatok megoldása hagyományos vagy digitális eszközzel; diszkusszió
- Gyakorlati feladatok megoldása egybevágóságok segítségével (például a sík parkettázása különféle síkidomokkal; szabásminta készítése, használata)

Fogalmak: tengelyes tükrözés, középpontos tükrözés, pont körüli forgatás, párhuzamos eltolás, egybevágóság

10. évfolyam

Heti óraszám 4 óra, éves óraszám 144 óra

Témakör neve	Javasolt óraszám
Matematikai logika	4
Kombinatorika, gráfok	8
Hatvány, gyök	12
Másodfokú egyenletek, egyenlőtlenségek	30
Transzformációk, szerkesztések	20
Kör és részei	8
Trigonometria	24
Leíró statisztika	10
Valószínűségszámítás	8
Szabadon felhasználható (ismétlés, számonkérés, differenciálás)	20
Összes óraszám:	**144**

TÉMAKÖR: Matematikai logika
Javasolt óraszám: **4 óra**
TANULÁSI EREDMÉNYEK

A témakör tanulása hozzájárul ahhoz, hogy a tanuló a nevelési-oktatási szakasz végére:

- látja a halmazműveletek és a logikai műveletek közötti kapcsolatokat;
- megállapítja egyszerű „ha ... , akkor ...” és „akkor és csak akkor” típusú állítások logikai értékét;
- tud egyszerű állításokat indokolni és tételeket bizonyítani.

A témakör tanulása eredményeként a tanuló:

- megfogalmazza adott állítás megfordítását;
- helyesen használja a „minden” és „van olyan” kifejezéseket.

FEJLESZTÉSI FELADATOK ÉS ISMERETEK

- A matematikai bizonyítás fogalma
- Állítás logikai értékének megállapítása (igaz vagy hamis)
- Adott állítás megfordításának megfogalmazása
- „Ha…, akkor…” és „akkor és csak akkor” típusú egyszerű állítások logikai értékének megállapítása
- Stratégiai és logikai játékok

Fogalmak: tétel, bizonyítás, igaz-hamis; „nem”, „és”, „vagy”, „vagy…, vagy…”, „ha…, akkor…”, „akkor és csak akkor”

TÉMAKÖR: Kombinatorika, gráfok
Javasolt óraszám: **8 óra**
TANULÁSI EREDMÉNYEK

A témakör tanulása hozzájárul ahhoz, hogy a tanuló a nevelési-oktatási szakasz végére:

- matematikai vagy hétköznapi nyelven megfogalmazott szövegből a matematikai tartalmú információkat kigyűjti, rendszerezi;
- a problémának megfelelő matematikai modellt választ, alkot;
- a kiválasztott modellben megoldja a problémát;
- megold sorba rendezési és kiválasztási feladatokat;
- konkrét szituációkat szemléltet és egyszerű feladatokat megold gráfok segítségével;
- véges halmazok elemszámát meghatározza;
- alkalmazza a logikai szita elvét.

FEJLESZTÉSI FELADATOK ÉS ISMERETEK

- Hétköznapi helyzetekhez kapcsolódó sorba rendezési és kiválasztási feladatok megoldása rendszerezéssel
- Sorba rendezési és kiválasztási feladatok megoldása matematikai problémákban
- Esetszétválasztás és szorzási elv alkalmazása feladatok megoldásában
- Összeszámlálási modellek alkalmazása feladatok megoldásában
- Gráfok alkalmazása konkrét hétköznapi és matematikai szituációk szemléltetésére, feladatok megoldására

Fogalmak: gráf, gráf csúcsa, gráf éle

TÉMAKÖR: Hatvány, gyök
Javasolt óraszám: **12 óra**
TANULÁSI EREDMÉNYEK

A témakör tanulása hozzájárul ahhoz, hogy a tanuló a nevelési-oktatási szakasz végére:

- ismeri és alkalmazza az n-edik gyök fogalmát;
- ismeri és alkalmazza a racionális kitevőjű hatvány fogalmát és a hatványozás azonosságait.

A témakör tanulása eredményeként a tanuló:

- ismeri és alkalmazza a négyzetgyök fogalmát és azonosságait;

FEJLESZTÉSI FELADATOK ÉS ISMERETEK

- A négyzetgyök definíciója
- Nem negatív számok négyzetgyökének megadása számológép segítségével
- A négyzetgyökvonás azonosságai

Fogalmak: négyzetgyök

TÉMAKÖR: Másodfokú egyenletek, egyenlőtlenségek
Javasolt óraszám: **30 óra**
TANULÁSI EREDMÉNYEK

A témakör tanulása hozzájárul ahhoz, hogy a tanuló a nevelési-oktatási szakasz végére:

- matematikai vagy hétköznapi nyelven megfogalmazott szövegből a matematikai tartalmú információkat kigyűjti, rendszerezi;
- adott problémához megoldási stratégiát, algoritmust választ, készít;
- a problémának megfelelő matematikai modellt választ, alkot;
- a kiválasztott modellben megoldja a problémát;
- a modellben kapott megoldását az eredeti problémába visszahelyettesítve értelmezi, ellenőrzi, és az észszerűségi szempontokat figyelembe véve adja meg válaszát;
- felismeri a matematika különböző területei közötti kapcsolatot;
- egyenletek megoldását behelyettesítéssel, értékkészlet-vizsgálattal ellenőrzi.

A témakör tanulása eredményeként a tanuló:

- megold másodfokú egyismeretlenes egyenleteket és egyenlőtlenségeket; ismeri és alkalmazza a diszkriminánst, a megoldóképletet és a gyöktényezős alakot.

FEJLESZTÉSI FELADATOK ÉS ISMERETEK

- Másodfokú egyenletre, egyenlőtlenségre vezető matematikai vagy hétköznapi nyelven megfogalmazott szövegből a matematikai tartalmú információk kigyűjtése, rendszerezése
- Adott problémához megoldási stratégia, algoritmus választása, készítése
- A problémának megfelelő matematikai modell választása, alkotása
- A kiválasztott modellben a probléma megoldása
- A modellben kapott megoldás értelmezése az eredeti problémába visszahelyettesítve, ellenőrzés és válaszadás az észszerűségi szempontokat figyelembe véve
- Egyenletek megoldása ekvivalens átalakításokkal
- Másodfokú egyenlet megoldása szorzattá alakítással, teljes négyzetté kiegészítéssel, megoldóképlettel és grafikusan
- Egyszerű másodfokúra visszavezethető egyenletek megoldása
- Másodfokú egyenlőtlenség megoldása grafikusan
- Másodfokú egyenletrendszerek
- Másodfokúra visszavezethető magasabb fokú egyenletek
- Egyszerű paraméteres másodfokú egyenletek
- Másodfokú egyenlettel megoldható szöveges feladatok megoldása
- $\sqrt{x+c} = ax + b$ típusú négyzetgyökös egyenletek

Fogalmak: másodfokú egyenlet megoldóképlete, diszkriminánsz, gyöktényezős alak, ekvivalens átalakítás

TÉMAKÖR: Transzformációk, szerkesztések
Javasolt óraszám: **20 óra**
TANULÁSI EREDMÉNYEK

A témakör tanulása hozzájárul ahhoz, hogy a tanuló a nevelési-oktatási szakasz végére:
ismeri a vektorokkal kapcsolatos alapvető Fogalmakat;

- ismer és alkalmaz egyszerű vektorműveleteket;
- alkalmazza a vektorokat feladatok megoldásában;
- ismeri és alkalmazza a hasonló síkidomok kerületének és területének arányára vonatkozó tételeket.

A témakör tanulása eredményeként a tanuló:

- ismer példákat geometriai transzformációkra;
- ismeri és alkalmazza a középpontos hasonlósági transzformációt, a hasonlósági transzformációt és az alakzatok hasonlóságát;
- geometriai szerkesztési feladatoknál vizsgálja és megállapítja a szerkeszthetőség feltételeit;
- ismeri és alkalmazza a vektorműveleteket.

FEJLESZTÉSI FELADATOK ÉS ISMERETEK

- Példák ismerete geometriai hozzárendelésekre (merőleges vetítés, párhuzamos vetítés, merőleges affinitás, térkép, fényképezés)
- A vektorműveletek ismerete és alkalmazása
- A középpontos hasonlósági transzformáció és a hasonlósági transzformáció ismerete, tulajdonságai
- A hasonlóság fogalmának ismerete és alkalmazása feladatok megoldásában, tételek bizonyításában
- Gyakorlati feladatok megoldása hasonlóság segítségével (például alaprajz-, térképkészítés, modellezés)

Fogalmak: vektor, vektorok összege, középpontos hasonlósági transzformáció, hasonlósági transzformáció, hasonlóság, a hasonlóság aránya

TÉMAKÖR: A kör és részei
Javasolt óraszám: **8 óra**
TANULÁSI EREDMÉNYEK

A témakör tanulása hozzájárul ahhoz, hogy a tanuló a nevelési-oktatási szakasz végére:

- ismeri a mérés alapelvét, alkalmazza konkrét alap- és származtatott mennyiségek esetén;
- ismeri a hosszúság, terület, térfogat, űrtartalom, idő mértékegységeit és az átváltási szabályokat. Származtatott mértékegységeket átvált;
- sík- és térgeometriai feladatoknál a problémának megfelelő mértékegységben adja meg válaszát.

A témakör tanulása eredményeként a tanuló:

- ki tudja számolni a kör és részeinek kerületét, területét;
- ismeri a kör érintőjének fogalmát, kapcsolatát az érintési pontba húzott sugárral;
- ismeri és alkalmazza a Thalész-tételt és megfordítását.

FEJLESZTÉSI FELADATOK ÉS ISMERETEK

- Annak ismerete és alkalmazása, hogy a középponti szög egyenesen arányos a hozzá tartozó körív hosszával
- Annak ismerete és alkalmazása, hogy a középponti szög egyenesen arányos a hozzá tartozó körcikk területével
- Kör, körcikk, körgyűrű és körszelet területének és kerületének kiszámítása
- Annak ismerete és alkalmazása, hogy a kör érintője merőleges az érintési pontba húzott sugárra, és hogy külső pontból húzott érintőszakaszok egyenlő hosszúak
- A Thalész-tétel és megfordításának ismerete és alkalmazása
- A Thalész-tétel bizonyítása

Fogalmak: középponti szög, körív, körcikk, körgyűrű, körszelet, érintőszakaszok

TÉMAKÖR: Trigonometria
Javasolt óraszám: **24 óra**
TANULÁSI EREDMÉNYEK

A témakör tanulása hozzájárul ahhoz, hogy a tanuló a nevelési-oktatási szakasz végére:

- ismeri és alkalmazza a szögfüggvényeket;
- ismeri és alkalmazza a szinusz- és a koszinusztételt.

A témakör tanulása eredményeként a tanuló:

- ismeri hegyesszögek szögfüggvényeinek definícióját a derékszögű háromszögben;
- alkalmazza a szögfüggvényeket egyszerű geometriai számítási feladatokban;
- a szögfüggvény értékének ismeretében meghatározza a szöget;
- ismeri és alkalmazza a háromszögek trigonometrikus területképletét;
- szögfüggvények segítségével meghatározza a háromszögek, nevezetes négyszögek és a szabályos sokszögek hiányzó adatait;
- Ismeri és alkalmazza a speciális négyszögek és sokszögek trigonometrikus területképleteit
- szögfüggvények segítségével kiszámolja a kör és részei hiányzó adatait.

FEJLESZTÉSI FELADATOK ÉS ISMERETEK

- Hegyesszög szinusza, koszinusza, tangense
- Számítások derékszögű háromszögekben szögfüggvények segítségével gyakorlati helyzetekben
- Szögfüggvény értékének ismeretében a szög meghatározása számológép segítségével
- Háromszög területének kiszámítása két oldal és a közbezárt szög ismeretében
- Számítások négyszögekben, sokszögekben, körben szögfüggvények segítségével
- A környezetben található tárgyak magasságának, pontok távolságának meghatározása mért adatokból számítva
- Négyszögek és szabályos sokszögek területének kiszámítása

Fogalmak: szinusz, koszinusz, tangens, szinusztétel, koszinusztétel

TÉMAKÖR: Leíró statisztika
Javasolt óraszám: **10 óra**
TANULÁSI EREDMÉNYEK

A témakör tanulása hozzájárul ahhoz, hogy a tanuló a nevelési-oktatási szakasz végére:

- adott cél érdekében tudatos adatgyűjtést és rendszerezést végez;
- hagyományos és digitális forrásból származó adatsokaság alapvető statisztikai jellemzőit meghatározza, értelmezi és értékeli;
- felismer grafikus manipulációkat diagramok esetén.

A témakör tanulása eredményeként a tanuló:

- adatsokaságból adott szempont szerint oszlop- és kördiagramot készít hagyományos és digitális eszközzel.

FEJLESZTÉSI FELADATOK ÉS ISMERETEK

- Statisztikai adatok gyűjtésének tervezése
- Statisztikai adatok gyűjtése hagyományos és internetes forrásból
- Statisztikai adatok rendszerezése, jellemzése középértékekkel hagyományos és digitális eszközzel
- A kapott adatok értelmezése, értékelése, egyszerű statisztikai következtetések
- Oszlop- és kördiagram értelmezése, valamint készítése hagyományos és digitális eszközzel
- Konkrét adatsokaság ábrázolásához, statisztikai kérdés megválaszolásához a megfelelő diagramtípus kiválasztása
- Kördiagramból oszlopdiagram készítése és viszont
- Grafikus manipulációk felismerése és javítása diagramok esetén

Fogalmak: oszlopdiagram, kördiagram, átlag, medián, módusz, terjedelem

TÉMAKÖR: Valószínűség-számítás
Javasolt óraszám: **8 óra**
TANULÁSI EREDMÉNYEK

A témakör tanulása hozzájárul ahhoz, hogy a tanuló a nevelési-oktatási szakasz végére:

- konkrét valószínűségi kísérletek esetében az esemény, eseménytér, elemi esemény, relatív gyakoriság, valószínűség, egymást kizáró események, független események fogalmát megkülönbözteti és alkalmazza.

A témakör tanulása eredményeként a tanuló:

- tapasztalatai alapján véletlen jelenségek jövőbeni kimenetelére észszerűen tippel;
- véletlen kísérletek adatait rendszerezi, relatív gyakoriságokat számol, nagy elemszám esetén számítógépet alkalmaz.

FEJLESZTÉSI FELADATOK ÉS ISMERETEK

- Valószínűségi kísérletek elvégzése, gyakorisági, relatív gyakorisági táblázatok készítése
- A valószínűség fogalmának bevezetése statisztikai alapon
- A klasszikus valószínűségi modell fogalma és alkalmazása
- Diszkrét valószínűség-eloszlások ábrázolása hagyományos és digitális eszközzel

Fogalmak: valószínűségi kísérlet, esemény, elemi esemény, gyakoriság, relatív gyakoriság, valószínűség, diszkrét valószínűség-eloszlás

11. évfolyam

Heti óraszám 4 óra, éves óraszám 144 óra

A témakörök áttekintő táblázata:

Témakör neve	Javasolt óraszám
Halmazok, matematikai logika	4
Kombinatorika, gráfok	20
Hatvány, gyök, exponenciális függvény, logaritmus	18
Exponenciális folyamatok vizsgálata	18
Trigonometria	25
Koordinátageometria	23
Valószínűség-számítás	8
Szabadon felhasználható (ismétlés, számonkérés, differenciálás)	20
Összes óraszám:	**144**

TÉMAKÖR: Halmazok, matematikai logika
Javasolt óraszám: **4 óra**
TANULÁSI EREDMÉNYEK

A témakör tanulása eredményeként a tanuló:

- látja a halmazműveletek és a logikai műveletek közötti kapcsolatokat;
- megállapítja egyszerű „ha ... , akkor ...” és „akkor és csak akkor” típusú állítások logikai értékét;
- tud egyszerű állításokat indokolni és tételeket bizonyítani.

FEJLESZTÉSI FELADATOK ÉS ISMERETEK

- A halmazműveletek és a logikai műveletek közötti kapcsolatok bemutatása példákon keresztül
- Logikai kifejezések megfelelő használata
- Egyszerű állítások indoklása, tételek bizonyítása
- Stratégiai és logikai játékok

Fogalmak: logikai műveletek

TÉMAKÖR: Kombinatorika, gráfok
Javasolt óraszám: **20 óra**
TANULÁSI EREDMÉNYEK

A témakör tanulása hozzájárul ahhoz, hogy a tanuló a nevelési-oktatási szakasz végére:

- matematikai vagy hétköznapi nyelven megfogalmazott szövegből a matematikai tartalmú információkat kigyűjti, rendszerezi;
- a problémának megfelelő matematikai modellt választ, alkot;
- a kiválasztott modellben megoldja a problémát.

A témakör tanulása eredményeként a tanuló:

- megold sorba rendezési és kiválasztási feladatokat;
- konkrét szituációkat szemléltet és egyszerű feladatokat megold gráfok segítségével.

FEJLESZTÉSI FELADATOK ÉS ISMERETEK

- Matematikai és hétköznapi helyzetekhez kötődő sorba rendezési és kiválasztási feladatok megoldása
- A binomiális együttható fogalmának ismerete, értékének kiszámítása
- Mintavétel visszatevéssel és visszatevés nélkül
- A gráf csúcsainak fokszámösszege és éleinek száma közötti összefüggés ismerete és alkalmazása gyakorlati feladatok megoldásában

Fogalmak: faktoriális, binomiális együttható; csúcs fokszáma gráfban

TÉMAKÖR: Hatvány, gyök, exponenciális függvény, logaritmus
Javasolt óraszám: **18 óra**
TANULÁSI EREDMÉNYEK

A témakör tanulása hozzájárul ahhoz, hogy a tanuló a nevelési-oktatási szakasz végére:

- ismeri és alkalmazza a logaritmus fogalmát.

A témakör tanulása eredményeként a tanuló:

- ismeri és alkalmazza az n-edik gyök fogalmát;
- ismeri és alkalmazza a racionális kitevőjű hatvány fogalmát és a hatványozás azonosságait;
- képlettel adott függvényt hagyományosan és digitális eszközzel ábrázol;
- adott értékkészletbeli elemhez megtalálja az értelmezési tartomány azon elemeit, amelyekhez a függvény az adott értéket rendeli.

FEJLESZTÉSI FELADATOK ÉS ISMERETEK

- Az n-edik gyök fogalmának ismerete és alkalmazása
- Hatványozás pozitív alap és racionális kitevő esetén
- Hatványozás azonosságainak alkalmazása racionális kitevő esetén
- A hatványozás szemléletes értelmezése irracionális kitevő esetén
- Az exponenciális függvények ábrázolása hagyományosan és számítógéppel, a függvények tulajdonságai
- A logaritmus értelmezése
- A logaritmus azonosságai
- Áttérés más alapú logaritmusra
- Számológép használata logaritmus értékének meghatározásához

Fogalmak: n-edik gyök, exponenciális függvény, logaritmus

TÉMAKÖR: Exponenciális folyamatok vizsgálata
Javasolt óraszám: **18 óra**
TANULÁSI EREDMÉNYEK

A témakör tanulása hozzájárul ahhoz, hogy a tanuló a nevelési-oktatási szakasz végére:

- matematikai vagy hétköznapi nyelven megfogalmazott szövegből a matematikai tartalmú információkat kigyűjti, rendszerezi;
- ismeri és alkalmazza a logaritmus fogalmát.

A témakör tanulása eredményeként a tanuló:

- adott problémához megoldási stratégiát, algoritmust választ, készít;
- a problémának megfelelő matematikai modellt választ, alkot;
- a kiválasztott modellben megoldja a problémát;
- a modellben kapott megoldását az eredeti problémába visszahelyettesítve értelmezi, ellenőrzi, és az észszerűségi szempontokat figyelembe véve adja meg válaszát;
- egyenletek megoldását behelyettesítéssel, értékkészlet-vizsgálattal ellenőrzi;
- megold egyszerű, a megfelelő definíció alkalmazását igénylő exponenciális egyenleteket, egyenlőtlenségeket;
- megold egyszerű, a megfelelő definíció vagy azonosság alkalmazását igényló logaritmusos egyenletet, egyenlőtlenséget.

FEJLESZTÉSI FELADATOK ÉS ISMERETEK

- Exponenciális folyamatok vizsgálata a természetben és a társadalomban
- Exponenciális egyenletre, egyenlőtlenségre vezető matematikai vagy hétköznapi nyelven megfogalmazott szövegből a matematikai tartalmú információk kigyűjtése, rendszerezése
- Adott problémához megoldási stratégia, algoritmus választása, készítése
- A gyakorlati (például pénzügyi, biológiai, fizikai, demográfiai, ökológiai) problémának megfelelő matematikai modell választása, alkotása
- A kiválasztott modellben a probléma megoldása
- A modellben kapott megoldás értelmezése az eredeti probléma szövegébe visszahelyettesítve, ellenőrzés és válaszadás az észszerűségi szempontokat figyelembe véve
- Logaritmusos egyenletek, egyenlőtlenségek megoldása

Fogalmak: Nincsenek új Fogalmak: .

TÉMAKÖR: Trigonometria
Javasolt óraszám: **25 óra**
TANULÁSI EREDMÉNYEK

A témakör tanulása hozzájárul ahhoz, hogy a tanuló a nevelési-oktatási szakasz végére:

- ismeri és alkalmazza a szinusz- és a koszinusztételt.

A témakör tanulása eredményeként a tanuló:

- ismeri tompaszögek szögfüggvényeinek származtatását a hegyesszögek szögfüggvényei alapján;
- ismeri a tetszőleges nagyságú forgásszög szögfüggvényeinek származtatását;
- ismeri a hegyes- és tompaszögek szögfüggvényeinek összefüggéseit;
- ismeri a trigonometrikus függvényeket;
- ismeri és alkalmazza a szinusz- és a koszinusztételt.

FEJLESZTÉSI FELADATOK ÉS ISMERETEK

- Tompaszög szinusza, koszinusza, tangense
- Forgásszög szinusza, koszinusza és tangense
- Összefüggések ismerete egy adott szög különböző szögfüggvényei között: pitagoraszi összefüggés, pótszögek és mellékszögek szögfüggvényei
- Szinusz- és koszinusztétel ismerete és alkalmazása
- A szinusz- és a koszinusztétel bizonyítása
- Háromszögek, négyszögek, sokszögek hiányzó adatainak meghatározása szinusz- illetve koszinusztétellel
- Gyakorlati számítások szinusz- illetve koszinusztétel alkalmazásával

Fogalmak: szinusz, koszinusz, tangens, szinusztétel, koszinusztétel, látószög

TÉMAKÖR: Koordinátageometria
Javasolt óraszám: **23 óra**
TANULÁSI EREDMÉNYEK

A témakör tanulása eredményeként a tanuló:
ismeri a vektorokkal kapcsolatos alapvető Fogalmakat;

- ismer és alkalmaz egyszerű vektorműveleteket;
- ismeri a vektorok skaláris szorzata műveletet;
- alkalmazza a vektorokat feladatok megoldásában;
- megad pontot és vektort koordinátáival a derékszögű koordináta-rendszerben;
- koordináta-rendszerben ábrázol adott feltételeknek megfelelő ponthalmazokat;
- koordináták alapján számításokat végez szakaszokkal, vektorokkal;
- ismeri és alkalmazza az egyenes egyenletét;
- egyenesek egyenletéből következtet az egyenesek kölcsönös helyzetére;
- kiszámítja egyenesek metszéspontjainak koordinátáit az egyenesek egyenletének ismeretében;
- megadja és alkalmazza a kör egyenletét a kör sugarának és a középpont koordinátáinak ismeretében;
- felismeri a matematika különböző területei közötti kapcsolatot.

FEJLESZTÉSI FELADATOK ÉS ISMERETEK

A vektor, vektor abszolút értéke, nullvektor, ellentett vektor, helyvektor Fogalmak: ismerete, alkalmazása

- A vektorok összeadása, kivonása, szorzása valós számmal, skaláris szorzat műveletek ismerete és alkalmazása

- Vektorok alkalmazása feladatok megoldásában
- Pont és vektor megadása koordinátákkal a derékszögű koordináta-rendszerben
- Adott feltételeknek megfelelő ponthalmazok ábrázolása koordináta-rendszerben
- Két pont távolságának, vektor abszolút értékének meghatározása koordináták alapján
- Vektorok összegének, különbségének, számszorosának koordinátái
- Szakaszfelezőpont koordinátáinak meghatározása a végpontok koordinátái alapján

– Egyenes egyenlete $y = mx + b$ vagy $x = c$ alakban

- Egyenes meredekségének fogalma; egyenesek merőlegességének és párhuzamosságának megállapítása a meredekségek alapján
- Az egyenesek egyenletének ismeretében egyenesek metszéspontjának koordinátái
- Kör és egyenes kölcsönös helyzetének meghatározása
- A kör egyenletének megadása és alkalmazása a kör sugarának és a középpont koordinátáinak ismeretében
- Kör és a másodfokú egyenlet kapcsolatának ismerete
- Kör adott pontbeli érintőjének egyenlete

Fogalmak: vektor, vektor abszolút értéke, nullvektor, ellentett vektor, helyvektor, vektorok összege, vektorok különbsége, vektor számszorosa, vektor koordinátái, alakzat egyenlete, egyenes egyenlete, kör egyenlete

TÉMAKÖR: Valószínűség-számítás
Javasolt óraszám: **16 óra**
TANULÁSI EREDMÉNYEK

A témakör tanulása eredményeként a tanuló:

- konkrét valószínűségi kísérletek esetében az esemény, eseménytér, elemi esemény, relatív gyakoriság, valószínűség, egymást kizáró események, független események fogalmát megkülönbözteti és alkalmazza;
- ismeri és alkalmazza a klasszikus valószínűségi modellt és a Laplace-képletet;
- ismeri és egyszerű esetekben alkalmazza a valószínűség geometriai modelljét;
- meghatározza a valószínűséget visszatevéses, illetve visszatevés nélküli mintavétel esetén.

FEJLESZTÉSI FELADATOK ÉS ISMERETEK

- Példák ismerete események összegére, szorzatára, komplementer eseményre, egymást kizáró eseményekre
- Elemi események fogalmának ismerete, alkalmazása események előállítására
- Példák ismerete független és nem független eseményekre
- A klasszikus valószínűségi modell és a Laplace-képlet ismerete, alkalmazása
- A geometriai valószínűség fogalmának ismerete és alkalmazása

– Valószínűségek meghatározása visszatevéses és visszatevés nélküli mintavétel esetén

- A várható érték ismerete és meghatározása konkrét feladatokban, játékokban

Pénzügyi Fogalmak: kal kapcsolatos valószínűségi ismeretek (például biztosítás, befektetések kockázata, árfolyamkockázat)

Fogalmak: események összege, események szorzata, esemény komplementere, egymást kizáró események, független események, geometriai valószínűség, visszatevéses mintavétel, visszatevés nélküli mintavétel, várható érték

12. évfolyam

Heti óraszám 4 óra, éves óraszám 124 óra

A témakörök áttekintő táblázata:

Témakör neve	Javasolt óraszám
Sorozatok	22
Térgeometria	25
Leíró statisztika	5
Valószínűségszámítás	8
Rendszerező összefoglalás	50

Szabadon felhasználható (számonkérés, differenciálás, felzárkóztatás)	14
Összes óraszám:	**124**

TÉMAKÖR: Sorozatok
Javasolt óraszám: **22 óra**
TANULÁSI EREDMÉNYEK

A témakör tanulása hozzájárul ahhoz, hogy a tanuló a nevelési-oktatási szakasz végére:

- ismeri és alkalmazza a logaritmus fogalmát.

A témakör tanulása eredményeként a tanuló:

- számtani és mértani sorozatokat adott szabály alapján felír, folytat;
- a számtani/mértani sorozat n-edik tagját felírja az első tag és a különbség (differencia)/hányados (kvóciens) ismeretében;
- a számtani/mértani sorozatok első n tagjának összegét kiszámolja;
- ismeri és alkalmazza a százalékalap, -érték, -láb, -pont fogalmát;
- mértani sorozatokra vonatkozó ismereteit használja gazdasági, pénzügyi, természettudományi és társadalomtudományi problémák megoldásában.

FEJLESZTÉSI FELADATOK ÉS ISMERETEK

- A számsorozat fogalmának ismerete
- Számsorozat megadása képlettel, rekurzióval
- Számtani és mértani sorozatok felírása, folytatása adott szabály szerint
- Számtani sorozat, az n-edik tag, az első n tag összege
- Mértani sorozat, az n-edik tag, az első n tag összege
- A számtani és a mértani sorozat első n tagjának összegére vonatkozó képlet bizonyítása
- Számtani és mértani sorozatokra vonatkozó ismeretek alkalmazása gazdasági, természettudományi és társadalomtudományi problémák megoldásában
- Megtakarítási és kamatozási formák, ezek összehasonlítása
- Egyszerű kamat, kamatos kamat, gyűjtőjáradék és törlesztőrészlet számítása
- Megtakarítási, befektetési és hitelfelvételi lehetőségekkel és azok kockázati tényezőivel kapcsolatos feladatok megoldása

Történelem tantárgy

A történelemtanítás- és tanulás célja, hogy a tanuló megismerkedjen a történettudomány, valamint a hagyomány által legfontosabbnak elismert történelmi tényekkel, szereplőkkel, eseményekkel, történetekkel és folyamatokkal, valamint tudatosodjon benne nemzeti hovatartozása. Ismerkedjen meg a kulturális kódrendszer legalapvetőbb elemeivel, amelyek lehetővé teszik, hogy azonosuljon kultúránk alapértékeivel. A történelem tantárgy tantervének középpontjában a magyar nemzet és Magyarország története áll.

A tantervi szabályozás irányítóelve, hogy a magyar történelmet általában kontinuitásában, az európai, illetve egyetemes történelmet szigetszerűen tárgyalja. A kerettanterv több általános európai jelenséget is konkrét magyar példákon keresztül mutat be. Ennek révén a tanuló a magyar történelmi jelenségeket elsősorban nem általános modellek alapján, hanem a konkrét történelmi helyzet jellegzetességeit figyelembe véve tanulmányozhatja. Ez a megközelítés hozzásegíti a tanulót, hogy megértse és méltányolja a magyarság, a magyar nemzet, illetve Magyarország sajátos helyzetéből adódó jelenségeket és folyamatokat, így alakulhat ki benne a tényeken alapuló reális és pozitív nemzettudat, és ezáltal erősödhet benne a hazaszeretet érzése.

A történelem tantárgy a következő módon fejleszti a Nemzeti alaptantervben megfogalmazott kulcskompetenciákat:

A tanulás kompetenciái: A tanuló a történelemtanulás során különféle jellegű tudástartalmakkal és különböző típusú feladatokkal találkozik, amelyek megtanulásához, illetve elvégzéséhez különféle módszereket kell választania. A történelmi információk keresése és feldolgozása, a forráskritika, a következtetések levonása és egyéb gondolkodási műveletek közvetítő hatásuk révén általában fejlesztik a tanulási kompetenciákat. A

történelmi értelmező kulcsFogalmak: megértésén és állandó használatán keresztül a tanuló fejleszti a lényeges és kevésbé lényeges elemek megkülönböztetésének és rendszerezésének a tanulás során elengedhetetlenül fontos képességét.

A tanuló a történelemtanulás során megtapasztalja, hogy a történelemtudása az iskolán kívül, más élethelyzetekben, illetve a jelen társadalmi, gazdasági és politikai jelenségeinek megértéséhez és megítéléséhez is segítséget nyújt. Ez a tapasztalat – az iskolai történelemtanulás élményszerűsége mellett – erős ösztönzést adhat az élethosszig tartó tanulásra vagy legalábbis a történelmi és társadalmi kérdések iránti érdeklődésre.

Kommunikációs kompetenciák: A történelmi források feldolgozása a szövegértés fejlesztésének egyik hatékony módja. A tanuló a felmerülő történelmi problémákról beszélgetéseket folytat, érveket gyűjt, azokat írásban és szóban összefoglalja, digitális kommunikációs eszközök segítségével mutatja be. A különböző típusú, más-más korokból és eltérő társadalmi közegekből származó források feldolgozása pedig nagyban segíti a különféle kommunikációs környezetek (kontextusok) közötti magabiztos eligazodást.

Digitális kompetenciák: A történelem tanulása során a digitális eszközök etikus, felelősségteljes használatával a tanuló információkezelési- és feldolgozási készségei fejlődnek, ami elősegíti elemző és mérlegelő gondolkodása kialakulását és elmélyítését is, aminek része a megszerzett információk ellenőrzése, hitelességének vizsgálata. A történelmi forrásokat tartalmazó internetes portálok, hang- és filmarchívumok és adatbázisok megismerése és használata, az itt talált források feldolgozása elengedhetetlen feltétele a korszerű történelemtanulásnak. A digitális információfeldolgozás, illetve a digitális kommunikáció fejlesztésének nagy szerepe van a közéleti tájékozódási készségek kialakításában, így a felelős és aktív állampolgárrá nevelésben.

A matematikai, gondolkodási kompetenciák: A tanuló az információk, illetve a források feldolgozása során problémákat azonosít, magyarázatokat fogalmaz meg, kiemeli a lényeget, következtetéseket von le. A történelmi ismeretek, Fogalmak: elsajátításával, valamint a történelmi források és interpretációk mérlegelésével, hipotézisek alkotásával fejlődik az elemző, problémamegoldó gondolkodása. Mindezek együttesen segítik a differenciált történelmi gondolkodás kialakulását, melynek következtében a tanuló képessé válik események, folyamatok és jelenségek különböző szempontú megközelítésére, valamint bizonyos történések okainak és következményeinek több szempontú feltárására.

A személyes és társas kapcsolati kompetenciák: A tanuló a különböző történelmi korok mindennapi életének vizsgálatával, az életmód változatos formáinak, valamint történelmi életutaknak és cselekedeteknek a megismerésével viszonyítási pontokat találhat, illetve követhető modelleket adaptálhat saját életútjának tervezéséhez és szervezéséhez. A tanulóban tudatosul, hogy nehéz élethelyzetekben is kialakíthatók cselekvési tervek, lehetőségek. Értékeli a válságos történelmi helyzetekben megnyilvánuló bátorság, kitartás, önfeláldozás, segítségnyújtás és szolidaritás követésre méltó példáit. A tanuló arra törekszik, hogy az emberi cselekedeteket, életutakat, élethelyzeteket, társadalmi folyamatokat és jelenségeket árnyaltan értelmezze. A társadalmakra, közösségekre jellemző magatartási és kommunikációs szabályok felismerése a tanuló alkalmazkodóképességét fejleszti.

A kreativitás a kreatív alkotás, önkifejezés és kulturális tudatosság kompetenciái: A történelem tanulása során a tanuló megismeri az emberiség, a magyarság kulturális örökségének fő elemeit. Értékeli a kiemelkedő emberi alkotásokat és értelmezi azok technológiai, tudományos és művészeti szerepét. Az egyes történelmi korszakok áttekintése során felismeri az értékteremtő alkotások jelentőségét, és elemző gondolkodással feltárja azoknak az életmódra, a mindennapokra gyakorolt hatását.

Munkavállalói, innovációs és vállalkozói kompetenciák: A tanuló megismeri és értékeli az alkotó emberi tevékenységek változatos formáit. Értelmezi és elismeri a tudósok, kutatók és művészek teljesítményét. Büszke a magyar tudósok, művészek, sportolók és más értékteremtő, alkotó emberek kiemelkedő eredményeire, teljesítményeire. Az életmódtörténeti témakörök feldolgozása révén a tanuló felismeri, hogy a munkavégzés az egyén, a család és a társadalom létfenntartását biztosítja; belátja, hogy a munka sokszor küzdelmekkel jár, ugyanakkor személyiségépítő, társadalmi összetartozást is erősítő tevékenység. A történelmi korszakok jellegzetes, egyedi vagy kiemelkedő példái kiindulópontként szolgálnak a saját életút tervezésekor, akár a pályaválasztás során is.

A kerettanterv témakörönként határozza meg a javasolt óraszámot. Ezek összege megfelel az évi teljes óraszámnak, amely elegendő a témák ismeretanyagának feldolgozásához és a TANULÁSI EREDMÉNYEKhez kapcsolódó kompetenciák elsajátításához. A kerettantervben meghatározott tanulási tartalmak azonban átlagos esetben a javasolt órakeret kb. 80%-ában feldolgozhatók.

A helyi tanterv alapján a tanár a kerettantervből évente két témát mélységelvű feldolgozásra jelöl ki, amelyre több idő, a javasolt időkereten felül összesen további 6–10 óra tervezhető**.** Ezeknek legalább 70%-a magyar történelmi témájú legyen. A mélységelvű tanítás lehetőséget ad az adott téma részletesebb ismeretekkel, többféle megközelítési móddal és tevékenységgel történő feldolgozására. A mélységelvű témák esetében nagyobb lehetőség nyílik a projektmunkára, illetve a múzeumi órák és a témával kapcsolatos tanulmányi kirándulások szervezésére.

A Témakörönként megjelenő tantervi táblázatok magukba foglalják a hozzájuk tartozó Témákat, a konkrétabb tartalmakat feltüntető Altémákat, valamint az egyes témakörökhöz kapcsolódó Fogalmak: és adatok/Lexikák címszó alatt a kötelezően elsajátítandó Fogalmakat, személyeket, kronológiai és topográfiai adatokat. Minden fogalmi elem csak egyszer fordul elő, annál a témakörnél, ahol kötelező elemként először szerepel a tantervben. A táblázat utolsó oszlopában feltüntetett Fejlesztési feladatok teljesítésével valósulnak meg az előírt TANULÁSI EREDMÉNYEK.

A táblázat alatt témakörönként felsorolt *Javasolt tevékenységek* nem kötelező elemei a tantervnek, de eredményessé tehetik a tananyag feldolgozását és a szaktanári munkát. Ezek köre természetesen bővíthető különféle tanulási eljárásokkal, módszerekkel.

9-12. évfolyam

A középiskolai történelemtanítás- és tanulás célja, hogy a tanulóban a történettudomány, valamint a hagyomány által legfontosabbnak elismert történelmi tények és folyamatok, szereplők és események ismeretének segítségével alakuljon ki önálló világkép és magyar identitástudat. Szerezzen mélyebb ismereteket a magyar és az egyetemes történelem legfontosabb jelenségeiről és fordulópontjairól, tudjon azonosulni a keresztény alapú magyar és európai kultúra értékeivel, legyen képes társadalmi és kulturális téren hatékony, árnyalt kommunikációra. A történelemtanulás során végzett változatos tevékenységek révén alakuljon ki a tanulóban a múltról, illetve a társadalmi kérdésekről való árnyalt gondolkodás.

A középiskolai történelemtanítás az általános iskolában elsajátított ismeretekre és kompetenciákra épül. Míg az általános iskolában a történetek elbeszélése, a régebbi korok és történelmi szereplők szemléletes bemutatása az elsődleges, a középiskolai történelemtanításban mindez kiegészül a források feldolgozásával, történelmi helyzetek és folyamatok több szempontú elemzésével, a problémák azonosításával és megtárgyalásával. Az önálló információgyűjtés és –feldolgozás, a történeti jelenségek értelmezése, elemzése, a különböző érvek mérlegelése, valamint a következtetések levonása együttesen segíti a történelmi szemléletmód kialakulását. A tantárgy tanulásának élményszerűségét már nemcsak a történetek izgalma vagy az érdekes feladatok nyújtják, hanem azok az elemzések, viták, felismerések is, amelyek az egyes témák, problémák feldolgozása során felmerülnek.

A tantárgy tantervének középpontjában a magyarság, a magyar nemzet és Magyarország története áll. A témakörök mintegy kétharmada a magyar történelemhez kapcsolódik. Ez az egyes témák részletezettségén túl abban is megmutatkozik, hogy az általános iskolai kerettantervhez hasonlóan több általános európai jelenség bemutatásánál magyar és külföldi példák egyaránt előkerülnek. Ugyanakkor az általános iskolainál nagyobb tér jut Magyarország, illetve a magyar nemzet történetét befolyásoló európai és globális folyamatok és jelenségek bemutatására. Ezek eredményeként a tanuló a magyar történelmi jelenségeket konkrét egyetemes történelmi helyzetekhez viszonyítva tanulmányozhatja. Ez hozzásegíti őt, hogy megértse és méltányolja a magyarság, a magyar nemzet, illetve Magyarország sajátos helyzetéből adódó jelenségeket, folyamatokat és törekvéseket, így alakulhat ki benne a tényeken alapuló reális és pozitív nemzettudat. Alapvető cél annak érzékeltetése, hogy a magyar nemzet történelmére számos nemzetiség és közösség (pl. német, zsidó) együttélése is hatást gyakorolt. Fontos cél a magyarországi kisebbségek és nemzetiségek történetének bemutatása, valamint kiemelt cél a határainkon túl kisebbségbe szorult magyarok történelmének átfogó megismertetése.

A középiskolai történelemtanulás motiválja a tanulót arra, hogy felnőttként, a középiskola befejezése után is érdeklődjék a történelem, illetve közéleti kérdések iránt. Hozzájárul továbbá ahhoz, hogy az iskolából kikerülve hazáját szerető, a történelmi hagyományokat örökítő, demokratikus gondolkodású, kisebb-nagyobb közösségeiért felelősséget vállaló polgárrá; a társadalom tevékeny és önálló tagjává váljék.

A 9–12. évfolyamok tanterve spirális módon épül az 5–8. évfolyamokéra, és nem ismétli automatikusan azokat. Természetesen a magyar és az egyetemes történelemnek meghatározó folyamatai, jelenségei vagy eseményei az általános iskola után a középiskolában is előkerülnek, mivel a hozzájuk kapcsolódó mélyebb ismeretek, illetve a témák forrás- és problémaközpontú tárgyalásmódja a középiskolai korosztály számára válik részletesebben hozzáférhetővé.

A kerettanterv évenként 6–9 *témakör* feldolgozását írja elő; az egyes témakörök 2–6 témát foglalnak magukba. A kerettanterv pontos témaleírásai tartalmazzák azokat az ismereteket, amelyeknek a tanítása minden iskolában kötelező, ugyanakkor lehetőséget adnak esetleges új témák és tartalmak bevezetésére a helyi tantervben.

Egy-egy téma feldolgozásához minimálisan 2–6 tanóra szükséges. Miközben az éves időkeret a korábbi tantervekhez képest nem változott, a minimálisan kötelező témák, Fogalmak: és egyéb lexikai egységek száma a korábbiakhoz képest csökkent. Mindez időt és alkalmat ad a tevékenységalapú tanulásra, az ismeretek alkalmazására, a kompetenciák fejlesztésére, a kooperatív tanulási technikák alkalmazására, továbbá a helyi tantervben megfogalmazott helytörténeti vagy egyéb témák tantervbe való beépítésére. Így marad idő speciális foglalkozások (pl. múzeumi, könyvtári órák, közös filmnézés) szervezésére, illetve tantárgyközi projektek megvalósítására is.

Az egyes témakörökhöz kapcsolódó Fogalmak: és adatok/Lexikák címszó alatt a kötelezően elsajátítandó Fogalmakat, személyeket, kronológiai és topográfiai adatokat soroljuk fel. Az egyértelműség kedvéért valamennyi olyan általános iskolában szereplő fogalmi elemet feltüntettünk itt is, ami az adott középiskolai

témakörhöz kapcsolható, értelmezése tovább mélyíthető. Ezeket aláhúzással jelöltük. Az idegen személynevek a tantervben teljes névvel szerepelnek, de a diákoktól csak a vezetéknevek ismerete és pontos helyesírása várható el.

A tanuló a 9-12. évfolyamon a következő kulcsFogalmakat használja:

Értelmező kulcsFogalmak: : történelmi idő, történelmi forrás és bizonyítékok; ok és következmény; változás és folyamatosság; történelmi jelentőség, történelmi nézőpont és interpretáció.

Tartalmi kulcsFogalmak: :

- politikai: politika, állam, államszervezet, államforma, köztársaság, diktatúra, demokrácia, parlamentarizmus, monarchia, önkormányzat, közigazgatás, hatalmi ágak, jog, alkotmány/alaptörvény, törvény, rendelet, birodalom;
- társadalmi: társadalom, társadalmi csoport/réteg, népesedés/demográfia, migráció, nemzet, etnikum, identitás, életmód;
- gazdasági: gazdaság, pénz, piac, mezőgazdaság, ipar, kereskedelem, adó, önellátás, árutermelés;
- eszme- és vallástörténeti: kultúra, művészet, vallás, hit, egyház, civilizáció, eszme/ideológia, világkép.

Fejlesztési területekhez kapcsolódó TANULÁSI EREDMÉNYEK (Általános követelmények)

(A TÖRTÉNELMI ISMERETEK AZ EGYES ÉVFOLYAMPÁROKNÁL KERÜLNEK BEMUTATÁSRA.)

ISMERETSZERZÉS ÉS FORRÁSHASZNÁLAT

A történelem tanulása hozzájárul ahhoz, hogy a tanuló a nevelési-oktatási szakasz végére:

- önállóan tud használni általános és történelmi, nyomtatott és digitális információforrásokat (tankönyv, kézikönyvek, szakkönyvek, lexikonok, képzőművészeti alkotások, könyvtár és egyéb adatbázisok, filmek, keresők);
- önállóan információkat tud gyűjteni, áttekinteni, rendszerezni és értelmezni különböző médiumokból és írásos vagy képi forrásokból, statisztikákból, diagramokból, térképekről nyomtatott és digitális felületekről;
- tud forráskritikát végezni, és különbséget tenni a források között hitelesség, típus és szövegösszefüggés alapján;
- képes azonosítani a különböző források szerzőinek a szándékát, bizonyítékok alapján értékeli egy forrás hitelességét;
- képes a szándékainak megfelelő információkat kiválasztani különböző műfajú forrásokból;
- összehasonlítja a forrásokban talált információkat saját ismereteivel, illetve más források információival és megmagyarázza az eltérések okait;
- képes kiválasztani a megfelelő forrást valamely történelmi állítás, vélemény alátámasztására vagy cáfolására.

TÁJÉKOZÓDÁS IDŐBEN ÉS TÉRBEN

A történelem tanulása hozzájárul ahhoz, hogy a tanuló a nevelési-oktatási szakasz végére:

- ismeri a magyar és az európai történelem tanult történelmi korszakait, időszakait, és képes azokat időben és térben elhelyezni;
- az egyes események, folyamatok idejét konkrét történelmi korhoz, időszakhoz kapcsolja vagy viszonyítja, ismeri néhány kiemelten fontos esemény, jelenség időpontját, kronológiát használ és készít;
- össze tudja hasonlítani megadott szempontok alapján az egyes történelmi korszakok, időszakok jellegzetességeit az egyetemes és a magyar történelem egymáshoz kapcsolódó eseményeit;
- képes azonosítani a tanult egyetemes és magyar történelmi személyiségek közül a kortársakat;
- felismeri, hogy a magyar történelem az európai történelem része, és példákat tud hozni a magyar és európai történelem kölcsönhatásaira;
- egyszerű történelmi térképvázlatot alkot hagyományos és digitális eljárással.
- a földrajzi környezet és a történeti folyamatok összefüggéseit példákkal képes alátámasztani;
- képes különböző időszakok történelmi térképeinek összehasonlítására, a történelmi tér változásainak és a történelmi mozgások követésére megadott szempontok alapján a változások hátterének feltárásával.

SZAKTÁRGYI KOMMUNIKÁCIÓ

A történelem tanulása hozzájárul ahhoz, hogy a tanuló a nevelési-oktatási szakasz végére:

képes a történelmi jelenségeket általános és konkrét történelmi Fogalmak: , tartalmi és értelmező kulcsFogalmak: felhasználásával értelmezni és értékelni;

fel tud ismerni fontosabb történelmi Fogalmakat, meghatározás alapján;

képes kiválasztani, rendezni és alkalmazni az azonos korhoz, témához kapcsolható Fogalmakat;

- össze tudja foglalni rövid és egyszerű szaktudományos szöveg tartalmát;
- képes önállóan vázlatot készíteni és jegyzetelni;
- képes egy-egy korszakot átfogó módon bemutatni;
- történelmi témáról kiselőadást, digitális prezentációt alkot és mutat be;
- történelmi tárgyú folyamatábrákat, digitális táblázatokat, diagramokat készít, történelmi, gazdasági társadalmi és politikai modelleket vizuálisan is meg tud jeleníteni;
- megadott szempontok alapján történelmi tárgyú szerkesztett szöveget (esszét) tud alkotni, amelynek során tételmondatokat fogalmaz meg, szövegtömörítés és átfogalmazás segítségével, állításait több szempontból indokolja és következtetéseket von le;
- társaival képes megvitatni történelmi kérdéseket, amelynek során bizonyítékokon alapuló érvekkel megindokolja a véleményét, és választékosan reflektál mások véleményére, árnyalja saját álláspontját.

TÖRTÉNELMI GONDOLKODÁS

A történelem tanulása hozzájárul ahhoz, hogy a tanuló a nevelési-oktatási szakasz végére:

- képes felismerni, megfogalmazni és összehasonlítani különböző társadalmi és történelmi problémákat, értékrendeket, jelenségeket, folyamatokat;
- a tanult ismereteket problémaközpontúan tudja rendezni,
- hipotéziseket alkot történelmi személyek, társadalmi csoportok és intézmények viselkedésének mozgatórugóiról;
- önálló kérdéseket fogalmaz meg történelmi folyamatok, jelenségek és események feltételeiről, okairól és következményeiről;
- önálló véleményt tud alkotni történelmi eseményekről, folyamatokról, jelenségekről és személyekről;
- képes különböző élethelyzetek, magatartásformák megfigyelése által következtetések levonására, erkölcsi kérdéseket is felvető történelmi helyzetek felismerésére és megítélésére;
- a változás és a fejlődés fogalma közötti különbséget ismerve képes felismerni és bemutatni azokat azonos korszakon belül, vagy azokon átívelően;
- képes összevetni, csoportosítani és súlyozni az egyes történelmi folyamatok, jelenségek, események okait, következményeit, és ítéletet alkotni azokról, valamint a benne résztvevők szándékairól;
- összehasonlít különböző, egymáshoz hasonló történeti helyzeteket, folyamatokat, jelenségeket;

- képes felismerni konkrét történelmi helyzetekben, jelenségekben és folyamatokban valamely általános szabályszerűség érvényesülését;
- összehasonlítja és kritikusan értékeli az egyes történelmi folyamatokkal, eseményekkel és személyekkel kapcsolatos eltérő álláspontokat;
- feltevéseket fogalmaz meg, azok mellett érveket gyűjt, illetve mérlegeli az ellenérveket;
- felismeri, hogy a jelen társadalmi, gazdasági, politikai és kulturális viszonyai a múltbeli események, tényezők következményeiként alakultak ki.

9–10. évfolyam

A technikum első két évfolyamának témakörei az ókortól a második világháború kirobbanásáig ölelik fel a magyar és egyetemes történelem fontosabb folyamatait, jelenségeit, eseményeit, illetve az ehhez kapcsolódó TANULÁSI EREDMÉNYEKet és fejlesztési feladatokat. A magyar és európai identitásunk alapját képező civilizációkhoz, korszakokhoz, történelmi eseményekhez tartozó témakörök az általános iskola után ismét előkerülnek, ám új megközelítéssel és bővülő tartalommal. A középiskolában előtérbe kerül a politikai, társadalmi, gazdasági és kultúrtörténeti megközelítés, a hangsúly a korszakok gazdasági változásaira, társadalmi szerkezetére, politikai modelljeire és világképére helyeződik.

Az egyetemes és a magyar történeti témák általában külön témakörökbe szerveződnek, mivel előbbiek jobbára tematikus, utóbbiak pedig tematikus és eseménytörténeti jellegűek. A magyar történelem eseményei és folyamatai az egyetemes történelem által felrajzolt háttér előtt, nemzetközi összefüggésekbe ágyazva jelennek meg.

A strukturáltabb szempontok és bővebb ismeretek mellett az egyes témák feldolgozási módja is változik. A szemléletes megjelenítés és a történetek tanítása mellett egyre nagyobb szerepet kapnak az önállóan végzett információszerző és –feldolgozó tevékenységek, a forrásokkal végzett különböző műveletek és a problémaközpontú tárgyalási mód.

Fejlesztési területekhez kapcsolódó TANULÁSI EREDMÉNYEK (Általános követelmények)

TÖRTÉNELMI ISMERETEK

A nevelési-oktatási szakasz végére a tanuló:

- ismeri az ókori civilizációk legfontosabb jellemzőit, valamint az athéni demokrácia és a római állam működését, hatásukat az európai civilizációra;
- felidézi a monoteista vallások kialakulását, legfontosabb jellemzőiket, tanításaik főbb elemeit, és bemutatja terjedésüket;
- bemutatja a keresztény vallás civilizációformáló hatását, a középkori egyházat, valamint a reformáció és a katolikus megújulás folyamatát és kulturális hatásait; érvel a vallási türelem, illetve a vallásszabadság mellett;
- képes felidézni a középkor gazdasági és kulturális jellemzőit, világképét, meghatározó birodalmait, és bemutatni a rendi társadalmat;
- ismeri a magyar nép őstörténetére és a honfoglalásra vonatkozó tudományos elképzeléseket és tényeket, tisztában van legfőbb vitatott kérdéseivel, a különböző tudományterületek kutatásainak főbb eredményeivel;
- értékeli az államalapítás, valamint a kereszténység felvételének jelentőségét;
- felidézi a középkori magyar állam történetének fordulópontjait, legfontosabb uralkodóink tetteit;
- ismeri a magyarság törökellenes küzdelmeit, azok fordulópontjait és hőseit; felismeri, hogy a magyar és az európai történelem alakulását meghatározóan befolyásolta a török megszállás;
- be tudja mutatni a kora újkor fő gazdasági és társadalmi folyamatait, ismeri a felvilágosodás eszméit, illetve azok kulturális és politikai hatását, valamint véleményt formál a francia forradalom európai hatásáról;
- összefüggéseiben és folyamatában fel tudja idézni, miként hatott a magyar történelemre a Habsburg Birodalomhoz való tartozás, bemutatja az együttműködés és konfrontáció megnyilvánulásait, a függetlenségi törekvéseket és értékeli a Rákóczi-szabadságharc jelentőségét;
- ismeri és értékeli a magyar nemzetnek a polgári átalakulás és nemzeti függetlenség elérésére tett erőfeszítéseit a reformkor és az 1848–1849-es forradalom és szabadságharc időszakában; a kor kiemelkedő magyar politikusait és azok nézeteit;
- fel tudja idézni az ipari forradalom szakaszait, illetve azok gazdasági, társadalmi, kulturális és politikai hatásait; képes bemutatni a modern polgári társadalom és állam jellemzőit és a 19. század főbb politikai eszméit, valamint felismeri a hasonlóságot és különbséget azok mai formái között.

- ismeri és értékeli a magyar nemzetnek a polgári átalakulás és nemzeti függetlenség elérésére tett erőfeszítéseit az 1848–1849-es forradalmat és szabadságharcot követő időszakban; a kor kiemelkedő magyar politikusait és azok nézeteit, véleményt tud formálni a kiegyezésről;
- fel tudja idézni az első világháború előzményeit, a háború jellemzőit és fontosabb fordulópontjait, értékeli a háborúkat lezáró békék tartalmát, és felismeri a háborúnak a 20. század egészére gyakorolt hatását;
- bemutatja az első világháború magyar vonatkozásait, a háborús vereség következményeit; példákat tud hozni a háborús helytállásra;
- képes felidézni azokat az okokat és körülményeket, amelyek a történelmi Magyarország felbomlásához vezettek;
- tisztában van a trianoni békediktátum tartalmával és következményeivel, be tudja mutatni az ország talpra állását, a Horthy-korszak politikai, gazdasági, társadalmi és kulturális viszonyait, felismeri a magyar külpolitika mozgásterének korlátozottságát;
- össze tudja hasonlítani a nemzetiszocialista és a kommunista ideológiát és diktatúrát, példák segítségével bemutatja a rendszerek embertelenségét és a velük szembeni ellenállás formáit

A 9–10. évfolyamon a történelem tantárgy alapóraszáma: 191 óra.
Két mélységelvű téma javasolt óraszáma: 6-16 óra
A témakörök áttekintő táblázata:

Témakör	Javasolt óraszám
Civilizáció és államszervezet az ókorban	13
Vallások az ókorban	5
Hódító birodalmak	6
A középkori Európa	10
A magyar nép eredete és az Árpád-kor	14
A középkori Magyar Királyság fénykora	13
A kora újkor	12
A török hódoltság kora Magyarországon	10
A felvilágosodás kora	7
Magyarország a 18. században	10
Új eszmék és az iparosodás kora	5
A reformkor	10
A forradalom és szabadságharc	8
A nemzetállamok születése és a szocialista eszmék megjelenése	6
A dualizmus kori Magyarország	15
A nagy háború	14
Az átalakulás évei	13
A két világháború között	8
A Horthy-korszak	12

Megjegyzések: A szaggatott vonal az évfolyamok közötti határokat jelzi.

Témakör: Civilizáció és államszervezet az ókorban
JAVASOLT ÓRASZÁM: 13 óra

ISMERETEK ÉS FEJLESZTÉSI FELADATOK:

RÉSZLETES KÖVETELMÉNYEK			
Témák	**Altémák**	Fogalmak: és adatok/Lexikák	**Fejlesztési feladatok**
A Közel-Kelet civilizációi	– Az állam működése az Óbabiloni Birodalom példáján. – Tudomány. – A pénz megjelenése.	Fogalmak: : öntözéses földművelés, fáraó, piramis, hieroglifa, ékírás, múmia, Akropolisz, filozófia, jósda, olümpiai játékok, városállam/polisz, arisztokrácia, démosz, demokrácia, népgyűlés, sztratégosz, cserépszavazás, rabszolga, patrícius, plebejus, consul, senatus, dictator, néptribunus, császár, amfiteátrum, gladiátor, provincia, légió, limes, polgárjog. *Személyek:* Hammurapi, Kleiszthenész, Periklész, Platón, Arisztotelész, Hérodotosz, Nagy Sándor, Julius Caesar, Augustus. *Kronológia:* Kr. e. 3000 körül – Kr. u. 476 az ókor, Kr. e. 776 az első feljegyzett olümpiai játékok, Kr. e. 753 Róma alapítása a hagyomány szerint, Kr. e. 510 a köztársaság kezdete Rómában, Kr. e. 508 Kleiszthenész reformjai, Kr. e. 5. sz. közepe az athéni demokrácia fénykora, Kr. e. 44. Caesar halála, az ókori Izrael – Kr. u. 70 Jeruzsálem lerombolása, Kr. u. 395 a Római Birodalom kettéosztása. *Topográfia:* Mezopotámia, Babilon, Egyiptom, Nílus, Olümpia, Athén, Alexandria, Itália, Róma, Római Birodalom, Pannónia, Aquincum, Savaria, Jeruzsálem.	– Az állam szerepének bemutatása Hammurapi törvényeinek elemzésén keresztül. – Az ókori civilizációk jelentőségének és kulturális hatásainak felismerése. – Az ókori civilizációk azonosítása térképen. – Az ókori civilizációk kulturális és vallási jellemzőinek bemutatása. – A különböző civilizációk közötti különbségek azonosítása. – Pannónia jelentősebb városainak azonosítása. – A római jog alapelveinek felidézése és azonosítása. – Az athéni demokrácia és a római köztársaság működésének bemutatása. – A Periklész-kori athéni demokrácia ellentmondásainak feltárása. – A demokrácia és a diktatúra összehasonlítása. – A demokrácia melletti érvek megfogalmazása. – Az athéni demokrácia összehasonlítása a modern demokráciával. – Caesar diktatúrája előzményeinek, okainak feltárása.
A görög civilizáció	– A görög anyagi kultúra öröksége. – A filozófia és a történetírás. – A görög embereszmény. – A hellenisztikus kultúra elterjedése.		
Az athéni demokrácia	– Arisztokratikus köztársaság és demokrácia. – Kleiszthenész és Periklész. – Az athéni államszervezet és működése.		
A római civilizáció	– Római városépítészet, amfiteátrumok, fürdők, vízvezetékek és utak. – A római jog néhány máig élő alapelve. – A birodalom kiterjedése és a provinciák (Pannónia). – A latin nyelv és írás elterjedése.		
A római köztársaság	– A vérségi, a vagyoni és a területi elv. – A római köztársaság államszervezete és működése. – Köztársaságból egyeduralom: Caesar és Augustus.		

JAVASOLT TEVÉKENYSÉGEK:

- Képek gyűjtése a különböző civilizációk kultúrájának bemutatásához.
- Az ókori görög tudomány kulcsfogalmait bemutató idézetek, képi források gyűjtése.
- Információk gyűjtése egy pannóniai kulturális emlékről, régészeti feltárásról, épületről vagy építményről.
- Ábra készítése az athéni demokrácia és a római köztársaság működési rendjéről.

- Ókori témájú filmek / filmrészletek elemzése, értelmezése.
- Római kori emlékek felkeresése.

Témakör: Vallások az ókorban
JAVASOLT ÓRASZÁM: 5 óra
ISMERETEK ÉS FEJLESZTÉSI FELADATOK:

RÉSZLETES KÖVETELMÉNYEK			
Témák	**Altémák**	Fogalmak: és adatok/Lexikák	**Fejlesztési feladatok**
Politeizmus és monoteizmus	– A politeizmus az ókori Keleten. – Görög és római istenek. – A zsidó monoteizmus.	Fogalmak: : politeizmus, monoteizmus, zsidó vallás, Ószövetség/Héber Biblia, Tízparancsolat próféta, jeruzsálemi templom, diaszpóra,, Messiás, keresztény vallás, keresztség és úrvacsora, apostol, misszió, Biblia, Újszövetség, evangélium, püspök, zsinat. *Személyek:* Kheopsz, Zeusz, Pallasz Athéné, Ábrahám, Mózes, Jézus, Szent Péter és Szent Pál apostolok, Constantinus *Kronológia:* a keresztény időszámítás kezdete (Kr. e. és Kr. u.), 313 a milánói rendelet, 325 a niceai zsinat. *Topográfia:* Jeruzsálem, Kánaán, Júdea, Izrael, Palesztina, Betlehem.	– A zsidó és a keresztény vallások jellemzőinek összehasonlítása. – A vallások a mindennapi életre gyakorolt hatásainak megállapítása. – A zsidó-keresztény hagyományok európai kultúrára gyakorolt hatásának bemutatása. – Bibliai történetek, személyek felidézése. – A kereszténység terjedésének végigkövetése térképen. – Az Ószövetség történelmi szereplőinek, helyszíneinek azonosítása bibliai idézetek alapján. – Jézus életével és a kereszténység terjedésével kapcsolatos filmek/ filmrészletek, regények elemzése, értelmezése. – Képzőművészeti, irodalmi és zenei alkotások gyűjtése és elemzése bibliai témákról.
A kereszténység kezdete	– Jézus tanításai. – A páli fordulat. – Keresztény-üldözések, a kereszténység elterjedése a Római Birodalomban. – A Szentháromság-tan.		

JAVASOLT TEVÉKENYSÉGEK:
- Képek, ábrázolások gyűjtése a különböző tanult vallások jellegzetes építményeiről.
- Képzőművészeti, irodalmi és zenei alkotások gyűjtése és elemzése antik mitológiai témákról.
- Áttekintő táblázat / tabló készítése a görög-római hitvilágról.
- Az Ószövetség történelmi szereplőinek, helyszíneinek azonosítása bibliai idézetek alapján.
- Jézus életével és a kereszténység terjedésével kapcsolatos filmek/ filmrészletek, regények elemzése, értelmezése.
- Képzőművészeti, irodalmi és zenei alkotások gyűjtése és elemzése bibliai témákról.

Témakör: Hódító birodalmak
JAVASOLT ÓRASZÁM: 6 óra
ISMERETEK ÉS FEJLESZTÉSI FELADATOK:

RÉSZLETES KÖVETELMÉNYEK			
Témák	**Altémák**	Fogalmak: és adatok/Lexikák	**Fejlesztési feladatok**

Egy eurázsiai birodalom: a hunok	– A nomád életmód, harcmodor és államszervezés. – A népvándorlás. – A Hun Birodalom. – Az ókor vége Nyugaton: a Római Birodalom összeomlása. – Róma örökösei Európa térképén.	Fogalmak: : népvándorlás, hunok, ortodox, iszlám, Korán, kalifa. *Személyek:* Attila, Justinianus, Mohamed, Nagy Károly, I. Ottó. *Kronológia:* 476 a Nyugatrómai Birodalom bukása, 622 Mohamed Medinába költözése, 732 a poitiers-i csata. *Topográfia:* Hun Birodalom, Konstantinápoly, Bizánci Birodalom, Mekka, Poitiers, Frank Birodalom, Német-római Császárság.	– A népvándorlás irányainak és résztvevőinek nyomon követése térkép segítségével a Kr. u. 4–8. sz. időszakában. – A sztyeppei állam működésének, sajátosságainak bemutatása. – A kora középkori Európa államalakulatainak azonosítása térképen. – Az iszlám vallás és az arab terjeszkedés közötti összefüggések feltárása.
Az Arab Birodalom és az iszlám	– Mohamed tanításai és a Korán. – Az iszlám kultúra jellegzetességei. – Az Arab Birodalom és az arab hódítás. – Az arab hódítás feltartóztatása Európában: Poitiers, Bizánc.		

JAVASOLT TEVÉKENYSÉGEK:

- A Római Birodalom bukása külső és belső okainak összegyűjtése.
- A monoteista vallások (zsidó, keresztény, iszlám) összehasonlítása különböző szempontok alapján.
- Kiselőadás, prezentáció készítése jellegzetes iszlám vallási épületekről, szokásokról.

Témakör: A középkori Európa

JAVASOLT ÓRASZÁM: 10 óra

ISMERETEK ÉS FEJLESZTÉSI FELADATOK:

RÉSZLETES KÖVETELMÉNYEK			
Témák	**Altémák**	Fogalmak: és adatok/Lexikák	**Fejlesztési feladatok**
A parasztság világa	– A hierarchikus világkép. – Az uradalom. – A jobbágyok kötelességei és jogai. – Az önellátástól az árutermelésig. – Éhínségek, járványok, felkelések.	Fogalmak: : uradalom, földesúr, majorság, jobbágy, robot, kiváltság, rend, pápa, érsek, cölibátus, szerzetes, bencés rend, ferences rend, eretnek, inkvizíció, kolostor, katolikus, szent, kódex, román stílus, gótikus stílus, reneszánsz, lovag, nemes, feudalizmus, hűbériség, király, rendi monarchia, keresztes	– A középkor társadalmi, gazdasági, vallási és kulturális jellemzőinek bemutatása. – A társadalmi csoportok közötti jogi különbségek azonosítása. – Érvekkel alátámasztott vélemény megfogalmazása a középkor világáról. – A középkor társadalmi berendezkedése és a rendi szemlélet értelmezése. – A jobbágyság jogainak és kötelességeinek rendszerezése. – Az egyház szerepének áttekintése a középkori Európában. – A középkori kolostori élet bemutatása képi vagy
Az egyházi rend	– Az egyházi hierarchia, az egyházi intézményrendszer. – Az egyházszakadás és a 11. századi reform. – A szerzetesség. – Az eretnekség. – Kultúra és oktatás, a középkori egyetemek. – Román és gótikus építészet – európai és magyar példák.		

A nemesi rend	– Az uralkodói hatalom és korlátai (hűbériség, rendiség). – Lovagi eszmény és lovagi kultúra. – A keresztes hadjáratok eszméje.	hadjáratok, polgár, céh. *Személyek:* Szent Benedek, VII. Gergely, Assisi Szent Ferenc, Aquinói Szent Tamás, Leonardo da Vinci, Gutenberg, Dózsa György. *Kronológia:* 476–1492 a középkor, 1054 az egyházszakadás, 1347 a nagy pestisjárvány. *Topográfia:* Egyházi Állam, Anglia, Franciaország, levantei kereskedelmi hálózat, Velence, Firenze, Hanza kereskedelmi hálózat, Szentföld.	szöveges források segítségével. – A nyugati és keleti kereszténység összehasonlítása. – A lovagi életmód jellemzőinek azonosítása. – A városok életének bemutatása képek, ábrák és szöveges források alapján, kitérve a zsidóság városiasodásban játszott szerepére, valamint az antijudaista törekvésekre. – A céhek működésének jellemzése források alapján.
A polgárok világa	– A középkori város és lakói. – A város kiváltságai (magyar példák alapján). – A céhek. – A helyi és távolsági kereskedelem. – A reneszánsz építészet (európai és magyar példák).		

JAVASOLT TEVÉKENYSÉGEK:

- Képek gyűjtése és rendszerezése román, gótikus és reneszánsz stílusú épületekről.
- Képek gyűjtése az ortodox egyház jellegzetes épületeiről, szokásairól.
- Áttekintő ábra készítése az egyházi hierarchiáról.
- Prezentáció, bemutató készítése valamely szerzetes, illetve lovagrendről.
- A város jellegzetes helyszíneinek, intézményeinek azonosítása egy fiktív középkori várost bemutató ábrán.
- Kampányplakát készítése egy középkori témáról (pl. a keresztes háborúkban való részvétel hirdetése).

Témakör: A magyar nép eredete és az Árpád-kor

JAVASOLT ÓRASZÁM: 14 óra

ISMERETEK ÉS FEJLESZTÉSI FELADATOK:

RÉSZLETES KÖVETELMÉNYEK			
Témák	**Altémák**	Fogalmak: és adatok/Lexikák	**Fejlesztési feladatok**
Magyar őstörténet és honfoglalás	– Az eredet kérdései, a nyelvészet, a régészet, a néprajz és a genetika eredményei. – A magyar törzsszövetség az Etelközben. – A honfoglalás okai és menete. – A kalandozások – a lovas-íjász harcmodor.	Fogalmak: : finnugor, törzs, fejedelem, kabarok, vérszerződés, honfoglalás, kettős honfoglalás elmélete, avarok, rovásírás, kalandozások, székelyek, vármegye, egyházmegye, érsekség, tized, nádor, ispán, kancellária, kettős kereszt, szászok, kunok, tatárok/mongolok	– A magyarság eredetére vonatkozó elméletek közötti különbségek megállapítása. – A mondák, a történeti hagyomány és a történettudomány eredményeinek megkülönböztetése. – A kalandozó hadjáratok céljainak azonosítása. – Géza fejedelem, I. (Szent) István és IV. Béla uralkodásának jellemzése és értékelése. – A kereszténység felvétele és az államalapítás jelentőségének a felismerése. – A korai magyar történelmet és az Árpád-kort megjelenítő legfontosabb
Az államalapítás	– Géza és I. (Szent) István államszervező tevékenysége. – A földbirtokrendszer és a vármegyeszervezet. – Az egyházszervezés.		
A magyar állam megszilárdulása az Árpád-korban	– Szent László, az országépítő. – Könyves Kálmán törvénykezési reformjai.		

	– A kül- és belpolitika új irányai: III. Béla uralkodása. – II. András kora: az átalakuló társadalom. – Újjáépítés a tatárjárás után: IV. Béla. – Az Árpádok európai kapcsolatai.	*Személyek*: Álmos, Árpád, az Árpád-ház, Géza, I. (Szent) István, Koppány, Szent Gellért, Szent Imre, I. (Szent) László, Könyves Kálmán, III. Béla, II. András, IV. Béla, Szent Margit. *Kronológia:* 895 a honfoglalás, 907 a pozsonyi csata, 997/1000–1038 I. (Szent) István uralkodása, 1222 az Aranybulla, 1241–1242 a tatárjárás. *Topográfia:* Etelköz, Vereckei-hágó, Kárpát-medence, Pannonhalma, Esztergom, Székesfehérvár, Buda, Muhi, Erdély, Horvátország.	kulturális alkotások azonosítása.

JAVASOLT TEVÉKENYSÉGEK:

- Beszámoló készítése a magyar kalandozó hadjáratok irányairól, sikereiről és kudarcairól, valamint a magyarok harcmodoráról IKT eszközök segítségével.
- A kalandozó hadjáratok jellegének megvitatása.
- Áttekintő ábra készítése a Szent István-i állam- és egyházszervezetről.
- Információgyűjtés Szent László kultuszáról a krónikák és néphagyományok tükrében.
- Tabló összeállítása az Árpád-kor legfontosabb kulturális emlékeiből.
- Folyamatábra készítése II. András politikai döntéseinek okairól és következményeiről.
- A 13. századi társadalmi rétegek azonosítása az Aranybulla szövegében.
- Az Árpádok európai dinasztikus kapcsolatainak ábrázolása térképen.
- A magyar igazságszolgáltatás gyakorlatának bemutatása Szent László és Könyves Kálmán törvényeinek elemzésével.

Témakör: A középkori Magyar Királyság fénykora

JAVASOLT ÓRASZÁM: 13 óra

ISMERETEK ÉS FEJLESZTÉSI FELADATOK:

RÉSZLETES KÖVETELMÉNYEK			
Témák	**Altémák**	Fogalmak: és adatok/Lexikák	**Fejlesztési feladatok**
Az Anjouk	– A királyi hatalom újbóli megszilárdítása I. Károly idején. – A visegrádi királytalálkozó. – Az 1351-es törvények. – Nagy Lajos hadjáratai.	Fogalmak: : aranyforint, regálé, kapuadó, kilenced, bandérium, perszonálunió, sarkalatos nemesi jogok, fő- és köznemes, szabad királyi város, bányaváros, mezőváros, kormányzó, szekérvár, végvár, szultán, szpáhi, janicsár, rendkívüli hadiadó, füstpénz,	– A 14–15. századi magyar uralkodók politikai pályájának felidézése. – Érvekkel alátámasztott vélemény megfogalmazása az egyes személyek cselekedeteiről, döntéseiről. – A késő középkori magyar állam és az Oszmán Birodalom főbb összecsapásainak felidézése.
A török fenyegetés árnyékában	– Az Oszmán Birodalom. – Török hódítás a Balkánon. – Luxemburgi Zsigmond, a közép-		

	európai uralkodó és a török veszély. – Hunyadi János, a politikus és hadvezér. – Hunyadi János törökellenes harcai.	fekete sereg, zsoldos, Corvina, Szent Korona, Szent Korona-tan, Képes krónika. *Személyek:* I. (Anjou) Károly, I. (Nagy) Lajos, Luxemburgi Zsigmond, Hunyadi János, I. (Hunyadi) Mátyás. *Kronológia:* 1301 az Árpád-ház kihalása,1308. I. Károly uralkodásának kezdete, 1335 a visegrádi királytalálkozó, 1351 I.(Nagy) Lajos törvényei, 1396 a nikápolyi csata, 1443–1444-es hosszú hadjárat, 1444 a várnai csata, 1453 Konstantinápoly eleste, 1456 a nándorfehérvári diadal, 1458–90 Mátyás uralkodása. *Topográfia:* Visegrád, Lengyelország, Csehország, osztrák tartományok, Nikápoly, Várna, Nándorfehérvár, Kolozsvár, Kenyérmező, Oszmán Birodalom.	– Annak értékelése, hogy az Oszmán Birodalom terjeszkedő politikája milyen hatást gyakorolt a magyar történelemre. – Mátyás hatalom-gyakorlásának jellemzése. – A reneszánsz kultúra bemutatása Mátyás udvarában. – A 14–15. századi magyar történelmet megjelenítő fontos kulturális alkotások azonosítása.
Hunyadi Mátyás	– Mátyás útja a trónig. – A központosított királyi hatalom. – Jövedelmek és kiadások. – Birodalomépítő tervek. – Aktív védelem a török ellen.		
A magyar középkor kulturális hagyatéka	– Honfoglalás kori leletek. – A Szent Korona. – Várak, királyi udvar, kolostorok, templomok. – Magyar geszták, krónikák és szentek legendái.		

JAVASOLT TEVÉKENYSÉGEK:

- Nándorfehérvár ostromának rekonstruálása különböző írásos és vizuális források alapján.
- A korszak kiemelkedő személyiségeinek jellemzése, feltevések megfogalmazása a cselekedeteik mozgatórugóiról. (Pl. Hunyadi Mátyás külpolitikája.)
- Hunyadi János és Mátyás híres ütközeteinek felidézése, bemutatása térképvázlatok és írott források segítségével.
- Kiselőadás készítése 14–15. századi magyar történelem kulturális hagyatékának kiemelkedő emlékeiről.
- A magyar középkor egy kiemelkedő helyszínének (pl. Pannonhalma, Diósgyőr, Székesfehérvár, Visegrád, stb.) meglátogatása és jellemzőinek bemutatása.
- Gyűjtőmunka készítése Mátyás és a budai zsidók kapcsolatáról.

Témakör: A kora újkor

JAVASOLT ÓRASZÁM: 12 óra

ISMERETEK ÉS FEJLESZTÉSI FELADATOK:

RÉSZLETES KÖVETELMÉNYEK			
Témák	**Altémák**	Fogalmak: és adatok/Lexikák	**Fejlesztési feladatok**
A földrajzi felfedezések	– A portugál és spanyol felfedezések. – A korai gyarmatosítás és következményei. – A világkereskedelem kialakulása. – Az abszolutizmus.	Fogalmak: : gyarmat, világkereskedelem, abszolutizmus, infláció, manufaktúra, tőke, tőkés, bérmunkás, kapitalizmus, bank, tőzsde, részvény, örökös jobbágyság, reformáció,	– A felfedezők céljainak és útjainak bemutatása tematikus térképeken. – Információk gyűjtése a kialakuló világkereskedelem új útvonalairól, fontosabb termékeiről és szereplőiről. – Az új munkaszervezési formák bemutatása és
A korai kapitalizmus	– Az árforradalom. – A manufaktúrák.		

	– Bankok és tőzsdék. – Az európai munkamegosztás és következményei	protestáns, evangélikus, református, anglikán, unitárius, vallási türelem, ellenreformáció, katolikus megújulás, jezsuiták, barokk. *Személyek:* Kolumbusz Kristóf, Vasco da Gama, Ferdinánd Magellán, Luther Márton, Kálvin János, Károli Gáspár, Pázmány Péter, Apáczai Csere János, Habsburg-dinasztia, V. Károly, Loyolai (Szent) Ignác, XIV. Lajos. *Kronológia:* 1492-től az újkor, 1492 Amerika felfedezése, 1517 a reformáció kezdete, 1545 a tridenti zsinat megnyitása, 1568 a tordai határozat, 1648 a vesztfáliai békék. *Topográfia:* Spanyolország, India, London, Párizs/Versailles, Sárospatak.	összehasonlítása a céhes iparral. – Az európai régiók közötti gazdasági és társadalmi különbségek felismerése. – A reformáció okainak és következményeinek bemutatása. – A katolikus és a protestáns tanítások és egyházszervezet összehasonlítása. – A reformáció egyes irányzatai terjedésének nyomon követése térképen. – Vallás és politika összefonódásának felismerése. – Az erdélyi vallási türelem szerepének és jelentőségének felismerése. – A katolikus egyház megújulási törekvései és a barokk művészet jellemzői közötti párhuzam felismerése.
Reformáció Európában és Magyarországon	– A reformáció előzményei (humanizmus és az egyházi reform igénye). – Luther és Kálvin fellépése. – A protestáns egyházak megszerveződése és a protestantizmus elterjedése. – A reformáció eredményei Magyarországon		
„Hitviták tüzében”	– Vallási konfliktusok Európában. – Etnikai sokszínűség és vallásbéke Erdélyben. – A magyar protestáns és katolikus iskolák. – A katolikus megújulás és a barokk Európában és Magyarországon.		

JAVASOLT TEVÉKENYSÉGEK:

- A felfedező utak irányainak követése és a korai gyarmatok elhelyezése térképen.
- Információk gyűjtése a korai gyarmatosítás módszereiről és következményeiről.
- Beszámoló készítése az európai és magyar reformáció kapcsolatáról (pl. peregrináció, kulturális hatások, irányzatok).
- Interjú készítése különböző felekezetek papjaival, lelkészeivel az egyházak szerepvállalásáról és hivatásukról.
- Kiselőadás készítése a reformáció korának valamely jelentős személyiségéről (pl. Szenci Molnár Albert, Pázmány Péter).

Témakör: A török hódoltság kora Magyarország

JAVASOLT ÓRASZÁM: 10 óra

ISMERETEK ÉS FEJLESZTÉSI FELADATOK:

RÉSZLETES KÖVETELMÉNYEK			
Témák	**Altémák**	Fogalmak: és adatok/Lexikák	**Fejlesztési feladatok**
Az ország három részre szakadása	– A mohácsi csata és közvetlen előzményei, a kettős királyválasztás. – Az ország három részre szakadása. – A várháborúk és az új végvárrendszer.	Fogalmak: : rendi országgyűlés, hajdúszabadság. *Személyek:* I. Szulejmán, II. Lajos, (Szapolyai) János, I. Ferdinánd, Dobó István, Zrínyi Miklós (a szigetvári	– A török hadjáratoknak és az ország három részre szakadásának bemutatása térképeken. – A végvári élet felidézése különböző források (képek, irodalmi alkotások és filmek) alapján.
A két magyar állam	– A Magyar Királyság a Habsburg Birodalomban: rendi és		

	abszolutista törekvések, konfliktusok. – Az Erdélyi Fejedelemség viszonylagos önállósága és aranykora.	hős), Báthory István, Bocskai István, Bethlen Gábor, Zrínyi Miklós (a költő és hadvezér), I. Lipót, Savoyai Jenő.	– A három részre szakadt ország gazdasági lehetőségeinek és szerepének értelmezése adatok, grafikonok, diagramok alapján. – A török hódoltság hosszú távú hatásainak azonosítása. – A 16-17. századi magyar történelmet megjelenítő fontos kulturális alkotások azonosítása.
A török kiűzése és a török kor mérlege	– Magyarország az európai munkamegosztásban. – Háborús békeévek: másfél évszázad hódoltság és az ország pusztulása. – A török kiűzése.	*Kronológia:* 1526 a mohácsi csata, 1541 Buda eleste, 1552 Eger védelme, 1566 Szigetvár eleste, 1664 a vasvári béke, 1686 Buda visszafoglalása, 1699 karlócai béke. *Topográfia:* Mohács, Kőszeg, Eger, Szigetvár, Habsburg Birodalom, Erdélyi Fejedelemség, Hódoltság, Magyar Királyság (királyi Magyarország), Pozsony, Gyulafehérvár, Bécs.	

JAVASOLT TEVÉKENYSÉGEK:

- A mohácsi csata eseményeinek megvitatása különböző interpretációk alapján.
- Politikai portré készítése a korszak kiemelkedő személyiségeiről (pl. Bethlen Gábor, Zrínyi Miklós).
- Államszervezeti ábrák készítése a Magyar Királyságról és az Erdélyi Fejedelemségről.
- Az országrészek és a fontosabb várak, csaták elhelyezése vaktérképen.
- A török kiűzése állomásainak nyomon követése térképen.
- A Habsburg-magyar konfliktusok okainak és eredményeinek vázlatos összegzése.
- Korabeli beszámolók gyűjtése a török kiűzéséről (pl. Bél Mátyás, Schulhof Izsák).

Témakör: A felvilágosodás kora

JAVASOLT ÓRASZÁM: 5 óra

ISMERETEK ÉS FEJLESZTÉSI FELADATOK:

RÉSZLETES KÖVETELMÉNYEK			
Témák	**Altémák**	Fogalmak: és adatok/Lexikák	**Fejlesztési feladatok**
A felvilágosodás	– Tapasztalat és értelem – a felvilágosodás új világképe. – A felvilágosodás államelméletei. – A szabad verseny elmélete.	Fogalmak: : felvilágosodás, jogegyenlőség, hatalmi ágak megosztása, népfelség, társadalmi szerződés, szabad verseny, alkotmány, alkotmányos monarchia, elnök, miniszterelnök, felelős kormány, cenzus, általános választójog, forradalom, diktatúra, jakobinus, Szent Szövetség. *Személyek:* Nikolausz Kopernikusz, Isaac Newton, Charles Louis Montesquieu, Jean-Jacques Rousseau, Adam Smith, George Washington, Maximilien Robespierre, Bonaparte Napóleon.	– A középkor és a felvilágosodás világképének összehasonlítása. – A felvilágosodás államelméleteinek összehasonlítása különböző szempontok alapján. – A brit és az amerikai államszervezetet bemutató ábrák értelmezése. – Az Emberi és polgári jogok nyilatkozatában megjelenő felvilágosult elvek azonosítása.
A brit alkotmányos monarchia és az amerikai köztársaság működése	– A parlamentáris rendszer: parlament és kormány. – Az elnöki rendszer: kongresszus és elnök.		
A francia forradalom és hatása	– A forradalom kitörése és az Emberi és polgári jogok nyilatkozata. – A jakobinus diktatúra.		

	– Napóleon birodalma: a polgári berendezkedés exportja.	*Kronológia:* 1689 a Jognyilatkozat, 1776 a Függetlenségi nyilatkozat, 1789 a francia forradalom, 1804–1814/1815 Napóleon császársága, 1815 a waterlooi csata. *Topográfia:* Nagy-Britannia, Amerikai Egyesült Államok, Párizs, Oroszország, Waterloo.	– A forradalmi gondolat és a legitimitás eszméjének értelmezése, azonosítása.

JAVASOLT TEVÉKENYSÉGEK:

- Képek és irodalmi idézetek gyűjtése a felvilágosodás világképének bemutatásához.
- Vita a brit és az amerikai államszervezet sajátosságairól.
- Vita rendezése a francia forradalom pozitív és negatív hatásairól.
- Gondolattérkép készítése a francia forradalom okairól.

Témakör: Magyarország a 18. században
JAVASOLT ÓRASZÁM: 10 óra
ISMERETEK ÉS FEJLESZTÉSI FELADATOK:

RÉSZLETES KÖVETELMÉNYEK			
Témák	**Altémák**	Fogalmak: és adatok/Lexikák	**Fejlesztési feladatok**
A Rákóczi-szabadságharc	– Magyarország a Habsburg Birodalomban. – A szabadságharc okai és céljai. – A szabadságharc politikai és katonai fordulópontjai. – A szatmári béke kompromisszuma.	Fogalmak: : kuruc, labanc, szabadságharc, trónfosztás, amnesztia, felvilágosult abszolutizmus, kettős vámhatár, úrbéri rendelet, Ratio Educationis, türelmi rendelet, nyelvrendelet. *Személyek:* II. Rákóczi Ferenc, Mária Terézia, II. József. *Kronológia:* 1703–1711 a Rákóczi-szabadságharc, 1711 a szatmári béke, 1740–1780 Mária Terézia uralkodása, 1780–1790 II. József uralkodása. *Topográfia:* Temesvár, Határőrvidék, Poroszország.	– A Rákóczi-szabadságharc céljainak és eredményeinek összevetése. – A szabadságharc katonai történetének felidézése térképek, képek és szöveges források segítségével. – Magyarország újranépesülésének és a folyamat eredményének értelmezése tematikus térképek segítségével. – A felvilágosult abszolutizmus eszmei és politikai hátterének, valamint eredményeinek azonosítása. – Mária Terézia és II. József politikájának összehasonlítása. – II. József személyiségének bemutatása, uralkodásának mérlege, értékelése. – A 18. századi Magyarország legfőbb kulturális eredményeinek azonosítása.
Magyarország újranépesülése és újranépesítése	– A belső vándorlás, a szervezett betelepítés és az öntevékeny betelepülés. – A többnyelvű és többvallású ország. – Gazdaság és életmód.		
A felvilágosult abszolutizmus reformjai	– A Pragmatica Sanctio. – A felvilágosult abszolutizmus céljai. – Mária Terézia: együttműködés és reform. – II. József reformpolitikája és kudarca.		

JAVASOLT TEVÉKENYSÉGEK:

- Összefoglaló készítése a szabadságharc okainak és eredményeinek összehasonlítására.
- Vita Magyarország és a Habsburg-dinasztia kapcsolatáról.
- Képek, térképek, irodalmi szövegek, kuruc nóták gyűjtése a Rákóczi-szabadságharccal kapcsolatban.

- A Rákóczi-szabadságharc nemzetközi kapcsolatainak ábrázolása gondolattérképen.
- A népességmozgások és az egyes népcsoportok nyomon követése térképen.
- Magyarázó ábra készítése a kettős vámhatár működéséről.
- Beszélgetés az állami iskolarendszer létrejöttéről és működéséről a Ratio Educationis részlete alapján.

Témakör: Az új eszmék és az iparosodás kora
JAVASOLT ÓRASZÁM: 5 óra
ISMERETEK ÉS FEJLESZTÉSI FELADATOK:

RÉSZLETES KÖVETELMÉNYEK			
Témák	**Altémák**	Fogalmak: és adatok/Lexikák	**Fejlesztési feladatok**
Liberalizmus, nacionalizmus és konzervativizmus	– Liberalizmus: jogegyenlőség és alkotmányosság. – Nacionalizmus: nemzetépítés és nemzetállam. – Konzervativizmus: szerves reform és a forradalom elutasítása.	Fogalmak: : liberalizmus, nacionalizmus, nemzetállam, konzervativizmus, reform, ipari forradalom, munkanélküliség, tömegtermelés, szegregáció. *Személyek:* James Watt, Thomas Edison, Henry Ford. *Topográfia:* Manchester, New York.	– A 19. század politikai eszméinek azonosítása szöveges források alapján. – Az iparosodás hullámainak azonosítása és összevetése. – Egy ipari nagyváros életkörülmé-nyeinek jellemzése. – Az ipari forradalmak ökológiai következmé-nyeinek azonosítása. – A 19. századi demográfiai változások okainak feltárása.
Az ipari forradalom hullámai	– Az első hullám: textilipar, bányászat, kohászat. – A közlekedés forradalma. – A második hullám: elektronika és vegyipar. – A gyár és a futószalag. – Az ipari forradalmak társadalmi és környezeti hatásai.		

JAVASOLT TEVÉKENYSÉGEK:
- Az egyes politikai eszmék álláspontjai közötti különbségek megbeszélése.
- Grafikonok, adatsorok elemzése az ipari forradalmak társadalmi és demográfiai hatásairól.
- Kiselőadások tartása fontosabb találmányokról.
- Az ipari forradalom társadalmi hatásainak megvitatása.

Témakör: A reformkor
JAVASOLT ÓRASZÁM: 10 óra
ISMERETEK ÉS FEJLESZTÉSI FELADATOK:

RÉSZLETES KÖVETELMÉNYEK			
Témák	**Altémák**	Fogalmak: és adatok/Lexikák	**Fejlesztési feladatok**
A politikai élet színterei	– A Habsburg Birodalom és Magyarország. – A rendi országgyűlés és a megyerendszer. – A reformkori Pest-Buda. – A nyilvánosság megteremtése, politika és kultúra.	Fogalmak: : alsó- és felsőtábla, érdekegyesítés, közteherviselés, jobbágyfelszabadítás, örökváltság.	– A jobbágykérdés és megoldási javaslatainak értelmezése szövegek és adatok alapján. – A nyelvkérdés és a nemzetté válás bemutatása különböző források segítségével. (Pl. magyar államnyelv, a zsidóság nyelvváltása, Lőv Lipót) – A polgári alkotmányosság programjának bemutatása politikai

A reformkor fő kérdései	– A magyar nyelv ügye és a nemzetté válás. – A jobbágykérdés: örökváltság, kárpótlás. – A polgári alkotmányosság kérdése. – Széchenyi és Kossuth programja és vitája.	*Személyek:* József nádor, Klemens Metternich, Wesselényi Miklós, Széchenyi István, Kölcsey Ferenc, Deák Ferenc, Kossuth Lajos, Ganz Ábrahám. *Kronológia:* 1830–1848 a reformkor, 1830 a Hitel megjelenése, 1844 törvény a magyar államnyelvről. *Topográfia*: Pest-Buda.	írások, országgyűlési felszólalások és ábrák alapján. – Széchenyi és Kossuth társadalmi hátterének, egyéniségének, álláspontjának és eredményeinek összevetése. – A nemzeti kultúra és a kor politikai törekvései közötti kapcsolatok azonosítása példák alapján. – A reformkor legfőbb kulturális eredményeinek, alkotásainak azonosítása különböző típusú források alapján.

JAVASOLT TEVÉKENYSÉGEK:

- Ábrák készítése a rendi államszervezet működéséről.
- Kiselőadások, prezentációk készítése a reformkor jelentősebb alkotásairól.
- Táblázatos összefoglaló készítése a reformellenzék, a konzervatívok és az udvar álláspontjáról a főbb vitakérdésekben.
- A reformkor legfontosabb kérdéseinek, jellemzőinek azonosítása szépirodalmi művekben és más szöveges forrásokban.

Témakör: A forradalom és a szabadságharc
JAVASOLT ÓRASZÁM: 8 óra
ISMERETEK ÉS FEJLESZTÉSI FELADATOK:

RÉSZLETES KÖVETELMÉNYEK			
Témák	**Altémák**	Fogalmak: és adatok/Lexikák	**Fejlesztési feladatok**
A forradalom céljai és eredményei	– Az európai forradalmi hullám és március 15. – Az első magyar polgári alkotmány: az áprilisi törvények. – A Batthyány-kormány tevékenysége.	Fogalmak: : márciusi ifjak, sajtószabadság, cenzúra, áprilisi törvények, népképviseleti országgyűlés, politikai nemzet, nemzetiség, honvédség, Függetlenségi nyilatkozat. *Személyek:* Petőfi Sándor, Batthyány Lajos, Görgei Artúr, Bem József, Klapka György, Ferenc József, Julius Haynau. *Kronológia:* 1848. március 15. a pesti forradalom, 1848. április 11. az áprilisi törvények, 1848. szeptember 29. a pákozdi csata, 1849. április–május a tavaszi hadjárat, 1849. április 14. a Függetlenségi nyilatkozat, 1849. május 21. Buda visszavétele, 1849. augusztus 13. a világosi fegyverletétel, 1849. október 6. az aradi vértanúk és Batthyány kivégzése.	– A reformkori elképzeléseknek, a forradalom követeléseinek és az áprilisi törvényeknek az összehasonlítása. – A forradalom eseményeinek felidézése források segítségével. – A szabadságharc néhány döntő csatájának bemutatása térképek, beszámolók alapján. – A szabadságharc néhány kiemelkedő szereplőjének, illetve vértanújának bemutatása. – A nemzetiségek és a kisebbségek részvételének (pl. németek, szlávok, és zsidók) bemutatása a szabadságharcban és az azt követő megtorlás során. – A forradalom és a szabadságharc eredményeinek értékelése. – A magyar forradalom és szabadságharc
A szabadságharc főbb eseményei és kiemelkedő szereplői	– Harc a dinasztiával és a vele szövetkező nemzetiségekkel. – A tavaszi hadjárat. – A Függetlenségi nyilatkozat, kísérlet az önálló állam megteremtésére. – A szabadságharc leverése és a megtorlás.		

		Topográfia: Pákozd, Debrecen, Isaszeg, Világos, Komárom, Arad.	elhelyezése az európai környezetben.

JAVASOLT TEVÉKENYSÉGEK:

- A szabadságharc főbb eseményeinek elhelyezése vaktérképen.
- Vita a szabadságharc vereségének okairól.
- Kisesszé készítése a forradalom és szabadságharc valamely vitatott kérdéséről.
- A forradalom és szabadságharc eseményeit megörökítő művészeti alkotások (képek, irodalmi szövegek, filmek) gyűjtése és értelmezése.
- Mikrotörténeti kutatás: konfliktusos élethelyzetek és életutak bemutatása a szabadságharc nemzetiségi vagy zsidó származású résztvevői köréből.

Témakör: A nemzetállamok születése és a szocialista eszmék megjelenése
JAVASOLT ÓRASZÁM: 6 óra
ISMERETEK ÉS FEJLESZTÉSI FELADATOK:

RÉSZLETES KÖVETELMÉNYEK			
Témák	**Altémák**	Fogalmak: és adatok/Lexikák	**Fejlesztési feladatok**
A szocializmus és a munkásmozgalom	– Szocializmus: társadalmi egyenlőség és tulajdonviszonyok. – A Kommunista kiáltvány. – Szakszervezetek és munkáspártok. – Szociáldemokrácia és kommunizmus. – Kereszténszocializmus.	Fogalmak: : polgárháború, polgári állam, szakszervezet, társadalombiztosítás, monopólium, szocializmus, szociáldemokrácia, kommunizmus, kereszténszocializmus, proletárdiktatúra, osztályharc, cionizmus, emancipáció. *Személyek:* Abraham Lincoln, Otto von Bismarck, Karl Marx. *Kronológia:* 1861–1865 az amerikai polgárháború, 1868 a Meidzsi-restauráció, 1871 Németország egyesítése. *Topográfia:* Németország, Japán.	– A nemzetállam fogalmának értelmezése politikai, gazdasági és kulturális szempontokból. – A polgári állam feladatköreinek és eredményeinek azonosítása. – A kommunista, a szociáldemokrata és a kereszténszociális eszmék azonosítása és összehasonlítása.
A polgári nemzetállam megteremtése (Németország, Amerikai Egyesült Államok, Japán)	– A nemzeti egység megteremtése (politika, gazdaság, kultúra). – Alkotmányosság és választójog. – Jogegyenlőség és emancipációs törekvések. – A polgári állam kiépítése.		

JAVASOLT TEVÉKENYSÉGEK:

- Egyetemes és magyar történeti példák gyűjtése a polgári állam feladatköreiről és társadalmi hatásairól.
- Táblázat készítése a szociáldemokrácia és a kommunizmus céljainak, módszereinek, lehetőségeinek összevetéséről.
- Vita a szocialista eszmékről, és hatásukról a korabeli közéletre.
- Az egységes Olaszország és a Német Császárság kialakulásának, valamint az Egyesült Államok terjeszkedése főbb mozzanatainak követése a térképen.

Témakör: A dualizmus kora
JAVASOLT ÓRASZÁM: 15 óra

ISMERETEK ÉS FEJLESZTÉSI FELADATOK:

RÉSZLETES KÖVETELMÉNYEK			
Témák	**Altémák**	Fogalmak: és adatok/Lexikák	**Fejlesztési feladatok**
A kiegyezés és a dualizmus rendszere	– A kiegyezés és okai. – A közös ügyek rendszere. – A magyar államszervezet. – A pártrendszer, a választójog és a véderőviták.	Fogalmak: : emigráció, passzív ellenállás, kiegyezés, közös ügyek, közjogi kérdés, húsvéti cikk, dualizmus, nyílt és titkos szavazás, Szabadelvű Párt, Függetlenségi Párt, Magyarországi Szociáldemokrata Párt, népességrobbanás, urbanizáció, kivándorlás, dzsentri, népoktatás, Millennium, asszimiláció, autonómia. Személyek: Andrássy Gyula, Eötvös József, Baross Gábor, Tisza Kálmán, Wekerle Sándor, Tisza István, Semmelweis Ignác, Weiss Manfréd. *Kronológia:* 1848/1867–1916 Ferenc József uralkodása, 1867 a kiegyezés, 1868 a horvát-magyar kiegyezés, a nemzetiségi törvény, a népiskolai törvény, 1873 Budapest egyesítése, 1896 a Millennium. *Topográfia:* Budapest, Osztrák-Magyar Monarchia, Fiume.	– A kiegyezés értékelése egykorú szempontok szerint, illetve másfél évszázados történelmi távlat nézőpontjából. – A dualizmus államszervezetét bemutató ábra értelmezése. – A dualizmus kora kiemelkedő szereplői életútjának áttekintése, értékelése. – A dualizmus kori nemzetiségi kérdés elemzése szöveges források, adatsorok és etnikai térképek segítségével. – A dualizmus kori társadalmi és gazdasági változások elemzése, értékelése adatsorok, szöveges és képi források segítségével. – A dualizmus legkiemelkedőbb gazdasági és kulturális teljesítményeinek azonosítása különböző forrásokban. – A zsidók és németek szerepe a polgárosodásban.
A nemzeti és nemzetiségi kérdés, a cigányság helyzete	– A politikai nemzet koncepciója. – A horvát-magyar kiegyezés és a nemzetiségi törvény. – Asszimiláció és anyanyelvhasználat. – Autonómiatörekvések és irredenta mozgalmak. – Zsidó emancipáció, a zsidóság részvétele a modernizációban, polgárosodás és a középosztály kérdése. – Cigányok/romák a dualizmus kori Magyarországon.		
Az ipari forradalom Magyarországon	– A gazdasági kiegyezés. – A vasútépítés. – Állami gazdaságpolitika. – Mezőgazdaság és élelmiszeripar. – Modernizálódó ipar.		
Társadalom és életmód a dualizmus korában	– Demográfiai robbanás és urbanizáció. – Kivándorlás Európából és Magyarországról. – A földkérdés és a vidék. – A nagyvárosi életforma: Budapest a világváros. – Oktatás és kultúra. – Életmód és szórakozás.		

JAVASOLT TEVÉKENYSÉGEK:

- Vita Magyarország és a Habsburg-dinasztia dualizmus kori kapcsolatáról.
- Folyamatábra, készítése a dualizmus kori pártviszonyokról.
- A dualizmus kori nemzetiségi törekvések és ideológiai hátterük táblázatos összefoglalása.
- A Nemzeti Sírkert felkeresése (a 19. század szereplőihez kapcsolódó sírok, mauzóleumok közös megtekintése).
- A korszakkal kapcsolatos emlékművek, emlékhelyek fölkeresése a lakóhelyen és környékén.
- Kiselőadás / tabló készítése a dualizmus korának kiemelkedő beruházásairól.
- Programajánló összeállítása egy a millennium korában Budapestre látogató turista számára.
- Tisza István lexikon szócikk készítése kormánypárti, illetve függetlenségi és szociáldemokrata szemszögből.
- Ellenzéki és kormánypárti választási plakát készítése az 1905-ös választásokra.

Témakör: A nagy háború
JAVASOLT ÓRASZÁM: 14 óra
ISMERETEK ÉS FEJLESZTÉSI FELADATOK:

RÉSZLETES KÖVETELMÉNYEK			
Témák	**Altémák**	Fogalmak: és adatok/Lexikák	**Fejlesztési feladatok**
Az első világháború előzményei	– A gyarmatosítás okai és céljai. – Az imperializmus – a terjeszkedő tőke. – Nagyhatalmi érdekek és konfliktusok. – Az Osztrák-Magyar Monarchia helyzete – balkáni konfliktusok.	Fogalmak: : villámháború, front, állóháború, hátország, antant, központi hatalmak, hadigazdaság, hadifogság. *Személyek:* II. Vilmos, II. Miklós, IV. Károly. *Kronológia:* 1914. június 28. a szarajevói merénylet, 1914–1918 az első világháború. *Topográfia:* Brit Birodalom, Szarajevó, Doberdó, Románia, Szerbia, Olaszország.	– A gyarmati terjeszkedést, valamint az első világháború előtti feszültségeket bemutató ábrák, térképek és adatsorok elemzése, értelmezése. – Az első világháború frontjainak azonosítása, bemutatása térképeken. – Az első világháború jellegzetességeinek azonosítása ábrákon, adatsorokon, képi és szöveges forrásokban. – A front és a hátország körülményei, valamint a háború okozta szenvedések felidézése korabeli beszámolók, emlékiratok, naplók alapján. – A háború kimenetelének értékelése a két hatalmi tömb erőviszonyainak és lehetőségeinek tükrében. – A nagy háború világpolitikára gyakorolt hosszú távú következményeinek felismerése.
Az első világháború	– A világháború kitörése. – A hadviselő felek és a frontok. – Oroszország és a központi hatalmak összeomlása.		
Az első világháború jellemzői és hatása	– Az állóháború és az anyagcsata. – A hadigazdaság és a háborús propaganda. – A hagyományos világrend felbomlása. – A nők helyzetének megváltozása.		
Magyarország a világháborúban	– Magyar frontok, nagy csaták. – Az antant ígéretei a Monarchia nemzetiségeinek. – Magyar hősök a világháborúban. – A hátország. – A magyar hadifoglyok sorsa.		

JAVASOLT TEVÉKENYSÉGEK:

- A háború előzményeinek összesítése, a döntési alternatívák bemutatása saját szerkesztésű ábrán.
- Példák gyűjtése a magyar katonák első világháborús hősi helytállásáról.
- Első világháborút bemutató múzeumok meglátogatása (pl. Hadtörténeti Múzeum, "Új világ született" c. kiállítás).
- A lakóhelyen található első világháborús hősi emlékmű, katonasírok felkeresése, egy-egy hős életének feltárása.
- Képek gyűjtése és elemzése a háború új jellegzetességeiről (fegyverek, intézmények, jelenségek).
- Különböző internetes háborús témájú szövegek, propagandaképek, plakátok, karikatúrák gyűjtése és elemzése.
- Családi történetek, fényképek gyűjtése feldolgozása, bemutatása az első világháborúból.

Témakör: Az átalakulás évei
JAVASOLT ÓRASZÁM: 13 óra
ISMERETEK ÉS FEJLESZTÉSI FELADATOK:

RÉSZLETES KÖVETELMÉNYEK			
Témák	**Altémák**	Fogalmak: és adatok/Lexikák	**Fejlesztési feladatok**

Szocialista és nemzeti törekvések: a birodalmak bomlása	– A történelmi monarchiák bukása (Oroszország, Németország, Oszmán Birodalom). – Forradalom és kommunista hatalomátvétel Oroszországban. – Az újraszülető Lengyelország. – Az olasz fasizmus.	Fogalmak: : bolsevik, szovjet, örmény népirtás, egypártrendszer, Kommunisták Magyarországi Pártja (KMP), tanácsköztársaság, vörösterror, Lenin-fiúk, ellenforradalom, fehér különítményes megtorlások, "vörös térkép," kisantant, jóvátétel, Népszövetség, kisebbségvédelem, revízió, Rongyos Gárda. *Személyek:* Kemal Atatürk, Vlagyimir I. Lenin, Woodrow Wilson, Georges Clemenceau, Benito Mussolini, Károlyi Mihály, Kun Béla, Horthy Miklós, Apponyi Albert. *Kronológia:* 1917 a bolsevik hatalomátvétel, 1918. október 31. forradalom Magyarországon, 1919. március – augusztus. a tanácsköztársaság, 1920. június 4. a trianoni békediktátum. *Topográfia:* Kárpátalja, Felvidék, Délvidék, Burgenland, Csehszlovákia, Jugoszlávia, Ausztria, trianoni Magyarország.	– Közép-Európa első világháború előtti és utáni térképének összehasonlítása, a területi változások azonosítása és indoklása. – A bolsevik hatalomátvétel és a lenini proletárdiktatúra működésének bemutatása és értékelése források alapján. – Magyarország megszállásának áttekintése térképek, szöveges források segítségével. – A Károlyi-időszak kormányzati tevékenységének értékelése. – A magyarországi proletárdiktatúra működésének elemzése források alapján. – Az első világháborút követő területi és etnikai változások áttekintése térképen. – A trianoni békediktátum okainak feltárása. – A trianoni békediktátum értékelése a győztes hatalmak közép-európai politikájának tükrében. – A trianoni békediktátum területi, népességi, gazdasági és katonai következményeinek bemutatása szöveges és képi források, ábrák és adatsorok segítségével. – A trianoni határok végigkövetése, a határmegvonás konkrét okainak feltárása. – A vesztes hatalmak területi veszteségeinek összehasonlítása.
Az Osztrák-Magyar Monarchia és a történelmi Magyarország szétesése	– A Monarchia és a történelmi Magyarország bomlása. – A forradalmi átalakulás kísérlete és kudarca. – Cseh és román támadás, a fegyveres ellenállás kérdése.		
A tanácsköztársaság és az ellenforradalom	– A kommunista hatalomátvétel. – A proletárdiktatúra és a vörösterror. – Az északi hadjárat és a tanácsköztársaság veresége. – Az ellenforradalom győzelme.		
A Párizs környéki békék	– A nagyhatalmi érdekek érvényesítése: az új világrend kialakítása. – Az önrendelkezés elve és a hatalmi érdekek gyakorlata. – Jóvátétel, hadsereg-korlátozás, határváltozások. – A szétszabdalt közép-európai régió.		
A trianoni békediktátum	– A magyar ügy a békekonferencián. – A magyar delegáció érvei. – Az ezeréves Magyarország felosztása, a döntés tartalmi elemei. – Az önrendelkezési elv megsértése – A békediktátum etnikai és gazdasági következményei. – Az ellenállás példái: székely hadosztály, Balassagyarmat, Sopron.		

JAVASOLT TEVÉKENYSÉGEK:

- Kiselőadás / prezentáció készítése a korszak meghatározó személyiségeiről.
- Példák gyűjtése az 1919-es rendezetlen politikai viszonyok bemutatására (pl. vörösterror, román megszállás, különítmények, Rongyos Gárda).
- Bizonyítékok és adatok gyűjtése az elcsatolt területeknek az ezeréves magyar kultúrában betöltött jelentős szerepéről (pl. történelmi személyiségek, művészek, tudósok, épületek, művészeti alkotások, intézmények).
- Különböző internetes revíziós témájú szövegek, képek, plakátok, dalok gyűjtése és vizsgálata, elemzése.
- A várpalotai Trianon Múzeum meglátogatása.

Témakör: A két világháború között
JAVASOLT ÓRASZÁM: 8 óra
ISMERETEK ÉS FEJLESZTÉSI FELADATOK:

RÉSZLETES KÖVETELMÉNYEK			
Témák	**Altémák**	Fogalmak: és adatok/Lexikák	**Fejlesztési feladatok**
A kommunista Szovjetunió	– A totális diktatúra és a pártállam kiépítése. – A tervgazdaság és a kollektivizálás. – A terror eszközei és áldozatai.	Fogalmak: : totális állam, többpártrendszer, egypártrendszer, személyi kultusz, koncepciós per, GULAG, holodomor, államosítás, kollektivizálás, kulák, tervgazdaság, piacgazdaság, New Deal, fasizmus, nemzetiszocializmus, fajelmélet, antiszemitizmus, Führer, SS, Anschluss. *Személyek:* Joszif V. Sztálin, Adolf Hitler. *Kronológia:* 1922 a Szovjetunió létrejötte, 1929 a gazdasági világválság kezdete, 1933 a náci hatalomátvétel, 1938 az Anschluss, a müncheni konferencia. *Topográfia:* Szovjetunió, Kolima-vidék, Leningrád (Szentpétervár), Moszkva, Berlin.	– A sztálini Szovjetunió működésének bemutatása és értelmezése szöveges, képi források, adatsorok, ábrák segítségével. – A világgazdasági válság és a rá adott válaszok bemutatása. – A nemzetiszocialista Németország működésének bemutatása és értelmezése szöveges, képi források, adatsorok és ábrák segítségével. – A totális diktatúrák ideológiáinak és működésének összehasonlítása, érvelés a totális diktatúrák ellen.
A Nyugat és a gazdasági világválság	– A tőzsde, a hitelezés és a világkereskedelem összeomlása. – A munkanélküliség. – Állami beavatkozás a gazdaságba.		
A nemzetiszocialista Németország	– A nemzetiszocialista ideológia és mozgalom. – A totális állam kiépítése. – A terror eszközei. – Terjeszkedés a háború előtt.		

JAVASOLT TEVÉKENYSÉGEK:

- Visszaemlékezések, források gyűjtése és prezentáció készítése a sztálini terror megnyilvánulásairól (pl. GULAG, holodomor, koncepciós perek).
- Különböző képi és szöveges források gyűjtése a sztálini diktatúra hétköznapjairól.
- Folyamatábra készítése a világgazdasági válság kirobbanásáról és kezeléséről, a folyamatábra szemléltetése az Amerikai Egyesült Államok példáján.
- Prezentáció készítése a náci terror megnyilvánulásairól (pl. kristályéjszaka, GESTAPO, koncentrációs táborok stb.).
- Statisztikai táblázatok, grafikonok, diagramok gyűjtése és tanulmányozása (pl. a német választások eredményei 1928-1933 között; a munkanélküliség alakulása az Egyesült Államokban 1929-1937 között).
- A korszakkal kapcsolatos dokumentum- és játékfilmek/filmrészletek megtekintése és értelmezése.

Témakör: A Horthy-korszak
JAVASOLT ÓRASZÁM: 12 óra
ISMERETEK ÉS FEJLESZTÉSI FELADATOK:

RÉSZLETES KÖVETELMÉNYEK

Témák	Altémák	Fogalmak: és adatok/Lexikák	Fejlesztési feladatok
Talpra állás Trianon után	– A király nélküli alkotmányos királyság. – A korlátozott parlamentarizmus rendszere a konszolidáció szolgálatában. – A gazdaság szerkezetváltása az 1920-as években. – A klebelsbergi oktatás- és kultúrpolitika eredményei.	Fogalmak: : kormányzó, Egységes Párt, numerus clausus, pengő, Magyar Nemzeti Bank, Szent István-i államesme, magyar népi mozgalom, nyilasok. *Személyek:* Bethlen István, Teleki Pál, Klebelsberg Kunó, Gömbös Gyula, Weiss Manfréd, Szent-Györgyi Albert. *Kronológia:* 1920–1944 a Horthy-rendszer, 1921–31 Bethlen miniszterelnöksége, 1938 az első bécsi döntés, 1939 Kárpátalja visszacsatolása.	– A magyarországi korlátozott parlamentarizmus rendszerének értékelése. – A korabeli politikai berendezkedés összehasonlítása más (közép-) európai országokéval. – A bethleni gazdasági konszolidáció folyamatának és eredményeinek áttekintése képek, ábrák és adatsorok alapján. – A magyarországi politikai irányzatok azonosítása szöveges források alapján. – Szöveges források olvasása és értelmezése a Horthy-korszak főbb társadalmi kérdéseiről (pl. oktatás, társadalmi mobilitás, antiszemitizmus, földkérdés). – A magyar külpolitika céljainak, lehetőségeinek és a revízió eredményeinek értékelése, elemzése térkép és statisztikai adatok alapján.
A 1930-as évek Magyarországa	– A válság és hatása. – A belpolitika irányváltásai. – Életmód és társadalom. – A földkérdés. – Tudomány és művészet a két világháború között. – A külpolitika irányai és lehetőségei – a revízió első eredményei.		

JAVASOLT TEVÉKENYSÉGEK:

- Kiselőadás / prezentáció készítése a korszak kiemelkedő szereplőiről (pl. Horthy, Bethlen, Teleki).
- Kormánypárti és ellenzéki választási plakát készítése egy-egy fontos témakörben.
- A Horthy-korszak gazdasági fejlődéséről tanúskodó képek gyűjtése és bemutatása (pl. Csepeli Szabadkikötő, villamosított vasútvonal stb.).
- Folyamatábra készítése a Horthy-korszak pártviszonyairól, korlátozott parlamentáris rendszeréről.

11–12. évfolyam

A tanuló történelmi ismereteinek gyarapodása, információszerzési és forrásfeldolgozási kompetenciájának, valamint gondolkodási és érvelő készségeinek fejlődése lehetővé teszi, hogy a középiskola utolsó évfolyamaira birtokába kerüljön azoknak az általános kompetenciáknak, amelyek hozzájárulnak a társadalmi életben való hatékony tájékozódásához és részvételéhez.

Az utolsó két év az érettségire való felkészülés időszaka. A különböző témakörök, összefüggések, jelenségek összefoglaló áttekintése külön időkeretet igényel – ez a kerettanterv ajánlása szerint 22 óra –, amit a helyi tantervek a vizsgakövetelmények figyelembevételével szabályozhatnak.

Az utolsó két év témakörei a második világháborútól a 21. század elejéig terjedő időszakot ölelik fel. Feldolgozásuk során kiemelt szempont, hogy ez az időszak már közvetlen hatást gyakorol a jelen társadalmi, gazdasági és politikai viszonyaira, ezért különösképpen alkalmas a problémaközpontú megközelítésre. Az egyes témakörök, témák a korábbiaknál összetettebb feldolgozásra, komplexebb fejlesztésre adnak lehetőséget.

A középiskolai történelemtanulás inspirációt nyújt arra, hogy a tanuló felnőttként, a középiskola befejezése után is érdeklődjék a történelem, illetve közéleti kérdések iránt, valamint hozzájárul ahhoz, hogy a tanuló az iskolából

kikerülve hazáját szerető, demokratikus gondolkodású, kisebb-nagyobb közösségeiért felelősséget vállaló polgárrá; a társadalom tevékeny és autonóm tagjává váljék.
Fejlesztési területekhez kapcsolódó TANULÁSI EREDMÉNYEK (Általános követelmények)

- képes felidézni a második világháború okait, a háború jellemzőit és fontosabb fordulópontjait, ismeri a holokausztot és a hozzávezető vezető okokat;
- bemutatja Magyarország revíziós lépéseit, a háborús részvételét, az ország német megszállását, a magyar zsidóság tragédiáját, a szovjet megszállást, a polgári lakosság szenvedését, a hadifoglyok embertelen sorsát;
- össze tudja hasonlítani a nyugati demokratikus világ és a kommunista szovjet blokk politikai és társadalmi berendezkedését, képes jellemezni a hidegháború időszakát, bemutatni a gyarmati rendszer felbomlását és az európai kommunista rendszerek összeomlását;
- bemutatja a kommunista diktatúra magyarországi kiépítését, működését és változatait, az 1956-os forradalom és szabadságharc okait, eseményeit, és hőseit, összefüggéseiben szemléli a rendszerváltoztatás folyamatát, felismerve annak történelmi jelentőségét;
- bemutatja a gyarmati rendszer felbomlásának következményeit, India, Kína és a közel-keleti régió helyzetét és jelentőségét;
- ismeri és reálisan látja a többpólusú világ jellemzőit napjainkban, elhelyezi Magyarországot a globális világ folyamataiban;
- bemutatja a határon túli magyarság helyzetét, a megmaradásért való küzdelmét Trianontól napjainkig;
- ismeri a magyar cigányság történetének főbb állomásait, bemutatja jelenkori helyzetét;
- ismeri a magyarság, illetve a Kárpát-medence népei együttélésének jellemzőit, példákat hoz a magyar nemzet és a közép-európai régió népeinek kapcsolatára, különös tekintettel a visegrádi együttműködésére;
- ismeri hazája államszervezetét, választási rendszerét.

A 11–12. évfolyamon a történelem tantárgy alapóraszáma: 126 óra.
Két mélységelvű téma javasolt óraszáma: 6-8 óra
A témakörök áttekintő táblázata:

Témakör	Javasolt óraszám
A második világháború	18
A két világrendszer szembenállása	6
Háborútól forradalomig	10
Az 1956-os forradalom és szabadságharc	7
A kádári diktatúra	7
A kétpólusú világ és felbomlása	8
A rendszerváltoztatás folyamata A világ a 21. században	8 6
Magyarország a 21. században	10
A magyarság és a magyarországi nemzetiségek a 20-21. században	6
Ismétlés, felkészülés az érettségire	22
Évente két mélységelvű téma	16
Összes óraszám:	126

Témakör: A második világháború
JAVASOLT ÓRASZÁM: 18 óra
ISMERETEK ÉS FEJLESZTÉSI FELADATOK:

RÉSZLETES KÖVETELMÉNYEK			
Témák	**Altémák**	Fogalmak: és adatok/Lexikák	**Fejlesztési feladatok**
A tengelyhatalmak sikerei	– Közép-Európa felosztása (Molotov-Ribbentrop paktum): német és szovjet megszállás. – Nyugat-Európa lerohanása.	Fogalmak: : Molotov–Ribbentrop-paktum, tengelyhatalmak, szövetségesek,	– A tengelyhatalmak 1939 előtti terjeszkedésének végigkövetése és értelmezése térkép alapján. – A második világháború főbb eseményeinek azonosítása térképeken.

	– Német támadás a Szovjetunió ellen. – Japán támadás az Egyesült Államok ellen.	totális háború, kiugrási kísérlet, zsidótörvények, munkaszolgálat, gettó, deportálás, koncentrációs tábor, haláltábor, népirtás, holokauszt, partizán, Vörös Hadsereg, jaltai konferencia, háborús bűn, malenkij robot. *Személyek:* Franklin D. Roosevelt, Winston Churchill, Charles de Gaulle, Bárdossy László, Kállay Miklós, Bajcsy-Zsilinszky Endre, Edmund Veesenmayer, Szálasi Ferenc, Raoul Wallenberg, Salkaházi Sára, Apor Vilmos, Sztehlo Gábor, Richter Gedeon. *Kronológia:* 1938 az első zsidótörvény, 1939 a második zsidótörvény, 1939–45 a második világháború, 1939. szeptember 1. Lengyelország lerohanása, 1940 a második bécsi döntés, 1941. április Jugoszlávia megtámadása, 1941. június 22. a Szovjetunió megtámadása; 1941. június 27. Magyarország deklarálja a hadiállapot beálltát, 1941. december 7. Pearl Harbor bombázása, 1941 a harmadik zsidótörvény, 1943. január vereség a Donnál, 1943. február a sztálingrádi csata vége, 1944. március 19. Magyarország német megszállása, 1944. június 6. partraszállás Normandiában, 1944. október 15. a kiugrási kísérlet, 1945. április a háború vége Magyarországon, 1945. május 9. az európai háború vége, 1945. augusztus 6.	– A második világháború jellegzetességeinek bemutatása ábrák, adatsorok, képi és szöveges források alapján. – A magyar területi revízió megvalósulásának bemutatása térképek, képek, szöveges források és adatsorok alapján. – A magyar háborús szerepvállalás legfontosabb eseményeinek és az ország veszteségeinek bemutatása térképeken, képi és szöveges források segítségével (pl. Don-kanyar, Árpád-vonal, tordai ütközet, Budapest ostroma). – A magyar szellemi és kulturális élet II. világháború idején bekövetkező veszteségeinek (híres magyar tudósok, művészek származásuk vagy politikai nézeteik miatti emigrációja) értékelése. – A holokauszt folyamatának áttekintése képi források és szöveges visszaemlékezések feldolgozásával. – A nyilas terror áttekintése források alapján. – A tömeges deportálások és a szovjet megszállás jellemzőinek és következményeinek áttekintése képi és szöveges források segítségével. – A határon kívül rekedt magyarság második világháború végi tragédiáinak bemutatása különböző források alapján. – Magyarország világháborúbeli sorsának, szerepének és mozgásterének bemutatása, valamint összehasonlítása más közép-európai országokéval.
A szövetségesek győzelme	– A keleti és a nyugati front. – A csendes-óceáni hadszíntér.		
Magyarország a második világháborúban: mozgástér és kényszerpálya	– A területi revízió lépései. – A fegyveres semlegesség. – A Szovjetunió elleni háború. – A Don-kanyar. – A német megszállás és következményei.		
A holokauszt	– Az „Endlösung” programja, a Wannsee-i konferencia. – Koncentrációs és megsemmisítő táborok. – Deportálások, kísérlet a zsidóság és a cigányság megsemmisítésére Európában. – A magyarországi zsidótörvények. – A magyar holokauszt. – Felelősség és embermentés.		
A második világháború jellemzői	– A villámháború és következményei. – Háborús bűnök és a polgári lakosság elleni terror. – Az ellenállás formái. – A háború utáni számonkérések és a nürnbergi per.		
Az ország pusztulása, deportálások a GULAG-ra	– A kiugrási kísérlet és a nyilas uralom. – A magyarországi hadszíntér, Budapest ostroma. – Megszabadulás és szovjet megszállás. – Az ország kifosztása, szovjet deportálások és tömeges erőszak. – A határon túli magyarok jogfosztása, megtorlások (délvidéki vérengzés, kárpátaljai deportálás, felvidéki jogfosztás).		

		atomtámadás Hirosima ellen. *Topográfia:* Sztálingrád, Normandia, Pearl Harbor, Hirosima, Észak-Erdély, Don-kanyar, Kamenyec Podolszk Árpád-vonal, Auschwitz, Újvidék, Drezda, Szolyva.	

JAVASOLT TEVÉKENYSÉGEK:

- A nagyhatalmak (Németország, Szovjetunió, Nagy-Britannia, Franciaország) világháború kitörésében játszott szerepének megvitatása.
- Beszámoló készítése az európai és/vagy csendes-óceáni hadszínterek egyik jelentős csatájáról.
- A korszakkal kapcsolatos filmek / filmrészletek megtekintése és értelmezése.
- A magyar honvédség háborús részvétele főbb helyszíneinek nyomon követése térképen.
- Családi történetek, fényképek, tárgyak gyűjtése feldolgozása, bemutatása a második világháborúból.
- Híres magyar tudósok, művészek életművének bemutatása, akik származásuk vagy politikai nézeteik miatt emigrációba kényszerültek.
- Kiselőadás készítése a budapesti gettó életéről visszaemlékezések alapján.
- Második világháborús emlékművek, emlékhelyek, sírok felkeresése a lakóhelyen és környékén.
- A Holokauszt Emlékközpont meglátogatása.
- A felelősség és embermentés kérdéseinek megbeszélése.
- A Malenkij Robot Múzeum meglátogatása.
- Beszámoló készítése a határon túli magyarság körében folytatott etnikai tisztogatásokról források alapján.

Témakör: A két világrendszer szembenállása

JAVASOLT ÓRASZÁM: 6 óra

ISMERETEK ÉS FEJLESZTÉSI FELADATOK:

RÉSZLETES KÖVETELMÉNYEK			
Témák	**Altémák**	Fogalmak: és adatok/Lexikák	**Fejlesztési feladatok**
A kétpólusú világ kialakulása	– Az ENSZ megalapítása. – A párizsi béke. – Kitelepítések és lakosságcserék a háború után. – A szovjet-amerikai szembenállás és a két érdekszféra kialakulása. – A két világrend jellemzői. – A két Németország.	Fogalmak: : Egyesült Nemzetek Szervezete (ENSZ), kitelepítés, hidegháború, vasfüggöny, szuperhatalom, Kölcsönös Gazdasági Segítség Tanácsa (KGST), Észak-atlanti Szerződés Szervezete (NATO), Varsói Szerződés, kétpólusú világ, a berlini fal. *Személyek:* Kliment J. Vorosilov, Harry S. Truman, Nyikita Sz. Hruscsov, John F. Kennedy, Mahátma Gandhi, Mao Ce-tung. *Kronológia:* 1945 az ENSZ létrejötte, 1947 a párizsi béke, a hidegháború kezdete, India függetlenné válása, 1948 Izrael Állam megalapítása, 1949 az	– A második világháború után kialakult világrend áttekintése. – A gyarmati rendszer felbomlása főbb állomásainak felidézése. – A két német állam létrejötte folyamatának és következményeinek bemutatása. – Az arab-izraeli konfliktus főbb okainak és jellemzőinek feltárása. – A nyugati és a keleti blokk gazdasági, társadalmi és politikai rendszerének összehasonlítása.
A hidegháború	– A szuperhatalmak versengése: fegyverkezés, űrprogram, propaganda. – A szembenállás és enyhülés hullámai. – Hidegháborús konfliktusok (Korea, Szuez, Kuba, Vietnam, Afganisztán).		
A gyarmatok felszabadulása	– India függetlenné válása.		

	– Kommunista fordulat Kínában. – A gyarmatbirodalmak felbomlása. – Izrael megalapítása.	NSZK és az NDK megalakulása, kommunista fordulat Kínában, 1955 a Varsói Szerződés létrehozása. *Topográfia:* Berlin, Németországi Szövetségi Köztársaság (NSZK), Német Demokratikus Köztársaság (NDK), Közel-Kelet, Izrael Észak- és Dél-Korea, Vietnam, Kuba, Afganisztán.	

JAVASOLT TEVÉKENYSÉGEK:

- Beszélgetés a kollektív bűnösség elvéről.
- A kitelepítések irányainak és létszámának grafikus ábrázolása.
- Információk gyűjtése a főbb hidegháborús konfliktusokról (Korea, Szuez, Kuba, Vietnam).
- Beszámoló készítése a Mao Ce-tung-i diktatúra jellemzőiről (pl. „nagy ugrás”, kulturális forradalom).
- Képek, idézetek gyűjtése Mahátma Gandhi életútjáról.

Témakör: Háborútól forradalomig
JAVASOLT ÓRASZÁM: 10 óra
ISMERETEK ÉS FEJLESZTÉSI FELADATOK:

RÉSZLETES KÖVETELMÉNYEK			
Témák	**Altémák**	Fogalmak: és adatok/Lexikák	**Fejlesztési feladatok**
Az átmenet évei Magyarországon	– A háború utáni újrakezdés: a kommunisták térnyerése és az újjáépítés. – A történelmi berendezkedés felszámolása: földosztás, népbíróságok, köztársaság. – A korlátozott többpártrendszer: választások 1945, 1947.	Fogalmak: : népbíróság, háborús bűnös, földosztás, államosítás, forint, Magyar Kommunista Párt, Független Kisgazdapárt, szalámitaktika, Magyar Dolgozók Pártja, népköztársaság , pártállam, internálás, Államvédelmi Hatóság (ÁVH), tanácsrendszer, beszolgáltatás, aranycsapat. *Személyek:* Tildy Zoltán, Kovács Béla, Mindszenty József, Rákosi Mátyás, Rajk László, Sulyok Dezső, Slachta Margit. *Kronológia:* 1945 szovjet megszállás, választás Magyarországon, földosztás, 1947 kékcédulás választások, 1948 MDP megalakulása, 1948–1956 a Rákosi-diktatúra, 1949 kommunista alkotmány.	– Magyarország szovjetizálása főbb jellemzőinek bemutatása. – A korlátozott magyar parlamentarizmus és az egypárti diktatúra összehasonlítása. – A demokrácia felszámolása során alkalmazott eszközök azonosítása konkrét példákkal alátámasztva. – Annak felismerése, hogy Magyarország szovjet megszállása miként határozta meg az ország sorsát. – A kommunista diktatúra sajátosságainak bemutatása a Rákosi-rendszer példáján. – A diktatúra kulturális jellemzőinek felismerése képeken, művészeti alkotásokon. – A társadalom fölött gyakorolt totális kontroll eszközeinek azonosítása különböző források segítségével.
A szovjetizálás Magyarországon	– Az egypárti diktatúra kiépítése. – Államosítás és kollektivizálás. – Koncepciós perek, egyházüldözés. – A keleti blokk.		
A Rákosi-diktatúra	– Az erőltetett iparosítás. – A pártállam. – A terror. – A diktatúra hatása a mindennapi életre.		

		Topográfia: Sztálinváros (Dunaújváros), Recsk Hortobágy.	

JAVASOLT TEVÉKENYSÉGEK:

- Választási plakátok gyűjtése és értelmezése.
- A kékcédulás választások feldolgozása adatsorok és a választási törvény értelmezésével.
- Beszélgetés az átmeneti időszak demokratikus jellegéről.
- Internetes gyűjtés a Rákosi-időszak vicceiből és karikatúráiból – a mögöttük kirajzolódó korkép értékelése.
- Családi történetek, fényképek, tárgyak gyűjtése feldolgozása, bemutatása a Rákosi időszakból.
- Egy kiemelkedő koncepciós per (pl. Mindszenty-per) feldolgozása.
- A Terror Háza Múzeum meglátogatása.
- Tanulmányi kirándulás a Recski Nemzeti Emlékparkba.
- Beszámoló készítése a diktatúra prominens szereplőiről, felelőseiről (pl. Rákosi Mátyás, Gerő Ernő, Péter Gábor, Rajk László).
- Kommunista propaganda plakátok gyűjtése és értelmezése.
- A korszakkal kapcsolatos filmek / filmrészletek megtekintése és értelmezése.
- Beszámoló készítése a korabeli magyar sporteredményekről.

Témakör: Az 1956-os forradalom és szabadságharc
JAVASOLT ÓRASZÁM: 7 óra
ISMERETEK ÉS FEJLESZTÉSI FELADATOK:

RÉSZLETES KÖVETELMÉNYEK			
Témák	**Altémák**	Fogalmak: és adatok/Lexikák	**Fejlesztési feladatok**
A forradalom	– A forradalom okai és közvetlen előzményei. – A forradalom céljai. – Békés tüntetésből fegyveres felkelés – október 23. – A nemzet forradalma (Forradalmi Bizottságok, Munkástanácsok, nemzeti összefogás).	Fogalmak: : MEFESZ, pesti srácok, Molotov-koktél, munkástanács, sortüzek. *Személyek:* Gerő Ernő, Maléter Pál, Nagy Imre, Iván Kovács László, Pongrátz Gergely, Kádár János. *Kronológia:* 1956. október 23. a forradalom kitörése, 1956. október 25. a Kossuth téri sortűz, 1956. november 4. a szovjet támadás. *Topográfia:* Kossuth tér és Corvin köz (Budapest), Mosonmagyaróvár, Salgótarján.	– Az 1956-os magyar forradalom és szabadságharc okainak és főbb fordulópontjainak bemutatása. – 1956 szimbólumainak értelmezése. – Az 1956-os magyar forradalom és szabadságharc nemzetközi összefüggéseinek bemutatása. – A forradalom és szabadságharc értékelése.
A nemzet szabadságharca	– Szabadságharc a fővárosban és vidéken. – A fegyveres ellenállás hősei. – Út a győzelemig és a kormánypolitika változásai. – A szabadságharc nemzetközi háttere és visszhangja a nagyvilágban. – Szovjet intervenció: a szabadságharc utóvédharcai és leverése.		

JAVASOLT TEVÉKENYSÉGEK:

- Korabeli dokumentumok elemzése.
- A forradalommal és szabadságharccal kapcsolatos archív- és játékfilmek/filmrészletek megtekintése és értelmezése.
- Az 1956-os forradalom külpolitikai hátterének vizsgálata.
- Információk gyűjtése a forradalom és szabadságharc kiemelkedő hőseiről és mártírjairól.
- A Terror Háza Múzeum meglátogatása.

Témakör: A kádári diktatúra
JAVASOLT ÓRASZÁM: 7 óra
ISMERETEK ÉS FEJLESZTÉSI FELADATOK:

RÉSZLETES KÖVETELMÉNYEK			
Témák	**Altémák**	Fogalmak: és adatok/Lexikák	**Javasolt tevékenységek**
A pártállami diktatúra és működése	– A megtorlások időszaka, formái és áldozatai. – A pártállam és szervezetei. – Az erőszakos téeszesítés – a mezőgazdaság szocialista átszervezése. – Hamis társadalmi béke – a kádári alku. – Az elnyomás változó formái.	Fogalmak: : Magyar Szocialista Munkáspárt (MSZMP), munkásőrség, Kommunista Ifjúsági Szövetség (KISZ), úttörő, termelőszövetkezet, háztáji, III/III. ügyosztály, tervgazdaság, új gazdasági mechanizmus, hiánygazdaság, maszek, gulyáskommunizmus, „három T”. *Kronológia*: 1956–1989 a Kádár-rendszer, 1958 Nagy Imre és társainak kivégzése, 1968 az új gazdasági mechanizmus bevezetése.	– A megtorlás mértékének és jellegének vizsgálata. – A „kádári alku” fogalmának értelmezése. – Az elnyomás formáinak bemutatása a Kádár-rendszer időszakában. – A téeszesítés eszközeinek összehasonlítása a Rákosi-diktatúra időszakával. – A gazdaság, társadalom és életmód főbb jellemzőinek bemutatása a Kádár-rendszer idején. – A kultúrpolitika jellemzőinek értelmezése, módszereinek bemutatása.
Gazdaság, társadalom, életmód	– A tervgazdaság és a KGST. – A gazdasági reform és a második gazdaság. – A „gulyáskommunizmus”. – Népesedési folyamatok. – Kultúrpolitika, korlátozott nyilvánosság.		

JAVASOLT TEVÉKENYSÉGEK:

- Információk gyűjtése a kultúrpolitika jellemzőiről, módszereiről.
- Internetes gyűjtés a kádári időszak vicceiből. A mögöttük kirajzolódó korkép értékelése.
- Családi történetek, fényképek, tárgyak gyűjtése, feldolgozása, bemutatása a kádári diktatúra időszakából.

Témakör: A kétpólusú világ és felbomlása
JAVASOLT ÓRASZÁM: 8 óra
ISMERETEK ÉS FEJLESZTÉSI FELADATOK:

RÉSZLETES KÖVETELMÉNYEK			
Témák	**Altémák**	Fogalmak: és adatok/Lexikák	**Fejlesztési feladatok**
A Nyugat a 20. század második felében	– A Nyugat gazdasági eredményei és a jóléti állam. – Emancipáció, szekularizáció, individualizáció.	Fogalmak: : jóléti állam, prágai tavasz, Szolidaritás.	– A fogyasztói társadalom és a jóléti állam jellemzőinek és problémáinak felidézése. – A társadalom, a demográfia és az életmód

	– Az 1968-as mozgalmak és a popkultúra.	*Személyek:* Nicolae Ceauşescu, Mihail Sz. Gorbacsov, Lech Wałęsa, VI. Pál, II. János Pál, Ronald Reagan, Helmuth Kohl. *Kronológia:* 1975 a helsinki értekezlet, 1989 a berlini fal lebontása, rendszerváltoztatás Közép-Európában, 1991 a Szovjetunió felbomlása, 1991–95 a délszláv háború. *Topográfia:* Szlovákia, Ukrajna.	jellegzetességeinek bemutatása a nyugati világban. – A tömegkultúra jelenségeinek bemutatása konkrét példák alapján. – A kétpólusú világ megszűnéséhez vezető okok felidézése. – A közép-európai ellenzéki mozgalmak jelentőségének bemutatása. – A délszláv háború okainak feltárása. – A közép-európai régió államai változásának nyomon követése térképen.
A szocializmus válsága és megrendülése	– Az olajválság és hatásai a tőkés, illetve szocialista országokra. – A kis hidegháború. – A katonai egyensúly felborulása: a Szovjetunió gazdasági kimerülése. – Az ellenzék megszerveződése a szocialista országokban.		
A kétpólusú világ megszűnése	– Németország újraegyesítése – a magyar szerepvállalás. – A Szovjetunió felbomlása. – A kommunista diktatúrák bukása Közép-Európában. – Jugoszlávia felbomlása, a délszláv háború.		

JAVASOLT TEVÉKENYSÉGEK:

– Esszé készítése Mindennapi élet a vasfüggöny két oldalán címmel.
– Tények és képek gyűjtése 1968 eseményeiből a nyugati és keleti tömbből. Párhuzamosságok keresése.

Témakör: A rendszerváltoztatás folyamata
JAVASOLT ÓRASZÁM: 8 óra
ISMERETEK ÉS FEJLESZTÉSI FELADATOK:

RÉSZLETES KÖVETELMÉNYEK			
Témák	**Altémák**	Fogalmak: és adatok/Lexikák	**Fejlesztési feladatok**
A Kádár-rendszer végnapjai	– Az adósságválság kialakulása és következményei. – Az állampárt válsága: reformkommunisták és a keményvonalasok. – Az ellenzék megszerveződése – Az 1989-es év főbb politikai eseményei, a tárgyalásos forradalom; alkotmánymódosítás. – A harmadik Magyar Köztársaság kikiáltása.	Fogalmak: : adósságspirál, Magyar Demokrata Fórum (MDF), Szabad Demokraták Szövetsége (SZDSZ), Magyar Szocialista Párt (MSZP), Fiatal Demokraták Szövetsége (Fidesz), Keresztényidemokrata Néppárt (KDNP), Nemzeti Kerekasztal, rendszerváltoztatás, visegrádi együttműködés, privatizáció, kárpótlás,	– A szocializmus válságának elemzése (külső és belső tényezők feltárása) Magyarországon. – A magyarországi rendszerváltoztatás főbb állomásainak felidézése. – A gazdasági rendszerváltoztatás legfontosabb kérdéseinek áttekintése és értékelése. – A gazdaság és a társadalom átalakulása főbb tendenciáinak megfigyelése grafikonok és adatsorok alapján. – A kádári diktatúra és az új demokratikus rendszer összehasonlítása.
A rendszerváltoztatás	– Az új pártok – különböző ideológiák. – Az 1990. évi parlamenti és önkormányzati választás. – Az Antall-kormány megalakulása. – A rendszerváltoztatás ellentmondásai: alkuk és		

	kompromisszumok (az elmaradt elszámoltatás).	jogállam, Alkotmánybíróság, sarkalatos törvények, népszavazás. *Személyek:* Pozsgay Imre, Németh Miklós, Horn Gyula, Antall József, Göncz Árpád, Orbán Viktor. *Kronológia:* 1987 a lakiteleki találkozó, 1989–1990 a rendszerváltoztatás, 1990 az első szabad választások, 1991 a szovjet csapatok kivonulása Magyarországról.	
A piacgazdaság kiépülése	– A privatizáció – vesztesek és nyertesek. – A piacgazdaság kiépítése – a külföldi tőke szerepe. – A külkereskedelem átalakulása. – Gazdasági szerkezetváltás.		

JAVASOLT TEVÉKENYSÉGEK:

- A rendszerváltó pártok plakátjainak és jelszavainak elemzése.
- Kronológia készítése a rendszerváltoztatás legfontosabb történéseiről.
- Magyarország államberendezkedésének nyomon kísérése a 20. század folyamán.
- Interjú készítése egy családtaggal, ismerőssel a rendszerváltoztatás időszakáról.

Témakör: A világ a 21. században
JAVASOLT ÓRASZÁM: 6 óra
ISMERETEK ÉS FEJLESZTÉSI FELADATOK:

RÉSZLETES KÖVETELMÉNYEK			
Témák	**Altémák**	Fogalmak: és adatok/Lexikák	**Fejlesztési feladatok**
Az átalakuló világ	– A világgazdaság hagyományos centrumai: az Amerikai Egyesült Államok és szövetségesei. – A világpolitika és világgazdaság új súlypontjai: Oroszország, Kína. – Óriásvállalatok a globális térben.	Fogalmak: modern kori migráció, multikulturalizmus, párhuzamos társadalom, népességrobbanás, iszlamizmus, terrorizmus, globalizáció.	– A világgazdaság résztvevőinek elhelyezése a globális térben. – A transznacionális vállalatok működésének bemutatása konkrét példák alapján. – A globalizáció előnyeinek és hátrányainak, valamint kockázatainak összevetése. – A többpólusú világ főbb jellemzőinek felidézése. – A népességrobbanás és népességfogyás problémáinak áttekintése. – A migráció okainak feltárása (a gazdasági bevándorlás és a menekültkérdés esetében). – Válsággócok azonosítása térkép segítségével (pl. Közel-Kelet, Ukrajna).
A globális világ	– Demográfiai változások, népmozgások.		

	– Az iszlamizmus térhódítása. – A kereszténység helyzete a globalizálódó világban. – Válsággócok, helyi konfliktusok és terrorizmus. – Globalizáció és kultúra. – A hagyományos és új identitások – értékek és értékválság. – Demokratikus közbeszéd és politikai korrektség.		

JAVASOLT TEVÉKENYSÉGEK:

– Vita a globalizáció előnyeiről és hátrányairól.
– A globalizációval kapcsolatos napi hírek gyűjtése és elemzése.

Témakör: Magyarország a 21. században
JAVASOLT ÓRASZÁM: 10 óra
ISMERETEK ÉS FEJLESZTÉSI FELADATOK:

RÉSZLETES KÖVETELMÉNYEK			
Témák	**Altémák**	Fogalmak: és adatok/Lexikák	**Fejlesztési feladatok**
A demokrácia működése Magyarországon	– Az Alaptörvény. – A hatalmi ágak és intézményeik, önkormányzati rendszer. – A választási rendszer.	Fogalmak: : közvetett és közvetlen demokrácia, integráció, euró, Európai Unió, Európai Tanács, Európai Unió Tanácsa, Európai Parlament, Európai Bizottság, schengeni egyezmény. *Személyek:* Magyarország miniszterelnökei a rendszerváltoztatás óta (a legalább négy évig hivatalban lévő kormányfők).	– Az Alaptörvény fontosabb pontjainak felidézése. – A rendszerváltoztatás óta eltelt időszak főbb eseményeinek azonosítása különböző források alapján. – A rendszerváltoztatás óta parlamentbe jutott fontosabb pártok politikai profiljának és céljainak áttekintése. – Magyarország nyugati integrációjának bemutatása a NATO és az Európai Unió működésének ismeretében. – Eltérő álláspontok bemutatása az Európai Unió működésének értékeléséről és jövőjéről. – Érvelés a közép-európai együttműködés mellett.
A magyar bel- és külpolitika főbb jellemzői	– A rendszerváltoztatás óta eltelt időszak főbb fordulópontjai. – Magyarország a NATO-ban. – Közép-európai együttműködés: a visegrádi négyek.		
Magyarország és az Európai Unió	– Az európai integráció főbb állomásai: mélyítés és bővítés. – Az Európai Unió főbb szervei és működésük. – Magyarország csatlakozásának folyamata. – Az együttműködés eredményei és nehézségei. – Nemzetek Európája vagy föderatív Európa?		

		Kronológia: 1957 a római szerződés, 1992 a maastrichti szerződés, 1999 Magyarország belép a NATO-ba, 2004 Magyarország belép az Európai Unióba, 2012 az Alaptörvény bevezetése. *Topográfia*: Brüsszel.	

JAVASOLT TEVÉKENYSÉGEK:

- A magyar alkotmányozás, alkotmányjellegű törvények (pl. Aranybulla, Tripartitum / Corpus Juris Hungarici, Pragmatica Sanctio, áprilisi törvények) nyomon követése különböző nyomtatott és internetes források segítségével.
- Vita az Európai Unió szerepéről életünkben.

Témakör: A magyarság és a magyarországi nemzetiségek a 20-21. században
JAVASOLT ÓRASZÁM: 6 óra
ISMERETEK ÉS FEJLESZTÉSI FELADATOK:

RÉSZLETES KÖVETELMÉNYEK			
Témák	**Altémák**	Fogalmak: és adatok/Lexikák	**Fejlesztési feladatok**
A határon túli magyarok	– A politikai rendszerek változásai és hatásaik a magyar kisebbség helyzetére. – Demográfiai jellemzők és folyamatok. – Az asszimilációs politika megnyilvánulásai. – Autonómia és kisebbségi jogok kérdése. – Anyanyelvű oktatás és kultúra. – Magyarok a nagyvilágban – a szórványmagyarság.	Fogalmak: : kitelepítés, Beneš-dekrétum, lakosságcsere, falurombolás, kettős állampolgárság, diszkrimináció,. *Személyek:* Esterházy János, Márton Áron, Tőkés László. *Kronológia:* 1944–1945 magyarellenes atrocitások, 1990 fekete március. *Topográfia*: Csúrog, Jarek, Duna-delta, Marosvásárhely, Székelyföld.	– A határon túli magyar nemzeti közösségek küzdelmeinek áttekintése Trianontól napjainkig. – A kisebbségben élő magyarság egy kiemelkedő személyiségének bemutatása. – A magyarországi németek kitelepítésének felidézése források alapján. – A magyarországi romák helyzetének, problémáinak bemutatása napjainkban.
A magyarországi nemzetiségek, a magyarországi cigányság	– A politikai rendszerek változásai és hatásaik a nemzetiségek helyzetére. – A cigányok/romák 20–21. századi története. – Demográfiai jellemzők és folyamatok. – Kulturális autonómia és kisebbségi jogok a mai Magyarországon. – Anyanyelvű oktatás és kultúra.		

JAVASOLT TEVÉKENYSÉGEK:

- Népszámlálási adatok, statisztikai adatsorok segítségével a határon túli magyarság létszámadatainak a nyomon követése 1920-tól a közelmúltig, következtetések levonása az adatokból.
- Információk gyűjtése a magyar kisebbségek önszerveződésének, érdekvédelmének intézményeiről a 21. században.

Állampolgári ismeretek tantárgy

Az állampolgári ismeretek tantárgy tanulása hozzájárul a tanuló egyéni és családi szocializációjának pozitív alakulásához, az aktív és felelős állampolgári magatartás megalapozásához, a szabadságértékek és a társadalmi

normák belsővé válásához, nemzeti azonosságtudat és a hazaszeretet erősödéséhez, a haza iránti kötelezettségek megismeréséhez, a fenntartható fejlődés feltételeinek megértéséhez és a felnőtt szerepekre való eredményes felkészüléséhez.
A fenntarthatóság és a pénzügyi tudatosság szemléletének és gyakorlatának továbbfejlesztése nemcsak a tanuló előzetes tudására épít, hanem a társak értékes gondolatainak megértésére, a vélemények, javaslatok megbeszélésére, megvitatására, tervek közös kidolgozására is lehetőség nyílik: például a család pénzügyi tervezése, a környezettudatos életvitelt befolyásoló tényezők értelmezése, a pénzügyi döntések megfelelő előkészítése, a kockázatvállalás mérlegelése, a tudatos fogyasztóvá válás lehetőségei és a vállalkozások mikro- és makrokörnyezetének vizsgálata. A rendszerszemlélet és az értelmező gondolkodás érvényesítése, az egyéni, közösségi és társadalmi felelősségvállalás tudatosítása kiemelt fejlesztési feladat.
A tanulás folyamatában – az önálló ismeretszerzés mellett – a tanuló megtapasztalhatja a csoportos tanulási módszerek alkalmazásának hatékonyságát, a társas együttműködés személyiségfejlesztő és közösségi élményét.
A tanuló reális jövőképének alakításához, az életpálya-tervezéshez szükséges ismeretek, jártasságok és készségek elsajátítása a szocializációs folyamat részévé válik.

Az állampolgári ismeretek tantárgy a Nemzeti alaptantervben rögzített kulcskompetenciákat az alábbi módon fejleszti:

A tanulás kompetenciái: A tanuló az információk gyűjtése, rendszerezése és feldolgozása közben megkülönbözteti a lényegest a lényegtelentől, és arra törekszik, hogy hiteles szövegeket használjon fel beszámolói elkészítéséhez. Önállóan vagy megadott szempontok alapján képes megkülönböztetni egymástól a megalapozott, tudományos hátterű és a hamis következtetéseket tartalmazó leírásokat, gondolatsorokat. Az érveléstechnikák alkalmazásával, mások véleményének megismerésével tovább fejlődik vitakultúrája.

A kommunikációs kompetenciák: A tanuló véleménynyilvánításához, érveléséhez, a vitahelyzetekben való megszólalásaihoz a kommunikációs helyzetnek megfelelő nyelvhasználat és viselkedés társul. A véleménynyilvánítás és a vitakultúra fejlesztése az autonóm magatartás kialakulását és a másik ember iránti tiszteletet, a más vélemények mérlegelését egyaránt segíti.

A digitális kompetenciák: A tanuló információk gyűjtéséhez és rendszerezéséhez használja a könyvtári dokumentumokat és az internetet, a beszámolók egy részéhez digitális tartalmakat készít. Az önálló és a társas tanulás folyamatában tanári segítséggel körültekintően választja ki az ismeretforrásokat, ha szükséges, tanácsot kér vagy tanácsot ad a médiahasználatról.

A matematikai, gondolkodási kompetenciák: A tanuló információkat, tényeket, adatokat gyűjt, válogat, önállóan vagy társaival együttműködve rendszerez. Társadalmi jelenségeket hasonlít össze, összefüggéseket állapít meg, következtetéseket, magyarázatokat fogalmaz meg. A társadalommal, a honvédelemmel és az állampolgári feladatokkal kapcsolatban képes a problémák azonosítására, releváns kérdéseket alkot, javaslatokat tesz, társaival tervezeteket készít. Nyitott annak átgondolására, hogy a tudományos-technológiai fejlődés, a környezetvédelemmel kapcsolatos problémák és a fenntarthatóság kérdésköre miképpen hat életútjára, családjára és hazájára.

A személyes és társas kapcsolati kompetenciák: A pedagógus vagy a társak orientáló észrevételeit, javaslatait és tanácsait figyelembe véve a tanuló képes korrigálni álláspontját, véleményét, valamint módosíthatja, átértékelheti, felülbírálhatja döntéseit. A társas tanulás közösségi élménye növeli önbizalmát, önbecsülését, egyúttal segíti reális énképének alakulását, és erősíti a közösségért történő felelősségvállalást.

A kooperatív tanulás révén az együttes tevékenység saját élménnyé válik. A tanuló társaival közös véleményt alakít ki, javaslatokat fogalmaz meg és terveket készít. A tanulás folyamán sok esetben társaival együttműködve dolgoz fel szövegeket, készít beszámolókat, gyűjt információkat, továbbá bekapcsolódik egy téma vagy probléma közös megbeszélésébe, ennek során érveket-ellenérveket fogalmaz meg.

A tanulási tevékenységek jellege, a társas tanulás lehetőségei olyan szituációkat és légkört teremtenek, amelyek biztosítják a tanuló szorongásmentes önkifejezését, ezek révén támogatják véleményének, gondolatainak, érveinek szabad kifejtését, ugyanakkor tudatosítják, hogy saját szempontjai csak mások hasonló megnyilvánulásainak tiszteletben tartásával, érveinek megértésével, egyeztetésével érvényesülhetnek.

A kreativitás, a kreatív alkotás, önkifejezés és kulturális tudatosság kompetenciái: A tanuló lakóhelye történetét és a település kulturális, néprajzi értékeit megismerve arra törekszik, hogy gazdagítsa a helyi társadalom életét. Önállóan és társaival együttműködve újságcikket ír, weboldalt szerkeszt. Problémaérzékenység, egyúttal együttműködő, segítő szemlélet jellemzi a projektekben való tevékenységét.

Munkavállalói, innovációs és vállalkozói kompetenciák: A mindennapi élethez kapcsolódó készségfejlesztés, a hivatali ügyintézés intézményeinek és alapvető eljárásainak megismerése, a munkavállaláshoz szükséges ismeretek és készségek megszerzése, fejlesztése elősegíti a tanulónak a felnőtt szerepekre való felkészülését. A tanuló javaslatokat fogalmaz meg, tervezeteket készít; mindez hozzájárul az innováció iránti nyitottság és igény, valamint a felelősségteljes munkamorál megalapozásához.

12. évfolyam

A középiskolai képzés záró szakaszában az állampolgári ismeretek tantárgy tanulásával, az életkori sajátosságok figyelembevételével, a tanuló – építve az általános iskolában a tantárgy keretében már kialakított attitűdre, megszerzett tudásra, képességekre és készségekre – elsajátítja az alapvető állampolgári ismereteket, valamint azokat a kompetenciákat és eljárásokat, amelyek a társadalmi részvételéhez, a haza iránti kötelességeinek teljesítéséhez és mindennapi boldogulásához szükségesek.

A 12. évfolyamon a kiemelt – mindegyik témakörben szereplő – fejlesztési feladatok a tanuló képességeinek, készségeinek és személyiségének továbbfejlesztését szolgálják: a kommunikációs kultúra részeként a véleménynyilvánítás lehetőségeinek biztosításával, az érvelési technikák gyakorlásával, a vitakultúra fejlesztésével, a digitális lehetőségek használatával, a rendszerszemlélet és a mérlegelő gondolkodás kialakításával, erősítésével.

A tanuló felismeri a család mint a társadalom alapvető intézményének jelentőségét és szerepét, megfogalmazza a párválasztás és a felelős családtervezés szempontjait, a gyermekvállalás fontosságát és demográfiai jelentőségét, valamint kiemeli a családi szocializációnak az életutat befolyásoló funkcióját.

A tanuló értelmezi a nemzeti identitás alkotóelemeit, megfogalmazza a hazafiság kifejezésének lehetőségeit, személyiségébe beépülnek a hazaszeretet és a patriotizmus emocionális összetevői. Kiemeli a világ magyarsága mint nemzeti közösség kohéziós szerepét. Tájékozódik a határon túl és a diaszpórában élő magyarság életviszonyairól: információkat gyűjt és rendszerez közösségeikről, fontosabb szervezeteikről, felismeri törekvéseiket, átérzi örömeiket és gondjaikat. Véleményt alkot a nemzetek, nemzetállamok fontosságáról, a globalizáció hatásairól.

Megismeri Magyarország fontosabb állami intézményeit, értelmezi a demokratikus jogállam felépítését és működését, az országgyűlési és a helyhatósági választások alapelveit. Tudatosul benne, hogy a haza védelme nemcsak a fegyveres erők, hanem a nemzet minden tagjának közös feladata, amely a magyar állampolgárok hazafias elkötelezettségén és kötelességtudatán kell, hogy alapuljon.

A tanuló alapvető jogi ismereteket szerez, ezek révén elsajátítja a mindennapi élethez szükséges jártasságokat is: elsajátítja a hivatali ügyintézéshez, a munkavállaláshoz, a szerződések kötéséhez kapcsolódó alapvető ismereteket, készségeket. Egyértelművé válik számára a társadalmi normák követése és az egyén felelősségvállalása közötti összefüggés, erősödik benne a normatudat.

A tanuló tudatosan készül későbbi munkavállalói szerepére, életpályájára, ezért megismeri a munka világát érintő alapvető jogi szabályozást, illetve tájékozódik a munkaerőpiac helyzetéről, a sikeres munkaerőpiaci részvétel feltételeiről. A munkavállalásra vonatkozó ismeretek megszerzése elősegíti a felnőttkori szerepekre történő felkészülését.

Támpontokat kap saját pénzügyei racionális, gyakorlatorientált intézéséhez, a család költségvetésének megtervezéséhez, megismeri a körültekintő és megalapozott hitelfelvétel feltételeit. Életvitelébe beépül a fogyasztóvédelem, a környezeti, gazdasági-pénzügyi fenntarthatóság szemlélete és gyakorlata. Ismereteket szerez az állam gazdasági szerepvállalásának formáiról, szerepéről, a monetáris politika lényegéről és a vállalkozások működésének sajátosságairól. Mindez hozzájárul felelős állampolgári létének és a változásokhoz alkalmazkodó, a problémahelyzetekre eredményes válaszokat kereső innovatív, vállalkozói szemléletének megalapozásához.

A demokratikus attitűd megalapozását, illetve fejlődését szolgálja, hogy a tanuló bekapcsolódik a tematikus vitákba, ezáltal fejlődik az értelmező, mérlegelő gondolkodási készsége, erősödik a problémamegoldó szemlélete.

A tanuló véleménynyilvánításához, érveléséhez, a vitahelyzetekben történő megszólalásaihoz a kommunikációs helyzetnek megfelelő nyelvhasználat és viselkedés társul. A vitakultúra fejlesztésének alapját mások álláspontjának, véleményének azonosítása, megértése és az érvekre épülő vélemény megfogalmazása képezi, ellenérvek ütköztetésére, továbbá közös gondolkodásra sarkall.

A tanulás változatos módszereinek és formáinak alkalmazása a tanulási folyamat hatékonyabbá válását eredményezi. A tantárgy elősegíti az együttműködés közösségi élményének megélését, a másik ember véleményének megértését, az empátia erősödését, és a társadalmi kérdések közös megbeszélését is. A tanuló az információk gyűjtéséhez, beszámolói elkészítéséhez használja az infokommunikációs eszközöket.

Az állampolgári ismeretek tanulása a 12. évfolyamon is kapcsolódik a történelem tantárgyhoz: a közös értelmező és tartalmi kulcsFogalmak: révén, a személyes és közösségi döntések okainak és következményeinek vizsgálatával, az egyén és közösség viszonyának elemzésével, a morális dilemmák számbavételével. A két tantárgy tanulása szoros – több esetben komplementer – együttműködést is feltételez, például a diktatórikus és a

demokratikus rendszerek sajátosságainak elkülönítése, az emberi jogok megfogalmazásának és elfogadásának, a demokráciamodellek történetiségének nyomon követése, a magyarországi rendszerváltozás eredményeként kiépülő jogállami berendezkedés és intézményrendszer vizsgálata terén. Mindkét tantárgy tanulása során erősödik a tanuló nemzeti öntudata, erősödnek az őt a hazájához fűző érzelmi szálak. Az állampolgári ismeretek tanulásakor építhetünk a földrajz tantárgy keretében elsajátított környezeti, gazdasági és pénzügyi ismeretekre: a 12. évfolyam fejlesztési feladatainak egy része a pénzügyi tudatosság megalapozását és a fenntarthatóság környezeti, gazdasági-társadalmi fontosságának kiemelését, valamint a környezet védelme iránti felelősségtudat kialakítását szolgálja.

A 12. évfolyamon összegző-minősítő értékelés (ötfokozatú skálán értelmezett érdemjeggyel) javasolt az ismeretek elsajátításának ellenőrzése, mérése, az ismeretek alkalmazásához kapcsolódó tudás mértékének megítélése során. A szöveges, tanulást támogató, értékelés elsősorban a társakkal végzett tevékenységekkel, a kooperációval, a beszámolók, prezentációk készítésével, portfólió összeállításával kapcsolatos. Az önértékelés, a társak értékelése és a csoportos megbeszélés biztosítja a segítő, támogató és fejlesztő jelleget.

A 12. évfolyamon az állampolgári ismeretek tantárgy alapóraszáma: 28 óra.

A témakörök áttekintő táblázata:

Témakör neve	Javasolt óraszám
A család, a családi szocializáció	3
A család gazdálkodása és pénzügyei	2
Szabadság és felelősség; jogok és kötelezettségek, a társadalmi felelősségvállalás	5
Nemzet, nemzettudat; lokálpatriotizmus, hazafiság, honvédelem	4
A magyar állam intézményei; az állam gazdasági szerepvállalása	4
A mindennapi ügyintézés területei és megszervezése	3
Fogyasztóvédelem, környezet- és természetvédelem	3
Bankrendszer, hitelfelvétel	2
Vállalkozás és vállalat	2
Összes óraszám:	28

Témakör: A család, a családi szocializáció
JAVASOLT ÓRASZÁM: 3 óra
TANULÁSI EREDMÉNYEK

A témakör tanulása hozzájárul ahhoz, hogy a tanuló a nevelési-oktatási szakasz végére:

- értelmezi a családi szocializációnak az ember életútját befolyásoló jelentőségét;
- felismeri, hogy a családtagok milyen szerepet töltenek be a szocializáció folyamatában.

A témakör tanulása eredményeként a tanuló:

- értelmezi a család mint a társadalom alapvető intézményének szerepét és jellemzőit;
- társaival megbeszéli a párválasztás, a családtervezés fontos szakaszait, szempontjait és a gyermekvállalás demográfiai jelentőségét: tájékozódás, minták, orientáló példák, átgondolt tervezés, felelősség.

FEJLESZTÉSI FELADATOK ÉS ISMERETEK

- Az önismeret, önértékelés és a reális énkép alakítása
- A kommunikációs készség fejlesztése
- A véleményalkotás és a véleménynyilvánítás fejlesztése
- Az érvelés készségének fejlesztése
- A több nézőpontú, mérlegelő gondolkodás fejlesztése
- Az élményalapú, tapasztalati tanulás elősegítése
- A generációk közötti kapcsolat, a nemzedékek közötti párbeszéd erősítése
- A családi szocializáció folyamata és jellemzői
- A családtervezés szempontjai és szakaszai
- A gyermekvállalás demográfiai, társadalmi jelentőségének tudatosítása
- A házasság intézménye, a hagyományos családmodell, a családi szerepek
- A család: szeretetközösség, együttműködés, kölcsönösség, tisztelet; A család társadalmi funkciói

- Biológiai és társadalmi reprodukció, családi háztartás; Párkapcsolatok, házasság, családtervezés; Szerepek a családban; Családi szocializáció

Fogalmak: család, családi szocializáció, családi életciklus, családtervezés, gyermekvállalás, házasság, demográfia;

JAVASOLT TEVÉKENYSÉGEK

- Vita: a család fogalma és társadalmi funkciói
- Szövegalkotás: a családi szocializáció jellemzői és szakaszai
- Plakátkészítés a családi szerepekről
- Prezentáció készítése a gyermekvállalás fontosságáról, társadalmi és demográfiai jelentőségéről
- Forráselemzés és gyűjtőmunka segítségével grafikai szervező készítése a családmodell átalakulásáról és annak következményeiről a 20-21. században

Témakör: A család gazdálkodása és pénzügyei
JAVASOLT ÓRASZÁM: 2 óra
TANULÁSI EREDMÉNYEK

A témakör tanulása hozzájárul ahhoz, hogy a tanuló a nevelési-oktatási szakasz végére:

- saját pénzügyi döntéseit körültekintően, megalapozottan hozza meg.

A témakör tanulása eredményeként a tanuló:

- társaival megtervezi egy fiktív család költségvetését;
- arra törekszik, hogy feladatai egy részét a társas tanulás révén teljesítse.

FEJLESZTÉSI FELADATOK ÉS ISMERETEK

- A kommunikációs készség fejlesztése
- A véleményalkotás és a véleménynyilvánítás fejlesztése
- A több nézőpontú, mérlegelő gondolkodás fejlesztése
- A problémamegoldó szemléletmód és gondolkodás fejlesztése
- A döntési képesség fejlesztése
- A rendszerezési képesség fejlesztése, a rendszerszemlélet alakítása
- Az élményalapú, tapasztalati tanulás elősegítése
- A társas együttműködés fejlesztése
- A családi költségvetés felépítése
- A családi gazdálkodás; pénzügyi tervezés: bevételek, kiadások
- A megtakarítás szerepe és jelentősége, lehetőségei
- A fenntarthatóság és a fogyasztási szokások kölcsönhatása
- A családi háztartás pénzügyei; Bevételek, kiadások, megtakarítási lehetőségek; Fogyasztók a családban; A családi költségvetés, pénzügyi tervezés

Fogalmak: családi háztartás, családi költségvetés, pénzügyi tervezés, pénzügyi tudatosság, gazdasági-pénzügyi fenntarthatóság, megtakarítás, hitel, GYES, GYED;

JAVASOLT TEVÉKENYSÉGEK

- Szakértői mozaik: Családi háztartás, a család pénzügyei
- Kérdések és feltevések megfogalmazása egy téma előzetes áttekintése alapján: a családi háztartás, a család pénzügyei
- Szövegalkotás: a család környezettudatos életvitelét befolyásoló tényezők bemutatása szabadon választott műfajban
- Egy fiktív család költségvetésének megtervezése
- Vita: a fenntarthatóság szerepe a pénzügyi tervezésben
- Önálló kutatás eredményeinek felhasználásával prezentáció készítése a megtakarítás, az előtakarékosság lehetőségeiről

Témakör: Szabadság és felelősség, jogok és kötelezettségek, a társadalmi felelősségvállalás
JAVASOLT ÓRASZÁM: 5 óra
TANULÁSI EREDMÉNYEK

A témakör tanulása hozzájárul ahhoz, hogy a tanuló a nevelési-oktatási szakasz végére:

- felismeri az alapvető emberi jogok egyetemes és társadalmi jelentőségét;

- érti a társadalmi normák és az egyéni cselekedetek, akaratok, célok egyeztetésének, összehangolásának követelményét;
- felismeri és értelmezi az igazságosság, az esélyegyenlőség biztosításának jelentőségét és követelményeit.

A témakör tanulása eredményeként a tanuló:

- bemutatja Magyarország Alaptörvényének legfontosabb részeit: Alapvetés; Az állam; Szabadság és felelősség;
- értelmezi a választójog feltételeit és a választások alapelveit;
- kiemeli a közteherviselés nemzetgazdasági, társadalmi és morális jelentőségét;
- arra törekszik, hogy feladatai egy részét a társas tanulás révén teljesítse;
- felismeri a véleménynyilvánítás, érvelés, a párbeszéd és a vita társadalmi hasznosságát;
- önállóan vagy társaival együttműködve javaslatokat fogalmaz meg;
- tiszteletben tartja a másik ember értékvilágát, gondolatait és véleményét.

FEJLESZTÉSI FELADATOK ÉS ISMERETEK

- A kommunikációs készség fejlesztése
- Az érvelési készség és a vitakultúra fejlesztése
- A véleményalkotás és a véleménynyilvánítás fejlesztése
- A több nézőpontú, mérlegelő gondolkodás fejlesztése
- A rendszerezési képesség fejlesztése, a rendszerszemlélet alakítása
- A digitális kompetencia fejlesztése
- Az élményalapú, tapasztalati tanulás elősegítése
- A demokratikus elköteleződés kialakítása, erősítése
- A társadalmi normák fontosságának megismerése
- A társas együttműködés fejlesztése
- Az alapvető emberi jogok, állampolgári jogok, polgári szabadságjogok
- Magyarország Alaptörvényének fontosabb részei: Alapvetés, Állam, Szabadság és felelősség
- Az állampolgári jogok és kötelességek
- Az országgyűlési, a helyhatósági és az európai parlamenti képviselő választás; a népszavazás intézménye
- A választójog és feltételei
- A jövő nemzedékek jogai
- Az igazságszolgáltatás rendszerének felépítése, a büntetőjog, polgári jog, közjog, magánjog fogalma
- A közteherviselés; a magyarországi adórendszer alapelemei

- Magyarország Alaptörvénye; Az alapvető jogok; Az állampolgári kötelességek; Választójog, választási rendszer; Közjog: büntetőjog; Magánjog: polgári jog

Fogalmak: állam, államforma, politikai rendszer, alapjog(ok), emberi jog, alkotmány, Magyarország Alaptörvénye, polgári szabadságjog, a jövő nemzedékek jogai, norma, normakövető magatartás, állampolgári felelősség, állampolgári kötelesség, közteherviselés, adómorál, választójog, állampolgári részvétel, választási rendszer, országgyűlési választás, önkormányzati választás, európai parlamenti választás, népszavazás, politikai párt, képviselő, közjog, magánjog, jogforrás, jogforrási hierarchia, jogérvényesülés, bűncselekmény , szankció, büntetőjog, ügyész, bíró, ügyvéd, természetes személy, jogi személy, jogképesség, közokirat, magánokirat, közjegyző; polgári peres eljárás, felperes, alperes;

JAVASOLT TEVÉKENYSÉGEK

- Grafikai szervező segítségével a magyar jogrendszer felépítésének bemutatása
- Vita: a közteherviselés szerepe az állam működésében, hogyan javítható az adómorál
- Plakátkészítés az állampolgári jogokról és kötelezettségekről
- Szituációs gyakorlat: az igazságszolgáltatás működésnek bemutatása egy fiktív eljáráson keresztül
- Önálló kutatómunka: az országgyűlési választás rendszerének alakulása 1867 és 2014 között, vagy népszavazások Magyarországon 1990-2018 között
- Tudósítás vagy riport készítése egy fiktív vagy valós országgyűlési vitanapról források, a média-megjelenések segítségével
- Prezentáció vagy digitális médiatartalom készítése a jövő nemzedék jogairól
- Szövegalkotás: Magyarország Alaptörvényének szerepe

Témakör: Nemzet, nemzettudat; lokálpatriotizmus, hazafiság, honvédelem

JAVASOLT ÓRASZÁM: 4 óra

TANULÁSI EREDMÉNYEK

A témakör tanulása hozzájárul ahhoz, hogy a tanuló a nevelési-oktatási szakasz végére:

- felismeri a világ magyarsága mint nemzeti közösség összetartozásának jelentőségét;
- véleményt alkot a nemzetek és a globalizáció összefüggéseiről;
- felismeri és értékeli a helyi, regionális és országos közgyűjtemények nemzeti kulturális örökség megőrzésében betöltött szerepét.

A témakör tanulása eredményeként a tanuló:

- társaival megbeszéli a nemzeti érzület sajátosságait és a hazafiság lehetséges megnyilvánulási formáit;
- társaival megbeszéli a honvédelem, mint nemzeti ügy jelentőségét;
- arra törekszik, hogy feladatai egy részét a társas tanulás révén teljesítse;
- felismeri a véleménynyilvánítás, érvelés, a párbeszéd és a vita társadalmi hasznosságát;
- tiszteletben tartja a másik ember értékvilágát, gondolatait és véleményét;
- beszámolója elkészítéséhez önállóan vagy segítséggel használja az infokommunikációs eszközöket.

FEJLESZTÉSI FELADATOK ÉS ISMERETEK

- A nemzethez tartozás emocionális kötődésének kialakítása, megerősítése
- A kommunikációs készség fejlesztése
- Az érvelési készség és a vitakultúra fejlesztése
- A véleményalkotás és a véleménynyilvánítás fejlesztése
- A több nézőpontú, mérlegelő gondolkodás fejlesztése
- A rendszerezési képesség fejlesztése, a rendszerszemlélet alakítása
- A társas együttműködés fejlesztése
- Az élményalapú, tapasztalati tanulás elősegítése
- A digitális kompetencia fejlesztése
- A nemzettudat alkotóelemeinek értelmezése
- A nemzeti érzés sajátosságai, a hazafiság lehetséges megnyilvánulási formái
- A lokálpatriotizmus és a hazaszeretet közötti kapcsolódás
- A honvédelmi kötelezettség teljesítésének békeidőben és a különleges működési rend idején
- A Magyar Honvédség szerepe, feladatai; a katonai szolgálat lehetőségei
- A nemzetállamok szerepe, feladatai a globális világban és az Európai Unióban
- Magyarország és az Európai Unió kapcsolatrendszere
- A határon túli magyar közösségek kihívásai, Magyarország feladatai az anyaországon kívül élő magyarság identitásának megőrzésében

- A nemzettudat alkotóelemei; A nemzeti érzület: a nemzeti szimbólumok, a közös nyelv, a kollektív történeti emlékezet, a közös kultúra releváns elemei; A világ magyarsága és a nemzeti közösség; A honvédelem kérdései a 21. században; A nemzetek, nemzetállamok szerepe a globális világban és az Európai Unióban

Fogalmak: nemzet, nemzettudat, nemzeti identitás, lokálpatriotizmus, hazaszeretet, honvédelem, honvédség, különleges működési rend, nemzetállam;

JAVASOLT TEVÉKENYSÉGEK

- Forrásfeldolgozás: 19. és 20. századi szemelvények a hazaszeretetről, a nemzeti identitás fontosságáról
- Szövegalkotás: kapcsolat a szülőföldhöz, a lokálpatriotizmus szerepe a tanulók életében
- Tanulói előadás a nemzetállamok és az Európai Unió kapcsolatrendszeréről
- Vita: a globalizáció hatása a közösségekre, a nemzetekre és a környezetre
- Grafikai szervező segítségével Magyarország és az Európai Unió kapcsolatrendszerének bemutatása
- Lapszemle készítése egy kiválasztott nemzeti ünnep eseményeiről és sajátosságairól
- Prezentáció készítése a határon túli magyar közösségekről, az őket érő kihívásokról
- Szöveges vagy audiovizuális riport készítése a Magyar Honvédségről
- Digitális eszközhasználattal tematikus összeállítások szerkesztése egy határon túli magyar közösségről

Témakör: A magyar állam intézményei; az állam gazdasági szerepvállalása

JAVASOLT ÓRASZÁM: 4 óra

TANULÁSI EREDMÉNYEK

A témakör tanulása eredményeként a tanuló:

- bemutatja Magyarország Alaptörvényének legfontosabb részeit: Alapvetés; Az állam; Szabadság és felelősség;
- értelmezi a törvényalkotás folyamatát;
- azonosítja az állam gazdasági szerepvállalásának elemeit;
- arra törekszik, hogy feladatai egy részét a társas tanulás révén teljesítse;
- beszámolója elkészítéséhez önállóan vagy segítséggel használja az infokommunikációs eszközöket.

FEJLESZTÉSI FELADATOK ÉS ISMERETEK

- A több nézőpontú, mérlegelő gondolkodás fejlesztése
- A rendszerezési képesség fejlesztése, a rendszerszemlélet alakítása
- A társas együttműködés fejlesztése
- A digitális kompetencia fejlesztése
- A kommunikációs készség fejlesztése
- Az élményalapú, tapasztalati tanulás elősegítése
- A hatalmi ágak
- A magyar állam intézményrendszere
- A kormány és szervei
- Az Országgyűlés felépítése és működése; az országgyűlési képviselők feladatai, jogállása
- A törvényalkotás folyamata
- Az igazságszolgáltatás rendszere, felépítése, szereplői és szerepe a demokratikus államrendben
- Az állam gazdasági feladatai
- A központi költségvetés alapvető felépítése és szerepe
- A nagy ellátórendszerek és az állami alapfeladatok

- A magyar állam intézményrendszere; az igazságszolgáltatás rendszere, szervezetei; A gazdaság körforgása; A gazdaságpolitika; Az állam gazdasági feladatai; Az állami költségvetés

Fogalmak: állam, intézmény, politikai rendszer, hatalmi ágak, jogforrási hierarchia, köztársasági elnök, Országgyűlés, törvényalkotás, törvény, országgyűlési határozat, képviselő, mentelmi jog, országgyűlési bizottság(ok), házszabály, parlamenti frakciók, interpelláció, Kormány, miniszterelnök, miniszter, államtitkár; miniszterelnöki, kormány- és miniszteri rendelet, Alkotmánybíróság, alkotmánybírósági határozat, Állami Számvevőszék, Kúria, Országos Bírói Hivatal, ügyészség, legfőbb ügyész, főügyészségek, fellebbviteli főügyészségek, járási és járási szintű ügyészségek, az alapvető jogok biztosa, gazdaságpolitika, államháztartás, költségvetés, költségvetési egyensúly, adórendszer, adók, járulékok, illetékek, közteherviselés, adómorál, korrupció és integritás, hatóság, hatáskör, illetékesség;

JAVASOLT TEVÉKENYSÉGEK

- Vázlat vagy egyéb grafikai szervező készítése az állam felépítéséről, a hatalmi ágak legfontosabb intézményeiről
- Vita: az állami szerepvállalásról a gazdasági életben
- Költségvetés tervezése a főbb állami feladatokhoz, vagy egy-egy kiválasztott feladat költségeinek részletes kidolgozása, bemutatása és megvédése
- Szerepjáték: a törvényalkotói munka, egy képzelt jogszabály megalkotása, érvek és ellenérvek gyűjtése
- Prezentáció készítése egy kiválasztott ellátórendszer működéséről, feladatairól Szövegalkotási feladat: egy-egy minisztérium felépítésének és feladatainak bemutatása források segítségével
- Mozaik, szakértői mozaik: az állam szociális funkciói, oktatási, egészségügyi feladatai vagy a rendvédelmi szervek feladatai
- Képzelt riport egy országgyűlési ülésről vagy kormányülésről
- Önálló kutatás alapján plakát vagy ábra készítése egy kiválasztott államigazgatási szerv vagy hivatal felépítéséről, feladatairól

Témakör: A mindennapi ügyintézés területei és megszervezése
JAVASOLT ÓRASZÁM: **4 óra**
TANULÁSI EREDMÉNYEK

A témakör tanulása hozzájárul ahhoz, hogy a tanuló a nevelési-oktatási szakasz végére:

- jártasságot szerez a jog területének mindennapi életben való alkalmazásában.

A témakör tanulása eredményeként a tanuló:

- azonosítja a mindennapi ügyintézés alapintézményeit;
- tájékozott a munkavállalás szabályozásáról**;**
- arra törekszik, hogy feladatai egy részét a társas tanulás révén teljesítse.

FEJLESZTÉSI FELADATOK ÉS ISMERETEK

- A kommunikációs készség fejlesztése
- A véleményalkotás és a véleménynyilvánítás fejlesztése
- A több nézőpontú, mérlegelő gondolkodás fejlesztése
- A problémamegoldó szemléletmód fejlesztése
- A döntési képesség fejlesztése
- A rendszerezési képesség fejlesztése, a rendszerszemlélet alakítása
- A társas együttműködés fejlesztése
- Az élményalapú, tapasztalati tanulás elősegítése
- A mindennapi ügyintézés alapintézményeinek megismerése
- A hivatalai ügyintézés lehetőségei, az e-ügyintézés
- A munkáltatók és a munkavállalók alapvető jogai és kötelességei
- A munkaszerződés alapvető szabályai, a kollektív szerződés szerepe
- Az önéletrajz és a motivációs levél felépítése, legfontosabb tartalmi és formai elemeinek megismerése
- Az állásinterjúra történő felkészülés szempontjai
- A szerződések néhány fő típusai: adásvételi, ajándékozási, megbízási, vállalkozási szerződés, kölcsön- és biztosítási szerződés
- Az állam, a munkaadók és a munkavállalók közötti érdekegyeztetés szintjei, fórumai
- Az automatizáció, digitalizáció hatása a munkaerőpiacra

- Az állampolgár és az intézmények, szervezetek kapcsolatai; Munkajogi alapok, munkavállalás, munkaszerződés; Munkaerőpiaci változások, előrejelzések; Szerződések

Fogalmak: hivatal, intézmény, szervezet, ügyfélkapu, kormányablak, körjegyzőség, járási hivatal, polgármesteri hivatal, polgármester, jegyző, települési, fővárosi és kerületi önkormányzat, képviselőtestület, munkaerőpiac, munkáltató, munkavállaló, munkavállalás, önéletrajz, motivációs levél, állásinterjú, munkaszerződés, kollektív szerződés, adásvételi, ajándékozási, megbízási, vállalkozási szerződés, kölcsön-, biztosítási, tartási és életjáradéki szerződés;

JAVASOLT TEVÉKENYSÉGEK

- Az e-ügyintézés felületének megismerése, az egyes ügytípusok csoportosítása önálló kutatómunka keretében
- Helyzetgyakorlat vagy szituációs játék a mindennapi ügyintézés egy-egy eljárásáról
- Grafikai szervező segítségével az egyes ügytípusok és az azokban hatáskörrel rendelkező hivatalok csoportosítása
- Szakértői mozaik: Munkaszerződés, kollektív szerződés, érdekképviselet, érdekegyeztetés
- Szövegalkotás: önéletrajz, motivációs levél; Állásinterjú
- Szituációs játék vagy helyzetgyakorlat egy fiktív állásinterjún való megjelenésről, szereplésről
- Prezentáció készítése internetes források alapján a munkaerőpiaci előrejelzésekről
- Vita: az automatizáció, a digitalizáció és a robotizáció gazdasági és társadalmi következményei, a munkaerőpiacra gyakorolt hatásai

Témakör: Fogyasztóvédelem, környezet- és természetvédelem
JAVASOLT ÓRASZÁM: 3 óra
TANULÁSI EREDMÉNYEK

A témakör tanulása eredményeként a tanuló:

- életvitelébe beépülnek a tudatos fogyasztás elemei, érvényesíti a fogyasztóvédelmi szempontokat;
- arra törekszik, hogy feladatai egy részét a társas tanulás révén teljesítse;
- beszámolója elkészítéséhez önállóan vagy segítséggel használja az infokommunikációs eszközöket.

FEJLESZTÉSI FELADATOK ÉS ISMERETEK

- A kommunikációs készség fejlesztése
- A több nézőpontú, mérlegelő gondolkodás fejlesztése
- A rendszerezési képesség fejlesztése, a rendszerszemlélet alakítása
- A döntési képesség fejlesztése
- A társas együttműködés fejlesztése
- A digitális kompetencia fejlesztése
- Az élményalapú, tapasztalati tanulás elősegítése
- A fogyasztóvédelem fogalma és lehetséges területei
- A fogyasztóvédelem gazdasági, társadalmi szerepe, feladatai
- A fogyasztói érdekek, a kapcsolódó állampolgári jogok megismerése
- A szavatossággal és a garanciával kapcsolatos jogok és feltételrendszer alapjainak megismerése
- Az internetes vásárlás előnyei és kockázatai
- A tudatos, a fenntarthatóságot szem előtt tartó, fogyasztói magatartás szemléletének kialakítása
- A környezetvédelem legfontosabb helyi, országos és globális kérdéseinek megismerése, feltárása
- Az épített és természeti környezetünk védelme iránti elköteleződés kialakítása, erősítése

Fogalmak: fogyasztóvédelem, tudatos fogyasztó, a fogyasztó jogai, a fogyasztói érdekek védelme, békéltető testület, webáruház, garancia, szavatosság, jótállás, természetvédelem, épített környezet, klímavédelem, ökológiai lábnyom;

JAVASOLT TEVÉKENYSÉGEK

- Szövegalkotás: saját tapasztalatok és információgyűjtés alapján tájékoztató/GYIK készítése az internetes vásárlással kapcsolatos tudnivalókról
- Vázlatírás vagy egyéb grafikai szervező készítése a fogyasztóvédelem szerepéről
- Vita: A tudatos fogyasztó jellemzői, a különféle fogyasztói magatartásformák hatása a természeti környezetre, az emberiség ökológiai lábnyomára
- Plakát készítése a szavatosság, a garancia és a jótállás alapvető szabályairól, amelyekre kell odafigyelnie a vásárlónak
- Médiahasználat (könyvtár, internet, sajtó): fogyasztóvédelmi esetek gyűjtése és esetmegbeszélés keretében történő feldolgozása
- Forráselemzés és forrásfeldolgozás keretében a biológiai diverzitást veszélyeztető tényezők, a legsúlyosabb környezetvédelmi kockázatok összegyűjtése és ábrázolása prezentáció formájában

Témakör: Bankrendszer, hitelfelvétel
JAVASOLT ÓRASZÁM: 2 óra
TANULÁSI EREDMÉNYEK

A témakör tanulása eredményeként a tanuló:

- saját pénzügyi döntéseit körültekintően, megalapozottan hozza meg;
- társaival megbeszéli a megalapozott, körültekintő hitelfelvétel szempontjait, illetve feltételeit;
- arra törekszik, hogy feladatai egy részét a társas tanulás révén teljesítse.

FEJLESZTÉSI FELADATOK ÉS ISMERETEK

- A több nézőpontú, mérlegelő gondolkodás fejlesztése
- A döntési képesség fejlesztése
- A rendszerezési képesség fejlesztése, a rendszerszemlélet alakítása
- A társas együttműködés fejlesztése
- A kommunikációs készség fejlesztése
- Az élményalapú, tapasztalati tanulás elősegítése
- A monetáris politika fogalmának és alapvető jellemzőinek megismerése
- A Magyar Nemzeti Bank működése, feladatai
- A kereskedelmi bankok jellemzőinek, tevékenységének megismerése
- A pénzügyi intézetek típusai
- A hitelfelvétel módozatai, feltételei és kockázatai
- A hitelszerződés tartalmi elemei, a körültekintő hitelfelvétel feltételei

- A bank alapvető tevékenysége; Kétszintű bankrendszer: központi bank és kereskedelmi bankok; A Magyar Nemzeti Bank; A pénzügyi intézmények; Hitelfelvétel

Fogalmak: Bank, kétszintű bankrendszer, jegybank, Magyar Nemzeti Bank, kereskedelmi bank, pénzügyi intézmények, hitel, hitelszerződés, a hitelek típusai, kamat, hitelfedezeti mutató, jövedelemarányos törlesztő részlet, jelzáloghitel, kezesség, hitelbiztosítás, teljes hiteldíjmutató (THM), futamidő, követeléskezelés, hitelközvetítő, pénzügyi tervezés, pénzügyi tudatosság, gazdasági-pénzügyi fenntarthatóság;

JAVASOLT TEVÉKENYSÉGEK

- Szövegalkotási feladat: a magyar bankrendszer működése, felépítése
- Vita: a tudatos és megalapozott hitel felvétele / miért van szükség a hitelre?
- Plakát készítése a hitel kockázatairól
- Véleményvonal segítségével a hitelkockázatok közös mérlegelése
- Beszélgetőkör a megalapozott, körültekintő hitelfelvétel szempontjairól és feltételeiről
- Lapszemle készítése a Magyar Nemzeti Bank gazdaságélénkítő, pénzügyi szektor működését szabályozó tevékenységéről

Témakör: Vállalkozás és vállalat
JAVASOLT ÓRASZÁM: 2 óra
TANULÁSI EREDMÉNYEK

A témakör tanulása eredményeként a tanuló:

- értelmezi a vállalkozás indítását befolyásoló tényezőket;
- arra törekszik, hogy feladatai egy részét a társas tanulás révén teljesítse.

FEJLESZTÉSI FELADATOK ÉS ISMERETEK

- A kommunikációs készség fejlesztése
- A véleményalkotás és a véleménynyilvánítás fejlesztése
- A több nézőpontú, mérlegelő gondolkodás fejlesztése
- A problémamegoldó szemlélet fejlesztése
- A rendszerezési képesség fejlesztése, a rendszerszemlélet alakítása
- Az élményalapú, tapasztalati tanulás elősegítése
- A társas együttműködés fejlesztése
- A digitális kompetencia fejlesztése
- A vállalkozás fogalmának értelmezése
- A vállalkozási formák, cégtípusok megismerése
- Az egyes cégtípusok, vállalati formák szerepe a gazdaságban
- Az üzleti terv fogalma, célja
- A vállalkozás mikro- és makrokörnyezeti tényezői

- A vállalkozás működési köre és környezete; A vállalkozások típusai; Vállalkozási terv; A vállalatok fajtái

Fogalmak: jogi személy, vállalkozás, egyéni vállalkozó, gazdasági társaság, betéti társaság (bt.), korlátolt felelősségű társaság (kft.), részvénytársaság (rt.), zártkörű (zrt.) és nyilvános (nyrt.) részvénytársaság, startup, a vállalkozások mikro- és makrokörnyezete; vállalkozói kompetenciák, üzleti terv, pénzügyi tervezés, pénzügyi tudatosság, gazdasági-pénzügyi fenntarthatóság;

JAVASOLT TEVÉKENYSÉGEK

- Vázlat vagy egyéb grafikai szervező készítése a vállalkozások fajtáiról, a vállalatok típusairól
- Információgyűjtést követően egy vállalkozás üzleti tervének vizsgálata
- Vita: a kis- és középvállalkozások szerepe, gazdasági, társadalmi fontossága
- Szövegalkotás: vállalkozási ötletek, egy tetszőleges vállalkozás tervének bemutatása

Digitális kultúra tantárgy

A digitális átalakulás komoly kihívást jelent oktatási rendszerünk számára. Ahhoz ugyanis, hogy tanulóink sikeresen érvényesüljenek a társadalmi életben és megfeleljenek a gazdaság munkaerőpiaci elvárásainak, el kell sajátítaniuk a felmerülő problémák digitális eszközökkel, eljárásokkal történő megoldását is. Mivel az informatikai eszközök fejlődése folyamatosan olyan új lehetőségeket tár fel, amelyekkel korábban nem találkoztunk, a tanulók digitális kompetenciájának fejlesztése nem csupán az informatikai tudás átadását jelenti, hanem a tanulók digitális kultúrájának sokoldalú fejlesztését is igényli. Ez természetesen valamennyi tanulási területen megjelenik, azonban a szükséges szakmai és módszertani hátteret és koherenciát a digitális kultúra tantárgy biztosítja.

A tanulók digitális kultúráját a középiskolában is elsősorban gyakorlati problémák tudatos és célszerű megoldásával fejlesztjük, amelyben nagy szerepet kell kapnia a tanulók kreativitásának és együttműködésének is. A problémák összetettségében építünk a korosztályra jellemző, magasabb absztrakciós szintre, és célként már megjelenik az elméleti tudás rendszerezése és mélyítése is. A középiskolás korosztálynál is fontos, hogy a hagyományos PC-központú megközelítés helyett egy sokkal szélesebb spektrumot bemutató és használó rendszert írjunk le. Az ismeretszerzés, kompetenciafejlesztés, tudásépítés és -alkalmazás szempontjából a mindennapokban megjelenő, a diákok életében jelen lévő hálózati, mobil- és webes eszközök is kiemelt szerepet kapnak.

A digitális kultúra tantárgy a Nemzeti alaptantervben rögzített kulcskompetenciákat az alábbi módon fejleszti:

A tanulás kompetenciái: A digitális kultúra tanulása során a tanuló képessé válik a digitális környezetben, felhőalapú információmegosztó rendszerekben megszerezhető tudáselemek keresésére, szűrésére, rendszerezésére, továbbá tudásépítő folyamataikban való alkotó felhasználására.

A kommunikációs kompetenciák: A digitális kultúra tantárgy fejleszti az eszközhasználatot, így különösen a kommunikációs eszközök használatát.

A digitális kompetenciák: A digitális kultúra tantárgy elsősorban a digitális kompetenciákat fejleszti. Ezeket a tanuló képes lesz egyéb tudásterületeken, a mindennapi életben is alkalmazni. A tantárgy segíti a kreatív alkotótevékenységhez szükséges képességek kialakítását és fejlesztését is.

A matematikai, gondolkodási kompetenciák: A digitális kultúra keretében végzett tevékenység fejleszti a tanulónak a problémák megoldása során szükséges analizáló, szintetizáló és algoritmizáló gondolkodását.

A személyes és társas kapcsolati kompetenciák: A digitális kultúra tantárgy keretében végzett tevékenység fejleszti a tanuló online térben történő közös feladatmegoldáshoz, kapcsolatteremtéshez, alkotótevékenységhez szükséges képességeit, továbbá fejleszti a felelősségtudatot a különböző felületeken való információmegosztás során. Az online térben elősegíti a szerepelvárásoknak megfelelő kommunikációs stílus kialakítását.

A kreativitás, a kreatív alkotás, önkifejezés és kulturális tudatosság kompetenciái: A digitális kultúra tantárgy keretében végzett tevékenység kialakítja azokat a biztos és koherens

kompetenciákat, melyek birtokában lehetőség nyílik az önkifejezési tevékenységek szélesebb körben történő bemutatására.

Munkavállalói, innovációs és vállalkozói kompetenciák: A digitális kultúra tantárgy keretében végzett tevékenység fejleszti a tanuló azon képességét, hogy alkalmazkodni tudjon a változó környezethez, képes legyen tudását folyamatosan felülvizsgálni és frissíteni, ahogyan azt a munkaerőpiac megkívánja. Fejleszti továbbá a munka világában alapkövetelményként megjelenő élethosszon át tartó tanulás és flexibilitás képességét.

A digitális kultúra tantárgy fejlesztési feladatait **négy témakör** köré szervezhetjük, amelyek szervesen kapcsolódnak egymáshoz.

Az *informatikai eszközök használata* önálló tartalmi elemként csak a közép- és emelt szintű érettségi vizsgát közvetlenül előkészítő kurzusokban jelenik meg. Ezt a fejlesztési területet integráltan dolgozzuk fel akkor, amikor az adott eszköz használata azt szükségessé teszi. A tanuló ugyanakkor több olyan témakörrel is találkozik, ahol az elméleti háttér fontos alapokat biztosít a feladatok gyakorlati megoldásához (pl. grafika, adatbázis-kezelés). A tananyag feldolgozása során támaszkodnunk kell a tanulók különböző informális tanulási utakon megszerzett tudására, melyet kiegészítünk, rendszerezünk. A javasolt óraszám nem egyszeri, lezárható témafeldolgozást jelent, hanem egy becsült, összegzett elképzelést. Bár a tanulók kommunikációra és szórakozásra könnyen és rutinosan használják az „okos-eszközeiket", más funkciók, illetve a számítógép használatában igen kis jártasságot mutatnak. Komoly problémát okoz és sok időt vesz igénybe, hogy az alapvető számítógép-használatot megtanítsuk (pl. fájl-kezelés, e-mail küldése, tömörítés).

A *digitális írástudást* a középiskolás tanulóktól a többi tantárgy tananyagának feldolgozása során, az iskolai élet egyéb területein, a hétköznapi életben és később, a felsőoktatásban is elvárják. A digitális írástudás alapjait sajnos a tanulók kis százaléka szerzi meg az általános iskolában, amit a középiskolában kell pótolnunk. A középiskolában ezt a tudást a tanulók életkori sajátosságainak megfelelően összetettebb problémákon – együttműködésben a többi tantárgy oktatóival – ismételjük, alkalmazzuk, illetve néhány ponton kiegészítjük (pl. körlevélkészítés, vektorgrafika, weblapkészítés). Nem egy szoftver részletes funkcionalitásának ismeretére kell törekednünk, hanem a tanulóknak minél több célprogrammal minél több szituációban érdemes találkozniuk. Ki kell alakítani a megfelelő szemléletet ahhoz, hogy a tanuló a későbbiekben olyan szoftvereket is bátran, önállóan megismerjen, alkalmazzon, amelyek nem voltak részei a formális iskolai tanulásának. A tanult ismeretek gyakorlására más tantárgyak tanulása során nyílik lehetőség (prezentációk, statisztikák, esszék készítése).

A *problémamegoldás informatikai eszközökkel és módszerekkel* a hétköznapi élethelyzetek, a tanulási feladatok, a munkavégzés, a felsőoktatás fontos részét képezi. A feladatok eredményes megoldásához azok megértése, részekre bontása és tervezett, precíz végrehajtása szükséges. A problémamegoldás egyre gyakrabban digitális eszközökkel történik, ezért a digitális kultúra tantárgy tanulási eredményei között kiemelt szerepet kap.

Az algoritmizálás, programozás ismerete elősegíti az olyan elvárt készségek fejlesztését, amelyek a digitális eszközökkel történő problémamegoldásban, a kreativitás kibontakozásában és a logikus gondolkodásban nélkülözhetetlenek. A középfokú oktatásban,

az életkori sajátosságoknak megfelelően, fontos szerepet kap az algoritmusok megfogalmazása, létrehozása, és adott problémák megoldása során azok alkalmazása. Míg a tanulók az általános iskolában a blokkprogramozás eszközeivel ismerkedtek meg, középiskolai tanulmányaikban a grafikus felületet is kezelő fejlesztői környezetben egy könnyen tanulható programozási nyelvvel találkoznak.

Az *információs technológiákat* nem csak a digitális szolgáltatások igénybevételéhez használjuk, azok ma már az állampolgári jogok és kötelezettségek teljesítéséhez is szükségesek. A webes és mobilkommunikációs eszközök széles választéka, felhasználási területük gazdagsága lehetővé teszi a tanórák rugalmas alakítását, és szükségessé teszi a tanulók bevonását a tanulási folyamat tervezésébe, egyéni adottságaikhoz, szükségleteikhez igazítva – beleértve ebbe a tanulók saját mobileszközeinek alkalmazását is. A témakör feldolgozása során nem a technikai újdonságokra kell helyezni a hangsúlyt, hanem az „okos eszközök" „okos használatára", vagyis a tudatos felhasználói és vásárlói magatartás alakítására, a biztonsági okokból bevezetett korlátozások megismerésére és elfogadására.

A tanulók tudásszintjét a 9. évfolyam első hetében felmérjük, és a hiányosságokat a tanév elején, illetve egy adott témakör elején pótoljuk.

9–10. évfolyam

A *digitális írástudás* alapjainak elsajátítása után most feladatunk a tanulók tudásának egy szintre hozása, felkészítése a középiskolában elvárt, a korábbinál bonyolultabb feladatok megoldására, az új környezetben a tanulók közötti együttműködés fejlesztése.

A *programozás és algoritmizálás* témaköreiben a tanulók új kihívással találkoznak. Eddig a blokkprogramozást ismerték meg, most magasabb szintű absztrakciót igénylő feladatokat oldanak meg a programkód közvetlen beírását elváró fejlesztői környezetben Python vagy JAVA programozási nyelv segítségével.

A 9–10. évfolyamon a digitális kultúra tantárgy alapóraszáma: 72+36 = 108 óra.

Témakör neve	Javasolt óraszám
Algoritmizálás, formális programozási nyelv használata	25
Információs társadalom, e-Világ	3
Mobiltechnológiai ismeretek	4
Szövegszerkesztés	11
Számítógépes grafika	14
Multimédiás dokumentumok készítése	4
Online kommunikáció	4
Publikálás a világhálón	14
Táblázatkezelés	12
Adatbázis-kezelés	5
A digitális eszközök használata	6
Ismétlés, rendszerezés, pótlás	6
Összes óraszám:	108

Évfolyamonként:

Témakör neve	Javasolt óraszám

	9.	10.
Algoritmizálás, formális programozási nyelv használata	12	13
Információs társadalom, e-Világ	3	
Mobiltechnológiai ismeretek	4	
Szövegszerkesztés	11	
Számítógépes grafika	8	6
Multimédiás dokumentumok készítése	2	2
Online kommunikáció	4	
Publikálás a világhálón	10	4
Táblázatkezelés	8	4
Adatbázis-kezelés		5
A digitális eszközök használata	6	
Ismétlés, rendszerezés	4	2
Összes óraszám:	**72**	**36**

Témakör: Algoritmizálás, formális programozási nyelv használata

Javasolt óraszám: 25 óra

Tanulási eredmények

A témakör tanulása hozzájárul ahhoz, hogy a tanuló a nevelési-oktatási szakasz végére:

- érti az egyszerű problémák megoldásához szükséges tevékenységek lépéseit és kapcsolatukat;
- ismeri a következő elemi adattípusok közötti különbségeket: egész, valós szám, karakter, szöveg, logikai;
- ismeri az elemi és összetett adattípusok közötti különbségeket;
- érti egy algoritmusleíró eszköz alapvető építőelemeit;
- érti a típusalgoritmusok felhasználásának lehetőségeit.

A témakör tanulása eredményeként a tanuló:

- példákban, feladatok megoldásában használja egy formális programozási nyelv fejlesztői környezetének alapszolgáltatásait;
- szekvencia, elágazás és ciklus segítségével algoritmust hoz létre, és azt egy magas szintű formális programozási nyelven kódolja;
- a feladat megoldásának helyességét teszteli;
- tapasztalatokkal rendelkezik hétköznapi jelenségek számítógépes szimulációjáról;
- hétköznapi, oktatáshoz készült szimulációs programokat használ;
- tapasztalatokat szerez a kezdőértékek változtatásának hatásairól a szimulációs programokban.

Fejlesztési feladatok és ismeretek

- Az algoritmikus gondolkodást segítő informatikai eszközök és szoftverek használata
- Hétköznapi tevékenységekből a folyamat és az adatok absztrakciója
- A problémamegoldó tevékenység tervezési és szervezési kérdései
- A problémamegoldáshoz tartozó algoritmuselemek megismerése. Algoritmus leírása egy lehetséges módjának megismerése
- Az algoritmus végrehajtásához szükséges adatok és az eredmények kapcsolatának vizsgálata
- Az elemi adatok és sorozatok megkülönböztetése, kezelése és használata
- Szekvencia, elágazások és ciklusok
- Példák típusalgoritmus használatára
- A vezérlési szerkezetek megfelelői egy formális programozási környezetben
- Elágazások, feltételek kezelése, többirányú elágazás, ciklusok
- Változók, értékadás. Eljárások, függvények alkalmazása
- A program megtervezése, kódolása, tesztelése
- Az objektumorientált szemlélet megalapozása
- Mások által készített alkalmazások paramétereinek a program működésére gyakorolt hatásának vizsgálata

Fogalmak

algoritmuselemek, tervezési folyamat, adatok absztrakciója, algoritmusleírási mód, szekvencia, elágazás, ciklus, egész szám, valós szám, karakter, szöveg, sorozat, logikai adat, egyszerű algoritmusok tervezése, vezérlési szerkezetek, eljárás, függvény, kódolás, típusfeladatok, tesztelés, hibajavítás

Javasolt tevékenységek

- Egy formális programozási nyelv megismerése közösen megoldott egyszerű példákon keresztül
- Típusok, változók és vezérlőszerkezetek (szekvencia, elágazás, ciklus) tudatos választását igénylő feladatok önálló megoldása, a választás indoklása
- Programozási feladatok megoldása során algoritmusok megismerése, leírása és kódolása
- Az algoritmusok és az adatszerkezetek kapcsolatának használatát igénylő programozási feladatok megoldása, a választás indoklása
- Konkrét programozási feladathoz kapcsolódó algoritmusok leírása egy lehetséges módszerrel
- Feladat megoldása során a fejlesztői környezet lehetőségeinek használata (pl. tesztelés)
- Feladatmegoldás strukturálatlan algoritmussal és függvények, eljárások használatával
- Olyan problémák közös megoldása, amelyek során a függvények, eljárások paraméterezése a paraméterátadás különböző típusainak alkalmazását igényli
- Egy saját vagy más által készített program tesztelése
- Adott feladathoz készült különböző megoldások közös megbeszélése

Témakör: Információs társadalom, e-Világ

Javasolt óraszám: 3 óra

Tanulási eredmények

A témakör tanulása hozzájárul ahhoz, hogy a tanuló a nevelési-oktatási szakasz végére:

- tisztában van az e-Világ – e-szolgáltatások, e-ügyintézés, e-kereskedelem, e-állampolgárság, IT-gazdaság, környezet, kultúra, információvédelem – biztonsági és jogi kérdéseivel.

A témakör tanulása eredményeként a tanuló:

- a gyakorlatban alkalmazza az adatok védelmét biztosító lehetőségeket;
- tisztában van a digitális személyazonosság és az információhitelesség fogalmával.

Fejlesztési feladatok és ismeretek

- Az információ megjelenési formái, jellemzői
- Az információhitelesség ellenőrzésének egyszerű módjai
- A személyes adatok védelmének fontosabb szabályai
- Személyhez köthető információk és azok védelme

Fogalmak

adat, információ, csatorna, személyes adat, e-ügyintézés, e-személyi igazolvány, e-kereskedelem, e-szolgáltatások, elektronikus aláírás, álhír, lánclevél

Javasolt tevékenységek

- Az állampolgári jogok és kötelességek online gyakorlása, például bejelentkezés egészségügyi vizsgálatra vagy közérdekű adatok keresése
- Az elektronikus kommunikáció gyakorlatában felmerülő problémák megismerése, valamint az ezeket megelőző vagy ezekre reagáló biztonságot szavatoló beállítások megismerése, használata
- Személyes adatok kérésének, rögzítésének megfigyelése a közösségi portálokon, a keresőmotorok használatában
- Az adatok és az online identitás védelmét biztosító lehetőségek alkalmazása, például a közösségi oldalakon elérhető személyes adatok keresése, korlátozása és törlése
- Érdeklődési körnek, tanulmányoknak megfelelő információk keresése valamelyik keresőmotorban, és a találatok hatékony szűrése
- Iskolai környezetnek megfelelő e-szolgáltatások használata

Témakör: Mobiltechnológiai ismeretek

Javasolt óraszám: 4 óra

Tanulási eredmények

A témakör tanulása hozzájárul ahhoz, hogy a tanuló a nevelési-oktatási szakasz végére:

- ismeri és használja a mobiltechnológiát, kezeli a mobileszközök operációs rendszereit és használ mobilalkalmazásokat.

A témakör tanulása eredményeként a tanuló:

- az applikációkat önállóan telepíti;
- **céljainak megfelelően használja a mobileszközök és a számítógépek operációs rendszereit;**
- **az iskolai oktatáshoz kapcsolódó mobileszközökre fejlesztett alkalmazások használata során együttműködik társaival.**

Fejlesztési feladatok és ismeretek

- A mobiltechnológia körébe tartozó eszközök ismerete
- Mobileszközök kezelése, alkalmazások futtatása, telepítése, eltávolítása
- Mobileszközökre tervezett oktató- és oktatást segítő programok használata
- Mobiltechnológiai eszközök segítségével megvalósított együttműködés

Fogalmak

mobiltechnológia, mobileszköz, alkalmazás, applikáció, alkalmazás telepítése, alkalmazás eltávolítása, kezelőfelület, oktatóprogramok, oktatást segítő programok, hálózati kapcsolat

Javasolt tevékenységek

- Tanulást segítő mobilalkalmazás választása, telepítése, eltávolítása
- Tantárgyi mobilalkalmazás indítása, használata, beállítása, paraméterek módosítása
- Projektfeladatok megoldása során a csapaton belüli kommunikáció megvalósítása mobileszközökkel

Témakör: Szövegszerkesztés

Javasolt óraszám: 11 óra

Tanulási eredmények

A témakör tanulása hozzájárul ahhoz, hogy a tanuló a nevelési-oktatási szakasz végére:

- ismeri egy adott feladat megoldásához szükséges digitális eszközök és szoftverek kiválasztásának szempontjait;
- adatokat táblázatba rendez;
- az adatbázisban interaktív módon keres, rendez és szűr;
- etikus módon használja fel az információforrásokat, tisztában van a hivatkozás szabályaival.

A témakör tanulása eredményeként a tanuló:

- speciális dokumentumokat hoz létre, alakít át és formáz meg;
- tapasztalatokkal rendelkezik a formanyomtatványok, a sablonok, az előre definiált stílusok használatáról.

Fejlesztési feladatok és ismeretek

- Tipográfiai ismeretek
- Önéletrajz, kérvény, hivatalos levél, formanyomtatvány készítése
- Adatok kezelése, szűrése, rendezése körlevél készítése céljából. Körlevél készítése
- Hosszú dokumentumok készítése, formázása. Élőfej és élőláb kialakítása, lábjegyzet, tartalomjegyzék létrehozása
- Más tantárgyhoz kapcsolódó feladatok

Fogalmak

karakterformázás, bekezdésformázás, élőfej és élőláb, oldal elrendezése, stílus, sablon, körlevél, lábjegyzet, tartalomjegyzék, szakasztörés, hasáb

Javasolt tevékenységek

- Formanyomtatványok, sablonok alkalmazása, például iratminta, kérdőív készítése
- Önéletrajz, kérvény, hivatalos levél, formanyomtatvány készítése
- Körlevél – például értesítők, meghívók – készítése
- Adott nyersszöveg felhasználásával hosszú dokumentum formázása (például tartalomjegyzék, lábjegyzet beillesztése, hasábok, szakaszonként eltérő laptájolás, élőfej, élőláb kialakítása), az információforrások szabályos megnevezése, hivatkozása
- Más tantárgyakhoz kapcsolódó tanulmány vagy beszámoló készítése projektmunka keretében

Témakör: Számítógépes grafika

Javasolt óraszám: 14 óra

Tanulási eredmények

A témakör tanulása hozzájárul ahhoz, hogy a tanuló a nevelési-oktatási szakasz végére:

- létrehozza az adott probléma megoldásához szükséges rasztergrafikus ábrákat;
- létrehoz vektorgrafikus ábrákat.

A témakör tanulása eredményeként a tanuló:

- tisztában van a raszter-, a vektorgrafikus ábrák tárolási és szerkesztési módszereivel.

Fejlesztési feladatok és ismeretek

- Digitális képek jellemzőinek és tárolásának megismerése
- A rasztergrafikus kép jellemzői: felbontás, színmélység
- Rasztergrafikus rajzolóprogram használata
- Színrendszerek, alakzatok színezése, átlátszóság, takarás, vágás
- Dokumentumszerkesztő program alakzataival ábra készítése minta vagy leírás alapján
- Rasztergrafikus és vektorgrafikus ábra tárolási módszerének ismerete
- Alakzatok egymáshoz képest történő elrendezése: igazítás, elosztás, rétegek, transzformációk
- Vektorgrafikus szerkesztőprogram használata
- Alakzatok rajzolása: rajzolóeszközök, pont, szakasz, ellipszis, kör, téglalap
- Vektorgrafikus ábra elkészítése minta vagy leírás alapján
- Vektorgrafikus ábrakészítés algoritmikus tervezése
- Alakzat tulajdonságainak módosítása: méret, szegély, kitöltés, feliratozás, átlátszóság, transzformációk: elforgatás, tükrözés
- Alakzatok egymáshoz viszonyított elrendezése: igazítás, elosztás, rétegek, eltolás, forgatás, csoportosítás, kettőzés, klónozás
- Görbék, csomópontok felhasználása rajzok készítésében. Csomópontműveletek
- Raszter- és vektorgrafikus ábrák konverziója
- Elemi műveletek 3D-s modellel

Fogalmak

rajzolóeszközök, színrendszerek, képfájlformátumok, felbontás, színmélység, pont, szakasz, ellipszis, kör, téglalap, átlátszóság, takarás, vágás, elforgatás, eltolás, tükrözés, feliratozás, igazítás, elosztás, rétegek, transzformációk, rasztergrafika, vektorgrafika, vonal, kör, ellipszis, sokszög, törött vonal, spirál, csillag, szín, színátmenet, vastagság, vonalvégződés, szaggatottság, csoportosítás, kettőzés, klónozás, csomópont, csomópontműveletek, 3D-s alakzat

Javasolt tevékenységek

- Más tantárgyak tananyagához kapcsolódó témában kép, hang és video önálló rögzítése és tárolása digitális eszközökkel
- A tárolt multimédiás elemek társakkal történő megosztása és feldolgozása
- Digitális képek képkorrekciója, amely a további alkalmazáshoz vagy feldolgozáshoz szükséges
- Bittérképes rajzolóprogrammal ábrák készítése más tantárgyak tananyagához kapcsolódó témában
- Más tantárgyak tananyagához kapcsolódó témában ábrakészítés bemutatókészítő vagy szövegszerkesztő program vektorgrafikus rajzeszközeivel
- Logók, piktogramok készítése geometrikus alakzatokból vektorgrafikus szerkesztőprogram használatával
- Az elkészített vektorgrafikus ábrák átalakítása görbék, csomópontok módosításával, transzformációk végrehajtásával
- Vektorgrafikus ábrakészítés algoritmikus tervezése
- Raszter- és vektorgrafikus ábrák konverziója egy adott felhasználás igényeinek megfelelően
- Egyszerű 3D-s alakzat létrehozása, meglévő 3D-s alakzat elemi módosítása

Témakör: Multimédiás dokumentumok készítése

Javasolt óraszám: 4 óra

Tanulási eredmények

A témakör tanulása hozzájárul ahhoz, hogy a tanuló a nevelési-oktatási szakasz végére:

- digitálisan rögzít képet, hangot és videót, azokat manipulálja;
- ismeri egy adott feladat megoldásához szükséges digitális eszközök és szoftverek kiválasztásának szempontjait.

A témakör tanulása eredményeként a tanuló:

- alkalmazza az információkeresés során gyűjtött multimédiás alapelemeket új dokumentumok készítéséhez;
- gyakorlatot szerez a fotó-, hang-, video-, multimédia-szerkesztő, a bemutatókészítő eszközök használatában.

Fejlesztési feladatok és ismeretek

- Multimédia állományok manipulálása
- Az információkeresés során gyűjtött multimédiás alapelemek felhasználásával új dokumentumok létrehozása
- Más tantárgyak projektfeladatainak bemutatása multimédiás dokumentumok alkalmazásával

Fogalmak

fénykép, video, hangállomány készítése; fotó-, hang-, video-, multimédia-szerkesztő; digitális képfeldolgozás, -megosztás

Javasolt tevékenységek

- Multimédia állományok (kép, hang, video) digitális rögzítése – például szkennerrel, digitális fényképezőgéppel, okostelefonnal – és manipulálása
- Adott probléma megoldásához az információkeresés során gyűjtött multimédiás alapelemek felhasználásával új dokumentumok létrehozása, például kép, videorészlet beszúrása a bemutatóba
- Más tantárgyak projektfeladatainak megoldásához szükséges digitális eszközök és szoftverek kiválasztása. A projektfeladat bemutatása multimédiás dokumentumok alkalmazásával

Témakör: Online kommunikáció

Javasolt óraszám: 4 óra

Tanulási eredmények

A témakör tanulása hozzájárul ahhoz, hogy a tanuló a nevelési-oktatási szakasz végére:

- használja a két- vagy többrésztvevős kommunikációs lehetőségeket és alkalmazásokat;
- a gyakorlatban alkalmazza az adatok védelmét biztosító lehetőségeket.

A témakör tanulása eredményeként a tanuló:

- az online kommunikáció során alkalmazza a kialakult viselkedési kultúrát és szokásokat, a szerepelvárásokat;
- ismeri és alkalmazza az információkeresési stratégiákat és technikákat, a találati listát a problémának megfelelően szűri, ellenőrzi annak hitelességét;
- ismeri és alkalmazza a fogyatékkal élők közötti kommunikáció eszközeit és formáit.

Fejlesztési feladatok és ismeretek

- Az online kommunikáció jellemzői
- Az identitás kérdésének összetettebb problémái az online kommunikáció során
- Az online közösségek szerepe, működése

Fogalmak

chat, online közösség, kisegítő lehetőségek (az operációs rendszerben), digitális identitás, önérvényesítés, tolerancia

Javasolt tevékenységek

- Elektronikus kommunikáció szabályainak betartásával két- vagy többrésztvevős kommunikációs lehetőségek és alkalmazások használata
- Online közösségekben folytatott kommunikáció során a kialakult viselkedési kultúra és szokások, szerepelvárások használata
- A hálózati, közösségi portálok identitáskérdésének összetettebb kezelése, elemzése
- Az adatok védelmét biztosító lehetőségek alkalmazása
- Fogyatékkal élők közötti kommunikációhoz kisegítő lehetőségek beállítása
- Tematikus és kulcsszavas információkeresési stratégiák és technikák alkalmazása például technikai, szaktudományos és szépirodalmi területen
- A találati lista szűkítése, bővítése és szűrése, valamint hitelességének ellenőrzése

Témakör: Publikálás a világhálón

Javasolt óraszám: 14 óra

Tanulási eredmények

A témakör tanulása hozzájárul ahhoz, hogy a tanuló a nevelési-oktatási szakasz végére:

- ismeri a HTML formátumú dokumentumok szerkezeti elemeit;
- érti a CSS használatának alapelveit.

A témakör tanulása eredményeként a tanuló:

- dokumentumokat szerkeszt és helyez el tartalomkezelő rendszerben;
- több lapból álló webhelyet készít.

Fejlesztési feladatok és ismeretek

- Egy webes tartalomkezelő rendszer önálló használata
- Webdokumentum szerkezetének és alapelemeinek ismerete
- Webdokumentum tartalmának és stílusának szerkesztési lehetőségei, szétválasztásuk jelentősége
- Közlésre szánt szöveges és képi információval kapcsolatos elvárások, kiválasztási szempontok, fájlformátumok
- Az internetes publikálás módszereinek megismerése, szabályai
- Szövegek, képek, fotóalbumok, hang- és videoanyagok, weblapok publikálása tartalomkezelő rendszerben
- Weblapkészítés HTML nyelven weblapszerkesztővel
- Stíluslap csatolása weblaphoz, és a benne lévő stílusok használata a dokumentum formázásához
- Összetett webdokumentum készítése

Fogalmak

böngészőprogram, tartalomkezelő rendszer, weblap részei, weblap szerkezete, címsorok, bekezdések, felsorolások, táblázat, link, képek elhelyezése, stílusok, weblap szerkezeti elemek, weblap elemeinek formázása stílusokkal, szín és háttér beállítása, szövegformázás, táblázatok használata, hivatkozás készítése

Javasolt tevékenységek

- Webes publikálásra szánt szöveges és képi információk előkészítése a tanuló érdeklődésének megfelelően választott témában
- Saját weboldal készítése webes tartalomkezelő rendszerben a tanuló érdeklődésének megfelelően választott témában
- Stílusokra épülő weboldalak szerkezetének közös elemzése
- Stíluslapot használó weboldal kinézetének módosítása a stíluslap cseréjével
- Az iskolai élethez vagy más tantárgyakhoz kapcsolódó, részletes feladatleírásnak megfelelő weboldal szerkezetének kialakítása kész stílusok felhasználásával
- Elkészített weblap internetes publikálása
- A tanuló érdeklődésének megfelelő, több weblapot tartalmazó dokumentum önálló elkészítése tanári segítséggel, kész stílusok alkalmazásával

– Választott témához kapcsolódó webes dokumentum elkészítése és publikálása csoportmunkában, kapott stílusok alkalmazásával, illetve azok részleges módosításával

Témakör: Mobiltechnológiai ismeretek

Javasolt óraszám: 2 óra

Tanulási eredmények

A témakör tanulása hozzájárul ahhoz, hogy a tanuló a nevelési-oktatási szakasz végére:

– céljainak megfelelően használja a mobileszközök és a számítógépek operációs rendszereit;
– céljainak megfelelő alkalmazást választ, az alkalmazás funkcióira, kezelőfelületére vonatkozó igényeit megfogalmazza.

A témakör tanulása eredményeként a tanuló:

– ismeri és használja a mobiltechnológiát, kezeli a mobileszközök operációs rendszereit és használ mobilalkalmazásokat;
– az applikációkat önállóan telepíti;
– **az iskolai oktatáshoz kapcsolódó mobileszközökre fejlesztett alkalmazások használata során együttműködik társaival.**

Fejlesztési feladatok és ismeretek

– A mobileszközök kezelőfelületének használata, személyre szabása, egyedi igényekhez beállítása
– Mobileszközök kezelése, alkalmazások futtatása, telepítése, eltávolítása
– Alkalmazások erőforrásigényének felmérése
– Mobileszközökre tervezett oktató- és oktatást segítő programok célszerű használata
– Alkalmazás kezelőfelületének és feladatainak specifikálása
– Mobiltechnológiai eszközök segítségével megvalósított együttműködés

Fogalmak

mobiltechnológia, mobileszköz; alkalmazás, applikáció; alkalmazás telepítése, eltávolítása, oktatóprogramok, oktatást segítő programok, hálózati kapcsolat, alkalmazás erőforrásigénye, alkalmazásspecifikáció

Javasolt tevékenységek

– Tanulást segítő mobilalkalmazás választása, telepítése, eltávolítása
– Tantárgyi mobilalkalmazás indítása, használata, beállítása, paraméterek módosítása
– Projektfeladatok megoldása során a csapaton belüli kommunikáció megvalósítása mobileszközökkel
– Mobilalkalmazások minősítése ergonómiai szempontok alapján
– Mobilalkalmazások minősítése a rendelkezésre álló erőforrások és az alkalmazás hardverigénye alapján
– Egy tantárgyi cél érdekében fejlesztendő alkalmazás kezelőfelületének és funkcióinak meghatározása

Témakör: Táblázatkezelés

Javasolt óraszám: 12 óra

Tanulási eredmények

A témakör tanulása hozzájárul ahhoz, hogy a tanuló a nevelési-oktatási szakasz végére:

- adatokat táblázatba rendez;
- táblázatkezelővel adatelemzést és számításokat végez.

A témakör tanulása eredményeként a tanuló:

- a problémamegoldás során függvényeket célszerűen használ;
- az adatokat diagramon szemlélteti;
- tapasztalatokkal rendelkezik hétköznapi jelenségek számítógépes szimulációjáról.

Fejlesztési feladatok és ismeretek

- Adatok táblázatos elrendezése
- Adatok bevitele, javítása, másolása, formázása
- Szám, szöveg, logikai típusok. Dátum- és idő-, pénznem-, százalékformátumok alkalmazása
- Számítási műveletek adatokkal, képletek szerkesztése
- Cellahivatkozások használata
- Függvények használata, paraméterezése
- Hétköznapi problémák megoldása táblázatkezelővel. Statisztikai függvények, feltételtől függő számítások, adatok keresése
- Más tantárgyakban felmerülő problémák megoldása a táblázatkezelő program segítségével
- Diagram létrehozása, szerkesztése

Fogalmak

cella, oszlop, sor, cellatartomány, munkalap, munkafüzet, szöveg, szám- és logikai típus, számformátumok, dátum- és időformátum, százalékformátum, pénznemformátum; relatív, vegyes és abszolút cellahivatkozás; saját képlet szerkesztése, függvények használata, függvény paraméterezése, függvények egymásba ágyazása, diagram létrehozása, diagramtípusok, diagram-összetevők

Javasolt tevékenységek

- Az iskolai élethez és más tantárgyakhoz kapcsolódó, valamint közérdekű adatok gyűjtése különböző forrásokból
- Összegyűjtött adatok táblázatos elrendezése táblázatkezelő alkalmazással
- A problémának megfelelő adattípusok, adatformátumok, képletek, függvények alkalmazása egy elterjedt táblázatkezelő programban
- Adott feladat különböző megoldási lehetőségeinek közös elemzése
- Egy feladat megoldásának kipróbálása többféle táblázatkezelő programban és online felületen
- Egy-egy adatsorból többféle diagram készítése, az adatok megtévesztő ábrázolásának felismerése
- Más tantárgyakhoz kapcsolódó projektben az adatok feldolgozása táblázatkezelő program segítségével és következtetések levonása az eredményekből

Témakör: Adatbázis-kezelés

Javasolt óraszám: 5 óra

Tanulási eredmények

A témakör tanulása hozzájárul ahhoz, hogy a tanuló a nevelési-oktatási szakasz végére:

- strukturáltan tárolt nagy adathalmazokat kezel, azokból egyedi és összesített adatokat nyer ki.

A témakör tanulása eredményeként a tanuló:

- ismeri az adatbázis-kezelés alapfogalmait;
- az adatbázisban interaktív módon keres, rendez és szűr.

Fejlesztési feladatok és ismeretek

- Strukturált adattárolás
- Adattípusok: szöveg, szám, dátum és idő, logikai
- Közérdekű adatbázisok elérése, adatok lekérdezése
- Szűrési feltételek megadása
- Hozzáférési jogosultság szerint adatlekérés, módosítás, törlés

Fogalmak

adatbázis, adattábla, sor, rekord, oszlop, mező, adattípus, lekérdezés, jelentés; adattípusok: szöveg, szám, dátum, idő, logikai; szűrés, szűrési feltétel, logikai műveletek; hozzáférési jogosultság

Javasolt tevékenységek

- Adatok lekérdezése, szűrése és nyomtatása közérdekű adatbázisokból, például menetrendekből, kulturális műsorokból, védett természeti értékekből
- A hozzáférési jogosultságok elemzése az adatbázisokban, például az iskolai elektronikus naplóban, digitális könyvtárban, online enciklopédiában
- Az adatbázisokra épülő online szolgáltatások, például az e-kereskedelem lehetőségeinek kipróbálása, vita azok biztonságos használatának lehetőségeiről
- A biztonsági beállítások lehetőségeinek elemzése, azok hatása, majd vizsgálata a különböző közösségi médiumok mint online adatbázisok esetén

Témakör: A digitális eszközök használata

Javasolt óraszám: 6 óra

Tanulási eredmények

A témakör tanulása hozzájárul ahhoz, hogy a tanuló a nevelési-oktatási szakasz végére:

- ismeri és tudja használni a célszerűen választott informatikai eszközöket és a működtető szoftvereit, ismeri a felhasználási lehetőségeket;
- követi a technológiai változásokat a digitális információforrások használatával;
- céljainak megfelelően használja a mobileszközök és a számítógépek operációs rendszereit.

A témakör tanulása eredményeként a tanuló:

- ismeri a digitális eszközök és a számítógépek fő egységeit, ezek fejlődésének főbb állomásait, tendenciáit;
- tudatosan alakítja informatikai környezetét. Ismeri az ergonomikus informatikai környezet jellemzőit, figyelembe veszi a digitális eszközök egészségkárosító hatásait, óvja maga és környezete egészségét;
- használja az operációs rendszer segédprogramjait, és elvégzi a munkakörnyezet beállításait;
- igénybe veszi az operációs rendszer és a számítógépes hálózat alapszolgáltatásait;
- használja az állományok tömörítését és a tömörített állományok kibontását;
- tisztában van a digitális kártevők elleni védekezés lehetőségeivel;
- önállóan használja az informatikai eszközöket, elkerüli a tipikus felhasználói hibákat, elhárítja az egyszerűbb felhasználói hibákat.

Fejlesztési feladatok és ismeretek

- Az informatikai eszközök egészségre gyakorolt hatásai; a károsító hatások csökkentése
- Az informatikai eszközök működési elveinek megismerése
- A digitális eszközök főbb egységei
- Az informatikai eszközök, mobileszközök operációs rendszerei
- Operációs rendszer segédprogramjai
- Állomány- és mappatömörítés
- Digitális kártevők elleni védekezés
- Tudatos felhasználói magatartás erősítése, a felelős eszközhasználat kialakítása, tudatosítása; etikus információkezelés
- Felhőszolgáltatások igénybevétele, használata a csoportmunkában
- Állományok kezelése és megosztása a felhőben

Fogalmak

ergonómia, periféria, kommunikációs eszközök; lokális, illetve hálózati fájl- és mappaműveletek; tömörítés, digitális kártevők és védekezés ellenük, mobileszközök operációs rendszere, felhőszolgáltatások, szinkronizálás, etikus információkezelés

Javasolt tevékenységek

- Projektfeladathoz szükséges digitális eszközök kiválasztása, ergonomikus munkakörnyezet kialakítása mind szoftveres, mind hardveres szempontból
- A digitális eszközök biztonságos használatához szükséges lépések megtétele, az eszköz szoftveres karbantartása, vírusvédelme
- Az együttműködéshez szükséges állományok megosztása számítógépes hálózat segítségével

11-12. évfolyam – Digitális kultúra: kötelezően választandó tantárgy (fakultáció érettségire felkészítő tantárgyként)

A 11. és 12. évfolyamon a digitális kultúra tantárgy oktatása fakultációs keretek között történik. Azoknak a tanulóknak, akik digitális kultúra tantárgyból közép- vagy emelt szinten érettségi vizsgát kívánnak tenni, fel kell készülniük az érettségi vizsga követelményrendszerére. Esetükben a tananyagot ez a követelményrendszer is befolyásolja, így például az ott elvárt elméleti ismeretek rendszerezett feldolgozása is szükséges.

Új elemként jelenik meg a strukturált adatbázis-kezelés: olyan elemi adatbázis-kezelési feladatokkal ismerkednek meg, melyekkel jól szemléltethető nagy mennyiségű, strukturált adat tárolása, feldolgozása az információszerzés érdekében. A fakultáción fontos szerepet kapnak az olyan összetett problémák digitális eszközökkel történő megoldása, amelyek akár egy munkahelyen, akár egy felsőoktatási intézményben végzett kutatómunka során felmerülnek. Egyre több olyan projektmunkát végeznek, amelyekben együttműködve egy valós, de az informatikától gyakran távol eső probléma feldolgozása során kell egyszerre többféle digitális eszközt és programot használniuk.

A 11.-12. évfolyamon a digitális kultúra kötelezően választandó tantárgy alapóraszáma: 72+72 = 144 óra.

A témakörök áttekintő táblázata:

Témakör neve	Javasolt óraszám	
	11. évfolyam	12. évfolyam
Algoritmizálás, formális programozási nyelv használata	16	6
Információs társadalom, e-Világ	4	2
Szövegszerkesztés	12	12
Online kommunikáció	2	
Táblázatkezelés	12	12
Adatbázis-kezelés	20	12
A digitális eszközök használata	2	2
Publikálás a világhálón		16
Ismétlés, rendszerezés	4	10
Összes óraszám:	72	72

Témakör: Algoritmizálás, formális programozási nyelv használata

Javasolt óraszám: 16+6 óra

Tanulási eredmények

A témakör tanulása hozzájárul ahhoz, hogy a tanuló a nevelési-oktatási szakasz végére:

- érti az egyszerű problémák megoldásához szükséges tevékenységek lépéseit és kapcsolatukat;
- ismeri a következő elemi adattípusok közötti különbségeket: egész, valós szám, karakter, szöveg, logikai;
- ismeri az elemi és összetett adattípusok közötti különbségeket;
- érti egy algoritmusleíró eszköz alapvető építőelemeit;
- érti a típusalgoritmusok felhasználásának lehetőségeit.

A témakör tanulása eredményeként a tanuló:

- példákban, feladatok megoldásában használja egy formális programozási nyelv fejlesztői környezetének alapszolgáltatásait;
- szekvencia, elágazás és ciklus segítségével algoritmust hoz létre, és azt egy magas szintű formális programozási nyelven kódolja;
- a feladat megoldásának helyességét teszteli;
- tapasztalatokkal rendelkezik hétköznapi jelenségek számítógépes szimulációjáról;
- hétköznapi, oktatáshoz készült szimulációs programokat használ;
- tapasztalatokat szerez a kezdőértékek változtatásának hatásairól a szimulációs programokban.

Fejlesztési feladatok és ismeretek

- Az algoritmikus gondolkodást segítő informatikai eszközök és szoftverek használata
- A problémamegoldó tevékenység tervezési és szervezési kérdései. Szöveges specifikáció készítése
- A problémamegoldáshoz tartozó algoritmuselemek használata. Algoritmus leírása egy algoritmusleíró eszköz segítségével
- Az algoritmus végrehajtásához szükséges adatok és az eredmények kapcsolata
- Az elemi és összetett adatok megkülönböztetése, kezelése és használata
- Egyszerű algoritmusok tervezése az alulról felfelé építkezés és a lépésenkénti finomítás elvei alapján
- Egyszerű típusalgoritmus használata
- A vezérlési szerkezetek megfelelői egy formális programozási környezetben
- Elágazások, feltételek kezelése, többirányú elágazás, feltételes ciklusok
- Eljárások, függvények alkalmazása
- A program megtervezése, kódolása
- Tesztelés, elemzés
- Objektumorientált szemlélet
- Mások által készített alkalmazások paramétereinek a program működésére gyakorolt hatásának vizsgálata

Fogalmak

algoritmuselemek, tervezési folyamat, adatok absztrakciója, algoritmusleírási mód, egész szám, valós szám, karakter, szöveg, vektor, logikai adat, egyszerű algoritmusok tervezése, vezérlési szerkezetek, eljárás, függvény, kódolás, objektumorientáltság, típusfeladatok, tesztelés, elemzés, hibajavítás, hatékonyságvizsgálat

Javasolt tevékenységek

- Hétköznapi és más tantárgyakhoz kapcsolódó feladatok egyszerű algoritmusának tervezése és kódolása
- Egy feladatot megoldó eljárás leírása egy algoritmusleíró eszközzel
- Az algoritmus végrehajtásához szükséges adatok és eredmények kapcsolatának meghatározása
- Típusalgoritmusok – összegzés, másolás, eldöntés, maximumkiválasztás – használatát igénylő problémamegoldás iskolai vagy közcélú adathalmazok használatával
- Problémamegoldás a programozási feladatokban, algoritmusok alkalmazása konkrét feladatokban önállóan és teammunkában
- Adott probléma megoldása vizuális és karakteres fejlesztői környezet használatával is
- A vizuális fejlesztő környezet alapvető osztályainak, azok jellemzőinek, tulajdonságainak, metódusainak használatát igénylő játékos feladatok (pl. tili-toli, aknakereső, memory)
- Az alapvető vezérlők használata: címke, nyomógomb, szövegmező, jelölőnégyzet, rádiógomb a felhasználói felület programozásában alkalmazói jellegű feladatok során (pl. megrendelés beviteli felülete)
- Alapvető grafikus vezérlőelemek létrehozása és használata a felhasználó felület programozásában
- A program helyessége, a helyes működés vizsgálata saját vagy más által készített algoritmusban, programban, tapasztalatok közös megbeszélése
- Tesztelés adott nyelvi környezetben, a program különböző kimeneteinek tesztelésére alkalmas mintaadatok előállítása és használata
- Adott feladathoz készült különböző megoldások közös megbeszélése
- Hétköznapi és más tantárgyakhoz kapcsolódó problémák megoldása projektmunkában (pl. mérési eredmények feldolgozásával adott hipotézis vizsgálata, valószínűség-számítási feladatok, demográfiai modellek)

Témakör: Információs társadalom, e-Világ

Javasolt óraszám: 4+2 óra

Tanulási eredmények

A témakör tanulása hozzájárul ahhoz, hogy a tanuló a nevelési-oktatási szakasz végére:

- tisztában van az e-Világ – e-szolgáltatások, e-ügyintézés, e-kereskedelem, e-állampolgárság, IT-gazdaság, környezet, kultúra, információvédelem – biztonsági és jogi kérdéseivel.

A témakör tanulása eredményeként a tanuló:

- a gyakorlatban alkalmazza az adatok védelmét biztosító lehetőségeket;
- tisztában van a digitális személyazonosság és az információhitelesség fogalmával.

Fejlesztési feladatok és ismeretek

- Az információhitelesség ellenőrzésének összetett eljárásai
- A személyes adatokkal kapcsolatos etikai szabályok és törvényi előírások
- Az egyén és a közösség kapcsolata az információs társadalomban
- Az e-szolgáltatások főbb ismérvei

Fogalmak

e-gazdaság, e-kereskedelem, e-közigazgatás, digitális állampolgárság, e-szolgáltatások, ügyfélkapu, GDPR, adatbiztonság, információvédelem

Javasolt tevékenységek

- Az információs társadalom múltjában kijelölt szakasz (például PC-k története vagy ötödik generációs számítógépek) projektmódszerrel történő feldolgozása
- Az állampolgári jogok és kötelességek megadott területen történő online gyakorlása, e-ügyintézés és e-állampolgárság
- Az elektronikus kommunikáció gyakorlatában felmerülő problémák megismerése, valamint az ezeket megelőző vagy ezekre reagáló biztonságot szavatoló beállítások megismerése, használata
- Megfigyelések végzése és értelmezése a közösségi portálokon, keresőmotorok használata közben rögzített szokásokról, érdeklődési körökről, személyes profilokról
- Az adatok és az online identitás védelmét biztosító lehetőségek alkalmazása, például a közösségi oldalakon elérhető személyes adatok keresése, korlátozása és törlése
- Többszempontú, hatékony információkeresési feladatok megoldása más tantárgyak tananyagához kapcsolódó témában

Témakör: Szövegszerkesztés

Javasolt óraszám: 12+12 óra

Tanulási eredmények

A témakör tanulása hozzájárul ahhoz, hogy a tanuló a nevelési-oktatási szakasz végére:

- ismeri egy adott feladat megoldásához szükséges digitális eszközök és szoftverek kiválasztásának szempontjait;
- etikus módon használja fel az információforrásokat, tisztában van a hivatkozás szabályaival;
- adatokat táblázatba rendez.

A témakör tanulása eredményeként a tanuló:

- speciális dokumentumokat hoz létre, alakít át és formáz meg;
- tapasztalatokkal rendelkezik a formanyomtatványok, a sablonok, az előre definiált stílusok használatáról;
- etikus módon használja fel az információforrásokat, tisztában van a hivatkozás szabályaival.

Fejlesztési feladatok és ismeretek

- Tipográfiai ismeretek
- Hosszú dokumentumok készítése, formázása
- Közösen használt dokumentum kezelése, tárolása
- Korrektúra alkalmazása, változások követése. Verziókövetés
- Más tantárgyakhoz kapcsolódó feladatok, formanyomtatványok, hivatalos dokumentumok

Fogalmak

karakterformázás, bekezdésformázás, oldal kialakítása, stílus, sablon, megosztott dokumentum, megjegyzés, korrektúra, változások követése

Javasolt tevékenységek

- Más tantárgyakhoz kapcsolódó hosszú dokumentum szerkesztése projektmunkában, például tanulmány készítése irodalomból, történelemből, etikából
- Információforrások etikus használata, például tanulmány készítésekor irodalomjegyzék beszúrása, ábrajegyzék beszúrása
- Dokumentumok közös használata online felületen, például csoportmunkában kialakított tartalom létrehozása
- Korrektúra alkalmazása, változások követésének bekapcsolása, például egy dokumentum tartalmának közös véleményezése

Témakör: Online kommunikáció

Javasolt óraszám: 2+0 óra

Tanulási eredmények

A témakör tanulása hozzájárul ahhoz, hogy a tanuló a nevelési-oktatási szakasz végére:

- használja a két- vagy többrésztvevős kommunikációs lehetőségeket és alkalmazásokat;
- a gyakorlatban alkalmazza az adatok védelmét biztosító lehetőségeket.

A témakör tanulása eredményeként a tanuló:

- az online kommunikáció során alkalmazza a kialakult viselkedési kultúrát és szokásokat, a szerepelvárásokat;
- ismeri és alkalmazza az információkeresési stratégiákat és technikákat, a találati listát a problémának megfelelően szűri, ellenőrzi annak hitelességét;
- ismeri és alkalmazza a fogyatékkal élők közötti kommunikáció eszközeit és formáit;
- tisztában van a digitális személyazonosság és az információhitelesség fogalmával.

Fejlesztési feladatok és ismeretek

- Veszélyhelyzetek az online kommunikáció folyamatában
- A kollaboráció jellemzői, alkalmazási példák
- A fogyatékkal élők online kommunikációját segítő hardver- és szoftvereszközök

Fogalmak

felolvasóprogram, személyi asszisztens (operációs rendszerekben), kollaboráció, kooperáció, csapatmunka, személyiséglopás, online zaklatás

Javasolt tevékenységek

- Elektronikus kommunikáció szabályainak betartásával két- vagy többrésztvevős kommunikációs lehetőségek és felhőalkalmazások használata
- Online közösségekben folytatott kommunikáció során a kialakult viselkedési kultúra és szokások, szerepelvárások használata. Az identitás kérdésének összetettebb kezelése, lehetséges veszélyek tudatosítása
- Az adatok védelmét biztosító lehetőségek alkalmazása
- Kollaboráció alkalmazása projektmunkában más tantárgyak tanulása során
- Fogyatékkal élők közötti kommunikációhoz a kisegítő lehetőségek beállítása. Online kommunikációt segítő hardver- és szoftvereszközök használata
- Információkeresési stratégiák és technikák alkalmazása az egyéni érdeklődésnek megfelelően más tantárgyak tanulása során

Témakör: Táblázatkezelés

Javasolt óraszám: 12+12 óra

Tanulási eredmények

A témakör tanulása hozzájárul ahhoz, hogy a tanuló a nevelési-oktatási szakasz végére:

- adatokat táblázatba rendez;
- táblázatkezelővel adatelemzést és számításokat végez.

A témakör tanulása eredményeként a tanuló:

- a problémamegoldás során függvényeket célszerűen használ;
- nagy adathalmazokat tud kezelni;
- az adatokat diagramon szemlélteti.

Fejlesztési feladatok és ismeretek

- Szám, szöveg, logikai típusok
- Számformátumok alkalmazása. Dátum- és idő-, pénznem-, százalékformátumok alkalmazása. Egyéni számformátum kialakítása
- Saját képletek szerkesztése, cellahivatkozások használata
- Hétköznapi problémák megoldása táblázatkezelővel
- Adatok bevitele különböző forrásokból
- Más tantárgyakban felmerülő problémák megoldása a táblázatkezelő program segítségével
- Adatok elemzése, csoportosítása

– Nagy adathalmazok kezelése. Keresés, rendezés, szűrés

- Számítások végzése nagy adathalmazokon
- Az adatok grafikus ábrázolási lehetőségei

Fogalmak

cella, oszlop, sor, cellatartomány, munkalap, munkafüzet, adatimportálás; szöveg-, szám- és logikai típus; számformátumok, dátum- és időformátum, százalékformátum, pénznemformátum, egyéni számformátum, relatív és abszolút cellahivatkozás, saját képlet szerkesztése, függvények használata, függvény paraméterezése, adatok keresése, rendezés, szűrés, adatok kiemelése formázással, diagram létrehozása, diagramtípusok, diagram-összetevők

Javasolt tevékenységek

- Az iskolai élethez és más tantárgyakhoz kapcsolódó, valamint közérdekű adatok gyűjtése különböző forrásokból
- Összegyűjtött adatok táblázatos elrendezése táblázatkezelő alkalmazással
- A problémának megfelelő adattípusok, adatformátumok, képletek, függvények alkalmazása egy elterjedt táblázatkezelő programban
- Táblázatok megosztása és közös szerkesztése online táblázatkezelő felületen
- Nagyméretű adathalmaz elemzése a táblázatkezelő program lehetőségeivel
- Összefüggések keresése nagyméretű adathalmazban a táblázatkezelő program eszközeivel
- Adott feladat különböző megoldási lehetőségeinek közös elemzése
- Más tantárgyakhoz kapcsolódó projektben az adatok feldolgozása táblázatkezelő program segítségével, és következtetések levonása az eredményekből

Témakör: Adatbázis-kezelés

Javasolt óraszám: 20+12 óra

Tanulási eredmények

A témakör tanulása hozzájárul ahhoz, hogy a tanuló a nevelési-oktatási szakasz végére:

- strukturáltan tárolt nagy adathalmazokat kezel, azokból egyedi és összesített adatokat nyer ki;
- a feladatmegoldás során az adatbázisba adatokat visz be, módosít és töröl, űrlapokat használ, jelentéseket nyomtat.

A témakör tanulása eredményeként a tanuló:

- ismeri az adatbázis-kezelés alapfogalmait;
- az adatbázisban interaktív módon keres, rendez és szűr.

Fejlesztési feladatok és ismeretek

- Strukturált adattárolás
- Adattípusok: szöveg, szám, dátum, idő, logikai
- Táblakapcsolatok létrehozása, felhasználása
- Lekérdezések készítése
- Szűrési feltételek megadása
- Függvényhasználat adatok összesítésére
- Jelentések készítése
- Adatok módosítása, hozzáfűzése, törlése
- Közérdekű adatbázisok elérése

Fogalmak

adatbázis, adattábla; sor, rekord; oszlop, mező; adattípus, kapcsolat, importálás, lekérdezés, jelentés; adattípusok: szöveg, szám, dátum, idő, logikai; összeg, átlag, szélsőérték, darabszám, szűrés, szűrési feltétel, logikai műveletek, hozzáférési jogosultság

Javasolt tevékenységek

- Adatok szűrése, lekérdezése és nyomtatása online adatbázisokból, például menetrendekből, film- és kulturális adatbázisokból, nyilvános adattárakból, az elektronikus naplóból
- Adatok szűrése, lekérdezése és nyomtatása egytáblás és többtáblás adatbázisokból adatbázis-kezelő rendszer segítségével
- Adott adathalmaz, például települési, népesedési adatok esetén érvelés az adathalmaz táblázatkezelővel vagy adatbázis-kezelő rendszerrel történő feldolgozása mellett
- A hétköznapi, iskolai élethez és más tantárgyakhoz kapcsolódó, valamint közérdekű adatok gyűjtése és adatbázis-kezelő programba való bevitele
- Adott problémának megfelelő adattípusok választása, szűrési és lekérdezési feltételek, összesítő függvények alkalmazása egy adatbázis-kezelő programban
- Adott feladat különböző megoldási lehetőségeinek közös elemzése
- Összefüggések keresése nagyméretű adathalmazban
- Más tantárgyakhoz kapcsolódó projektben adatok feldolgozása és következtetések levonása

Témakör: A digitális eszközök használata

Javasolt óraszám: 2+2 óra

Tanulási eredmények

A témakör tanulása hozzájárul ahhoz, hogy a tanuló a nevelési-oktatási szakasz végére:

- ismeri és tudja használni a célszerűen választott informatikai eszközöket és a működtető szoftvereit, ismeri a felhasználási lehetőségeket;
- követi a technológiai változásokat a digitális információforrások használatával;
- céljainak megfelelően használja a mobileszközök és a számítógépek operációs rendszereit.

A témakör tanulása eredményeként a tanuló:

- ismeri a digitális eszközök és a számítógépek fő egységeit, ezek fejlődésének főbb állomásait, tendenciáit;
- tudatosan alakítja informatikai környezetét. Ismeri az ergonomikus informatikai környezet jellemzőit, figyelembe veszi a digitális eszközök egészségkárosító hatásait, óvja maga és környezete egészségét;
- használja az operációs rendszer segédprogramjait, és elvégzi a munkakörnyezet beállításait;
- igénybe veszi az operációs rendszer és a számítógépes hálózat alapszolgáltatásait;
- használja az állományok tömörítését és a tömörített állományok kibontását;
- tisztában van a digitális kártevők elleni védekezés lehetőségeivel;
- önállóan használja az informatikai eszközöket, elkerüli a tipikus felhasználói hibákat, elhárítja az egyszerűbb felhasználói hibákat.

Fejlesztési feladatok és ismeretek

- Az informatikai eszközök egészségre gyakorolt hatásai; a károsító hatások csökkentése
- A digitális eszközök főbb egységei, azok fejlődéstörténetének főbb állomásai
- Operációs rendszer segédprogramjai
- Állomány- és mappatömörítés
- Digitális kártevők elleni védekezés
- Tudatos felhasználói magatartás erősítése, a felelős eszközhasználat kialakítása, tudatosítása; etikus információkezelés
- Felhőszolgáltatások igénybevétele, használata a csoportmunkában
- Állományok kezelése és megosztása a felhőben, jogosultságok kiosztása, kezelése

Fogalmak

ergonómia; lokális, illetve hálózati fájl- és mappaműveletek; tömörítés, digitális kártevők és védekezés ellenük, mobileszközök operációs rendszere, felhőszolgáltatások, szinkronizálás, jogosultságok, etikus információkezelés, távmunka digitális eszközökkel

Javasolt tevékenységek

- Projektfeladathoz szükséges digitális eszközök kiválasztása, ergonomikus munkakörnyezet kialakítása mind szoftveres, mind hardveres szempontból
- A digitális eszközök biztonságos használatához szükséges lépések megtétele, az eszköz szoftveres karbantartása, vírusvédelme
- Az együttműködéshez szükséges állományok megosztása, szinkronizálása számítógépes hálózat segítségével
- Az informatika tudománytörténetéhez kapcsolódó bemutató vagy weboldal készítése

Témakör: Publikálás a világhálón

Javasolt óraszám: 0+16 óra

Tanulási eredmények

A témakör tanulása hozzájárul ahhoz, hogy a tanuló a nevelési-oktatási szakasz végére:

- ismeri a HTML formátumú dokumentumok szerkezeti elemeit;
- érti a CSS használatának alapelveit.

A témakör tanulása eredményeként a tanuló:

- dokumentumokat szerkeszt és helyez el tartalomkezelő rendszerben;
- több lapból álló webhelyet készít.

Fejlesztési feladatok és ismeretek

- Egy webes tartalomkezelő rendszer önálló használata
- Webdokumentum szerkezetének és alapelemeinek ismerete
- Webdokumentum tartalmának és stílusának szerkesztési lehetőségei, szétválasztásuk jelentősége
- Közlésre szánt szöveges és képi információval kapcsolatos elvárások, kiválasztási szempontok, fájlformátumok
- Az internetes publikálás módszereinek megismerése, szabályai
- Szövegek, képek, fotóalbumok, hang- és videoanyagok, weblapok publikálása tartalomkezelő rendszerben
- Weblapkészítés HTML nyelven weblapszerkesztővel
- Stíluslap csatolása weblaphoz, és a benne lévő stílusok használata a dokumentum formázásához
- Összetett webdokumentum készítése

Fogalmak

böngészőprogram, tartalomkezelő rendszer, weblap részei, weblap szerkezete, címsorok, bekezdések, felsorolások, táblázat, link, képek elhelyezése, stílusok, weblap szerkezeti elemek, weblap elemeinek formázása stílusokkal, szín és háttér beállítása, szövegformázás, táblázatok használata, hivatkozás készítése

Javasolt tevékenységek

- Webes publikálásra szánt szöveges és képi információk előkészítése a tanuló érdeklődésének megfelelően választott témában
- Saját weboldal készítése webes tartalomkezelő rendszerben a tanuló érdeklődésének megfelelően választott témában
- Stílusokra épülő weboldalak szerkezetének közös elemzése
- Stíluslapot használó weboldal kinézetének módosítása a stíluslap cseréjével
- Az iskolai élethez vagy más tantárgyakhoz kapcsolódó, részletes feladatleírásnak megfelelő weboldal szerkezetének kialakítása kész stílusok felhasználásával
- Elkészített weblap internetes publikálása
- A tanuló érdeklődésének megfelelő, több weblapot tartalmazó dokumentum önálló elkészítése tanári segítséggel, kész stílusok alkalmazásával

Választott témához kapcsolódó webes dokumentum elkészítése és publikálása csoportmunkában, kapott stílusok alkalmazásával, illetve azok részleges módosításával

13. évfolyam

A 13. évfolyamon a digitális kultúra tantárgy oktatása heti 3 órába történik. Az érettségit tett diákok számára érettségi vizsgára való felkészítés zajlik, ami kiegészül a szakmájukhoz kapcsolható számítógépes grafika magasszintű megismerésével.

A 13. évfolyamon a digitális kultúra tantárgy alapóraszáma: 3*31 = 92 óra.

Témakör neve	Javasolt óraszám
Algoritmizálás, formális programozási nyelv használata	10
Információs társadalom, e-Világ	6
Mobiltechnológiai ismeretek	2
Táblázatkezelés	6
Adatbázis-kezelés	4
Online kommunikáció	2
Számítógépes grafika	62
Összes óraszám:	92

Témakör: Algoritmizálás, formális programozási nyelv használata

Javasolt óraszám: 10 óra

Tanulási eredmények

A témakör tanulása hozzájárul ahhoz, hogy a tanuló a nevelési-oktatási szakasz végére:

- érti az egyszerű problémák megoldásához szükséges tevékenységek lépéseit és kapcsolatukat;
- ismeri a következő elemi adattípusok közötti különbségeket: egész, valós szám, karakter, szöveg, logikai;
- ismeri az elemi és összetett adattípusok közötti különbségeket;
- érti egy algoritmusleíró eszköz alapvető építőelemeit;
- érti a típusalgoritmusok felhasználásának lehetőségeit.

A témakör tanulása eredményeként a tanuló:

- példákban, feladatok megoldásában használja egy formális programozási nyelv fejlesztői környezetének alapszolgáltatásait;
- szekvencia, elágazás és ciklus segítségével algoritmust hoz létre, és azt egy magas szintű formális programozási nyelven kódolja;
- a feladat megoldásának helyességét teszteli;
- tapasztalatokkal rendelkezik hétköznapi jelenségek számítógépes szimulációjáról;
- hétköznapi, oktatáshoz készült szimulációs programokat használ;
- tapasztalatokat szerez a kezdőértékek változtatásának hatásairól a szimulációs programokban.

Fejlesztési feladatok és ismeretek

- Az algoritmikus gondolkodást segítő informatikai eszközök és szoftverek használata
- A problémamegoldó tevékenység tervezési és szervezési kérdései. Szöveges specifikáció készítése
- A problémamegoldáshoz tartozó algoritmuselemek használata. Algoritmus leírása egy algoritmusleíró eszköz segítségével
- Az algoritmus végrehajtásához szükséges adatok és az eredmények kapcsolata
- Az elemi és összetett adatok megkülönböztetése, kezelése és használata
- Egyszerű algoritmusok tervezése az alulról felfelé építkezés és a lépésenkénti finomítás elvei alapján
- Egyszerű típusalgoritmus használata
- A vezérlési szerkezetek megfelelői egy formális programozási környezetben
- Elágazások, feltételek kezelése, többirányú elágazás, feltételes ciklusok
- Eljárások, függvények alkalmazása
- A program megtervezése, kódolása
- Tesztelés, elemzés
- Objektumorientált szemlélet
- Mások által készített alkalmazások paramétereinek a program működésére gyakorolt hatásának vizsgálata

Fogalmak

algoritmuselemek, tervezési folyamat, adatok absztrakciója, algoritmusleírási mód, egész szám, valós szám, karakter, szöveg, vektor, logikai adat, egyszerű algoritmusok tervezése, vezérlési szerkezetek, eljárás, függvény, kódolás, objektumorientáltság, típusfeladatok, tesztelés, elemzés, hibajavítás, hatékonyságvizsgálat

Javasolt tevékenységek

- Hétköznapi és más tantárgyakhoz kapcsolódó feladatok egyszerű algoritmusának tervezése és kódolása
- Egy feladatot megoldó eljárás leírása egy algoritmusleíró eszközzel
- Az algoritmus végrehajtásához szükséges adatok és eredmények kapcsolatának meghatározása
- Típusalgoritmusok – összegzés, másolás, eldöntés, maximumkiválasztás – használatát igénylő problémamegoldás iskolai vagy közcélú adathalmazok használatával
- Problémamegoldás a programozási feladatokban, algoritmusok alkalmazása konkrét feladatokban önállóan és teammunkában
- Adott probléma megoldása vizuális és karakteres fejlesztői környezet használatával is
- A vizuális fejlesztő környezet alapvető osztályainak, azok jellemzőinek, tulajdonságainak, metódusainak használatát igénylő játékos feladatok (pl. tili-toli, aknakereső, memory)
- Az alapvető vezérlők használata: címke, nyomógomb, szövegmező, jelölőnégyzet, rádiógomb a felhasználói felület programozásában alkalmazói jellegű feladatok során (pl. megrendelés beviteli felülete)
- Alapvető grafikus vezérlőelemek létrehozása és használata a felhasználó felület programozásában
- A program helyessége, a helyes működés vizsgálata saját vagy más által készített algoritmusban, programban, tapasztalatok közös megbeszélése
- Tesztelés adott nyelvi környezetben, a program különböző kimeneteinek tesztelésére alkalmas mintaadatok előállítása és használata
- Adott feladathoz készült különböző megoldások közös megbeszélése
- Hétköznapi és más tantárgyakhoz kapcsolódó problémák megoldása projektmunkában (pl. mérési eredmények feldolgozásával adott hipotézis vizsgálata, valószínűség-számítási feladatok, demográfiai modellek)

Témakör: Információs társadalom, e-Világ

Javasolt óraszám: 6 óra

Tanulási eredmények

A témakör tanulása hozzájárul ahhoz, hogy a tanuló a nevelési-oktatási szakasz végére:

- tisztában van az e-Világ – e-szolgáltatások, e-ügyintézés, e-kereskedelem, e-állampolgárság, IT-gazdaság, környezet, kultúra, információvédelem – biztonsági és jogi kérdéseivel.

A témakör tanulása eredményeként a tanuló:

- a gyakorlatban alkalmazza az adatok védelmét biztosító lehetőségeket;
- tisztában van a digitális személyazonosság és az információhitelesség fogalmával.

Fejlesztési feladatok és ismeretek

- Az információhitelesség ellenőrzésének összetett eljárásai
- A személyes adatokkal kapcsolatos etikai szabályok és törvényi előírások
- Az egyén és a közösség kapcsolata az információs társadalomban
- Az e-szolgáltatások főbb ismérvei

Fogalmak

e-gazdaság, e-kereskedelem, e-közigazgatás, digitális állampolgárság, e-szolgáltatások, ügyfélkapu, GDPR, adatbiztonság, információvédelem

Javasolt tevékenységek

- Az információs társadalom múltjában kijelölt szakasz (például PC-k története vagy ötödik generációs számítógépek) projektmódszerrel történő feldolgozása
- Az állampolgári jogok és kötelességek megadott területen történő online gyakorlása, e-ügyintézés és e-állampolgárság
- Az elektronikus kommunikáció gyakorlatában felmerülő problémák megismerése, valamint az ezeket megelőző vagy ezekre reagáló biztonságot szavatoló beállítások megismerése, használata
- Megfigyelések végzése és értelmezése a közösségi portálokon, keresőmotorok használata közben rögzített szokásokról, érdeklődési körökről, személyes profilokról
- Az adatok és az online identitás védelmét biztosító lehetőségek alkalmazása, például a közösségi oldalakon elérhető személyes adatok keresése, korlátozása és törlése
- Többszempontú, hatékony információkeresési feladatok megoldása más tantárgyak tananyagához kapcsolódó témában

Témakör: Táblázatkezelés

Javasolt óraszám: 6 óra

Tanulási eredmények

A témakör tanulása hozzájárul ahhoz, hogy a tanuló a nevelési-oktatási szakasz végére:

- adatokat táblázatba rendez;
- táblázatkezelővel adatelemzést és számításokat végez.

A témakör tanulása eredményeként a tanuló:

- a problémamegoldás során függvényeket célszerűen használ;
- nagy adathalmazokat tud kezelni;
- az adatokat diagramon szemlélteti.

Fejlesztési feladatok és ismeretek

- Szám, szöveg, logikai típusok
- Számformátumok alkalmazása. Dátum- és idő-, pénznem-, százalékformátumok alkalmazása. Egyéni számformátum kialakítása
- Saját képletek szerkesztése, cellahivatkozások használata
- Hétköznapi problémák megoldása táblázatkezelővel
- Adatok bevitele különböző forrásokból
- Más tantárgyakban felmerülő problémák megoldása a táblázatkezelő program segítségével
- Adatok elemzése, csoportosítása

– Nagy adathalmazok kezelése. Keresés, rendezés, szűrés

- Számítások végzése nagy adathalmazokon
- Az adatok grafikus ábrázolási lehetőségei

Fogalmak

cella, oszlop, sor, cellatartomány, munkalap, munkafüzet, adatimportálás; szöveg-, szám- és logikai típus; számformátumok, dátum- és időformátum, százalékformátum, pénznemformátum, egyéni számformátum, relatív és abszolút cellahivatkozás, saját képlet szerkesztése, függvények használata, függvény paraméterezése, adatok keresése, rendezés, szűrés, adatok kiemelése formázással, diagram létrehozása, diagramtípusok, diagram-összetevők

Javasolt tevékenységek

- Az iskolai élethez és más tantárgyakhoz kapcsolódó, valamint közérdekű adatok gyűjtése különböző forrásokból
- Összegyűjtött adatok táblázatos elrendezése táblázatkezelő alkalmazással
- A problémának megfelelő adattípusok, adatformátumok, képletek, függvények alkalmazása egy elterjedt táblázatkezelő programban
- Táblázatok megosztása és közös szerkesztése online táblázatkezelő felületen
- Nagyméretű adathalmaz elemzése a táblázatkezelő program lehetőségeivel
- Összefüggések keresése nagyméretű adathalmazban a táblázatkezelő program eszközeivel
- Adott feladat különböző megoldási lehetőségeinek közös elemzése
- Más tantárgyakhoz kapcsolódó projektben az adatok feldolgozása táblázatkezelő program segítségével, és következtetések levonása az eredményekből

Témakör: Adatbázis-kezelés

Javasolt óraszám: 4 óra

Tanulási eredmények

A témakör tanulása hozzájárul ahhoz, hogy a tanuló a nevelési-oktatási szakasz végére:

- strukturáltan tárolt nagy adathalmazokat kezel, azokból egyedi és összesített adatokat nyer ki;
- a feladatmegoldás során az adatbázisba adatokat visz be, módosít és töröl, űrlapokat használ, jelentéseket nyomtat.

A témakör tanulása eredményeként a tanuló:

- ismeri az adatbázis-kezelés alapfogalmait;
- az adatbázisban interaktív módon keres, rendez és szűr.

Fejlesztési feladatok és ismeretek

- Strukturált adattárolás
- Adattípusok: szöveg, szám, dátum, idő, logikai
- Táblakapcsolatok létrehozása, felhasználása
- Lekérdezések készítése
- Szűrési feltételek megadása
- Függvényhasználat adatok összesítésére
- Jelentések készítése
- Adatok módosítása, hozzáfűzése, törlése
- Közérdekű adatbázisok elérése

Fogalmak

adatbázis, adattábla; sor, rekord; oszlop, mező; adattípus, kapcsolat, importálás, lekérdezés, jelentés; adattípusok: szöveg, szám, dátum, idő, logikai; összeg, átlag, szélsőérték, darabszám, szűrés, szűrési feltétel, logikai műveletek, hozzáférési jogosultság

Javasolt tevékenységek

- Adatok szűrése, lekérdezése és nyomtatása online adatbázisokból, például menetrendekből, film- és kulturális adatbázisokból, nyilvános adattárakból, az elektronikus naplóból
- Adatok szűrése, lekérdezése és nyomtatása egytáblás és többtáblás adatbázisokból adatbázis-kezelő rendszer segítségével
- Adott adathalmaz, például települési, népesedési adatok esetén érvelés az adathalmaz táblázatkezelővel vagy adatbázis-kezelő rendszerrel történő feldolgozása mellett
- A hétköznapi, iskolai élethez és más tantárgyakhoz kapcsolódó, valamint közérdekű adatok gyűjtése és adatbázis-kezelő programba való bevitele
- Adott problémának megfelelő adattípusok választása, szűrési és lekérdezési feltételek, összesítő függvények alkalmazása egy adatbázis-kezelő programban
- Adott feladat különböző megoldási lehetőségeinek közös elemzése
- Összefüggések keresése nagyméretű adathalmazban
- Más tantárgyakhoz kapcsolódó projektben adatok feldolgozása és következtetések levonása

Témakör: Online kommunikáció

Javasolt óraszám: 2 óra

Tanulási eredmények

A témakör tanulása hozzájárul ahhoz, hogy a tanuló a nevelési-oktatási szakasz végére:

- használja a két- vagy többrésztvevős kommunikációs lehetőségeket és alkalmazásokat;
- a gyakorlatban alkalmazza az adatok védelmét biztosító lehetőségeket.

A témakör tanulása eredményeként a tanuló:

- az online kommunikáció során alkalmazza a kialakult viselkedési kultúrát és szokásokat, a szerepelvárásokat;
- ismeri és alkalmazza az információkeresési stratégiákat és technikákat, a találati listát a problémának megfelelően szűri, ellenőrzi annak hitelességét;
- ismeri és alkalmazza a fogyatékkal élők közötti kommunikáció eszközeit és formáit;
- tisztában van a digitális személyazonosság és az információhitelesség fogalmával.

Fejlesztési feladatok és ismeretek

- Veszélyhelyzetek az online kommunikáció folyamatában
- A kollaboráció jellemzői, alkalmazási példák
- A fogyatékkal élők online kommunikációját segítő hardver- és szoftvereszközök

Fogalmak

felolvasóprogram, személyi asszisztens (operációs rendszerekben), kollaboráció, kooperáció, csapatmunka, személyiséglopás, online zaklatás

Javasolt tevékenységek

- Elektronikus kommunikáció szabályainak betartásával két- vagy többrésztvevős kommunikációs lehetőségek és felhőalkalmazások használata
- Online közösségekben folytatott kommunikáció során a kialakult viselkedési kultúra és szokások, szerepelvárások használata. Az identitás kérdésének összetettebb kezelése, lehetséges veszélyek tudatosítása
- Az adatok védelmét biztosító lehetőségek alkalmazása
- Kollaboráció alkalmazása projektmunkában más tantárgyak tanulása során
- Fogyatékkal élők közötti kommunikációhoz a kisegítő lehetőségek beállítása. Online kommunikációt segítő hardver- és szoftvereszközök használata
- Információkeresési stratégiák és technikák alkalmazása az egyéni érdeklődésnek megfelelően más tantárgyak tanulása során

Témakör: Számítógépes grafika

Javasolt óraszám: 62 óra

Tanulási eredmények

A témakör tanulása hozzájárul ahhoz, hogy a tanuló a nevelési-oktatási szakasz végére:

- létrehozza térbeli ábrákat;
- ismeri és használja az AUTO-CAD programot;

A témakör tanulása eredményeként a tanuló:

- háromdimenziós alakzatról ábrát készít AUTO-CAD program segítségével.

Fejlesztési feladatok és ismeretek

- műveletek 3D-s modellel
- programozási ismeretek fejlesztése és bővítése

Fogalmak

rajzolóeszközök, színrendszerek, képfájlformátumok, felbontás, színmélység, pont, szakasz, ellipszis, kör, téglalap, átlátszóság, takarás, vágás, elforgatás, eltolás, tükrözés, feliratozás, igazítás, elosztás, rétegek, transzformációk, rasztergrafika, vektorgrafika, vonal, kör, ellipszis, sokszög, törött vonal, spirál, csillag, szín, színátmenet, vastagság, vonalvégződés, szaggatottság, csoportosítás, kettőzés, klónozás, csomópont, csomópontműveletek, 3D-s alakzat

Javasolt tevékenységek

- Egyszerű és összetett 3D-s alakzat létrehozása,
- Meglévő 3D-s alakzat elemi módosítása

Gépészet ágazat 5 0715 10 06 Gépgyártás-technológiai technikus szakmához

A SZAKMA ALAPADATAI, A KÉPZÉS SZERKEZETE

Az ágazat megnevezése	Gépészet
A szakma megnevezése	Gépgyártás-technológiai technikus
A szakma azonosító száma	5 0715 10 06
A szakma szakmairányai	—
A szakma Európai Képesítési Keretrendszer szerinti szintje	5
A szakma Magyar Képesítési Keretrendszer szerinti szintje	5
Ágazati alapoktatás megnevezése	Műszaki ágazati alapoktatás
Kapcsolódó részszakmák megnevezése	—

A szakképzésről szóló törvény végrehajtásáról szóló 12/2020 (II. 7.) Korm. rendelet 13.§ (4) bekezdésének megfelelő szabadon felhasználható időkeret (szabad sáv) felhasználási helyeit és annak szakmai tartalmát pirossal jelöltük a képzési programban.

Az óraszámok alakulása 5 éves képzésben										
	9. évfolyam		*10. évfolyam*		*11. évfolyam*		*12. évfolyam*		*13. évfolyam*	
Tanítási hetek száma	36		36		36		36		31	
	ÓRASZÁM		ÓRASZÁM		ÓRASZÁM		ÓRASZÁM		ÓRASZÁM	
	HETI	ÉVES	HETI	ÉVES	HETI	ÉVES	HETI	ÉVES	HETI	ÉVES
Ágazati alapoktatás időkerete	7	252	9	324	0	0	0	0	0	0
Szakirányú oktatás időkerete	0	0	0	0	14	504	14	504	24	744
Programtantervben lefedett éves óraszám	7	252	9	324	12	432	12	432	23	713
Szabad sáv	0	0	0	0	2	72	2	72	1	31

Az óraszámok alakulása 2 éves képzésben				
	1/13. évfolyam		*2/14. évfolyam*	
Tanítási hetek száma	36		31	
	ÓRASZÁM		ÓRASZÁM	
	HETI	ÉVES	HETI	ÉVES
Szakmai órakeret	35	1260	35	1085
Programtantervben lefedett éves óraszám	33,5	1206	30	930
Szabad sáv	1,5	54	5	155

Ötéves képzés Gépgyártástechnológiai technikus

Tanulási terület		Tantárgy	E/Gy % (min. Gy)	9. évfolyam			10. évfolyam			11. évfolyam			12. évfolyam			13. évfolyam		
				Óraszámok														
				HETI 36		ÉVES	HETI 36		ÉVES	HETI 36		ÉVES	HETI 36		ÉVES	HETI 31		ÉVES
				E	GY		E	GY		E	GY		E	GY		E	GY	
		Ágazati alapoktatás időkerete		7		252	9		324	0	0	0	0	0	0			0
		Szakirányú oktatás időkerete		0	0	0	0	0	0	14		504	14		504	24		744
		Programtanterv óraszáma		2	5	252	2,5	6,5	324	5,5+0,5	6,5+1,5	432+72	4+1	8+1	432+72	5	18+1	713+31
		Szabad sáv		0	0	0	0	0	0	2		72	2		72	1		31
Ágazati alapoktatás	Munkavállalói ismeretek	Munkavállalói ismeretek	100/0 (0)	0			0,5	0	18	0			0			0		
Ágazati alapoktatás	Munkavállalói idegen nyelv (technikus szakmák esetén)	Munkavállalói idegen nyelv	100/0 (0)	0			0			0			0			2	0	62
Ágazati alapoktatás	Műszaki alapozás	Villamos alapismeretek	37,5/62,5 (50)	1	2	108	2	3	180	0			0			0		
Ágazati alapoktatás	Műszaki alapozás	Gépészeti alapismeretek	13/87 (50)	1	3	144	0	3,5	126	0			0			0		
Szakirányú oktatás	Gyártás-előkészítés	Gyártás-előkészítés	50/50 (30)	0			0			1	1	72	0			0		
Szakirányú oktatás	Gépi forgácsolás	Forgácsoló megmunkálások	21/79 (70)	0			0			2	5	252	0			0	2+1	62+31
Szakirányú oktatás	Gépi forgácsolás	Minőség-ellenőrzés	0/100 (70)	0			0			0			0	2	72	0		
Szakirányú oktatás	Korszerű forgácsoló technológiák	CNC-gépkezelés és -forgácsolás	0/100 (80)	0			0			0			0			0	5	155
Szakirányú oktatás	Korszerű forgácsoló technológiák	A CNC-programozás alapjai	0/100 (20)	0			0			0			0	1	36	0	2	62
Szakirányú oktatás	Gépészeti ismeretek és gyártástervezés	Műszaki számítások	100/0 (0)	0			0			1,5+0,5	0	54+18	2+1	0	72+36	0		
Szakirányú oktatás	Gépészeti ismeretek és gyártástervezés	Műszaki rajz	20/80 (50)	0			0			1	0,5+1,5	54+54	0	2	72	0		
Szakirányú oktatás	Gépészeti ismeretek és gyártástervezés	Anyagismeret és gyártástechnológia	50/50 (50)	0			0			0			1	1	72	0		
Szakirányú oktatás	Gépészeti ismeretek és gyártástervezés	Gyártástervezés	43/57 (50)	0			0			0			0			3	4	217
Szakirányú oktatás	Szerelés és karbantartás	Szerelés és karbantartás	22/78 (60)	0			0			0			1	1	72	0	3	93
Szakirányú oktatás	Szerelés és karbantartás	Automatizálás	0/100 (60)	0			0			0			0	2	72	0	2	62
Összesített óraszámok:				2	5	252	2,5	6,5	324	6	8	504	5	9	504	5	19	744
Egybefüggő szakmai gyakorlat:				0			0			140			140			0		

Kétéves képzés Gépgyártástechnológiai technikus													
Tanulási terület		**Tantárgy**	**E/Gy % (min. Gy)**	**1/13 1. félév**			**1/13 2. félév**			**2/14. évfolyam**		
				Óraszámok								
				HETI 18		FÉL ÉVES	HETI 18		FÉL ÉVES	HETI 31		ÉVES
				E	GY		E	GY		E	GY	
		Ágazati alapoktatás időkerete		35		630	0		0	0		0
		Szakirányú oktatás időkerete		0		0	35		630	35		1085
		Programtanterv óraszáma		9	23	576	14	21	630	8+1	22+4	930+155
		Szabad sáv		3		54	0		0	5		155
Ágazati alapoktatás	Munkavállalói ismeretek	Munkavállalói ismeretek	100/0 (0)	1	0	18	0					
	Munkavállalói idegen nyelv (technikus szakmák esetén)	Munkavállalói idegen nyelv	100/0 (0)	0			0			2	0	62
	Műszaki alapozás	Villamos alapismeretek	37,5/62,5 (50)	6	10	288	0			0		
		Gépészeti alapismeretek	13/87 (50)	2	13	270	0			0		
Szakirányú oktatás	Gyártás-előkészítés	Gyártás-előkészítés	50/50 (30)	0			0			1	1	62
	Gépi forgácsolás	Forgácsoló megmunkálások	21/79 (70)	0			2	5	126	1	5	186
		Minőség-ellenőrzés	0/100 (70)	0			0	4	72	0		
	Korszerű forgácsoló technológiák	CNC-gépkezelés és -forgácsolás	0/100 (80)	0			0			0	5	155
		A CNC-programozás alapjai	0/100 (20)	0			0			0	2	62
	Gépészeti ismeretek és gyártástervezés	Műszaki számítások	100/0 (0)	0			5	0	90	1+1	0	31+31
		Műszaki rajz	22/78 (50)	0			3	4	126	0	4	124
		Anyagismeret és gyártástechnológia	50/50 (50)	0			2	2	72	0		
		Gyártástervezés	43/57 (50)	0			0			3	4	217
	Szerelés és karbantartás	Szerelés és karbantartás	22/78 (60)	0			2	2	72	0	3	93
		Automatizálás	0/100 (60)	0			0	4	72	0	2	62
Összesített óraszámok:				9	23	576	14	21	630	9	26	1085
Egybefüggő szakmai gyakorlat:				160						0		

Ötéves képzés Gépgyártástechnológiai technikus																		
Tanulási terület		**Tantárgy**	**E/Gy % (min. Gy)**	**9. évfolyam**			**10. évfolyam**			**11. évfolyam**			**12. évfolyam**			**13. évfolyam**		
				Óraszámok														
				HETI	36	ÉVES	HETI	36	ÉVES	HETI	36	ÉVES	HETI	36	ÉVES	HETI	31	ÉVES
				E	GY		E	GY		E	GY		E	GY		E	GY	
		Ágazati alapoktatás időkerete		7		252	9		324	0	0	0	0	0	0			0
		Szakirányú oktatás időkerete		0	0	0	0	0	0	14		504	14		504	24		744
		Programtanterv óraszáma		2	5	252	2,5	6,5	324	6	8	504	5	9	504	5	19	744
		Szabad sáv		0	0	0	0	0	0	0		0	0		0	0		0
Ágazati alapoktatás	Munkavállalói ismeretek	Munkavállalói ismeretek	100/0 (0)	0			0,5	0	18	0			0			0		
		Álláskeresés					5		5									
		Munkajogi alapismeretek					5		5									
		Munkaviszony létesítése					5		5									
		Munkanélküliség					3		3									
	Munkavállalói idegen nyelv (technikus szakmák esetén)	Munkavállalói idegen nyelv	100/0 (0)	0			0			0			0			2	0	62
		Az álláskeresés lépései, álláshirdetések														11		11
		Önéletrajz és motivációs levél														20		20
		„Small talk” – általános társalgás														11		11
		Állásinterjú														20		20
	Műszaki alapozás	Villamos alapismeretek	37,5/62,5 (50)	1	2	108	2	3	180	0			0			0		
		Villamos áramkör				36			54									
		Villamos áramkör ábrázolása				18												
		Villamos áramkör kialakítása				36												
		Villamos biztonságtechnika				18			18									

Ötéves képzés Gépgyártástechnológiai technikus																		
Tanulási terület		**Tantárgy**	**E/Gy % (min. Gy)**	**9. évfolyam**			**10. évfolyam**			**11. évfolyam**			**12. évfolyam**			**13. évfolyam**		
		Villamos áramkörök mérése, dokumentálása							108									
		Gépészeti alapismeretek	13/87 (50)	1	3	144	0	3,5	126	0			0			0		
		Munkabiztonság, tűz- és környezetvédelem		18		18												
		Műszaki rajz alapjai			36	36		36	36									
		Anyag- és gyártásismeret		18		18												
		Fémipari alapmegmunkálások			72	72												
		Projektmunka						90	90									
Szakirányú oktatás	Gyártás-előkészítés	Gyártás-előkészítés	50/50 (30)	0			0			1	1	72	0			0		
		Anyagválasztás									7	7						
		A forgácsolószerszámok anyagai								5		5						
		Segédanyagok								3		3						
		Műszaki dokumentációk								28		28						
		Forgácsoló szerszámgépek									15	15						
		Szerszámgépek készülékei									7	7						
		Pneumatikus és hidraulikus rendszerek elemei									7	7						
	Gépi forgácsolás	Forgácsoló megmunkálások	21/79 (70)	0			0			2	5	252	0			0	3	93
		A forgácsolás alapjai								33		33						
		Esztergálás								13	72	85						
		Marás								10	55	65						
		Furatmegmunkálások								8	25	33						
		Köszörülés								4	14	18						

Ötéves képzés Gépgyártástechnológiai technikus																		
Tanulási terület		**Tantárgy**	**E/Gy % (min. Gy)**	**9. évfolyam**			**10. évfolyam**			**11. évfolyam**			**12. évfolyam**			**13. évfolyam**		
		Egyéb forgácsoló megmunkálások								2	7	9						
		Karbantartási feladatok								2	7	9						
		Projektmunka															93	93
		Minőség-ellenőrzés	0/100 (70)	0			0			0			0	2	72	0		
		Geometriai mérések												26	26			
		Alak- és helyzettűrések												18	18			
		Felületi érdesség												4	4			
		Anyagvizsgálatok												18	18			
		Statisztikai folyamatszabályzó rendszerek												4	4			
		Minőségbiztosítási rendszerek												2	2			
	Korszerű forgácsoló technológiák	CNC-gépkezelés és -forgácsolás	0/100 (80)	0			0			0			0			0	5	155
		A gépkezelés alapjai															30	30
		Munkadarab- és szerszámbefogás															16	16
		Programszerkesztés, -tesztelés															31	31
		Megmunkálások															47	47
		Projektmunka															31	31
		A CNC-programozás alapjai	0/100 (20)	0			0			0			0	1	36	0	2	62
		A programozás alapjai												5	5		8	8
		Címkódos programozás												5	5		8	8
		Esztergálási műveletek programozása												10	10		19	19
		Marási műveletek programozása												10	10		19	19

Ötéves képzés Gépgyártástechnológiai technikus																		
Tanulási terület		**Tantárgy**	**E/Gy % (min. Gy)**	**9. évfolyam**			**10. évfolyam**			**11. évfolyam**			**12. évfolyam**			**13. évfolyam**		
		Furatmegmunkálási műveletek programozása												6	6		8	8
	Gépészeti ismeretek és gyártástervezés	Műszaki számítások	100/0 (0)	0			0			2	0	72	3	0	108	0		
		A mechanika alapjai								72		72						
		Gépszerkezettan											108		108			
		Műszaki rajz	20/80 (50)	0			0			1	2	108	0	2	72	0		
		Műszaki rajz								36	72	108						
		CAD-rajzolás és modellezés												72	72			
		Anyagismeret és gyártástechnológia	50/50 (50)	0			0			0			1	1	72	0		
		Nemfémes szerkezeti anyagok											5	5	10			
		Fémek és ötvözeteik											6	6	12			
		Hőkezelések											6	6	12			
		Hidegalakítások											3	9	12			
		Melegalakítások											6	6	12			
		Öntés											8		8			
		Porkohászat											2		2			
		3D nyomtatás												4	4			
		Gyártástervezés	43/57 (50)	0			0			0			0			3	4	217
		Technológiai tervezés														55		55
		Számítógéppel segített gyártástervezés														38	17	55
		Projektmunka															107	107

Ötéves képzés Gépgyártástechnológiai technikus																		
Tanulási terület		**Tantárgy**	**E/Gy % (min. Gy)**	**9. évfolyam**			**10. évfolyam**			**11. évfolyam**			**12. évfolyam**			**13. évfolyam**		
	Szerelés és karbantartás	Szerelés és karbantartás	22/78 (60)	0			0			0			1	1	72	0	3	93
		Kötéstechnológiák											36	36	72			
		Szereléstechnológia tervezése															14	14
		Gépegységek szerelése															33	33
		Gépegységek karbantartása															33	33
		Szerszámgépek pontossági vizsgálata															13	13
		Automatizálás	0/100 (60)	0			0			0			0	2	72	0	2	62
		Pneumatikus vezérlések												72	72			
		Elektropneumatikus vezérlések															20	20
		A hidraulika alapjai															12	12
		Ipari robotok alkalmazásának alapjai															15	15
		Gyártórendszerek															15	15
Összesített óraszámok:				2	5	252	2,5	6,5	324	6	8	504	5	9	504	5	19	744
Egybefüggő szakmai gyakorlat:				0			0			140			140			0		

Kétéves képzés Gépgyártástechnológiai technikus

Tanulási terület		Tantárgy	E/Gy % (min. Gy)	1/13 1. félév			1/13 2. félév			2/14. évfolyam		
				Óraszámok								
				HETI 18		FÉL ÉVES	HETI 18		FÉL ÉVES	HETI 31		ÉVES
				E	GY		E	GY		E	GY	
		Ágazati alapoktatás időkerete		35		630	0		0	0		0
		Szakirányú oktatás időkerete		0		0	35		630	35		1085
		Programtanterv óraszáma		9	23	576	14	21	630	9	26	1085
		Szabad sáv		3		54	0		0	0		0
Ágazati alapoktatás	Munkavállalói ismeretek	Munkavállalói ismeretek	100/0 (0)	1	0	18						
		Álláskeresés		5		5						
		Munkajogi alapismeretek		5		5						
		Munkaviszony létesítése		5		5						
		Munkanélküliség		3		3						
	Munkavállalói idegen nyelv (technikus szakmák esetén)	Munkavállalói idegen nyelv	100/0 (0)	0						2	0	62
		Az álláskeresés lépései, álláshirdetések								11		11
		Önéletrajz és motivációs levél								20		20
		„Small talk” – általános társalgás								11		11
		Állásinterjú								20		20
	Műszaki alapozás	Villamos alapismeretek	37,5/62,5 (50)	6	10	288				0		
		Villamos áramkör				90						
		Villamos áramkör ábrázolása				18						
		Villamos áramkör kialakítása				36						
		Villamos biztonságtechnika				36						
		Villamos áramkörök mérése, dokumentálása				108						
		Gépészeti alapismeretek	13/87 (50)	2	13	270				0		
		Munkabiztonság, tűz- és környezetvédelem		18		18						
		Műszaki rajz alapjai			72	72						
		Anyag- és gyártásismeret		18		18						
		Fémipari alapmegmunkálások			72	72						
		Projektmunka			90	90						
Szakirányú oktatás	Gyártás-előkészítés	Gyártás-előkészítés	50/50 (30)	0						1	1	62
		Anyagválasztás									5	5
		A forgácsolószerszámok anyagai								2	3	5
		Segédanyagok								3		3
		Műszaki dokumentációk								26		26
		Forgácsoló szerszámgépek									13	13
		Szerszámgépek készülékei									5	5

Kétéves képzés Gépgyártástechnológiai technikus												
Tanulási terület		Tantárgy	E/Gy % (min. Gy)	1/13 1. félév			1/13 2. félév			2/14. évfolyam		
		Pneumatikus és hidraulikus rendszerek elemei									5	5
	Gépi forgácsolás	Forgácsoló megmunkálások	21/79 (70)	0			2	5	126	1	5	186
		A forgácsolás alapjai					33		33			
		Esztergálás					13	42	55	9	21	30
		Marás					10	5	15	9	41	50
		Furatmegmunkálások					8	7	15	7	11	18
		Köszörülés								6	12	18
		Egyéb forgácsoló megmunkálások					4	5	9			
		Karbantartási feladatok					4	5	9			
		Projektmunka									62	62
		Minőség-ellenőrzés	0/100 (70)	0			0	4	72	0		
		Geometriai mérések						26	26			
		Alak- és helyzettűrések						18	18			
		Felületi érdesség						4	4			
		Anyagvizsgálatok						18	18			
		Statisztikai folyamatszabályzó rendszerek						4	4			
		Minőségbiztosítási rendszerek						2	2			
	Korszerű forgácsoló technológiák	CNC-gépkezelés és -forgácsolás	0/100 (80)	0			0			0	5	155
		A gépkezelés alapjai									30	30
		Munkadarab- és szerszámbefogás									16	16
		Programszerkesztés, -tesztelés									31	31
		Megmunkálások									47	47
		Projektmunka									31	31
		A CNC-programozás alapjai	0/100 (20)	0			0			0	2	62
		A programozás alapjai									8	8
		Címkódos programozás									8	8
		Esztergálási műveletek programozása									19	19
		Marási műveletek programozása									19	19
		Furatmegmunkálási műveletek programozása									8	8
	Gépészeti ismeretek és gyártástervezés	Műszaki számítások	100/0 (0)	0			5	0	90	2	0	62
		A mechanika alapjai					54		54			
		Gépszerkezettan					36		36	62		62
		Műszaki rajz	22/78 (50)	0			3	4	126	0	4	124
		Műszaki rajz					54		54		62	62
		CAD-rajzolás és modellezés						72	72		62	62
		Anyagismeret és gyártástechnológia	50/50 (50)	0			2	2	72	0		

Kétéves képzés Gépgyártástechnológiai technikus												
Tanulási terület		**Tantárgy**	**E/Gy % (min. Gy)**	**1/13 1. félév**			**1/13 2. félév**			**2/14. évfolyam**		
		Nemfémes szerkezeti anyagok					5	5	10			
		Fémek és ötvözeteik					6	6	12			
		Hőkezelések					6	6	12			
		Hidegalakítások					3	9	12			
		Melegalakítások					6	6	12			
		Öntés					8		8			
		Porkohászat					2		2			
		3D nyomtatás						4	4			
		Gyártástervezés	43/57 (50)	0			0			3	4	217
		Technológiai tervezés								55		55
		Számítógéppel segített gyártástervezés								38	17	55
		Projektmunka									107	107
	Szerelés és karbantartás	Szerelés és karbantartás	22/78 (60)	0			2	2	72	0	3	93
		Kötéstechnológiák					36	36	72			
		Szereléstechnológia tervezése									14	14
		Gépegységek szerelése									33	33
		Gépegységek karbantartása									33	33
		Szerszámgépek pontossági vizsgálata									13	13
		Automatizálás	0/100 (60)	0			0	4	72	0	2	62
		Pneumatikus vezérlések						72	72			
		Elektropneumatikus vezérlések									20	20
		A hidraulika alapjai									12	12
		Ipari robotok alkalmazásának alapjai									15	15
		Gyártórendszerek									15	15
		Összesített óraszámok:		9	23	576	14	21	630	9	26	1085
		Egybefüggő szakmai gyakorlat:		160						0		

Munkavállalói ismeretek tanulási terület

A Munkavállalói ismeretek tanulási terület elsajátításával a tanuló önismeretet szerez, meghatározza a céljait. Megismerkedik környezete munkaerőpiaci helyzetével. Megtanulja, milyen foglalkoztatási formában tud majd elhelyezkedni munkavállalóként. Megismeri, hogy tanulói jogviszonyában is foglalkoztatható szakképzési munkaviszony keretében. Megtanulja az ehhez a jogviszonyhoz kapcsolódó jogait és kötelezettségeit. A tanuló megismeri a munkavállaláshoz, a munkaviszony létesítéséhez szükséges alapismereteket, amelyeket a gyakorlati, mindennapi tevékenysége során alkalmazni tud.

Munkavállalói ismeretek tantárgy

A tantárgy tanításának célja a tanuló általános felkészítése az álláskeresés módszereire, technikáira, valamint a munkavállaláshoz, a munkaviszony létesítéséhez szükséges alapismeretek elsajátítására.

Munkavállalói ismeretek tantárgy témakörei, óraszámai

Kötelező óraszám	5 éves képzés	9. évfolyam	-	-
		10. évfolyam	0,5 óra/hét	18 óra/év
		11. évfolyam	-	-
		12. évfolyam	-	-
		13. évfolyam	-	-
	2 éves képzés	1/13. évfolyam	0,5 óra/hét	18 óra/év
		2/14. évfolyam	-	-

A programtanterv éves óraszám eloszlás ajánlása (nem kötelező)

Témakörök	10. évfolyam	1/13. évfolyam
Álláskeresés	5 óra	5 óra
Munkajogi alapismeretek	5 óra	5 óra
Munkaviszony létesítése	5 óra	5 óra
Munkanélküliség	3 óra	3 óra

A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák

Készségek, képességek	Ismeretek	Önállóság és felelősség mértéke	Elvárt viselkedés-módok, attitűdök	Általános és szak-mához kötődő digitális
Megfogalmazza saját karriercéljait.	Ismeri saját szemé-lyisége jellemvoná-sait, annak pozití-vumait.	Teljesen önállóan	Önismerete alapján törekszik céljai reá-lis megfogalmazásá-ra. Megjelenésében	

Készségek, képességek	Ismeretek	Önállóság és felelősség mértéke	Elvárt viselkedés-módok, attitűdök	Általános és szak-mához kötődő digitális
Szakképzési munkaviszonyt létesít.	Ismeri a munkaszerződés tartalmi és formai követelményeit.	Instrukció alapján részben önállóan	igényes, viselkedésében visszafogott. Elkötelezett a szabályos foglalkoztatás mellett. Törekszik a saját munkabérét érintő változások nyomon követésére.	
Felismeri, megnevezi és leírja az álláskeresés módszereit.	Ismeri a formális és informális álláskeresési technikákat.	Teljesen önállóan		Internetes álláskeresési portálokon információkat keres, rendszerez.

A tantárgy témakörei

Álláskeresés (5 óra)

- Karrierlehetőségek feltérképezése: önismeret, reális célkitűzések, helyi munkaerőpiac ismerete, mobilitás szerepe, szakképzések szerepe, képzési támogatások (ösztöndíjak rendszere) ismerete.
- Álláskeresési módszerek: újsághirdetés, internetes álláskereső oldalak, személyes kapcsolatok, kapcsolati hálózat fontossága.

Munkajogi alapismeretek (5 óra)

- Foglalkoztatási formák: munkaviszony, megbízási jogviszony, vállalkozási jogviszony, közalkalmazotti jogviszony, közszolgálati jogviszony.
- A tanulót érintő szakképzési munkaviszony lényege, jelentősége.
- Atipikus munkavégzési formák a munka törvénykönyve szerint: távmunka, bedolgozói munkaviszony, munkaerő-kölcsönzés, egyszerűsített foglalkoztatás (mezőgazdasági, turisztikai idénymunka és alkalmi munka).
- Speciális jogviszonyok: önfoglalkoztatás, iskolaszövetkezet keretében végzett diákmunka, önkéntes munka.

Munkaviszony létesítése (5 óra)

- Felek a munkajogviszonyban. A munkaviszony alanyai.
- A munkaviszony létesítése. A munkaszerződés. A munkaszerződés tartalma.
- A munkaviszony kezdete létrejötte, fajtái. Próbaidő.
- A munkavállaló és munkáltató alapvető kötelezettségei.
- A munkaszerződés módosítása.
- Munkaviszony megszűnése, megszüntetése.
- Munkaidő és pihenőidő.
- A munka díjazása (minimálbér, garantált bérminimum).

Munkanélküliség (3 óra)

- Nemzeti Foglalkoztatási Szolgálat (NFSZ). Álláskeresőként történő nyilvántartásba vétel.
- Az álláskeresési ellátások fajtái.

- Álláskeresők számára nyújtandó támogatások (vállalkozóvá válás, közfoglalkoztatás, képzések, utazásiköltség-támogatások).
- Szolgáltatások álláskeresőknek (munkaerő-közvetítés, tanácsadás).
- Európai Foglalkoztatási Szolgálat (EURES).

Munkavállalói idegen nyelv megnevezésű tanulási terület (technikus szakmák)

Állások megpályázása idegen nyelven. Önéletrajz és motivációs levél megfogalmazása, az állásinterjú során hatékony idegen nyelvű kommunikáció.

Munkavállalói idegen nyelv tantárgy

A tantárgy tanításának célja, hogy a tanulók idegen nyelven is képesek legyenek álláshirdetésre jelentkezni, ismerjék az álláskeresés lépéseit, hatékonyan és eredményesen meg tudják valósítani a kommunikációs célokat egy állásinterjú során.

Megértsék a munkájukhoz kapcsolódó idegen nyelvű álláshirdetéseket, képesek legyenek a munkavállaláshoz kapcsolódóan egyszerű formanyomtatványokat kitölteni, önéletrajzot írni és motivációs levelet a formai és tartalmi követelményeknek megfelelően megfogalmazni, megértsék egy munkaszerződés alapvető idegen nyelvi fordulatait, kifejezéseit.

Az állásinterjú során legyenek képesek idegen nyelven, személyes és szakmai vonatkozást is beleértve bemutatkozni. Az állásinterjú bevezető részében, az általános társalgás során feltett kérdéseket meg tudják válaszolni. Az interjú során tudjanak szándékaikról, elképzeléseikről, jövőbeli terveikről beszélni. Ki tudják fejezni erősségeiket, gyengeségeiket. Rendelkezzenek megfelelő szókinccsel ahhoz, hogy tanulmányaikról és munkatapasztalatukról be tudjanak számolni. Megértsék az adott cég/vállalat honlapján közzétett információkat, és ezzel kapcsolatosan kérdéseket, véleményt tudjanak formálni.

A tantárgy az utolsó évfolyamon kerül oktatásra, így épít a tanulók közismereti tantárgyak keretében elsajátított idegennyelv-tudására, alapvető mondatszerkesztési ismereteikre, valamint a főbb igeidők ismeretére. A tantárgy tanulása során a tanuló ezen ismereteit aktiválja és a munkavállalói szókincset is alkalmazva gyakorolja.

A tantárgy tanítása idegen nyelven zajlik, ezért az oktatónak rendelkeznie kell az adott idegen nyelvből nyelvtanári végzettséggel.

Munkavállalói idegen nyelv tantárgy témakörei, óraszámai

Kötelező óraszám	5 éves képzés	9. évfolyam	-	-
		10. évfolyam	-	-
		11. évfolyam	-	-
		12. évfolyam	-	-
		13. évfolyam	2 óra/hét	62 óra/év
	2 éves képzés	1/13. évfolyam	-	-
		2/14. évfolyam	2 óra/hét	62 óra/év

A programtanterv éves óraszám eloszlás ajánlása (nem kötelező)

Témakörök	13. évfolyam	2/14. évfolyam
Álláskeresés lépései, álláshirdetések	11 óra	11 óra
Önéletrajz és motivációs levél	20 óra	20 óra

„Small-talk” – általános társalgás	11 óra	11 óra
Állásinterjú	20 óra	20 óra

A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák

Készségek, képességek	Ismeretek	Önállóság és felelősség mértéke	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Általános és szakmához kötődő digitális kompetenciák
Internetes álláskereső oldalakon és egyéb fórumokon (újsághirdetések, szaklapok, szakmai kiadványok stb.) álláshirdetéseket keres. Az álláskereséshez használja a	Ismeri az álláskeresést segítő fórumokat, álláshirdetéseket tartalmazó forrásokat, állásokat hirdető vagy álláskeresésben segítő szervezeteket, munkaközvetítő	Teljesen önállóan	Törekszik kompetenciáinak reális megfogalmazására, erősségeinek hangsúlyozására idegen nyelven. Nyitott szakmai és személyes kompetenciáinak fejlesztésére. Törekszik receptív és produktív készségeit idegen nyelven fejleszteni (olvasott és hallott szöveg értése, íráskészség, valamint beszédprodukció). Szakmája iránt elkötelezett. Megjelenése visszafogott, helyzethez illő. Viselkedésében törekszik az adott helyzetnek megfelelni.	Hatékonyan tudja álláskereséshez használni az internetes böngészőket és álláskereső portálokat, és ezek segítségével képes szakmájának, végzettségének,
A tartalmi és formai követelményeknek megfelelő önéletrajzot fogalmaz.	Ismeri az önéletrajz típusait, azok tartalmi és formai követelményeit.	Teljesen önállóan		Ki tud tölteni önéletrajzsablonokat, pl. Europass CV-sablon, vagy szövegszerkesztő program segítségével létre tud hozni az adott
A tartalmi és formai követelményeknek megfelelő motivációs levelet ír, melyet a megpályázandó állás sajá-	Ismeri a motivációs levél tartalmi és formai követelményét, felépítését, valamint tipikus	Teljesen önállóan		Szövegszerkesztő program segítségével meg tud írni egy önéletrajzot, figyelembe véve a for-
Kitölti és a munkaadóhoz eljuttatja a szükséges nyomtatványokat és dokumentumokat az álláskeresés folyamatának figyelembevételével.	Ismeri az álláskeresés folyamatát.	Teljesen önállóan		Digitális formanyomtatványok kitöltése, szövegek formai követelményeknek megfelelő létrehozása, e-mailek küldése és fogadása, csatolmányok

Készségek, képességek	Ismeretek	Önállóság és felelősség mértéke	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Általános és szakmához kötődő digitális kompetenciák
Felkészül az állásinterjúra a megpályázni kívánt állásnak megfelelően, a céljait szem előtt tartva kommunikál az interjú során.	Ismeri az állásinterjú menetét, tisztánan van a lehetséges kérdésekkel. Az adott szituáció megvalósításához megfelelő szókinccsel és	Teljesen önállóan		A megpályázni kívánt állással kapcsolatban képes az internetről információt szerezni.
Az állásinterjún, az állásinterjúra érkezéskor vagy a kapcsolódó telefonbeszélgetések során csevegést (small talk) kezdeményez, a társalgást fenntartja és befejezi. A kérdésekre megfe-	Tisztában van a legáltalánosabb csevegési témák szókincsével, amelyek az interjú során, az interjút megelőző és esetlegesen követő telefonbeszélgetés során vagy az állásinteriúra megérke-	Teljesen önállóan		
Az állásinterjúhoz kapcsolódóan telefonbeszélgetést folytat, időpontot egyeztet, tényeket tisztáz	Tisztában van a telefonbeszélgetés szabályaival és általános nyelvi fordulataival.	Teljesen önállóan		
A munkaszerződések, munkaköri leírások szókincsét munkájára vonatkozóan alapvetően megérti.	Ismeri a munkaszerződés főbb elemeit, leggyakoribb idegen nyelvű kifejezéseit. A munkaszerződések, munkaköri leírások szókincsét értelmezni	Teljesen önállóan		

A tantárgy témakörei

Az álláskeresés lépései, álláshirdetések (11 óra)

A tanuló megismeri az álláskeresés lépéseit, és megtanulja az ahhoz kapcsolódó szókincset idegen nyelven (végzettségek, egyéb képzettségek, megkövetelt tulajdonságok, szakmai gyakorlat stb.).

Képessé válik a szakmájához kapcsolódó álláshirdetések megértésére, és fel tudja ismerni, hogy saját végzettsége, képzettsége, képességei mennyire felelnek meg az álláshirdetés követelményeinek. Az álláshirdetésnek és szakmájának megfelelően begyakorolja az egyszerűbb, álláskereséssel kapcsolatos űrlapok helyes kitöltését.

Az álláshirdetések és az űrlapok szövegének olvasása során a receptív kompetencia fejlesztése történik (olvasott szöveg értése), az űrlapkitöltés során pedig produktív kompetenciákat fejlesztünk (íráskészség).

Önéletrajz és motivációs levél (20 óra)

A tanuló megtanulja az önéletrajzok típusait, azok tartalmi és formai követelményeit, tipikus szófordulatait. Képessé válik saját maga is a nyelvi szintjének megfelelő helyességgel és igényességgel, önállóan megfogalmazni önéletrajzát.

Megismeri az állás megpályázásához használt hivatalos levél tartami és formai követelményeit. Begyakorolja a gyakran használt tipikus szófordulatokat, szakmájában használt gyakori kifejezéseket, valamint a szakmája gyakorlásához szükséges kulcsfontosságú kompetenciák kifejezéseit idegen nyelven. Az álláshirdetések alapján begyakorolja, hogyan lehet az adott hirdetéshez igazítani levelének tartalmát.

„Small talk" – általános társalgás (11 óra)

A small talk elengedhetetlen része minden beszélgetésnek, így az állásinterjúnak is. Segíti a beszélgetésben részt vevőket ráhangolódni a tényleges beszélgetésre, megtöri a kínos csendet, oldja a feszültséget, segít a beszélgetés gördülékeny menetének fenntartásában és a beszélgetés lezárásában. Fontos, hogy a small talk során érintett témák semlegesek legyenek a beszélgetőpartnerek számára, és az adott szituációhoz, fizikai környezethez passzoljanak. Ilyen tipikus témák lehetnek pl. időjárás, közlekedés (odajutás, parkolás, épületen belüli tájékozódás), étkezési lehetőségek (cégnél, környéken), család, hobbi, szabadidő (szórakozás, sport). A tanulók begyakorolják a kérdésfeltevést és a beszélgetésben való aktív részvétel szabályait, fordulatait.

Az állásinterjút megelőzően gyakran telefonos egyeztetésre is sor kerül, ezért a tanulónak fontos a telefonbeszélgetések szabályait és fordulatait is megismernie, elsajátítania.

A témakör során elsősorban a tanulók produktív kompetenciája fejlődik (beszédkészség), de a témához kapcsolódó internetes videók és egyéb hanganyagok hallgatása során receptív készségeik is fejlődnek (hallás utáni értés).

Állásinterjú (20 óra)

A témakör végére a tanuló képes viszonylagos folyékonysággal, hatékony kommunikációt folytatni az állásinterjú során. Be tud mutatkozni szakmai vonatkozással is. Elsajátítja azt a szakmai jellegű szókincset, amely alkalmassá teszi arra, hogy a munkalehetőségekről, munkakörülményekről tájékozódjon. Ki tudja emelni erősségeit, és kérdéseket tud feltenni a betölteni kívánt munkakörrel kapcsolatosan.

A témakör tanulása során elsajátítja a közvetlenül a szakmájára vonatkozó, gyakran használt kifejezéseket.

A témakör tanítása során az állásinterjú lefolytatásán kívül fontos, hogy a tanuló ismerje a munkaszerződés azon szakkifejezéseit, részeit is, amelyek szakmájához kötődhetnek.

A munkaszerződések kulcskifejezéseinek elsajátítása és fordítása révén alkalmas lesz arra, hogy a leendő saját munkaszerződését, illetve munkaköri leírását lefordítsa és értelmezze.

A témakör során elsősorban a tanuló produktív kompetenciája fejlődik (beszédkészség), de a témához kapcsolódó videók és egyéb hanganyagok hallgatása során a receptív készségek is fejlődnek (hallás utáni értés), valamint a munkaszerződés-minták szövegének olvasása során az olvasott szövegértés is fejleszthető.

Műszaki alapozás megnevezésű tanulási terület

Egyszerű hálózatokban, alapvető áramköri elemek felhasználásával összeállít egy kapcsolást, a villamos biztonsági előírások figyelembevételével. Ehhez az áramforrástól a kapcsolón át az egyszerű terhelésig és/vagy a kapcsolót helyettesítő félvezetőig különféle áramköri elemeket felhasznál, az alkatrészek funkcionalitására összpontosítva. Egyszerű méréseket végez (feszültség, áram, ellenállás). Munkáját a villamos biztonsági előírások figyelembevételével végzi. Ismeri a túláram fogalmát, érti az egyszerű zárlatvédelmi eszközök (olvadóbetét, kismegszakítók) működését. A tanítási terület fő célja, hogy a tanulók megismerjék a gépészet alapozó műveleteit, és ezek önálló elvégzéséhez megfelelő gyakorlatot szerezzenek. A gyakorlati tevékenységek elvégzése mellett ismerjék meg azoknak az anyagoknak a tulajdonságait, egyszerű alakítási lehetőségeit, felhasználási területeit, amelyekkel dolgoznak. A gyakorlati tevékenységek elvégzése műszaki dokumentációk alapján történik, melyek információtartalmát meg kell ismerni, tudni kell értelmezni, és az alkatrészeket ezek alapján kell legyártani. Az elkészített alkatrészek felhasználhatóságáról mérésekkel, minősítéssel kell dönteni. Az alapozó ismeretek megszerzése során a megfelelő alkatrészek összeszerelését, kötések létrehozását is el kell végezni a megadott összeállítási dokumentáció alapján. A munkavégzés folyamán be kell tartani a munka- és balesetvédelmi, tűzvédelmi előírásokat.

Villamos alapismeretek tantárgy

A tanulók ismerjék a villamos szempontból legfontosabb fémes és nemfémes anyagokat, az anyagok technológiai jellemzőit, megmunkálási lehetőségeit. A tanulók rendelkezzenek alapvető elektrotechnikai ismeretekkel. Megbízhatóan használják az elektrotechnikai alapFogalmakat, a villamos mennyiségek jelöléseit és azok mértékegységeit. Ismerjék az egyszerű villamos áramköröket, azok alapvető létesítési, üzemeltetési és védelmi megoldásait. Tudjanak különbséget tenni energetikai és jelátviteli áramkör között. Ismerjék a villamos rajzokat, azok alapján képesek legyenek egyszerű áramkörök kialakítására. Biztonságosan használjanak kézi szerszámokat, kisgépeket a technológiai alapműveletek során. A mechanikus és villamos kötések készítésénél kézügyességük, műszaki szemléletük fejlesztése is fontos cél. Ismerjék a villamosság veszélyeit, az ellenük való védekezés módjait. Villamos balesetek alkalmával képesek legyenek mentésre, elsősegélynyújtásra. Ismerjék az egészséget nem veszélyeztető, biztonságos munkavégzés alapelveit, képesek legyenek a körültekintő, megfontolt munkavállalói magatartásra.

Villamos alapismeretek tantárgy témakörei, óraszámai

Kötelező óraszám	5 éves képzés	9. évfolyam	3 óra/hét	108 óra/év
		10. évfolyam	5 óra/hét	180 óra/év
		11. évfolyam	-	-
		12. évfolyam	-	-
		13. évfolyam	-	-
	2 éves képzés	1/13. évfolyam	16 óra/hét fél év alatt[3]	288 óra/év
		2/14. évfolyam	-	-

Az éves óraszám témakörönkénti elmélet (E)/gyakorlat (GY) eloszlása

Témakörök heti óraszámai		9.	10.	1/13.
Villamos áramkör	E	36	36	72
Villamos áramkör ábrázolás	GY	18	0	18
Villamos áramkör kialakítása	GY	36	0	54
Villamos biztonságtechnika	E	0	36	36
Villamos áramkörök mérése, dokumentálása	GY	18	108	108

A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák

Készségek, képességek	Ismeretek	Önállóság és felelősség mértéke	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Általános és szakmához kötődő digitális kompetenciák
Egyszerű számításokat végez a villamos alapmennyiségek között.	Ismeri az egyszerű áramkör villamos alapmennyiségeit, összefüggéseit, törvényeit.	Teljesen önállóan	Törekszik az igényesen elkészített dokumentáció megalkotására. Kritikusan szemléli az internetről letöltött kapcsolásokat. Fontosnak tartja a mérőhely rendjét és tisztaságát.	
Kiválasztja a feladat megoldására alkalmas eszközöket az alkatrészeken található jelölések és a katalógusadatok alapján	Ismeri az egyszerű áramkör felépítését, anyagait, eszközeit.	Instrukció alapján részben önállóan		Online katalógust használ.

[3] A kizárólag szakmai vizsgára történő felkészítés során az ágazati alapoktatáshoz tartozó tantárgyak oktatását a szakmai oktatás első félévében kell megszervezni.

Készségek, képességek	Ismeretek	Önállóság és felelősség mértéke	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Általános és szakmához kötődő digitális kompetenciák
Adott feladathoz kapcsolási rajzokat készít és értelmez, szabványos jelölések alkalmazásával.	Ismeri az egyszerű világítási áramköröket.	Teljesen önállóan		Az internetről kapcsolásokat tölt le.
Kiválasztja a méréshez szükséges műszereket.	Ismeri a villamos műszerek jellemzőit és használatuk	Instrukció alapján részben önállóan		
Mérési tevékenységeket végez a biztonságvédelmi előírások betartásával.	Ismeri a biztonságvédelmi szabványok előírásait és a mérési módszereket.	Instrukció alapján részben önállóan		
Mérési tevékenységét dokumentálja, jegyzőkönyvet készít, az eredményt	Ismeri a dokumentációkészítés alapelveit.	Teljesen önállóan		Irodai alapszoftvert használ.
Felismeri a hiba- és túláramvédelmi eszközök jelzéseit.	Ismeri az egyszerű áramkörök alapvető védelmeit, azok eszközeit.	Teljesen önállóan		

A tantárgy témakörei

Villamos áramkör

Villamos alapFogalmak: (töltés, áram, feszültség, ellenállás, vezetés, teljesítmény, munka, hatásfok). Az áramkör és a villamos áramkör fogalma, felépítése, működése, jellemzői, ábrázolása, összefüggések.

- Villamos energiaforrások csoportosítása, jellemzői.
- Fogyasztók csoportosítása, jellemzői.
- Ellenállás, fajlagos ellenállás.
- Ohm törvénye.
- Az anyagok csoportosítása villamos szempontból; vezető, szigetelő, félvezető fogalma; példák a különböző anyagokra.
- A vezetők ellenállását meghatározó tényezők (anyagi minőség, hossz, keresztmetszet).
- A vezeték ellenállása.
- A vezetők és szigetelők ellenállásának hőmérsékletfüggése.
- Az összetett áramkörök fogalma, felépítése, elemei (csomópont, ág, hurok)
- Az összetett áramkörök alaptörvényei és alkalmazásuk (Kirchhoff I., II, áramosztás, feszültségosztás).

- Ellenállások soros, párhuzamos eredője, vegyes kapcsolása két-három ellenállás esetén.
- Feszültség- és áramforrások soros és párhuzamos kapcsolása, átalakítása.
- Egyszerű energiaforrások (ideális és valóságos feszültségforrás); a feszültségforrás jellemzői (üresjárási feszültség, kapocsfeszültség, belső ellenállás, rövidzárási áram).
- Összetett áramkörök egyszerűsítése.

Villamos áramkör ábrázolása

- Villamos rajzok fogalma, fajtái (egyvonalas, többvonalas, elvi, kapcsolási, szerelési, elrendezési, nyomvonal-, áramutas stb.)
- A villamos rajzok felépítése.
- Vezetékek ábrázolása – vonalak.
- Készülékek ábrázolása – jelképek.
- Érintkezők és működtetésük (a kapcsoló fogalma, szerepe az áramkörben, jellemzői).
- Fontosabb kapcsolófajták (nyomógomb, mágneskapcsoló [relé]).
- Félvezető alapú alkatrészek (dióda, LED, tranzisztor).
- A villamos rajzok szerepe, használata.
- Villamos rajzok készítése szabadkézzel és szimulációs szoftverrel (pl. FluidSIM).
- Villamos rajzok olvasása, értelmezése.

Villamos áramkör kialakítása

- Egyszerű áramkörök kialakítása, működtetése dokumentáció alapján, a villamos biztonsági előírások figyelembevételével.
- Áramkörök előkészítése feszültség alá helyezésre – szerelői ellenőrzés – készre jelentés.
- Világítási áramkörök.
- Egyszerű világítási alapkapcsolásokat képes legyen összeállítani (egysarkú kapcsolás, kétsarkú [leválasztó] kapcsolás, váltó kapcsolás).
- Mágneskapcsoló (relé) alkalmazásával öntartó kapcsolást képes kialakítani (pl. kétkezes indítás, vészleállítás több helyről, egy készülék bekapcsolása és leállítása több helyről).

Villamos biztonságtechnika

- Villamos biztonságtechnikai ismeretek, MSZ1 szerinti feszültségszintek (kisfeszültség, nagyfeszültség, törpefeszültség)
- A villamos áram élettani hatásai; az áramütéses baleset súlyosságát befolyásoló tényezők.
- Az áramütés elleni védelem fogalma.
- Alapvédelem (közvetlen érintés elleni védelem); szigetelés, burkolat; az IP-védettség fogalma.
- Hibavédelem (közvetett érintés elleni védelem).
- A táplálás önműködő lekapcsolása védelmi mód fogalma, működési elve.
- A földelővezető színjelölése, a védelmi mód jele a fogyasztói készüléken.
- Kettős és megerősített szigetelés.
- A védelmi mód működési elve.
- A védelmi mód jele a fogyasztói készüléken.
- Törpefeszültség.
- A védelmi mód működési elve.
- A védelmi mód jele a fogyasztói készüléken.
- Védőelválasztás.
- A védelmi mód működési elve.
- A védelmi mód jele a fogyasztói készüléken.
- Az MSZ 1585 alapján a szakképzett, kioktatott és laikus személy fogalma (példákkal).
- A feszültségmentesítés lépései; azok alkalmazása épületen (lakóépületen) belül.
- Műszaki mentés kisfeszültségen; áramütött személy kiszabadítása az áramkörből; az elsősegélynyújtás alapjai.
- Biztonságos munkavégzéshez szükséges biztonságtechnikai alapismeretek, veszélyhelyzetek felismerése.

Villamos áramkörök mérése, dokumentálása

- Mérés alapismeretek műveletei: mérés fogalma, analóg és digitális műszerek jellemzői, használata, feszültség mérése, áram mérése.
- Műszerek jelzései, mért értékek leolvasása.
- Méréshatár, skála, mért érték, pontosság.
- Analóg és digitális műszer kiválasztása, használata.

- Árammérő jellemzői, csatlakoztatása az áramkörhöz.
- Feszültségmérő jellemzői, csatlakoztatása az áramkörhöz.
- Ellenállásmérés jellemzői, csatlakoztatás az áramkörhöz.
- Multiméter használata.
- Megfelelő műszer kiválasztása az optimális méréshatárt megválasztása.
- Egyszerű áramkörön alapmérések végzése (áramerősség, feszültség, ellenállás).
- Lineáris és nem lineáris fogyasztókon mérési sorozat végzése.
- Egyszerű lineáris fogyasztó U-I jelleggörbéjének felvétele.
- Egyszerű nem lineáris fogyasztó pl. izzó U-I jelleggörbéjének felvétele.
- Logikai kapcsolatok, ÉS, VAGY kapuk, logikai kapcsolatok megvalósítása kapcsolók és tranzisztorok segítségével.
- Mérési sorozat önálló elvégzése, dióda alapműködésének megértése céljából (egyenáramú megközelítés).
- Az elvégzett munkák szakszerű dokumentálása mérési jegyzőkönyv és/vagy munkanapló formájában. Egyszerű irodai szoftverekkel mérési jegyzőkönyv készítése.
- A mérés leírása, a mérési adatok táblázatba rendezése, a mérési eredmények egyszerű diagramban, függvényben ábrázolása.

Gépészeti alapismeretek tantárgy

A gépészeti alapismeretek tantárgy tanításának célja, hogy a tanuló képes legyen a munka tárgyával kapcsolatos dokumentációkat értelmezni, tudjon kézi vázlatokat és dokumentációkat készíteni. Egyszerű alkatrészek gyártása és összeszerelése során tudja meghatározni a szüksé-ges munkafázisokat és ezek sorrendjét. Ismerje és alkalmazza a darabolás, a kézi forgácsolás és az egyszerű kisgépes megmunkálás eljárásait. Tudja elvégezni a legyártott alkatrészek geometriai ellenőrzését, minősítse az adott alkatrészt. Az alkatrészekből az összeállítás dokumentációja alapján végezze el az összeszerelést, illesztést, ehhez tudjon kötéseket létrehozni. A munkafolyamatot és eredményét dokumentálja. Munkája során tartsa be a munkabiztonsági előírásokat.

Gépészeti alapismeretek tantárgy témakörei, óraszámai

Kötelező óraszám	5 éves képzés	9. évfolyam	4 óra/hét	144 óra/év
		10. évfolyam	3,5 óra/hét	126 óra/év
		11. évfolyam	-	-
		12. évfolyam	-	-
		13. évfolyam	-	-
	2 éves képzés	1/13. évfolyam	15 óra/hét fél évig[4]	270 óra/félév
		2/14. évfolyam	-	-

Az éves óraszám témakörönkénti elmélet (E)/gyakorlat (GY) eloszlása

Témakörök óraszámai		9.	10.	1/13.
Munkabiztonság, tűz- és környezetvédelem	E	18	0	18
Műszaki rajz alapjai	GY	36	36	72
Anyag- és gyártásismeret	GY	18	0	18
Fémipari alapmegmunkálások	GY	72	0	72
Projektmunka	GY	0	90	90

A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák

Készségek, képességek	Ismeretek	Önállóság és felelősség mértéke	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Általános és szakmához kötődő digitális
Értelmezi és ismerteti a műszaki dokumentációk (alkatrészrajz, összeállítási rajz, darabjegyzék stb.) információtartalmát, az alkatrész(ek) felépítését,	Ismeri a géprajzi szabályokat, előírásokat. Ismeri a műszaki rajzok tartalmi követelményeit.	Teljesen önállóan	Törekszik a pontos munkavégzésre, munkahelyi környezetének rendben tartására. Dokumentációk készítésekor törek-	Digitalizált vagy digitális formátumú rajzok elemzése

[4] A kizárólag szakmai vizsgára történő felkészítés során az ágazati alapoktatáshoz tartozó tantárgyak oktatását a szakmai oktatás első félévében kell megszervezni.

Szabadkézi felvételi vázlatot készít egyszerű alkatrészekről.	Ismeri a vetületi és metszeti ábrázolás szabályait, a vonalvastagságok és vonaltípusok alkalmazását.	Teljesen önállóan	szik a tiszta munkára. Az eszközök, berendezések használatakor szakszerűen és körültekintően jár el. Törekszik a munkavédelmi előírások maradéktalan betartására.	
Megtervezi az alkatrész gyártásának munkafázisait, és azok sorrendjét.	Ismeri az alapanyagokat, segédanyagokat, a megmunkálási eljárásokat.	Instrukció alapján részben önállóan		
Betartja a munkabiztonsági és környezetvédelmi szabályokat.	Tudja a munkakörnyezetére vonatkozó munkabiztonsági és környezetvédelmi szabályokat.	Instrukció alapján részben önállóan		
Alkatrészrajz alapján a szükséges eszközökkel elvégzi az előrajzolást.	Ismeri az előrajzolás eszközeit, módszereit.	Teljesen önállóan		
A megadott pontossággal elvégzi a darabolást.	Ismeri a darabolás eszközeit és technológiáját.	Instrukció alapján részben önállóan		Információszerz és online forrásokból
Elvégzi az alkatrész elkészítéséhez szükséges lemezalakításokat.	Ismeri az egyszerű lemezalakítási technológiákat.	Instrukció alapján részben önállóan		Információszerz és online forrásokból

Munkabiztonság, tűz- és környezetvédelem

- A munkavédelem fogalma, szakterületei.
- Munkabalesetek és foglalkozási megbetegedések.
- A munkabalesetek bejelentése, nyilvántartása és kivizsgálása.
- Tárgyi feltételek a munkavédelemben (levegő, megvilágítás, közlekedő és menekülő útvonalak, egyéb infrastruktúra).
- Gépek, berendezések biztonsági követelményei, biztonsági berendezések.
- Kémiai biztonság: vegyszerek tárolása, kezelése.
- Villamos biztonság – elektromos áram élettani hatásai és veszélyei.
- Ergonómia.
- A munkavégzés fizikai ártalmai és ezekkel szembeni védekezés lehetőségei.
- Személyi és kollektív védőfelszerelések használata és alkalmazása.
- A munkahelyen alkalmazott biztonsági jelzések.
- Megfelelő mozgástér biztosítása, elkerítés, lefedés, tároló helyek kialakítása.
- Munkaegészségügy, foglalkozás-egészségügy.
- A tűzvédelem fogalma, szakterületei.

Általános tűzvédelmi ismeretek, tűzvédelmi Fogalmak: : tűzszakasz, kockázati osztály, tűzállóság.

- Tűzvédelmi tiltások: torlaszolás tilalma, dohányzási tilalom, nyílt láng használatának tilalma.
- Tűzmegelőzés, gépek, berendezések speciális tűzvédelmi előírásai.
- Tűzveszélyes anyagok tárolása, szállítása, kezelése.
- Tűzvédelmi infrastruktúra alapismeretek.
- Tűzriadó terv: tűz jelzése, teendők tűz esetén.
- Tűzoltás módjai, tűzoltó eszközök.
- Jelzőtáblák, feliratok, speciális fényjelzések.
- A környezetvédelem fogalma, szakterületei.
- Irányítási rendszerek (ISO14001, EMAS).
- Hulladékgazdálkodás: veszélyes és nem veszélyes hulladékok kezelése, szelektív összegyűjtése tárolása, gyűjtőhelyek kialakítása.
- Levegőtisztaság-védelem: pontforrások jellemzése.
- Víz- és talajvédelem: hűtő-kenő emulzió, egyéb ipari folyadékok felhasználása, tárolása, vegyszerkezelés, kármentés.
- Környezeti zaj, rezgés, biodiverzitás, az élő környezet védelme.

Műszaki rajz alapjai

- A műszaki rajzok tartalmi és formai követelményei.
- Rajztechnikai alapszabványok, előírások.
- A műszaki rajzban alkalmazott vonalak.
- Alkatrészek síkbeli ábrázolásának szabályai.
- A metszeti ábrázolás célja, értelmezése alkatrészrajzokon.
- A mérethálózat felépítése, a méretmegadás szabályai.
- A felvételi vázlatok készítése.
- A mérettűrés megadási módjai, a határméretek meghatározása.
- A felületi érdességek megadása.
- Alak- és helyzettűrések.
- A különféle furatok (sima, süllyesztett, zsákfurat, menetes furat) ábrázolása.
- Felvételi vázlatot készítése furatos, menetes alkatrészekről tűrések és felületi érdesség megadásával.
- Összeállítási rajzok tartalmi és formai követelményei.
- Összeállítási rajzok értelmezése.
- Szerelési sorrend felépítése összeállítási rajzok alapján

Anyag- és gyártásismeret

- Az előgyártmányok típusai a gyártási technológiák alapján (hengerlés, húzás, kovácsolás, öntés).

- Az előgyártmányok szabványos szállítási állapotai (alak, méret és hőkezeltség).
- Az ipari anyagok csoportosítása.
- Az ipari anyagok tulajdonságai és felhasználási területei.
- Az alkatrészrajzok és összeállítási rajzok anyagjelölései.
- Az előírt anyag forgácsolhatóságának meghatározása anyagjelölés alapján, katalógus segítségével.

Fémipari alapmegmunkálások

- Az előrajzolás eszközei módszerei.
- A darabolás eszközei és technológiái.
- Egyszerű lemezalakítások.
- Kézi forgácsolóeljárások.
- A furatmegmunkálás technológiái.
- Egyszerű kötések létrehozása (menetes kötés, szegecskötés, ragasztás, lágyforrasztás).
- Hossz- és szögmérő eszközök alkalmazása.
- Az alak- és helyzettűrések ellenőrzési módszerei.
- A mérési eredmények dokumentálása, a kész alkatrészek minősítése

Projektmunka

A tantárgy témaköreiben elsajátított elméleti ismeretek és gyakorlati tevékenységek alkalmazása egy vagy több projektmunka keretében. A projekt(ek) megvalósítása során az alábbi tevékenységek elvégzése szükséges. Egy projekt az ágazati alapvizsga gyakorlati részének előkészítését is szolgálhatja.

Témakörök:

- A gyártáselőkészítés lépései
    - gyártmányelemzés,
    - alapanyagválasztás, segédanyagok választása,
    - a gyártás munkafázisainak és azok sorrendjének meghatározása,
    - megmunkálószerszámok és megmunkálógépek kiválasztása.
- A dokumentációban megadott alkatrészek elkészítése kézi és gépi megmunkálással.
- A megfelelő mérőeszközök kiválasztása, az alkatrészek ellenőrzése, minősítése.
- A szükséges gépészeti kötések elkészítése, összeszerelés, illesztés.
- Gyártmányellenőrzés a műszaki előírás követelményei szerint.
- A mérések, ellenőrzések, minősítések dokumentálása.
- A projektmunka dokumentumainak folyamatos vezetése.
- Prezentáció készítése az elvégzett projektmunkáról.

Gyártás-előkészítés megnevezésű tanulási terület

A forgácsoló megmunkálások tervezéséhez és szakszerű elvégzéséhez ismerni kell a megmunkálandó anyagok jellemzőit, és a megmunkálásukhoz szerszámanyagot kell választani. Ismerni kell a szerszámgépek típusait, azok fő részeit, a szerszámgépeken alkalmazható biztonságos munkadarab-rögzítési módszereket. A kiválasztott szerszámokat megfelelő befogási móddal kell használni. Ismerni kell a kenő és a hűtő-kenő rendszerekben alkalmazott anyagokat. Értelmezni kell az előgyártmányrajzokon, alkatrészrajzokon és összeállítási rajzokon megadott műszaki előírásokat, és tudni kell egyszerűbb felvételi vázlatokat, műszaki rajzokat készíteni.

Gyártás-előkészítés tantárgy

A gyártás-előkészítés tantárgy keretein belül a tanulók ismereteket szereznek az iparban alkalmazott szerszám- és munkadarabanyagokról és a forgácsolás elvégzéséhez szükséges segédanyagokról. Megismerik a

szerszámgépek főbb részegységeit, a munkadarab- és szerszámbefogási módokat, illetve a műszaki rajz olvasásának szabályait.

Anyagválasztás

A tanulók az ipari anyagok technológiai tulajdonságainak és jelölési rendszerének megismerése után képesek az alkatrészrajzokon, műszaki dokumentációkban megadott anyagot a jelölése alapján a forgácsoló megmunkáláshoz kiválasztani. A témakörben az alábbi ismeretek elsajátítására kerül sor:

- Az ipari anyagok csoportosítása, az anyagválasztás műszaki szempontjai az anyag felhasználási területe és gazdaságossági szempontok alapján
- A gépiparban alkalmazott anyagok szabványos szállítási állapotainak (méret, felületkikészítés, hőkezeltségi állapot) megismerése, katalógusok használata a szállítási állapot kiválasztásához
- Az acélok osztályozása és szabványos jelölési rendszere, anyagok összetételének, mechanikai, technológiai tulajdonságainak megállapítása katalógusok használatával
- Az öntöttvasak osztályozása és szabványos jelölési rendszere, forgácsolhatósági tulajdonságaik megismerése
- Az alumínium és ötvözeteinek szabványos jelölési rendszere, forgácsolhatósági tulajdonságaik megismerése
- A réz és ötvözeteinek szabványos jelölési rendszere, forgácsolhatósági tulajdonságaik megismerése
- A műanyagok szabványos jelölési rendszere, forgácsolhatósági tulajdonságaik megismerése
- A forgácsol szerszámok kiválasztásához alkalmazott anyagcsoportok jellemzőinek megismerése, anyagok anyagcsoportba sorolása

A forgácsolószerszámok anyagai

A tanulók megismerik a gépi forgácsoláshoz alkalmazott szerszámok különféle anyagait. A témakörben az alábbi ismeretek elsajátítására kerül sor:

- A forgácsoló szerszámok anyagainak (ötvözött acél, gyorsacél, keményfém, kerámia, köbös bórnitrid, gyémánt) főbb jellemzői és alkalmazási területeik
- A forgácsoló lapkák bevonatoló eljárásai (PVD, CVD) és a bevonat típusának alkalmazási szempontjai
- A forgácsoló váltólapkák jelölési rendszerének értelmezése
- A forgácsolószerszám anyagtípusának kiválasztása katalógusok használatával, a megmunkálandó anyag anyagcsoportba sorolása után
- A köszörűkorongoknál alkalmazott szemcseanyag típusai és alkalmazási területei

Segédanyagok

A témakör célja a szerszámgépek kenési rendszereinél alkalmazott kenőanyagok alkalmazási területeinek, a forgácsolásnál használt hűtő-kenőanyagok típusainak megismerése és a hűtési mód kiválasztása a megmunkáláshoz. A témakörben az alábbi ismeretek elsajátítására kerül sor:

- A kenés célja, a szerszámgépek automatikus kenőberendezései, a kenési rendszer működése, a kenőanyagpótlás
- A zsírkenés előnyei, kenési pontok beazonosítása a szerszámgépeken, gépkönyvek
- használata a kenési pontok megállapításához, a kenés eszközei és azok használata - A hűtési-kenési eljárások (száraz megmunkálás, levegőhűtés, minimálkenés, külső és belső hűtés)
- A hűtő-kenő folyadékok összetevői, a keverési arányok meghatározása, a csereidő meghatározása az előírásokból

Műszaki dokumentációk

A tanulók mélyebb ismereteket szereznek a műszaki rajzok olvasási szabályai terén. Képesek lesznek értelmezni az alkatrész gyártásához rendelkezésre álló műszaki rajzokat és azok előírásait, és megtanulnak egyszerűbb felvételi vázlatokat, rajzokat készíteni. A témakörben az alábbi ismeretek elsajátítására kerül sor:

- A mérethálózat elemei, mérettűrés megadásának módjai, tűrések kikeresése tűréstáblázatból
- A felületi érdesség megadása, kiemelt érdesség, nyersen maradó felület, forgácsolással megmunkált felület érdességének megadásának lehetőségei, érdességi mérőszámok értelmezése, a mérettűrés és a felületi érdesség kapcsolata
- Az alak- és helyzettűrések értelmezése, az alak- és helyzethibák okai és elkerülése forgácsoláskor
- Az alkatrészeken előforduló furatok ábrázolása (átmenő furat, zsákfurat, élletörés, lépcsős furat, menetes furat) metszettel, kitöréssel
- A tengely jellegű alkatrészek sajátosságai (beszúrás, kereszt- és hosszirányú furat, beszúrás, horony, borda) és azok ábrázolása (metszet, szelvény, kitörés)
- A tárcsa jellegű alkatrészek sajátosságai (kiosztás, lyukkörök, lépcsős furatrendszer, hornyok, bordás agy) és azok ábrázolási módjai (metszet, egyszerűsített megadások)
- A hasábos alkatrészek ábrázolása több nézettel és a nézeteken alkalmazott metszeti ábrázolások
- Az öntött és kovácsolt előgyártmányok rajzainak elemzése
- Az összeállítási rajzok, szerelési robbantott ábrák, darabjegyzék értelmezése

Forgácsoló szerszámgépek

A tanulók megismerik a forgácsoló szerszámgépek főbb típusait, azok részegységeinek jellemzőit, és megtanulják azokat beazonosítani a szerszámgépeken. A témakörben az alábbi ismeretek elsajátítására kerül sor:

- A forgácsoló szerszámgépek csoportosítása, a főbb típusok alkalmazási területei
- A forgácsoló szerszámgépek jellemző paramétereinek a megállapítása gépkönyvek, katalógusok alapján (munkatér mérete, beállítható fordulatszámok, előtolásértékek, teljesítmény, nyomaték)
- Az esztergagépek, marógépek, köszörűgépek főbb részei
- A szerszámgép alapjai, a gépágy és a gépállvány feladata, anyagai, kialakítási módja
- A szánrendszer elemei és az azokkal megvalósítható mozgásirányok értelmezése
- A fő hajtáselemek (villamos motor, főhajtómű, főorsó)
- A mellékhajtáselemek (szervomotor, vezetékek, mozgatóorsó, szánrendszer)
- A hűtő-kenő rendszer elemei, a hűtő-kenő folyadék ellátó rendszer ellenőrzése
- A szerszámgépek hidraulikus és pneumatikus rendszerei

Szerszámgépek készülékei

A tanulók megismerik a forgácsoló szerszámgépeken alkalmazott szabványos és speciális munkadarab- és szerszámbefogó készülékeket, illetve ezek működését. A témakörben az alábbi ismeretek elsajátítására kerül sor:

- A tokmányok típusai, a mechanikus, gépi működtetésű tokmányok jellemzői; a szorítópofák számának és alakjának megválasztása a munkadarab alakjának figyelembevételével (kemény és lágy pofák, alappofák, rátétpofák, normál, átfordítható lépcsős pofák, karmos pofák) és ezek alkalmazási lehetőségei
- A munkadarabcsúcsok közötti megmunkálás készülékei (csúcsok, menesztők, bábok)
- A munkadarab patronba, feszítőtüskére történő befogása, alkalmazási területek
- A munkadarab közvetlen felfogása a marógépek asztalára szorítóvasakkal, a szorítóvas alkalmazásának lehetőségei, a helyes munkadarab-rögzítés megvalósítása
- A gépsatuk típusainak (egyetemes, párhuzam, szög) alkalmazási területei, szorítási módjai, satupofa-kialakítási módok
- A szögasztalok és körasztalok alkalmazási lehetőségei, osztási munkák elvégzésének lehetőségei
- A szerszámbefogás lehetőségei (késtartók, furótokmány) esztergagépek esetén
- Speciális CNC-szerszámgépeken alkalmazott szerszámbefogók (VDI, BMT) típusai
- A marógépeken alkalmazott szerszámbefogási lehetőségek, a kúpok típusai, kúposság szerszámszorítási módok alapján
- Speciális munkadarab- és szerszámbefogási módszerek sorozatgyártások és egyedi gyártások esetén

Pneumatikus és hidraulikus rendszerek elemei

A tanulók megismerik az iparban használt vezérléseket és azok alapelemeit, az üzemekben használt gépeken, gépegységeken a pneumatikus és hidraulikus vezérlések szerepét, valamint egyszerűsített, jelképes ábrázolásukat. A témakörben az alábbi ismeretek elsajátítására kerül sor:

- Vezérléstechnikai alapFogalmak: Az érzékelés, vezérlés, végrehajtás fogalma, alapelemei, az elemek egyszerűsített, jelképes ábrázolásának szerepe
- A pneumatikus és hidraulikus vezérlések szerepe, bemutatása a gyakorlatban

Gépi forgácsolás megnevezésű tanulási terület

A tanítási terület fő célja, hogy a tanulók megismerjék a hagyományos forgácsoló szerszámgépeken elvégezhető műveleteket, és gyakorlatot szerezzenek ezek önálló végrehajtásában. A forgácsoló megmunkálások tantárgy ismerteti a forgácsoló szerszámgépek közül az esztergagépek, a marógépek és a köszörűgépek kezelését, az ezeken a gépeken elvégezhető műveleteket, a megmunkálásokhoz beállítható paramétereket, valamint a szerszámok és a munkadarab befogási módjait. A minőség-ellenőrzés tantárgy pedig ismereteket és gyakorlatot biztosít a gyártáshoz szükséges mérési, ellenőrzési módszerek elsajátításához.

A tanulási szakasz végén a tanulók alkatrészrajz és műveleti utasítás alapján le tudják gyártani az alkatrészt. Képesek lesznek a megmunkáláshoz használt szerszámgépek biztonságos üzemeltetésére, a munkakörhöz tartozó karbantartási feladatok elvégzésére, a hibás működés felismerésére és dokumentálására. A megmunkálási feladatok eredményességének megállapításához az előírásoknak megfelelően alkalmazni tudják a megfelelő mérési, ellenőrzési eljárásokat, és azokat dokumentálni tudják az adott munkahely minőségirányítási rendszerében megkövetelt módon.

Forgácsoló megmunkálások tantárgy

A tantárgy fő célja, hogy a tanulók megismerjék az alapvető forgácsoló technológiákat, a forgácsoláshoz szükséges mozgásokat és azokhoz rendelt technológiai paramétereket. A cél az esztergálás, marás során elvégezhető műveletek megismerése, a művelethez tartozó szerszámok kiválasztása, a munkadarabok befogási módszereinek megismerése és ezen ismeretek alkalmazása a gyakorlatban. A tanuló elsajátítja az alapvető köszörülési eljárásokat, valamint a palást- és síkköszörülési műveleteket.

A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák

Készségek, képességek	Ismeretek	Önállóság és felelősség mértéke	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Általános és szakmához kötődő digitális
Elvégzi a szerszámgépre kötelezően előírt karbantartási feladatokat.	Ismeri az előírásoknak megfelelő napi karbantartási feladatokat és a szerszámgép biztonságos elindításának szabályait.	Instrukció alapján részben önállóan		
Rögzíti a munkadarabot a munkadarab-befogó készülékbe.	Ismeri a hagyományos forgácsológépeken alkalmazható munkadarab-befogó készülékeket, alkalmazásuk feladatát és lehetőségeit.	Teljesen önállóan		

Katalógusok vagy előírások alapján kiválasztja és befogja a megmunkáláshoz szükséges szerszámokat.	Ismeri a forgácsoló-szerszámok alaptípusait, azok felépítését, a rögzítés során betartandó szabályokat. Tudja használni a szerszámkatalógu-	Instrukció alapján részben önállóan	Törekszik a biztonságos munkavégzésre.	Adatok, információk és digitális tartalmak böngészése, keresése, szűrése és felhasználása
Beállítja a dokumentációban előírt technológiai paramétereket.	Ismeri a forgácsoló szerszámgépek mozgásviszonyait, beállítható technológiai paramétereit (fogás, előtolás, fordulatszám) és ezek beállítási módjait.	Teljesen önállóan		
Elvégzi a gyártási dokumentációban előírt esztergálási műveleteket.	Tudja kezelni a hagyományos esztergagépeket és ismeri az esztergálás	Teljesen önállóan		
Elvégzi a gyártási dokumentációban előírt marási műveleteket.	Tudja kezelni a hagyományos marógépeket és ismeri a marás alapműveleteit.	Teljesen önállóan		
Elvégzi a gyártási dokumentációban előírt furatmegmunkálási műveleteket.	Ismeri a furatmegmunkálás i eljárásokat és ki tudja választani a megmunkáláshoz szükséges szerszámgépeket.	Teljesen önállóan		
Elvégzi a gyártási dokumentációban előírt egyszerű köszörülési műveleteket.	Ismeri az egyszerű palást- és síkköszörülési eljárásokat és ezek gépeit.	Teljesen önállóan		
A balesetvédelmi szabályok betartásával megtisztítja a szerszámgépet és eltávolítja a forgácsot.	Ismeri a munka befejezésének szakszerű mozzanatait.	Instrukció alapján részben önállóan		Adatok, információk és digitális tartalmak böngészése, keresése, szűrése

A forgácsolás alapjai

A témakör a forgácsolás alapfogalmaival foglalkozik. Ezen belül az alábbi ismeretek elsajátítására kerül sor:

- A forgácsolás alapelemei: munkadarab, szerszám, forgács, forgácsoló mozgás, szerszámgép
- A forgácsoló mozgások és azok jellemzői: főmozgás, mellékmozgások, beállító mozgások
- A forgácsolás technológiai paraméterei: fordulatszám, előtolás, fogásmélység
- Technológiai alapszámítások: forgácsolási sebesség, előtolási sebesség
- A technológiai paraméterek változtatásának hatásai a szükséges gépteljesítményre, a megmunkálási főidőre és a felületminőségre
- A mellékidők összetevői és csökkentési lehetőségei

- A forgácsolószerszámok kopásának főbb okai, a kopásformák megjelenése a forgácsoló szerszámokon és a kopás hatása a megmunkálási pontosságra, felületminőségre
- A hűtő-kenőanyag hatása a forgácsolásra, a hűtési-kenési módszer kiválasztásának szempontjai anyagminőség, szerszámanyag, művelet függvényében
- A forgácsolószerszámok részeinek, lapjainak és élszögeinek bemutatása
- A forgácsfajták, forgácsalakok felismerése és az anyagminőség, a technológiai paraméterek, élszögek, forgácstörők hatása a keletkező forgácsalakokra
- Különböző ipari anyagok forgácsolhatóságának megismerése: acélok, öntöttvasak, színesfémek és ötvözeteik, könnyűfémek és ötvözeteik, műanyagok, szálerősítéses kompozitok
- A forgácsoló szerszámgépek gépkönyveinek, kezelési utasításainak tartalma, használata
- Az alapanyag-katalógusok, gépipari szabványok, forgácsolási táblázatok használata
- A gépi forgácsoló műhely rendje, munka-, tűz- és környezetvédelmi ismeretek rendszerezése

Esztergálás

A témakör az esztergálással létrehozható munkadarabok megmunkálásával és az esztergálási műveletek elvégzéséhez kapcsolódó ismeretek átadásával foglalkozik. A témakörben az alábbi ismeretek és gyakorlati készségek elsajátítására kerül sor:

- Az esztergagépek jellemző típusainak bemutatása, esztergagépek jellemző paraméterei, főbb részei, fő- és mellékmozgások megvalósítása, kezelőszervei
- Az esztergagépeken elvégezhető műveletek rendszerezése a szerszám és a mozgásirányok szerint
- Az esztergagépek kezelésének elsajátítása: be- és kikapcsolás, fordulatszámváltás, forgásirányváltás, kézi és gépi előtolás, valamint fogásvétel használata hossz- és keresztirányba
- Az esztergagépek munkadarab-befogó készülékeinek típusai, rögzítésük, felszerelésük, beállításuk az esztergagépeken
- A munkadarabok befogási módjának megválasztása az előgyártmány alakja, mérete és az elvégzendő művelet figyelembevételével, vagy műveleti utasítás szerinti munkadarab-megfogás alkalmazása
- Az alapanyag, előgyártmány vagy félkész gyártmány ellenőrzése a megmunkálások megkezdése előtt: anyagminőség-egyezés, hőkezeltségi állapot, kiinduló méretek egyezése a műszaki dokumentációban megadottal
- A munkadarab befogása tokmányba, csúccsal megtámasztva, csúcsok közé menesztve, bábbal megtámasztva és egyéb előírt módon
- A katalógusokból kiválasztott vagy a műveleti utasításban megadott szerszámok befogása a szerszámtartóba
- Az esztergálási műveletek technológiai paramétereinek beállítása a katalógusból választott vagy a műveleti utasításban megadott értékek alapján
- A hűtési és kenési módok megválasztása az anyagminőség, a szerszám anyaga és a technológia alapján, vagy az előírt módszer használata
- Az esztergálási alapműveletek végrehajtása: oldalazás tisztára és méretre, nagyoló és simító hosszesztergálás külső felületen
- A beszúrási, leszúrási műveletek sajátosságai, szerszámai és a műveletek elvégzése
- A dokumentációban megadott kúposság értelmezése, a megmunkáláshoz hiányzó méretek meghatározása számítással vagy táblázatból, a művelet elvégzéséhez alkalmazható kúpesztergálási módszer megválasztása és külső felületen kúpesztergálási művelet végrehajtása
- A menetek típusai (menetprofil, menetemelkedés, emelkedés iránya, bekezdésszám), metrikus menet jellemző méreteinek meghatározása táblázatokból, menetesztergáló szerszámok kiválasztásának szempontjai, menetesztergálási műveletek végrehajtása külső felületen
- Alakesztergálás szerszámai és alakesztergálási műveletek végrehajtása
- Speciális felületek megmunkálása esztergagépeken: a recézés, rovátkolás szerszámai és a műveletek végrehajtása

Marás

A témakör a marással létrehozható alkatrészek megmunkálásával és a marási műveletek elvégzéséhez kapcsolódó ismeretekkel foglalkozik. A témakörben az alábbi ismeretek és gyakorlati készségek elsajátítására kerül sor:

- A marógépek jellemző típusainak bemutatása, marógépek jellemző paraméterei, főbb részei, fő-, mellék- és beállítómozgások megvalósítása, kezelőszervei
- A marógépeken elvégezhető műveletek rendszerezése a szerszám, a mozgásirányok és gép típusa alapján
- A marógépek kezelésének elsajátítása: be- és kikapcsolás, fordulatszámváltás, forgásirányváltás, kézi és gépi előtolás használata megmunkáláskor, a fogásvétel lehetőségei marási technológiák során
- A marógépeken a munkadarab befogásának lehetőségei, a munkadarab-befogó készülékek felszerelése, beállítása a marógépeken
- A munkadarabok befogási módjának megválasztása az előgyártmány alakja, mérete és az elvégzendő művelet figyelembevételével, vagy műveleti utasítás szerinti munkadarab-megfogás alkalmazása
- Az alapanyag, előgyártmány vagy félkész gyártmány ellenőrzése a megmunkálások megkezdése előtt: anyagminőség-egyezés, hőkezeltségi állapot, kiinduló méretek egyezése a műszaki dokumentációban megadottal
- A munkadarab felfogása a marógép asztalára, befogása gépsatuba, tokmányba és egyéb előírt készülékbe
- A katalógusokból kiválasztott vagy a műveleti utasításban megadott szerszámok befogása a szerszámtartóba, főorsóba
- A marási műveletek technológiai paramétereinek beállítása a katalógusból választott vagy a műveleti utasításban megadott értékek alapján
- A hűtési és kenési módok megválasztása az anyagminőség, a szerszám anyaga és a technológia alapján, vagy az előírt módszer használata
- A marási alapműveletek végrehajtása: síkmarás, sarokmarás, kontúrmarás nagyoló és simító megmunkálással egyen- és ellenirányba
- A horonymarás lehetőségei, szerszámai és a műveletek elvégzése
- Körasztal, osztófej, szögasztal alkalmazásával elvégezhető műveletek ismertetése és lelapolások, osztási műveletek elvégzése
- Alakos felületek marása alakos marókkal

Furatmegmunkálások

A témakör az esztergálás és marás témakör kiegészítése a furatok létrehozásával, a furatokban végezhető furatmegmunkálási technológiákkal és a műveletek elvégzéséhez kapcsolódó szerszám és a forgácsolási paraméterek megválasztásának ismertetésével. Az alábbi ismeretek és gyakorlati készségek elsajátítására kerül sor:

- A furatmegmunkálási technológiák rendszerezése, forgácsoló szerszámgépeken végezhető furatmegmunkálási technológiák ismertetése
- Központfúrás alkalmazási céljai, szerszámai, központ fúrás elvégzése esztergagépen és marógépen
- A telibefúrás szerszámai, telibefúrás elvégzése esztergagépen és marógépen
- Furatbővítés megvalósítása fúró szerszámokkal esztergagépen és marógépen
- Hengeres és kúpos süllyesztési műveletek elvégzése marógépeken
- A nagyoló és simító furatesztergálási műveletek végrehajtása esztergagépeken
- Belső kúpos felületek kialakítása esztergagépeken
- Illesztett furatok létrehozása dörzsárazással marógépen
- Gépi menetfúrás szerszámai, magfurat átmérőjének meghatározása táblázatokból, fúrás, élletörés, majd menetfúrás végrehajtása marógépeken
- Belső menetesztergálás elvégzése esztergagépeken

Köszörülés

A témakör a gépi köszörülés alapjaival foglalkozik. A tanulók megismerkednek a köszörülés gépeivel, szerszámaival és az alapvető köszörülési eljárásokkal. A témakörben az alábbi ismeretek és gyakorlati készségek elsajátítására kerül sor:

- A palást- és síkköszörűgépek bemutatása, jellemző paramétereik, főbb részeik, fő-, mellék- és beállítómozgások megvalósítása, kezelőszervei
- A köszörűgépeken elvégezhető műveletek rendszerezése a felület alakja és a gép típusa alapján
- A köszörűgépek kezelésének elsajátítása: be- és kikapcsolás, gépi előtolás használata megmunkáláskor, a fogásvétel lehetőségei a sík- és palástköszörülési technológiák során
- A munkadarab befogásának lehetőségei köszörűgépeken, munkadarabok rögzítése a síkköszörűgép asztalára, a munkadarab befogása tokmányba, csúcsok közé palástköszörűgépeken
- A köszörűkorongok kiválasztásának szempontjai: szemcseanyag, szemcseméret, kötőanyag, kötéskeménység, korongméret
- A köszörűkorongok felszerelése a köszörűgépre, a kiegyensúlyozás fontossága
- A köszörűkorong-szabályozás szükségességének megismerése és a korongszabályozási művelet elvégzése
- A megmunkált felület minőségét és méretpontosságát befolyásoló tényezők
- A hűtőfolyadék megválasztása az anyagminőség, a köszörűkorong és a technológia figyelembevételével
- A köszörülés technológiai paramétereinek beállítása az előírásoknak megfelelően
- Nagyoló és simító sík- és lépcsős felület köszörülése síkköszörűgépen
- Nagyoló és simító hengeres felület köszörülése palástköszörűgépen

Egyéb forgácsoló megmunkálások

A témakör a forgácsolás további és speciális megmunkálási eljárásainak bemutatásával foglalkozik. Az alábbi témakörök kerülnek ismertetésre:

- A méretpontosság és a felületminőség javításának lehetőségei finomfelületi megmunkálásokkal: hónolás, szuperfiniselés, polírozás
- Üregeléssel előállítható külső és belső felületek, üregelő szerszámok kialakítása, alkalmazási területei
- Speciális menetmegmunkálási eljárások: menetmarás, menetformázás
- Fogaskerékgyártó eljárások jellemzői: profilozó és lefejtő eljárások
- Szikraforgácsolás alkalmazási területei, huzal- és tömbelektródás megmunkálás elve, technológiája, tömbelektróda gyártási eljárásai
- Anyagszétválasztási technológiák sugárenergiával: plazmaíves, vízsugaras, lézer
- Az additív gyártástechnológiák megismerése, fém alkatrészek nyomtatása

Karbantartási feladatok

A témakör a forgácsoló gépkezelő feladatkörébe tartozó karbantartási feladatokkal foglalkozik. Az alábbi témakörök kerülnek ismertetésre:

- A karbantartási műveletek értelmezése, a feladatok elvégzésének eszközei
- A biztonságos munkavégzés feltételeinek megismerése
- A gépkönyv és a kezelési, üzemeltetési, karbantartási útmutatók használata a karbantartási feladatok meghatározásához és elvégzéséhez
- A csúszófelületek kenésének tisztításának szükségessége, a kenési rendszer ellenőrzése és karbantartása
- A hűtő-kenő rendszer folyadékszintjének ellenőrzése, pótlása, a csere szükségességének felismerése, a szakszerű csere elvégzése
- A szerszámgépek mérőrendszerének ellenőrzése és karbantartása
- A forgácsoló szerszámgépek sérüléseinek ellenőrzése szemrevételezéssel
- A biztonsági berendezések működésének ellenőrzése és a működési teszt elvégzése
- A hidraulikus és pneumatikus rendszerek karbantartásának szükségessége, ellenőrzése, karbantartási munkák végrehajtása az előírások alapján

- A szükséges beállítások elvégzése az előírások alapján, a kopásnak kitett alkatrészek előírás szerinti cseréje, a megelőző karbantartásban előírt feladatok végrehajtása
- Hibák észlelésekor a szükséges intézkedések megtétele és az üzemeltetési, karbantartási munkák dokumentálása
- Hulladék, forgács kezelése, biztonságos elhelyezése
- A szerszámok, szerszámtartók biztonságos és szakszerű tárolása, karbantartása, lapkacsere elvégzése
- A munkadarab-befogó eszközök és készülékek szakszerű tisztítása, tárolása, karbantartása az előírások alapján
- Mérőeszközök, mérőkészülékek szakszerű tisztítása, tárolása, a mérőeszközhibák felismerése

Projektfeladat

A témakörben a tanuló az előzetesen megszerzett elméleti ismeretek és gyakorlati készségek felhasználásával összetett megmunkálási feladatokat hajt végre. A képzési időn belül több projektfeladat is végrehajtható. Ezek a szakmai záróvizsga gyakorlati vizsgájához igazodnak, akárcsak a portfólió és a gyakorlat helyszínén végzett vizsga. A projektfeladatoknak lehetőleg kapcsolódó alkatrészpárok megmunkálását kell tartalmazniuk, és a következő részfeladatokat kell mindenképp végrehajtani:

- Felvételi vázlatkészítés
- Gyárthatósági elemzés
- Előgyártmány ellenőrzése a megmunkálás előtt
- Művelettervezés
- Szerszám és technológiai paraméterek megválasztása katalógusok használatával
- Forgácsoló szerszámgépek felszerszámozása
- A munkadarab befogási módjának megválasztása, befogók felszerelése, munkadarab befogása
- Műveletek elvégzése esztergagépen, marógépen és köszörűgépen
- Műveletközi mérések elvégzése mérő- és ellenőrző eszközökkel
- A legyártott alkatrészek minősítő méréseinek elvégzése és a mérések dokumentálása

Minőség-ellenőrzés tantárgy

A tantárgy célja, hogy a tanuló megismerje a forgácsoló megmunkálások során, illetve elvégzésüket követően alkalmazott geometriai mérési eljárásokat, az egyszerűbb alak- és helyzethibák megállapításának módszereit, a felületi érdesség megállapítási lehetőségeit, továbbá az anyagvizsgálati eljárásokat és a fontosabb anyagvizsgálati mérőszámokat. Megismerje a minőségbiztosítási rendszereket, méréseket és ellenőrzéseket, valamint előírt módon dokumentálni is tudja azokat.

A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák

Készségek, képességek	Ismeretek	Önállóság és felelősség mértéke	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Általános és szakmához kötődő digitális
Előkészíti a méréshez használt eszközöket és a munkadarabot.	Ismeri a mérési eljárások szakszerű elvégzésének lépéseit, módszereit.	Instrukció alapján részben önállóan	A biztonsági szempontok figyelembevételével törekszik az alkalmazott mérőeszközök, mérőberendezések szakszerű használatára, valamint a mérés	
A mérési feladatok elvégzéséhez szükséges mérőeszközöket szakszerűen kezeli	Tudja kezelni a mérési előírásokban megadott mérő- és ellenőrző eszközöket.	Teljesen önállóan		
Geometriai méréseket végez műveletek közben és a műveletek végén az előírásoknak megfelelően.	Értelmezni tudja a műszaki előírásokban megadott mérési utasításokat.	Instrukció alapján részben önállóan		
Ellenőrzi az alkatrész alkatrészrajzán megadott alak- és helyzeteltéréseket.	Ismeri az alak- és helyzeteltéréseket, valamint e hibák keletkezésének okait.	Instrukció alapján részben önállóan		Adatok, információk és digitális tartalmak böngészése, keresése, szűrése
Felületi érdességet ellenőriz és mér az előírtak alapján.	Ismeri a felületi érdesség mérőszámainak jelentését, és be tudja azonosítani a nem megfelelő felületminőség okát.	Instrukció alapján részben önállóan		
Kiértékeli az alkatrész anyagjellemzőinek előírásait.	Ismeri a szilárdsági és keménységi mérőszámok jelentését.	Irányítással		Adatok, információk és digitális tartalmak böngészése, keresése, szűrése
A mérések eredményét feldolgozza az előírásoknak megfelelően.	Ismeri a mérési jegyzőkönyvek tartalmát.	Instrukció alapján részben önállóan		Számítógépes alkalmazói programok használata a dokumentációk kitöltéséhez, elkészítéséhez
Felismeri a mérő- és ellenőrző eszközök kopását, sérülését és megteszi a szükséges intézkedéseket.	Ismeri a mérőeszköz hibáit.	Teljesen önállóan		

Megállapítja a minőségi eltérések okait és megteszi a szükséges intézkedéseket.	Ismeri a megmunkálási hibákat és azok lehetséges okait.	Teljesen önállóan	műveleteinek pontos elvégzésére.	

Geometriai mérések

A témakör az alapvető geometriai mérések eszközeinek, módszereinek és a mérési feladatok elvégzésének, dokumentálásának ismereteit tartalmazza. Az alábbi ismeretek és gyakorlati készségek elsajátítására kerül sor:

- A mérettűrések megadási lehetőségei, értelmezése, tűréstáblázatok használata, határméretek meghatározása
- A mérő- és ellenőrző eszközök kiválasztása a mérendő méret függvényében vagy az előírt mérő- és ellenőrző eszköz használata a mérésekhez
- A mechanikus és digitális mérőeszközök használatának alapjai
- A külső méretek mérése, ellenőrzése egyszerű mérőeszközzel: tolómérő, talpas tolómérő, mikrométer
- A belső felületek mérése, ellenőrzése egyszerű mérőeszközzel: tolómérő, furatmikrométer, tapintó
- A szögek mérése mechanikus és digitális szögmérővel
- A külső és belső kúpok mérési módszerei
- A mérőórás mérések elve, a mérőórák használata, mérőhasábok alkalmazása
- Az idomszeres ellenőrzések elve, a „megy” és „nem megy” oldal jelentése, ellenőrzés villás és dugós idomszerrel
- A külső és belső menetek mérésének, ellenőrzésének módszerei, a menetek mérése menetmikrométerrel és ellenőrzése menetidomszerrel, menetfésűvel
- Speciális mérőeszközök: magasságmérő, finomtapintók, optikai hosszmérőgép, mérőmikroszkóp, projektor, 3D koordináta mérőgép
- A méréshez használható segédeszközök megismerése: síklapok mérőasztalok, központosító tengelyek, mérőprizmák
- A mérési jegyzőkönyv, dokumentáció kitöltése, felvételi vázlatok készítése méretellenőrzéshez

Alak- és helyzettűrések

A témakör az alapvető alak- és helyzettűrések ellenőrzéseinek elméletét és gyakorlatát tárgyalja. Az alábbi ismeretek és gyakorlati készségek elsajátítására kerül sor:

- A géprajzokon megadott alak- és helyzettűrési előírások értelmezése
- Az alak- és helyzettűrés-ellenőrzés módszerei és eszközei
- Az egyenesség és síklapúság ellenellenőrzése élvonalzóval, mérőórával
- A köralakúság és hengeresség ellenőrzése mérőórával
- A merőlegesség ellenőrzése derékszöggel, szögmérővel
- A párhuzamosság ellenőrzése tolómérővel, mikrométerrel, mérőórával
- A radiális ütés ellenőrzése mérőórával
- A mérési jegyzőkönyv, dokumentáció kitöltése

Felületi érdesség

A témakör a felületi érdesség mérőszámainak értelmezésével és a felületi érdesség mérésének módszereivel ismertet meg. Az alábbi ismeretek elsajátítására kerül sor:

- A felületek jellemzői, a felületi érdesség mérőszámainak értelmezése
- A méret- és alaktűrés kapcsolata a felületi érdességgel
- Az alkatrészrajzokon megadott felületi érdességek értelmezése
- A felületi érdesség mérésének módszerei
- A felületi érdesség meghatározása összehasonlító méréssel
- A felületi érdesség mérőeszközeinek megismerése

- A mérési jegyzőkönyv, dokumentáció kitöltése

Anyagvizsgálatok

A témakör a mechanikai anyagvizsgálatok, keménységmérések és technológiai vizsgálatok célját és a mérőszámok értelmezését tárgyalja. Az alábbi ismeretek elsajátítására kerül sor:

- A mechanikai anyagvizsgálatok célja, anyagvizsgálati módszerek
- Az ipari anyagok szilárdsági tulajdonságai
- A keménység értelmezése, összefüggése a szilárdsági tulajdonságokkal
- A hőkezelések hatása az acélok szilárdságára és keménységére
- A szakítóvizsgálat menete, szakítódiagramok, mérőszámok értelmezése
- Az anyag szívósságának megállapítása ütvehajlító vizsgálattal
- A keménységmérő eljárások, mérőszámok
- A technológiai vizsgálatok célja, típusainak megismerése, forgácsolhatósági vizsgálattal megállapítható jellemzők
- Az anyagszabványok használata a mechanikai anyagjellemzők meghatározásához

Statisztikai folyamatszabályozó rendszerek

A témakör az SPC céljával és tevékenységeivel ismertet meg. Az alábbi ismeretek elsajátítására kerül sor:

- Az SPC alkalmazásának célja, előnyei
- Az SPC helye a minőségirányítási rendszerben
- A statisztikai számítások alapfogalmai: számtani közép, terjedelem, szórás, normál eloszlás
- Az ellenőrzőkártyák alkalmazása, vezetése
- A folyamatképességi vizsgálatok célja, a gépképességi vizsgálatok elvégzése, sajátpontossági vizsgálatok elvégzése esztergagépen és marógépen
- Számítógéppel támogatott sorozatmérések elvégzése

Minőségbiztosítási rendszerek

- A minőségirányítási rendszerek alkalmazásának előnyei, a minőségirányításhoz tartozó szabványok
- Minőségirányítási dokumentumok, tanúsítványok főbb tartalmi elemei
- A dokumentáció és a nyilvántartások vezetésének szükségessége
- Egy konkrét minőségügyi rendszer felépítése
- Mérési dokumentumok, jegyzőkönyvek kitöltése, vezetése

Korszerű forgácsolási technológiák megnevezésű tanulási terület

A tanulási terület célja, hogy a tanulók elsajátítsák a CNC-szerszámgépek kezelését, és megfelelő gyakorlatra tegyenek szert a szakszerű munkadarab- és szerszámcserében. A CNC-gépkezelés és forgácsolás tantárgy megfelelő ismereteket biztosít a CNC-szerszámgép működésének és fő szerkezeti elemeinek megismeréséhez. A tanulók elsajátítják a szerszámgépek szakszerű kezelését, megismerik a vezérlő berendezés üzemmódjainak használatát, a programok betöltését, tesztelését és a program hibáinak kijavítását. Megismerik a munkadarab- és szerszám-befogókat, és megtanulják ezeket szakszerűen használni az adott megmunkálás elvégzéséhez. Előírásoknak megfelelően, önállóan el tudják végezni a CNC-gépeken a gyártást, a szükség szerinti korrekciózásokat, a szerszámcseréket, és ezeket megfelelő módon dokumentálják. A megmunkálások után elvégzik, majd dokumentálják az előírt ellenőrzéseket. A CNC-programozás alapjai tantárgy egyszerűbb megmunkálóprogramok megírásához szükséges elméleti és gyakorlati ismereteket biztosít.

A tanulási szakasz végén a tanulók alkatrészrajz, műveleti utasítás és megírt program alapján le tudják gyártani az alkatrészt. Képesek lesznek a felügyeletükre bízott CNC-szerszámgépek biztonságos üzemeltetésére, az előírt karbantartási feladatok elvégzésére, a gyártáskor keletkező hibák felismerésére és azok korrigálására. Szükség szerint az egyszerűbb alkatrész-megmunkáló programokat is el tudják készíteni.

CNC-gépkezelés és -forgácsolás tantárgy

A CNC-gépkezelés és -forgácsolás tantárgy fő célja, hogy a tanulók megismerjék a CNC-szerszámgépek működését, megtanulják az egyes szerszámgépek kezelését, a megírt programok betöltését, szerkesztését, tesztelését, és képesek legyenek elvégezni a gyártást. Elsajátítsák a gyártás megkezdése előtti műveleteket, mint a felszerszámozás, a szerszám-korrekciók bevitele, a szerszámbemérés, a munkadarabcsere és a nullpontfelvétel. A tantárgy keretein belül előírások alapján elvégzik a szerszámgép szakszerű napi karbantartási feladatait is.

A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák

Készségek, képességek	Ismeretek	Önállóság és felelősség mértéke	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Általános és szakmához kötődő digitális
Elvégzi a munka megkezdése előtti ellenőrzési műveleteket.	Ismeri a CNC-szerszámgépek ellenőrzésének lépéseit. Tudja használni a gép-könyveket az elő-írások megkeresé-séhez.	Teljesen önállóan		
Előkészíti a CNC-szerszámgépet a program futtatására.	Tudja kezelni a felügyeletére bízott CNC-szerszámgépet. Ismeri a szerszám-gép vezérlőjének üzemmódjait.	Instrukció alapján részben önállóan		
Betölti, teszteli az alkatrész megmunkálóprogramját.	Ismeri a programok tesztelésének lehe-tőségét, és a hibákat javítani tudja.	Teljesen önállóan		Adatok, informáci-ók és digitális tar-talmak böngészése, keresése, szűrése

Elhelyezi, beállítja és rögzíti a munkadarab-befogó készüléket a szerszámgépen, és befogja a munkadarabot. Felveszi a munkadarab nullpontját.	Ismeri a CNC-szerszámgépeken alkalmazott munkadarab-rögzítési, -befogási lehetőségeket és befogókat.	Instrukció alapján részben önállóan	Törekszik a biztonságos, szakszerű munkavégzésre.	
Befogja, beméri és a szerszámtartókba helyezi a szerszámokat. Beviszi a gép vezérlőjébe a szerszámkorrekciós adatokat.	Ismeri a CNC-szerszámgépeken alkalmazott szerszámbefogási lehetőségeket. Érti a szerszámkorrekció szükségességét.	Instrukció alapján részben önállóan		
Elvégzi, felügyeli a megmunkálást a CNC-szerszámgépen.	Ismeri a CNC-szerszámgépen az automatikus megmunkálás módját.	Teljesen önállóan		
Előírásoknak megfelelően elvégzi a munka befejezése utáni feladatokat.	Ismeri a napi karbantartási feladatokat.	Teljesen önállóan		
Felismeri a programozási és géphibákat, ezekről az előírásoknak megfelelően jelentést tesz.	Tudja dokumentálni az észlelt hibákat.	Teljesen önállóan		A dokumentáláshoz használt informatikai rendszer kezelése
Ellenőrzi a darab méreteit, hiba esetén korrekciózásokat hajt végre, és ezeket dokumentálja.	Ismeri a szerszámkorrekciózás módszereit.	Teljesen		

A gépkezelés alapjai

A témakörben a tanulók megismerik a CNC-szerszámgépek részegységeit, azok jellemző típusait és elsajátítják a CNC-esztergagépek, -marógépek vagy -megmunkálóközpontok kezelését. Az alábbi elméleti és gyakorlati ismereteket sajátítják el:

- A CNC-gépek főbb alkalmazási területei
- A CNC-szerszámgépek alkalmazásának előnyei, a gépi főidő és mellékidő csökkentésének lehetőségei
- A CNC-szerszámgépek csoportosítása a vezérelt tengelyek száma és az egyidejűleg vezérelhető tengelyek száma alapján
- A CNC-szerszámgépek főbb részei, az alapgép és a vezérlő jellemzői
- A CNC-vezérlők felépítése, főbb részei
- A CNC-szerszámgépeken alkalmazott vezetéktípusok
- A CNC-szerszámgépek mozgató orsóinak típusai és alkalmazásuk előnyei
- A főhajtás elemei, a főhajtómű és a motorok főbb jellemzői, főorsó-kialakítások és csapágyazásuk
- A mellékhajtás elemei, a szervomotorok jellemzői
- A szerszámgép útmérő rendszereinek csoportosítása, az útvonalmérési eljárások főbb jellemzői
- A szerszámtartók, szerszámváltók kialakításai és működése
- A szerszámgépek hűtő- és kenőrendszere
- A szerszámgépeken alkalmazott hidraulikus és pneumatikus rendszerek
- A szerszámgépek védőrendszer-elemei
- A szerszámgépek energiaellátó rendszereinek elemei, a PLC-vezérlők feladatai

- A gép ellenőrzése a munka megkezdése előtt a gépkönyv és egyéb előírások alapján
- A vezérlőpult, vezérlőberendezés és kézikerék kapcsolói, nyomógombjai, a szimbólumok értelmezése
- A CNC-szerszámgép be- és kikapcsolásának lépései
- A vezérlőberendezés kezelése, üzemmódjainak megismerése, a kijelzőn megjelenő információk értelmezése
- A főbb hibaüzenetek értelmezése, teendők a hiba elhárításához
- A referenciapont jelentősége, referenciapont felvétele a gép bekapcsolása után
- A kézi üzemmód szolgáltatásai, kézi üzemmódban elvégezhető feladatok, műveletek

Munkadarab- és szerszámbefogás

A témakörben a tanulók megismerik a CNC-szerszámgépeken történő megmunkálás elkezdéséhez szükséges, előkészítő műveletek közül a munkadarab- és szerszámbefogást. Az alábbi elméleti és gyakorlati ismereteket sajátítják el:

- A CNC-szerszámgépeken alkalmazott szabványos és speciális szerszámbefogók típusai, felszerelésük a CNC-szerszámgépre, beállításuk
- A munkadarab nullpontjának felvétele CNC-szerszámgépeken a dokumentációkban megadott pozícióba, nullpont felvétel érintőfogásokkal, tapintóval
- A nullponteltolás alkalmazási lehetőségei, nullponteltolás megvalósítása
- A CNC-szerszámgépek szerszámrendszerei (revolverfej, szerszámtár)
- Szabványos szerszámbefogók típusai a CNC-szerszámgépeken
- Szerszámcsere, szerszámváltás lehetőségei a CNC-szerszámgépeken
- A szerszámkorrekciók értelmezése eszterga-, maró- és fúrószerszámok esetében
- A szerszámbemérés lényege, a szerszámbemérés elvégzése gépen belül és szerszámbemérő készülékkel
- A szerszámkorrekciók bevitele a szerszámtárba
- A szerszámok kopásának következményei, a kopás észlelése, kopáskorrekció
- Szerszámok befogása a szerszámtartóba
- A szerszámtartók befogása a revolverfejbe vagy betárazása a szerszámtartóba
- Szerszámcsere, lapkaváltás, lapkacsere elvégzése

Programszerkesztés, -tesztelés

A témakörben a tanulók a használt CNC-esztergagép, -marógép, -megmunkálóközpont, - köszörűgép megmunkálóprogramjának a bevitelével, a program tesztelési lehetőségével ismerkednek meg. Az alábbi műveletek elvégzésére kerül sor:

- A programok bevitele a gép kezelőpultjáról a programszerkesztő üzemmód használatával
- A programok szerkesztésének lehetőségei (felülírás, törlés, beszúrás, másolás, mozgatás)
- A megírt programok tárolása a gép programtárában
- Programok betöltése a gép háttértárából
- Programok kezelése a háttértáron (átnevezés, törlés)
- Programok betöltése külső adathordozóról
- Programok átvitele számítógép és a szerszámgép vezérlője között közvetett és közvetlen módon
- Programok tesztelésének lehetőségei (grafikus, szárazfutás, nullponteltolás)
- A teszteléskor észlelt hibák javítása, tesztek újbóli elvégzése
- Próbadarab gyártása módosított technológiai értékekkel
- Vezérlőszimulációs programok használatának a megismerése a programok szerkesztéséhez, teszteléséhez

Megmunkálások

A témakörben sor kerül a megmunkálások elvégzésére a CNC-szerszámgépeken. A tanulók a feladatok elvégzésében az egyszerűbbtől haladnak az összetettebb megmunkálások felé. Lehetőség van az esztergálási, marási és furatmegmunkálási műveletek egy alkatrészen való végrehajtására. Ezúttal az előző

témakörben elsajátított elméleti és gyakorlati készségek alkalmazására van szükség. Az alábbi gyakorlati feladatokat kell végrehajtani:

- Egyszerűbb megmunkálások elvégzése kézi üzemmód alkalmazásával (oldalazás, hengeres felület megmunkálása, síkmarás)
- CNC-esztergálási feladatok elvégzése, amelyeknek a következő műveletek elvégzését kell tartalmaznuki: oldalazás, síkesztergálás, hossz- és keresztesztergálás, kontúresztergálás, központfúrás, fúrás, furatesztergálás, beszúrás, leszúrás, menetesztergálás. A megmunkálások tartalmazzanak nagyoló és simító megmunkálási feladatokat tengely és tárcsa jellegű alkatrészeken. Lehetőség szerint hajtott szerszámos megmunkáló műveletek elvégzésére is kerüljön sor.
- CNC-marási feladatok elvégzése, amelyeknek a következő műveletek elvégzését kell tartalmazniuk: síkmarás, kontúrmarás, zsebmarás, központozás, fúrás, furatbővítés, menetfúrás, dörzsárazás, horonymarás, lelapolások, kiosztások. A műveletek nagyoló és simító jellegűek is legyenek. A marási feladatokat CNC-marógépeken vagy megmunkálóközpontokon kell elvégezni. Lehetőség szerint háromnál több tengely vezérlésű gépen végezhető műveletekre is kerüljön sor.

Projektfeladat

A témakörben a tanulók az előzetesen megszerzett elméleti ismeretek és gyakorlati készségek felhasználásával összetett megmunkálási feladatokat hajtanak végre. A képzési időn belül több projektfeladatot is elkészíthetnek. Ezek a szakmai záróvizsga gyakorlati részéhez igazodnak, akárcsak a portfólió és a gyakorlat helyszínén végzett vizsga. A projektfeladatok kapcsolódhatnak a gépi forgácsolás nevű tanulási terület projektfeladatához. A következő részfeladatokat mindenképpen végre kell hajtani:

- Gyártmányelemzés
- Előgyártmány ellenőrzése a megmunkálás előtt
- CNC-művelettervezés
- Szerszám és technológiai paraméterek választása katalógusokból
- A megmunkálás CNC-programjának megírása vagy megírt program módosítása, kiegészítése
- CNC-szerszámgép felszerszámozása, szerszámbemérés, korrekciók bevitele
- Munkadarab-befogók rögzítése, munkadarab-befogás, nullpontfelvétel
- CNC-program betöltése vagy bevitele, tesztelés, hiba esetén javítás
- Alkatrészgyártás CNC-esztergagépen és marógépen
- A legyártott alkatrészek minősítő méréseinek az elvégzése és a mérés dokumentálása

A CNC-programozás alapjai tantárgy

A CNC-programozás alapjai tantárgy tanításának célja a CNC-gépeken egyszerűbb megmunkálóprogramok elkészítéséhez szükséges ismeretek elsajátítása. A tantárgy tanulását követően a tanulók birtokában lesznek az alapvető programozási ismereteknek, képesek lesznek egyszerűbb alkatrészek megmunkálóprogramjainak a megírására címkódos vagy párbeszédes programozási nyelven.

A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák

Készségek, képességek	Ismeretek	Önállóság és felelősség mértéke	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Általános és szakmához kötődő digitális
Elvégzi az egyszerűbb alkatrészek megmunkálásának CNC-technológiai tervezését.	Ismeri a CNC-technológiai tervezés lépéseit, dokumentációit.	Teljesen önállóan		Adatok, információk és digitális tartalmak böngészése, keresése, szűrése
Értelmezi a megírt CNC-programokat, azokban módosításokat, kiegészítéseket hajt végre.	Ismeri a szabványos CNC-utasításokat.	Teljesen önállóan		Adatok, információk és digitális tartalmak böngészése, keresése, szűrése

Elkészíti az egyszerűbb alkatrészek megmunkálóprogram ját az adott vezérlő programozási	Ismeri az esztergálási, marási, furatmegmunkálási utasításokat, ciklusokat.	Teljesen önállóan		Adatok, információk és digitális tartalmak böngészése, keresése, szűrése és felhasználása

A programozás alapjai

A témakörön belül a tanulók megismerik a CNC-programozás alapvető fogalmait, képessé válnak értelmezni a dokumentációkat, a megadott szerszámokat és technológiai paramétereket. Megtervezik egy-egy egyszerűbb alkatrész CNC-megmunkálását, kiválasztják a katalógusokból a szerszám- és technológiai paramétereket. A témakörben az alábbi ismereteket sajátítják el:

- A CNC-szerszámgépen a szerszámpozíció megadásához használható koordinátarendszerek (derékszögű, polár, henger) alkalmazási lehetőségei
- A CNC-szerszámgépeken alkalmazott koordináta-rendszerek (gépi, munkadarabhoz kötött, szerszámhoz kötött) szerepe, nullpontjainak helye, a gépi koordinátarendszer irányai az esztergagép, marógépgép munkaterében és a mozgásirányok hozzárendelése a szánokhoz, asztalokhoz
- A munkadarabhoz kötött koordináta-rendszer felvétele tengely, tárcsa és hasábos alkatrészek esetén az alkatrészrajz mérethálózatának felépítése alapján
- Célkoordináták megadása abszolút és növekményes méretmegadási móddal, a munkadarab kontúrpontjainak megadása
- A felfogási és koordinátaterv elemei
- Az előgyártmányokkal szemben támasztott követelmények CNC-megmunkáláshoz, az előgyártmány elemzése a megmunkálás tervezéséhez
- A CNC-megmunkálás tervezésének lépései, a műveletek sorrendjének meghatározása, a szerszámok kiválasztása katalógusokból, a technológiai paraméterek szerszámokhoz és műveletekhez rendelése
- A műveleti sorrendterv, műveleti utasítás tartalma
- A szerszámtervek tartalma, formái és tartalmi elemei
- Technológiai paraméterek megválasztásának szempontjai (munkadarab anyagminősége, szerszám anyaga, megmunkálási technológia)
- Az adatátvitel lehetőségei a számítógép és a CNC-vezérlő között

Címkódos programozás

A témakörben a tanulók megismerkednek a szabványos utasításkészlettel megírt CNC-programokkal, és értelmezni tudják ezeket az utasításokat. Az alábbi ismereteket sajátítják el:

- A címkódos programozási nyelvek típusai
- A címkódos CNC-programok felépítése, szerkezete
- A programmondat, -blokk fogalma, jellemzői, mondatok sorszámozása, mondatfelépítés szabályai
- Az elemi utasítások formátuma, címbetű, kód, érték megadása
- A ciklusok, alprogramok alkalmazásának előnyei
- A szabványban megadott címbetűk jelentése
- Szabványos útfeltételek, programtechnikai utasítások és segédfunkciók rendszerezése
- Abszolút és növekményes koordináta-megadás programozása
- A lineáris interpoláció értelmezése és programozása gyorsjárattal, programozott előtolással
- A körinterpoláció értelmezése és programozása, körívmegadási lehetőségek
- Interpolációs síkok értelmezése és megadása a programban
- A sugár- és csúcssugár-korrekció jelentősége kúpos és alakos felületek megmunkálásakor
- A szerszámváltás, szerszámcsere programozása, korrekciós tárra való hivatkozás lehetőségei
- A fordulatszám vagy állandó forgácsolási sebesség programozása, fordulatszám-korlátozás megadása
- A fordulatonkénti előtolás vagy előtolási sebesség programozása
- A sugár- és csúcssugár-korrekció programozása

- A munkadarabhoz kötött koordináta-rendszerek megadása, nullponteltolás, koordináta-transzformációk jelentősége
- Ciklusok, alprogramozás, paraméteres programozás alkalmazási példái, ezek alapjai

Esztergálási műveletek programozása

A témakörben a tanulók egyszerűbb megmunkálóprogramokat készítenek címkódos vagy párbeszédes programozás használatával. Az alábbi feladatokat kell elvégzniük:

- Felfogási és koordinátatervek készítés
- Megmunkálási- és szerszámterv készítése - Pozicionálások megvalósítása
- Oldalazási műveletek programozása elemi mozgással vagy ciklus alkalmazásával
- Hossz- és keresztirányú kontúr nagyoláshoz egyszerű és összetett ciklus alkalmazása
- Szerszám csúcssugár-korrekció programozása
- Hossz- és keresztirányú kontúr simítása kontúrleírással, ciklus alkalmazásával
- Beszúrások programozása elemi utasítással és ciklussal
- Menetek típusainak megfelelő elemi és összetett ciklus alkalmazása a belső és külső menetek megmunkálásához
- Leszúrások programozása

Marási műveletek programozása

A témakörben a tanulók egyszerűbb megmunkálóprogramokat készítenek címkódos vagy párbeszédes programozás használatával. Az alábbi feladatokat kell elvégezniük:

- Felfogási és koordinátatervek készítése
- Megmunkálási és szerszámterv készítése
- Pozicionálások megvalósítása, kontúrpontra ráállás, kontúr elhagyása
- Síkmarás elemi utasítással vagy ciklus alkalmazásával
- Sugárkorrekció programozása
- Kontúrmarás a kontúr leírásával
- Zsebek marása elemi utasítással vagy ciklus alkalmazásával
- Hornyok marása elemi utasítással vagy ciklus alkalmazásával
- Lelapolások, kiosztások programozása

Furatmegmunkálási műveletek programozása

A témakörben az esztergálási és marási feladatokban előforduló furatmegmunkálási műveletek programozására kerül sor. Az alábbi feladatokat kell elvégezniük:

- Központfúrás programozása
- Telibefúrás programozása elemi utasítással vagy fúróciklusok alkalmazásával
- Furatesztergálások megvalósítása egyszerű vagy összetett ciklus alkalmazásával
- Menetfúrás programozása ciklus alkalmazásával
- Belső menet esztergálása elemi és összetett ciklus alkalmazásával
- Dörzsárazás ciklus alkalmazásával

Gépészeti ismeretek és gyártástervezés megnevezésű tanulási terület

A tanulási terület tantárgyainak ismeretében a tanuló biztos alapokkal rendelkezik a gyártásban alkalmazott gépek, gépszerkezetek, gépelemek alkalmazásával kapcsolatban. Tudja azokat biztonsággal méretezni, ábrázolni.

Műszaki számítások tantárgy

A tantárgy a gépészeti berendezések működését megvalósító gépelemekkel, ezek mechanikai alapjainak megismertetésével, geometriai és szilárdsági méretezésével és ellenőrzésével foglalkozik. A tantárgy tanítása során a lexikális ismeretek mellett jelentős szerepet kapnak a mechanikához és a gépelemekhez kapcsolódó műszaki számítások is.

A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák

Készségek, képességek	Ismeretek	Önállóság és felelősség mértéke	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Általános és szakmához kötődő digitális kompetenciák
Átváltja a feladat megoldásához szükséges mennyiségek mértékegységeit.	Ismeri a fizikai mennyiségek mértékegységeit és a közöttük lévő kapcsolatokat.	Teljesen önállóan	Pontosság A rendezett, áttekinthető munka iránti igény	
Megoldja a statikai számítási feladatokat.	Ismeri a statika alaptételeit és alapelveit, az erőrendszerek eredőjének meghatározását.	Teljesen önállóan		
Igénybevételi ábrákat rajzol és számolásokat végez tartók statikája témakörben.	Ismeri az igénybevételi ábrák készítésének folyamatát és a felhasználásukkal meghatározható jellemzőket.	Teljesen önállóan		
Elvégzi a szilárdságtani méretezési és ellenőrzési számításokat.	Tudja alkalmazni az egyszerű igénybevételek alapegyenleteit. Ismeri az összetett igénybevételek méretezési és ellenőrzési összefüggéseit.	Teljesen önállóan		
Kiszámolja a gépelemek szükséges adatait.	Ismeri a gépelemek igénybevételeit, jellemzőit és méretezésük, ellenőrzésük folyamatát.	Teljesen önállóan		
Számításai alapján a rendelkezésre álló táblázatokból, szabványokból kiválasztja a szabványos gépelemeket.	Ismeri a gépelemekre vonatkozó táblázatok, szabványok használatát.	Teljesen önállóan		Adatok, információk és digitális tartalmak böngészése, keresése, szűrése és felhasználása
Pontosan megérti a feladat szövegét, a megoldandó probléma leírását.	Ismeri a szakkifejezéseket, a szaknyelv használatát.	Teljesen önállóan		

A mechanika alapjai

A tanulók a témakör elsajátítása során megtanulják a merev testek statikájának alapjait, egyensúlyban lévő rendszereket vizsgálnak, tartókat méreteznek, meghatározzák a síkidomok súlypontját. Egyszerű, összetett igénybevételeket méreteznek, valamint megismerik a dinamikus és ismétlődő igénybevételeket és azok méretezését.

A témakörben az alábbi ismeretek elsajátítására kerül sor:

- Az erő fogalma és jellemzői
- Az erőrendszerek csoportosítása, közös pontban metsződő hatásvonalú síkbeli erőrendszerek eredőjének meghatározása számítással
- A nyomatéki tétel és alkalmazásai (síkbeli párhuzamos hatásvonalú erőrendszer eredőjének meghatározása, síkidomok súlypontjának meghatározása számítással)
- Kényszerek, síkbeli összetett szerkezetek statikai vizsgálata
- Tartók statikája
- Kéttámaszú és egyik végén befogott tartó koncentrált, megoszló és vegyes terhelése
- Reakciók meghatározása számítással
- Igénybevételi ábrák készítése, ezek alapján a veszélyes keresztmetszet és maximális nyomaték számítása
- Szilárdságtan, igénybevételek
- A méretezés és ellenőrzés szerepe a műszaki gyakorlatban
- Egyszerű igénybevételek méretezése, ellenőrzése (húzó, nyomó, hajlító, nyíró, csavaró igénybevételek)
- Összetett igénybevételek esetei, méretezése, ellenőrzése
- Dinamikus és ismétlődő igénybevételek, kifáradási jelenségek

Gépszerkezettan

A tanulók a témakör feldolgozása során megismerkednek a gépelemek fogalmi meghatározásával és csoportosításával. Megismerik többek között az oldható és a nem oldható kötések elemeit, méretezését. Megvizsgálják a hajtások kialakítását, elemeit, alkalmazhatóságukat és méretezik azokat.

A témakörben az alábbi ismeretek elsajátítására kerül sor:

- Csavarkötések és elemeik, csavarkötések biztosítása. Csavarkötések elemeinek szilárdsági méretezése, ellenőrzése
- Mozgatócsavarok és szilárdsági ellenőrzésük
- Ékek és reteszek fajtái, reteszek szilárdsági méretezése, ellenőrzése
- Bordás kötés fajtái, jellemzői
- Kúpos kötések jellemzői
- Szegecstípusok, szegecskötések, szilárdsági méretezés, ellenőrzés
- Forrasztott és ragasztott kötések jellemzői
- Rugók feladata, csoportosítása
- Csövek, csővezetékek elemei, csőszerelvények
- Tengelyek csoportosítása, terhelési viszonyai, igénybevételei
- Tengelyek csapágyazási alapelvei, rögzített csapágy és a dilatáció kiegyenlítésének lehetőségei
- Siklócsapágyak szerkezete, kenése, beépítése
- Gördülőcsapágyak csoportosítása, szerkezete, beépítése, kenése
- Tengelykapcsolók csoportosítása. Merev és súrlódó tengelykapcsolók méretezése, ellenőrzése
- Szíjhajtások gépelemei, jellemzői
- Kényszerhajtások csoportosítása, jellemzői
- Fogaskerékhajtások jellemzői, geometriája (hengeres, egyenes, ferde, kompenzált, külső, belső fogazat)
- Kúpfogaskerekek jellemzői, geometriai méretezése
- Csigahajtások jellemzői, elemei, geometriai méretezése
- Fogaskerekes hajtóművek csoportosítása, jellemzői

Műszaki rajz tantárgy

A tantárgy tanulása során a tanulók elsajátítják a műszaki rajz készítését, mind kézzel, mind számítógépes tervezőprogram használatával. Képesek lesznek szabadkézi vázlatot, szerkesztett alkatrészrajzot, összeállítási rajzot létrehozni. A CAD-szoftver segítségével 2D-s ábrázolással és 3D-s modellezéssel digitalizált műszaki rajzokat, összeállításokat, modelleket készítenek.

A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák

Készségek, képességek	Ismeretek	Önállóság és felelősség mértéke	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Általános és szakmához kötődő digitális kompetenciák
Jelleghelyes, méretarányos, szabadkézi vázlatot vagy alkatrészrajzot készít, méretez.	Ismeri a műszaki rajz készítésnek alapjait, a méretarányos és mérethelyes rajz kialakításának módiát	Teljesen önállóan	Pontosság A rendezett, áttekinthető munka iránti igény	
CAD-szoftverrel műhelyrajzot készít, amihez megfelelő rajzlapméretet, méretarányt, sablont, fóliákat, méretezést használ	Ismeri a CAD-alkalmazás szolgáltatásait, beállításait.	Teljesen önállóan		Adatok, információk és digitális tartalmak böngészése, keresése, szűrése és felhasználása
CAD-szoftver segítségével 3D-s gépészeti modelleket készít, majd abból 2D-s ábrákat, néze- teket generál	Ismeri az alkalmazott CAD-szoftverben a 3D-s objektumok létrehozásának metódusait	Teljesen önállóan		Adatok, információk és digitális tartalmak böngészése, keresése, szűrése és felhasználása

Műszaki rajz

A témakörben a tanulók elsajátítják a műszaki rajzok készítését a rajzi szabványok, ábrázolási szabályok betartása mellett. Képesek lesznek pontos, helyes műhelyrajzokat, szerkesztett alkatrészrajzokat és összeállítási rajzokat előállítani.

A témakörben az alábbi ismeretek elsajátítására kerül sor:

- Térelemek vetületi és axonometrikus ábrázolása
- Ábrázolás képsíkrendszerben. Testek ábrázolása két és három képsíkon
- Gépszerkezetek valódi nagyságának meghatározása, ábrázolása
- Áthatások ábrázolása alkatrészrajzokon
- A metszet, szelvény alkalmazásának szabályai, ábrázolása
- A mérethálózat kialakítása, méretmegadások alkalmazása a műszaki rajzokon
- Felületi minőség kiválasztása, felületi érdesség megadása az alkatrészrajzokon
- A felületkikészítés és a hőkezelés megadása
- Tűrések és illesztések kiválasztása, jelölése az alkatrészrajzokon
- Az alak- és a helyzettűrések megadása
- Jelképes ábrázolások megadása
- Nem oldható kötések jelképes ábrázolása
- Forrasztott és ragasztott kötések jelölése
- Hegesztett kötések rajzi jelölése, ábrázolása, méretmegadása

- Rugók jelképes ábrázolása
- Csavarmenetek és csavarok jelképes ábrázolása. Csavarkötések ábrázolása
- Bordás tengely, bordás tengelykötés ábrázolása
- Gördülőcsapágyak kiválasztása, ábrázolása
- Fogazott alkatrészek jelképes ábrázolása, műhelyrajzának követelményei
- Csövek rajzjelei és csőkötések ábrázolása
- Öntvények, öntvényházak ábrázolása
- Összeállítási, részösszeállítási rajzok készítése

CAD-rajzolás és modellezés

- A tanulók a rendelkezésre álló CAD-programok megismerése során elsajátítják annak szolgáltatásait, azután alkatrészrajzokat készítenek a műszaki ábrázolás szabályainak alkalmazásával. Megtanulják a 3D-modellezést, amelynek segítségével gépelemek háromdimenziós képét tervezik meg és összeállításokat készítenek. A témakörben az alábbi ismeretek elsajátítására kerül sor:
- CAD-programok rajzformátumai. A vektorgrafika lényege
- A kezelőfelület részei, kezelése, beállításai. Az alkatrészrajzolás és modellezés alapjai
- Alkalmazott koordináta-rendszerek, síkok, tengelyek, pontok
- A rajzolás alapelemei, szerkesztést támogató eszközök
- Alapvető rajzelemek létrehozásának módszerei
- Egyenes vonalak, körök, körívek létrehozása
- Rajzelemek, objektumok módosítása
- Rajzelemek, objektumok pozíciójának, helyzetének biztosítása, kényszerek alkalmazása
- Méretkényszerek alkalmazása
- Síkbeli szerkesztések, vázlatkészítés
- Lemeztárgyak rajzolása, modellezése
- Hasábos alkatrészek rajzolása, modellezése
- Tengely jellegű alkatrészek rajzolása, modellezése
- Tárcsa jellegű alkatrészek rajzolása, modellezése. Alkatrészrajz készítése. Alkatrészrajz készítése modell alapján (hasábos alkatrészek, tengelyek, tárcsák)
- Összetett alkatrészek rajzolása, modellezése
- Összeállítások készítése, dokumentálása
- Szabványos alkatrészek választása, alkatrésztárak alkalmazása
- Előgyártmányrajzok készítése, modellezése (öntött, kovácsolt és hegesztett előgyártmányok)

Anyagismeret és gyártástechnológia tantárgy

A tanulók elsajátítják a gépészetben alkalmazott anyagok alkalmazhatóságát, figyelembe véve a mechanikai, szilárdsági, technológiai tulajdonságaikat, jellemzőiket. Az anyagok gyártási, alakítási technológiáinak a megismerésével az előgyártmány készítésének gyártástechnológiai folyamatát ismerik meg.

A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák

Készségek, képességek	Ismeretek	Önállóság és felelősség mértéke	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Általános és szakmához kötődő digitális kompetenciák
Kiválasztja a gyártás során alkalmazandó nemfémes anyagokat, figyelembe véve az alkalmazhatóságukat az alkalmazott gyártási folyamathoz	Ismeri a gépészetben alkalmazott nemfémes anyagok csoportosítását, fajtáit, tulajdonságait, alkalmazhatóságát.	Teljesen önállóan	Pontosság A rendezett, áttekinthető munka iránti igény	Adatok, információk és digitális tartalmak böngészése, keresése, szűrése és felhasználása

Kiválasztja a gyár- tás során alkalma- zandó fémeket, ötvözetet, figye- lembe véve az al- kalmazhatóságukat az alkalmazott gyár- tási folyamathoz.	Ismeri a gépészet- ben alkalmazott fémeket és azok ötvözeteit, ötvöző anyagait, azok tu- lajdonságait, alkal- mazhatóságukat.	Teljesen önállóan		Adatok, informáci- ók és digitális tar- talmak böngészése, keresése, szűrése és felhasználása
Kiválasztja a gyártmány elvárt szilárdsági, keménységi tulaj- donságait biztosító, megfelelő hőkezelé- si eljárást, eljáráso- kat.	Ismeri a gépészet- ben alkalmazott hőkezelési eljáráso- kat.	Instrukció alapján részben önállóan		Adatok, informáci- ók és digitális tar- talmak böngészése, keresése, szűrése és felhasználása
Kiválasztja a leme- zek darabolásához, kivágásához, lyu- kasztáshoz, mély- húzásához szüksé- ges berendezést, és elvégzi a technológiai folyamatot.	Ismeri a gépészet- ben alkalmazható hidegalakítási eljá- rásokat és azok szerszámait.	Instrukció alapján részben önállóan		Adatok, informáci- ók és digitális tar- talmak böngészése, keresése, szűrése és felhasználása
Meghatározza az előgyártmány elké- szítéshez szükséges melegalakító eljá- rást.	Ismeri a melegalakítási eljá- rásokat, technológi- ákat.	Instrukció alapján részben önállóan		Adatok, informáci- ók és digitális tar- talmak böngészése, keresése, szűrése és felhasználása
Felismeri az öntött előgyártmány eset- leges hibáit.	Ismeri az öntési technológiákat, az önthetőség feltételeit.	Teljesen önállóan		Adatok, informáci- ók és digitális tar- talmak böngészése, keresése, szűrése és felhasználása
Ismeri a porkohá- szati termékek al- kalmazhatóságának feltételeit a gyártás során.	Ismeri a porkohá- szati technológiá- kat, porkohászati termékeket.	Teljesen önállóan		Adatok, informáci- ók és digitális tar- talmak böngészése, keresése, szűrése és felhasználása

Nemfémes szerkezeti anyagok

A tanulók a gépészetben alkalmazott nemfémes anyagokat, azok csoportjait, jellemző tulajdonságait, alkalmazhatóságát vizsgálják.

A témakörben az alábbi ismeretek elsajátítására kerül sor:

- A műanyagok főbb tulajdonságai, csoportosításuk eredetük, hővel szembeni viselkedésük, előállítási módjuk alapján
- A hőre lágyuló, a hőre keményedő és a gumirugalmas műanyagok főbb típusai, jellemző ipari felhasználási területei
- A műanyagok feldolgozási technológiái, forgácsolhatósági tulajdonságaik
- A kerámiák jellemző tulajdonságai, csoportosításuk
- A műszaki kerámiák típusai és ipari felhasználási területük
- A kompozit anyagok alkalmazásának célja, a kompozitok csoportosítása az anyagpárok, a komponensek alakja szerint
- A szemcsés, szálas, réteges bevonatos kompozitok jellemzői és típusai, ipari alkalmazási területeik, megmunkálásuk forgácsolással
- A kenőanyagok típusai, alkalmazásuk a szerszámgépek kenésénél
- Hűtő- és kenőanyagok, valamint a kiválasztásuk szempontjai a forgácsoló megmunkálásokhoz

Fémek és ötvözeteik

A tanulók megismerik a gépészetben alkalmazott fémeket és azok ötvözeteit, és szerkezeti tulajdonságaikat, előállításukat, alkalmazhatóságukat vizsgálják.

A témakörben az alábbi ismeretek elsajátítására kerül sor:

- A fémek és ötvözeteik szerkezete és a szerkezet hatása a tulajdonságra
- A fémek kristályosodásának folyamata, a szemcseméret hatása a tulajdonságra
- A fémek ötvözésének célja, az ötvözet alkotói és előállítási módjai, ötvözettípusok és főbb tulajdonságaik
- Állapotábra
- A nyersvasgyártás: a vas főbb tulajdonságai, lehűlési görbéje, a nyersvasgyártás menete, a nyersvas típusai és felhasználásuk
- A különböző acélgyártó eljárásokkal előállítható acélok tulajdonságai, az acélok ötvözői, szennyezői, valamint ezek hatása az acélok tulajdonságaira
- A vas-szén ötvözetek típusai, az egyensúlyi hűtéskor létrejövő szövetelemek
- A réz tulajdonságai, előállítása
- A réz fő ötvözettípusai, felhasználási területei, forgácsolhatósági tulajdonságai
- Az alumínium tulajdonságai, előállítása
- Az alumínium fő ötvözettípusai, felhasználási területei

Hőkezelések

A tanulók a gépészetben alkalmazott hőkezelési eljárásokat, azok csoportosítását, jellemzőit, alkalmazhatóságát vizsgálják.

A témakörben az alábbi ismeretek elsajátítására kerül sor:

- A hőkezelések alkalmazásának célja, a hőkezelés menete, a hőkezelésekkor előforduló hibák főbb okai
- Az acélok hőkezelése: ausztenitből létrehozható szövetelemek, martenzitből létrehozható szövetelemek, perlitből létrehozható szövetelemek
- Az acél hőkezelési eljárásainak csoportosítása
- Az acélok lágyító és egyneműsítő hőkezelései: feszültségcsökkentő izzítás, újrakristályosítás, normalizálás, lágyítások, szemcsenövelő izzítás
- Keménységfokozó hőkezelések: közönséges edzés, különleges edzések, edzési feszültségek elhárítása, normalizálás, felületi edzések
- Termokémiai hőkezelések: cementálás, nitridálás, nitrocementálás, boridálás, alitálás
- Öntöttvasak hőkezelései: szürke öntvények hőkezelései, fehér öntvények hőkezelései
- Alumíniumötvözetek hőkezelései: nemesítés, újrakristályosító lágyítás
- Rézötvözetek hőkezelései: feszültségcsökkentés, újrakristályosító lágyítás, homogenizálás, nemesítés

Hidegalakítások

A tanulók a gépészetben alkalmazott hidegalakítási eljárásokat, azok csoportosítását, a lemezalakítások jellemző tulajdonságait, szerszámait, alkalmazhatóságát vizsgálják.

A témakörben az alábbi ismeretek elsajátítására kerül sor:

- Alakítások csoportosítása, hideg- és melegalakítások összehasonlítása
- Lemezek vágása: darabolási, kivágási, lyukasztási műveletek értelmezése, szerszámai, a szerszámok fő részei
- Lemezek mélyhúzása: elve, technológiája, szerszámok felépítése, típusai
- Hajlítás: elve, technológiái, az élhajlítás gépei
- Hidegfolyatás: elve, típusai

Melegalakítások

A tanulók a gépészetben alkalmazott melegalakítási eljárásokat, azok csoportosítását, a technológiák jellemző tulajdonságait, gépeit, alkalmazhatóságát vizsgálják.

A témakörben az alábbi ismeretek elsajátítására kerül sor:

- A képlékeny alakítás jellemzői, képlékeny melegalakító technológiák
- Kovácsolás: eljárásai, az eljárások jellemzői, szerszámai, műveletei, gépei
- Hengerlés: elve, a hengerlési módok ismertetése, hengerléssel előállított termékek
- Csőgyártás: varrat nélküli csövek, varratos csövek

Öntés

A tanulók a gépészetben alkalmazott öntvények előállításával, eljárásaival foglalkoznak. A témakörben az alábbi ismeretek elsajátítására kerül sor:

- Az önthetőség feltételei, öntés alkalmazása az előgyártmányok létrehozásához
- Az öntés alapfogalmai: forma, minta, mag
- Öntési eljárások: homokformába, héjformába, fémformába, illetve precíziós öntés
- Öntési hibák, öntvénytisztítás, öntvények hőkezelése

Porkohászat

A tanulók a gépészetben alkalmazott porkohászati termékek előállítását, jellemző tulajdonságait, alkalmazhatóságát vizsgálják.

A témakörben az alábbi ismeretek elsajátítására kerül sor:

- A porkohászat alkalmazási területei, porkohászati termékek
- A porkohászat technológiája: fémporok előállítása, kezelése, fémporok sajtolása, zsugorítás, utókezelések

3D nyomtatás

A tanulók a gépészetben alkalmazott nyomtatott termékek előállítását, jellemző tulajdonságait, alkalmazhatóságát vizsgálják.

A témakörben az alábbi ismeretek elsajátítására kerül sor:

- A 3D nyomtatás alkalmazási területei, nyomtatott termékek
- A 3D nyomtatás technológiája: műanyagok, fémporok, kezelése, utómegmunkálások

Gyártástervezés tantárgy

A gyártástervezés tantárgy elsajátításával a tanulók képesek lesznek gyártástervezési, technológiai tervezési feladatokat végrehajtani, többek között szem előtt tartva a gyárthatóságot, a technológiai-gyártási folyamatot, az anyag- és szerszámválasztást, valamint a gazdaságosságot.

A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák

Készségek, képességek	Ismeretek	Önállóság és felelősség mértéke	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Általános és szakmához kötődő digitális kompetenciák
Gyártástechnológiai tervet készít, figyelembe véve az elkészítendő alkatrész, az alkalmazott technológia sajátosságait	Ismeri az elkészítendő alkatrészek tulajdonságait a gyárthatósági szempontok figyelembe vétele mellett.	Instrukció alapján részben önállóan	Pontosság A rendezett, áttekinthető munka iránti igény	Adatok, információk és digitális tartalmak böngészése, keresése, szűrése és felhasználása

Elvégzi a szerszámgéppel segített gyártástervezési folyamatot az adott gyártmány előállításához	Ismeri a CAD- és a CAM-alkalmazások nyújtotta lehetőségeket.	Instrukció alapján részben önállóan		
Alkalmazza a hagyományos gyártástechnológiai tervezés és a számítógéppel támogatott tervezés és gyártás területén szerzett ismereteit a projektmunka elkészítése során	Komplex tudással rendelkezik a gyártástechnológiai tervezés, a CAD/CAM-alkalmazások és a hozzájuk kötődő ismeretek területén.	Instrukció alapján részben önállóan		Adatok, információk és digitális tartalmak böngészése, keresése, szűrése és felhasználása

Technológiai tervezés

A tanulók a technológiai tervezés során elsajátítják a technológiai folyamat elvi vázlatának kidolgozási folyamatát. Elemzik az alkatrészrajzon szereplő előírásokat és a hozzájuk kötődő, az egyes gyártási eljárásokkal teljesíthető paramétereket. Elvégzik a technológiai folyamat műveleti sorrendjének és a technológiai folyamatot alkotó egyes műveleteknek a megtervezését, a szükséges technikai és gazdasági feltételek vizsgálata mellett.

A témakörben az alábbi ismeretek elsajátítására kerül sor:

- Az elkészítendő alkatrészek elemzése gyárthatósági szempontból
- A gyártás során alkalmazott technológiai folyamat elvi vázlatának, műveleti sorrendjének meghatározása és annak megtervezése
- A gyártás folyamatában alkalmazott különböző megmunkálási folyamatokhoz az alkalmazandó technológia előírása és a technológiai paraméterek számítása
- A szükséges ráhagyások, hozzáadások számítása
- Méretek és tűrések meghatározása
- Bázisválasztás
- A munkadarab helyzetének meghatározása
- Szerszámválasztás szabványok felhasználásával
- A munkadarab-készülék-gép-szerszám rendszer elemzése
- A szükséges hőkezelések megtervezése
- Az előgyártmány kiválasztása a gazdaságosság figyelembevételével
- A szerszám típusának, anyagának, méretének kiválasztása
- A gyártás során leggyakrabban előforduló hibák és azok mértéke
- Fő- és mellékidők kiszámítása
- A forgács nélküli alakítóeljárások tervezési szempontjai
- Anyagszükséglet, előgyártmány (félgyártmány) meghatározása, kiválasztása képlékeny alakításkor
- Az alakítóerő számítása képlékeny hidegalakítás esetében
- A szerszámok üzemeltetésének feltételei, az üzemeltető gépek, biztonságtechnikai követelmények
- A szerszámok általános felépítése, jellemzői (a bélyeg vezetése, az egyszerre végzett műveletek szerint, az elérhető pontosság)
- Az optimális vágórés, a szerszámelemek tűrése, gazdaságos anyagfelhasználás, sávterv, a szerszám nyomásközéppontja
- A mélyhúzó szerszámok (ráncfogó nélküli szerszámok, ráncfogós szerszámok, ráncfogó)
- Típusok, sorozatszerszámok, kombinált szerszámok, a húzóélek lekerekítése, a húzórés, az alakadó elemek gyártási tűrése és kivitele

Számítógéppel segített gyártástervezés

A témakör elsajátítása során a tanulók a CAD/CAM-ismereteik alapján elsajátítják a számítógéppel támogatott gyártás tervezésének folyamatát.

A témakörben az alábbi ismeretek elsajátítására kerül sor:

- A gyártásautomatizálás irányai, lehetőségei
- Felhasználói programok (CAD, CAD/CAM, irodai programcsomag stb.) ismerete, használata a gépészeti gyakorlatban
- Az automatizált gyártás bemutatása, egy CIM-rendszeren történő munkadarabgyártás folyamata
- A munkadarabok tervezési, gyártási, ellenőrzési lépései és megvalósításának lehetséges módjai
- 3D scanner alkalmazása
- Egy adott CAD/CAM-program felépítése, alkalmazásának lehetősége egy gyártócellában készítendő darab megmunkálásakor
- A számítógéppel vezérelt gyártás szakkifejezéseinek meghatározása (CIM, CAD, CAE, CAP, CNC, CAM, CAQ, PPS, CAD/CAM rendszer).
- Az egyes gyártmányok, gyártócellák végtermékeinek CAD/CAM-tervezése
- A gyártási folyamat meghatározása
- CNC-gépek CAD/CAM csatolása, beállítási, paraméterezési, szerszámozási alapismeretek
- FMS-alkatrészprogramok készítése integrált CAD/CAM tervezőrendszerekkel
- Az egyes munkadarabok termelési folyamatba illesztése: termelékenységi, jövedelmezőségi kérdések elemzése

Projektmunka

A tanulók a tanulási folyamatban összekapcsolják a számítógépes tervezésben (CAD) elsajátított ismereteiket a technológiai tervezés és a számítógéppel segített gyártás (CAM) területein tanultakkal. Ezek alapján képesek például két- vagy háromtengelyes megmunkálást tervezni a hozzájuk kötődő műveletelemek technológiájával. A gyártás során alkalmazott szerszámok szerszámpályáit CAM-szoftver segítségével ki tudják alakítani, majd az általuk elkészített CNC-programmal az adott CNC-szerszámgépen a gyártást végre tudják hajtani, és az eközben felmerülő hibákat felismerik és kijavítják. Tudják alkalmazni a CAM-szoftver által nyújtott szimulációs lehetőségeket, és képesek az esetleges hibákat korrigálni. Az elkészített megmunkálási terv alapján gyártási dokumentációt tudnak készíteni.

A témakörben az alábbi ismeretek elsajátítására kerül sor:

- Technológiai tervezés
- Számítógéppel segített tervezés (CAD)
- Számítógéppel támogatott gyártás (CAM)
- CNC-szimuláció alkalmazása
- Műszaki terv, dokumentáció készítése

Szerelés, karbantartás megnevezésű tanulási terület

A tanítási terület fő célja, hogy a tanulók megismerjék a szerszámgépekhez kötődő gépek, berendezések szereléstechnológiáit és karbantartási műveleteit. Legyen rálátásuk a vezérlési folyamatokra az automatizált ipari rendszerekben. Az önállóan elvégezhető munkafolyamatokhoz megfelelő elméleti felkészültséggel és hozzá társuló gyakorlati készséggel rendelkezzenek. A szerelés és karbantartás tantárgy megfelelő ismereteket biztosít a napjainkban használt kötéstechnológiák, szereléstechnológiák és karbantartási folyamatok, illetve a szerszámgépek pontossági követelményeinek szakszerű elsajátításához. Az automatizálás tantárgy az irányítástechnika területének napjainkban is használt korszerű pneumatikus, elektropneumatikus, hidraulikus vezérléseinek gyakorlati alapjait mutatja be a tanulók számára, mely fontos elvárás az ipar szereplőitől. Elsajátítják ezen vezérléstechnikai ismeretek gyakorlati alapjait és megismerik az ipari számítógépek működési elveit és programozásukat. Betekintést kapnak az egyre inkább tért hódító ipari robotok alkalmazásának területeire és azok gyakorlati működésébe. Az automatizált gyártórendszerek tervezése, üzemeltetése, karbantartása fontos feladatként jelenik meg a szakmájukban.

A tanulási szakasz végén a tanulók szerelési és karbantartási ismereteik alapján képesek lesznek a gyártástechnológiához alkalmazott modern szerszámgépek, berendezések, vezérlőegységek biztonságos szerelésére, beállítására, üzemeltetésére. Ezenkívül elsajátítják a szakmához tartozó gépkarbantartási feladatok elvégzését, a gépegységek pontosságának monitorozását, hibáinak detektálását és azok dokumentálását.

Szerelés és karbantartás tantárgy

A tantárgy fő célja a szereléshez kötődő kötéstechnológiák elméleti alapjainak gyakorlatban történő alkalmazása. A már elméletben megismert oldható és nem oldható kötéstechnológiákat a gyakorlatban is elkészítik. Fontos a hegesztett kötések kialakításához megismerni a korszerű hegesztőberendezéseket és a hozzájuk kapcsolódó eszközöket, a hegesztési technológiákat. Cél a hegesztés, illetve az anyagszétválasztás során elvégezhető műveletek megismerése, a művelethez kapcsolódó gépek kiválasztása, beállítása. A tanulók elsajátítják a hegesztési, anyagszétválasztási technológiák paramétereinek beállítását és az eljárás elvégzését, kivitelezését.

A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák

Készségek, képességek	Ismeretek	Önállóság és felelősség mértéke	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Általános és szakmához kötődő digitális kompetenciák
Előkészíti, beállítja és a gyakorlatban használja a kötések kialakításához szükséges gépeket, eszközöket. Előkészíti a munkadarabo(ka)t és elvégzi a kötések kialakítását	Rendelkezik a kötéstechnológiák elvégzéséhez szükséges alapismeretekkel, ismeri a kötések szakszerű kialakításának lépéseit, módszereit.	Instrukció alapján részben önállóan	Törekszik a biztonságos munkavégzésre.	Adatok, információk és digitális tartalmak böngészése, keresése, szűrése és felhasználása
Kiválasztja az alkalmazott szereléstechnológiához a szerelés eszközeit, szerszámait	Ismeri a jellegzetes szerelési technológiákat.	Teljesen önállóan		

Elvégzi a gépek, gépegységek szerelését.	Ismeri a gépegységek, gépelemek, hajtások szereléséhez szükséges eljárásokat, az azokhoz szükséges szerszámokat, eszközöket	Teljesen önállóan		
Elvégzi a szerszámgépek, gépegységek karbantartási munkálatait.	Ismeri az üzemeltetéshez szükséges karbantartási műveleteket.	Instrukció alapján részben önállóan		
Elvégzi a szerszámgépek pontossági vizsgálatát a megfelelő készülékek, mérőeszközök gyakorlati alkalmazásával, és dokumentálja a folyamatot	Ismeri a szerszámgépek pontossági vizsgálatához kötő- dő mérési és elle- nőrzési eljárásokat.	Teljesen önállóan		Adatok, információk és digitális tartalmak böngészése, keresése, szűrése és felhasználása

Kötéstechnológiák

A témakör a különböző kötéstechnológiák alapjainak megismerésével foglalkozik. Ezen belül az alábbi ismeretek elsajátítására kerül sor:

- Szegecstípusok, kötés kialakítása
- Szeg- és csapszegkötések kialakítása
- Ék- és reteszkötések létrehozása
- Csavarkötések, csavarbiztosítások létrehozása
- Bordás tengely, kúpos kötés, zsugorkötés létrehozása
- A hegesztőműhely rendje, az ahhoz kötődő munka-, tűz- és környezetvédelmi ismeretek
- Hegesztési alapismeretek gyakorlati felhasználása
- Hegesztőberendezések és -eszközök gépkönyveinek, kezelési utasításainak használata
- Hegesztési varratok vizsgálata, készítése
- Ívhegesztés, gázhegesztés, sajtoló hegesztések, lángvágás és a plazmaíves anyagszétválasztás technológiája, gyakorlata

Szereléstechnológia tervezése

A témakör a szereléstechnológiai feladatokkal, annak technológiájával és az ahhoz kötődő szerszámok, eszközök kiválasztásával, alkalmazásával kapcsolatban nyújt ismereteket. Ezen belül az alábbi ismeretek elsajátítására és alkalmazására kerül sor:

- A szerelés alapfogalmai
- Szerelési tervek, dokumentáció készítése
- A szerelési családfa felépítése, elemei
- A szerelési vázlat, szerelési módszerek, a szerelés szervezése, a szerelőüzemek tervezésének szempontjai
- Jellegzetes szerelési eljárások technológiája
- Szereléstervezési dokumentáció (műveletterv, műveleti sorrend terve, szerelési utasítás, ellenőrzési utasítás stb.) készítése
- Szereléshez kötődő szerszámok, eszközök és segédanyagok meghatározása és alkalmazásuk
- A szerelés gépei
- A szerelőmunkák minőségi ellenőrzése, végellenőrzés
- A szerelési és javítási technológiára vonatkozó munka-, baleset-, tűz- és környezetvédelmi utasítások

Gépegységek szerelése

A témakör a gépegységek, gépelemek, hajtások szereléséhez kötődő gyakorlati kompetenciák kialakításával foglalkozik. Ezen belül az alábbi ismeretek elsajátítására és alkalmazására kerül sor:

- A gyártásra, szerelési és javítási technológiára vonatkozó munka-, baleset-, tűz- és környezetvédelmi utasítások
- Gépelemek szerelése. Szerelőszerszámok és alkalmazásuk
- Oldható és nem oldható kötések megvalósítása
- Gördülőcsapágyak szerelése tengelyekre és csapágyházakba
- Ékszíjtárcsák, fogaskerekek tengelyre szerelése, ékek, reteszek beépítése
- Hengeres fogaskerekek és kúpkerekek szerelése
- Csigahajtómű szerelése, javítása
- Tengelykapcsolók és kilincsművek szerelése, javítása
- Fogaskerekes hajtóművek szerelése, javítása
- Gépek, gépegységek, szerkezetek szerelése, javítása
- A szerelőmunkák minőségi ellenőrzése, végellenőrzés, dokumentálás

Gépegységek karbantartása

A témakör a gépgyártás-technológiai feladatok ellátásához kötődő gépek, szerszámgépek, berendezések karbantartási feladataival foglalkozik. Ezen belül az alábbi ismeretek elsajátítására és alkalmazására kerül sor:

- A biztonságos munkavégzés feltételei
- A karbantartási műveletek értelmezése, a feladatok elvégzésének eszközei
- A karbantartási feladatok meghatározása és elvégzése gépkönyvek, kezelési, üzemeltetési, karbantartási útmutatók használatával
- A gépek, berendezések csúszó, mozgó felületeinek kenése, a kenési rendszer ellenőrzése, tisztítása és karbantartása
- Az üzemeltetéshez szükséges beállítások elvégzése, a kopó alkatrészek előírás szerinti cseréje
- A tervszerű megelőző karbantartásban előírt feladatok elvégzése
- A hűtő-kenő anyagok mennyiségének ellenőrzése, pótlása, cseréje
- A forgácsoló szerszámgépek sérüléseinek feltárása, vizsgálata
- A biztonsági berendezések működésének ellenőrzése és működési teszt végzése
- A hidraulikus és pneumatikus rendszerek irányító-, vezérlő-, munkavégző elemeinek ellenőrzése, karbantartása az előírások alapján
- Hibák észlelésekor a szükséges intézkedések megtétele és az üzemeltetési, karbantartási munkák dokumentálása
- Hulladék, forgács kezelése, biztonságos elhelyezése
- A szerszámok, szerszámtartók biztonságos és szakszerű tárolása, karbantartása, lapkacsere elvégzése
- A munkadarab-befogó eszközök és készülékek szakszerű tisztítása, tárolása, karbantartása az előírások alapján
- Mérőeszközök, mérőkészülékek szakszerű tisztítása, tárolása, mérőeszközhibák felismerése

Szerszámgépek pontossági vizsgálata

A témakör a gyártási folyamatok során alkalmazott szerszámgépek pontosságát vizsgálja a készülékek, mérőeszközök gyakorlati alkalmazása mellett. Ezen belül az alábbi ismeretek elsajátítására és alkalmazására kerül sor:

- Szerszámgépek saját pontossági vizsgálatának végzése
- Gépek, berendezések géppontossági vizsgálata, geometriai méretek, alakhűség, helyzetek, mozgáspályák pontosságának elemzése
- Alak- és helyzetmérések végzése
- A pontossági vizsgálatoknál alkalmazott eszközök, készülékek alkalmazása

- Oszlopos vagy állványos fúrógép saját pontosságának, merevségének vizsgálata
- Esztergagép saját pontosságának vizsgálata. Esztergagép főorsóütésének vizsgálata
- Vízszintes marógép saját pontosságának vizsgálata
- Szerszámgép-párhuzamosság mérése
- Szerszámgépek vízszintezése, beállítása
- Szerszámgépmérési dokumentációk, jegyzőkönyvek készítése

Automatizálás tantárgy

A tantárgy célja, hogy bemutassa a tanulóknak az irányítástechnika területén napjainkban is használt korszerű pneumatikus, elektropneumatikus, hidraulikus vezérlések gyakorlati alkalmazását. A tanulók elsajátítják az iparban alkalmazott vezérléstechnika alapjait és megismerik az ipari számítógépek működési elveit és programozását. Betekintést kapnak az egyre inkább tért hódító ipari robotok alkalmazásának területeire és azok gyakorlati működésébe. Az automatizált gyártórendszerek tervezése, üzemeltetése, karbantartása fontos feladatként jelenik meg a szakmájukban. A tanulók megismerkednek az irányítástechnika alapjaival. Ismereteket szereznek a minőségbiztosítási rendszerekről és a mérések, ellenőrzések előírt módon történő dokumentálásáról.

A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák

Készségek, képességek	Ismeretek	Önállóság és felelősség mértéke	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Általános és szakmához kötődő digitális kompetenciák
Pneumatikus vezérlést, kapcsolásokat állít össze.	Ismeri a pneumatikus rendszerek vezérlő és végrehaj-tó elemeit.	Teljesen önállóan	Törekszik a biztonságos munkavégzésre.	
Elektropneumatikus vezérléseket szerel össze a kiválasztott elemek segítségével.	Ismeri az érintéses és érintésnélküli jeladókat, mágnesszelepeket és a pneumatikus lineáris motorokat	Teljesen önállóan		
Hidraulikus berendezések folyamatát modellezi le.	Ismeri a hidraulikus kapcsolások eleme- it.	Instrukció alapján részben önállóan		
Ipari robotokat szerel, irányít, programoz.	Ismeri az ipari robotok felépítését, szerkezeti elemeit.	Instrukció alapján részben önállóan		Adatok, információk és digitális tartalmak böngészése, keresése, szűrése és felhasználása
Automatizált gyártási folyamatot működtet, felügyel.	Ismeri az automati-zált gyártás részeit, folyamatát, területe-it.	Instrukció alapján részben önállóan		Adatok, információk és digitális tartalmak böngészése, keresése, szűrése és felhasználása

Pneumatikus vezérlések

A témakörben a tanulók megismerik az iparban használt pneumatikus eszközöket, továbbá képessé válnak a gyakorlatban felépíteni és tesztelni az üzemekben használt pneumatikus alapkapcsolásokat, tudják azokat üzemeltetni és hibakeresési, detektálási feladatokat végezni. Ezen belül az alábbi ismeretek és gyakorlati készségek elsajátítására kerül sor:

- A pneumatikus vezérlésű berendezések munkavédelme, balesetvédelmi előírásai
- A sűrített levegő előállítása, előkészítése, a léghálózat kiépítése és gazdaságos üzemeltetése
- A pneumatikus rendszerek felépítése és beüzemelése
- A pneumatikus rendszerek gazdaságos üzemeltetésének főbb szempontjai
- A pneumatikus végrehajtó elemek, munkavégző elemek típusai és alkalmazása
- Vezérlő elemek, a szelepek alkalmazása
- A pneumatikus szabványos jelképrendszer és alkalmazása
- Logikai alapkapcsolások, biztonsági indítások összeállítása, megvalósítása
- Tömbösített szelepek, szelepszigetek típusai és vezérlése
- Csereszabatosság, hibakeresés. Hibadiagnosztikai és karbantartási ismeretek elsajátítása az állásidők csökkentése érdekében

Elektropneumatikus vezérlések

A témakör során a tanulók megismerik az iparban használt elektropneumatikus eszközöket, valamint az alapkapcsolások gyakorlati felépítését, tesztelésének módját. Képessé válnak a leggyakrabban használt szenzorok kiválasztására és azok beépítésére. Alapismereteket szereznek a programozható vezérlők alkalmazásával kapcsolatban, valamint megismerik az iparban jelenleg használt PLC-eszközöket. Ezen belül az alábbi ismeretek és gyakorlati készségek elsajátítására kerül sor:

- Elektromos vezérlések és pneumatikus végrehajtók kombinációja
- Pneumatikus, elektromechanikus, elektromos végrehajtók
- Elektromos építőelemek (jeladók, szenzorok, jelfeldolgozók, programozható vezérlők)
- Relés vezérlések tervezése, megvalósítása, beüzemelése
- Modern elektropneumatikus berendezések (szelepszigetek, szerelési módok, modern huzalozási megoldások, buszrendszerek)
- A relés vezérlések kiváltása programozható logikai vezérlővel (PLC)
- Az elektromos és pneumatikus szabványos jelképrendszer

A hidraulika alapjai

A témakör során a tanulók megismerik az iparban használt hidraulikus eszközöket, az üzemekben alkalmazott hidraulikus berendezések körfolyamatait és hajtásait. Képessé válnak üzemi gyakorlat során felépíteni és tesztelni azokat. Elvégzik a berendezéseken a szükséges beállításokat, méréseket és a dokumentáció elkészítését. Ezen belül az alábbi ismeretek és gyakorlati készségek elsajátítására kerül sor:

- Hidraulikus energia előállítása, hidraulikus energiaátalakítók és azok üzemeltetése
- Hidraulikus munkavégző és vezérlőelemek alkalmazása
- Munkahengerek, hidromotorok alkalmazása.
- Útszelepek, záró és áramlásirányító elemek, nyomásirányítók szerkezeti kialakítása és gyakorlati alkalmazásuk
- Csővezetékek, tömlők, olajszűrők

Ipari robotok alkalmazásának alapjai

A témakörben a tanulók megismerik a vezérlési feladatok megoldását programozható berendezéseken keresztül. Tanulmányozzák az ipari robotok alkalmazását a gépészeti területeken. Ezen belül az alábbi ismeretek elsajátítására és alkalmazására kerül sor:

- A robottechnika alapjai és alkalmazása a gépészet szakterületen
- A robotok felépítése, jellemzőik
- Az ipari robotok szerkezeti elemei (kinematika, megfogó szerkezetek)

- Az ipari robotok irányítástechnikája (irányítási módok, vezérlőrendszerek)
- A robotok felépítése, programozása
- A robotok vezérlőrendszerei (mechanikus, pneumatikus, hidraulikus és villamos vezérlések)
- A robotok üzemeltetése, karbantartása

Gyártórendszerek

A témakör feldolgozása során a tanulók megismerik az automatizált gyártás folyamatát, annak részeit és területeit. Ezen belül az alábbi ismeretek elsajátítására és alkalmazására kerül sor:

- Az automatizált gyártás
- cím-rendszerek, rugalmas gyártócellák
- A CAD/CAM-program felépítése, alkalmazásának előnyei egy gyártócellában készítendő darab megmunkálásakor
- Több CNC-vezérlésű szerszámgép összekapcsolási feltétele, az ipari robottal történő gépkiszolgálás alapvető megoldásai
- Az egyes gyártmányok, gyártócellák végtermékeinek CAD/CAM-tervezése, a gyártási folyamat meghatározása
- CNC-vezérlésű szerszámgépek CAD/CAM-csatolása, beállítása, paraméterezése, szerszámozásának alapjai
- Az FMS mint a CIM alrendszere, FMS-alkatrészprogramok készítése integrált CAD/CAM-tervezőrendszerekkel

Gépészet ágazathoz tartozó 5 0715 10 05 Gépész technikus

A SZAKMA ALAPADATAI, A KÉPZÉS SZERKEZETE

Az ágazat megnevezése	Gépészet
A szakma megnevezése	Gépész technikus
A szakma azonosító száma	5 0715 10 05
A szakma szakmairányai	CAD-CAM, ipar, vegyipar
A szakma Európai Képesítési Keretrendszer szerinti szintje	5
A szakma Magyar Képesítési Keretrendszer szerinti szintje	5
Ágazati alapoktatás megnevezése	Műszaki ágazati alapoktatás
Kapcsolódó részszakmák megnevezése	—

A szakképzésről szóló törvény végrehajtásáról szóló 12/2020 (II. 7.) Korm. rendelet 13.§ (4) bekezdésének megfelelő szabadon felhasználható időkeret (szabad sáv) felhasználási helyeit és annak szakmai tartalmát pirossal jelöltük a képzési programban.

Az óraszámok alakulása 5 éves képzésben CAD-CAM szakirány

	9. évfolyam		*10. évfolyam*		*11. évfolyam*		*12. évfolyam*		*13. évfolyam*	
Tanítási hetek száma	36		36		36		36		31	
	ÓRASZÁM		ÓRASZÁM		ÓRASZÁM		ÓRASZÁM		ÓRASZÁM	
	HETI	ÉVES	HETI	ÉVES	HETI	ÉVES	HETI	ÉVES	HETI	ÉVES
Ágazati alapoktatás időkerete	7	252	9	324	0	0	0	0	0	0
Szakirányú oktatás időkerete	0	0	0	0	14	504	14	504	24	744
Programtantervben lefedett éves óraszám	7	252	9	324	12	414	11,5	414	21	651
Szabad sáv	0	0	0	0	2,5	90	2,5	90	3	93

Az óraszámok alakulása 2 éves képzésben CAD-CAM szakirány

	1/13. évfolyam		*2/14. évfolyam*	
Tanítási hetek száma	36		31	
	ÓRASZÁM		ÓRASZÁM	
	HETI	ÉVES	HETI	ÉVES
Szakmai órakeret	35	1260	35	1085
Programtantervben lefedett éves óraszám	31,5	1134	28,5	883,5
Szabad sáv	3,5	126	6,5	201,5

Az óraszámok alakulása 5 éves képzésben Ipar szakirány

	9. évfolyam		*10. évfolyam*		*11. évfolyam*		*12. évfolyam*		*13. évfolyam*	
Tanítási hetek száma	36		36		36		36		31	
	ÓRASZÁM		ÓRASZÁM		ÓRASZÁM		ÓRASZÁM		ÓRASZÁM	
	HETI	ÉVES	HETI	ÉVES	HETI	ÉVES	HETI	ÉVES	HETI	ÉVES
Ágazati alapoktatás időkerete	7	252	9	324	0	0	0	0	0	0
Szakirányú oktatás időkerete	0	0	0	0	14	504	14	504	24	744
Programtantervben lefedett éves óraszám	7	252	9	324	12,5	450	12,5	450	22,5	697,5
Szabad sáv	0	0	0	0	1,5	54	1,5	54	1,5	46,5

Az óraszámok alakulása 2 éves képzésben Ipar szakirány

	1/13. évfolyam		*2/14. évfolyam*	
Tanítási hetek száma	36		31	
	ÓRASZÁM		ÓRASZÁM	
	HETI	ÉVES	HETI	ÉVES
Szakmai órakeret	35	1260	35	1085
Programtantervben lefedett éves óraszám	31,5	1134	31	961
Szabad sáv	3,5	126	4	124

Ötéves képzés CAD-CAM szakmairány

Tanulási terület		Tantárgy	E/Gy % (min. Gy)	9. évfolyam			10. évfolyam			11. évfolyam			12. évfolyam			13. évfolyam		
				Óraszámok														
				HETI	36	ÉVES	HETI	36	ÉVES	HETI	36	ÉVES	HETI	36	ÉVES	HETI	31	ÉVES
				E	GY		E	GY		E	GY		E	GY		E	GY	
		Ágazati alapoktatás időkerete		7		252	9		324	0	0	0	0	0	0			0
		Szakirányú oktatás időkerete		0	0	0	0	0	0	14		504	14		504	24		744
		Programtanterv óraszáma		2	5	252	2,5	6,5	324	6,5+2	5+0,5	414+90	5	6,5+2,5	414+90	3+2	18+1	651+93
		Szabad sáv		0		0	0		0	2,5		90	2,5		90	3		93
Ágazati alapoktatás	Munkavállalói ismeretek	Munkavállalói ismeretek	100/0 (0)	0			0,5	0	18	0			0			0		
Ágazati alapoktatás	Munkavállalói idegen nyelv (technikus szakmák esetén)	Munkavállalói idegen nyelv	100/0 (0)	0			0			0			0			2	0	62
Ágazati alapoktatás	Műszaki alapozás	Villamos alapismeretek	37,5/62,5 (50)	1	2	108	2	3	180	0			0			0		
Ágazati alapoktatás	Műszaki alapozás	Gépészeti alapismeretek	15/85 (50)	1	3	144	0	3,5	126	0			0			0		
Szakirányú oktatás	Gépészeti munkabiztonság és környezetvédelem	Munkavédelem	50/50 (50)	0			0			0,5	0,5	36	0			0		
Szakirányú oktatás	Gépészeti munkabiztonság és környezetvédelem	Elsősegélynyújtás	0/100 (80)	0			0			0	0,5	18	0			0		
Szakirányú oktatás	Gépészeti munkabiztonság és környezetvédelem	Környezetvédelem	50/50 (50)	0			0			0	0,5	18	0			0		
Szakirányú oktatás	Gyártási ismeretek	Forgácsolás	33/67 (60)	0			0			0			2	3	180	0		
Szakirányú oktatás	Gyártási ismeretek	CNC-alapismeretek	100/0 (0)	0			0			0			0	2	72	0	1,5	46,5
Szakirányú oktatás	Gyártási ismeretek	CNC-programozás	100/0 (0)	0			0			0			0			0	1,5	46,5
Szakirányú oktatás	Gyártási ismeretek	CNC-esztergálás	0/100 (100)	0			0			0			0			0	3	93
Szakirányú oktatás	Gyártási ismeretek	CNC-marás	0/100 (100)	0			0			0			0			0	3	93
Szakirányú oktatás	CAD-ismeretek	CAD-rajzolás	0/100 (50)	0			0			0	3,5+0,5	126+18	0	2,5+0,5	90+18	0	4	124
Szakirányú oktatás	CAD-ismeretek	Műszaki ábrázolás	100/0 (0)	0			0			4	0	144	0			0		
Szakirányú oktatás	CAM-ismeretek	CAM-ismeretek	0/100 (50)	0			0			0			0			0	1	31
Szakirányú oktatás	CAM-ismeretek	CAM műveletek	0/100 (50)	0			0			0			0			0	2	62
Szakirányú oktatás	CAM-ismeretek	Gyártási dokumentáció	0/100 (50)	0			0			0			0			0	1	31
Szakirányú oktatás	Műszaki ismeretek	Műszaki mérés	50/50 (50)	0			0			0			1	1	72	1	1+1	62+31
Szakirányú oktatás	Műszaki ismeretek	Ipari anyagok	100/0 (0)	0			0			2	0	72	0			0		
Szakirányú oktatás	Műszaki ismeretek	Mechanika	100/0 (0)	0			0			2	0	72	2	0	72	2	0	62
		Összesített óraszámok:		2	5	252	2,5	6,5	324	8,5	5,5	504	5	9	504	5	19	744
		Egybefüggő szakmai gyakorlat:		0			0			140 óra			140 óra			0		

Kétéves képzés CAD-CAM szakmairány													
Tanulási terület		**Tantárgy**	**E/Gy % (min. Gy)**	**1/13 1. félév**			**1/13 2. félév**			**2/14. évfolyam**		
				Óraszámok								
				HETI 18		FÉL ÉVES	HETI 18		FÉL ÉVES	HETI 31		ÉVES
				E	GY		E	GY		E	GY	
		Ágazati alapoktatás időkerete		35		630	0		0	0		0
		Szakirányú oktatás időkerete		0		0	35		630	35		1085
		Programtanterv óraszáma		9	23	576	15,5+4	15,5	558+72	7+2	21,5+4,5	883,5+201,5
		Szabad sáv		3		54	4		72	6,5		201,5
Ágazati alapoktatás	Munkavállalói ismeretek	Munkavállalói ismeretek	100/0 (0)	1	0	18	0			0		
Ágazati alapoktatás	Munkavállalói idegen nyelv (technikus szakmák esetén)	Munkavállalói idegen nyelv	100/0 (0)	0			0			2	0	62
Ágazati alapoktatás	Műszaki alapozás	Villamos alapismeretek	37,5/62,5 (50)	6	10	288	0			0		
Ágazati alapoktatás	Műszaki alapozás	Gépészeti alapismeretek	15/85 (50)	2	13	270	0			0		
Szakirányú oktatás	Gépészeti munkabiztonság és környezetvédelem	Munkavédelem	50/50 (50)	0			1	1	36	0		
Szakirányú oktatás	Gépészeti munkabiztonság és környezetvédelem	Elsősegélynyújtás	0/100 (80)	0			0	1	18	0		
Szakirányú oktatás	Gépészeti munkabiztonság és környezetvédelem	Környezetvédelem	50/50 (50)	0			0,5	0,5	18	0		
Szakirányú oktatás	Gyártási ismeretek	Forgácsolás	33/67 (60)	0			0			2	3+3	124+124
Szakirányú oktatás	Gyártási ismeretek	CNC-alapismeretek	100/0 (0)	0			0			0	1,5	46,5
Szakirányú oktatás	Gyártási ismeretek	CNC-programozás	100/0 (0)	0			0			0	1,5	46,5
Szakirányú oktatás	Gyártási ismeretek	CNC-esztergálás	0/100 (100)	0			0			0	3	93
Szakirányú oktatás	Gyártási ismeretek	CNC-marás	0/100 (100)	0			0			0	3	93
Szakirányú oktatás	CAD-ismeretek	CAD-rajzolás	0/100 (0)	0			0	11	198	0	4,5+0,5	139,5+15,5
Szakirányú oktatás	CAD-ismeretek	Műszaki ábrázolás	100/0 (0)	0			8	0	144	0		
Szakirányú oktatás	CAM-ismeretek	CAM-ismeretek	50/50 (50)	0			0			0	1	31
Szakirányú oktatás	CAM-ismeretek	CAM műveletek	50/50 (50)	0			0			0	2	62
Szakirányú oktatás	CAM-ismeretek	Gyártási dokumentáció	50/50 (50)	0			0			0	1	31
Szakirányú oktatás	Műszaki ismeretek	Műszaki mérés	50/50 (50)	0			2	2	72	1	1+1	62+31
Szakirányú oktatás	Műszaki ismeretek	Ipari anyagok	100/0 (0)	0			4	0	72	0		
Szakirányú oktatás	Műszaki ismeretek	Mechanika	100/0 (0)	0			4	0	72	2+2	0	62+62
Összesített óraszámok:				9	23	576	19,5	15,5	630	9	26	1085
Egybefüggő szakmai gyakorlat:				160						0		

Ötéves képzés Ipar szakmairány																			
Tanulási terület		Tantárgy	E/Gy % (min. Gy)	9. évfolyam			10. évfolyam			11. évfolyam			12. évfolyam			13. évfolyam		
				Óraszámok														
				HETI	36	ÉVES	HETI	36	ÉVES	HETI	36	ÉVES	HETI	36	ÉVES	HETI	31	ÉVES
				E	GY		E	GY		E	GY		E	GY		E	GY	
		Ágazati alapoktatás időkerete		7		252	9		324	0	0	0	0	0	0			0
		Szakirányú oktatás időkerete		0	0	0	0	0	0	14		504	14		504	24		744
		Programtanterv óraszáma		2	5	252	2,5	6,5	324	6,5+1	6+0,5	450+54	5,5	7+1,5	450+54	8	14,5+1,5	697,5+46,5
		Szabad sáv		0	0	0	0	0	0	1,5		54	1,5		54	1,5		46,5
Ágazati alapoktatás	Munkavállalói ismeretek	Munkavállalói ismeretek	100/0 (0)	0			0,5	0	18	0			0			0		
Ágazati alapoktatás	Munkavállalói idegen nyelv	Munkavállalói idegen nyelv	100/0 (0)	0			0			0			0			2	0	62
Ágazati alapoktatás	Műszaki alapozás	Villamos alapismeretek	37,5/62,5 (50)	1	2	108	2	3	180	0			0			0		
Ágazati alapoktatás	Műszaki alapozás	Gépészeti alapismeretek	15/85 (50)	1	3	144	0	3,5	126	0			0			0		
Szakirányú oktatás	Gépészeti munkabiztonság és környezetvédelem	Munkavédelem	50/50 (50)	0			0			0,5	0,5	36	0			0		
Szakirányú oktatás	Gépészeti munkabiztonság és környezetvédelem	Elsősegélynyújtás	0/100 (80)	0			0			0	0,5	18	0			0		
Szakirányú oktatás	Gépészeti munkabiztonság és környezetvédelem	Környezetvédelem	50/50 (50)	0			0			0	0,5	18	0			0		
Szakirányú oktatás	Gépi forgácsolás	Gépi forgácsolás alapjai	20/80 (70)	0			0			1	2,5+0,5	90+54	0			0		
Szakirányú oktatás	Gépészeti ismeretek	Mechanika	86/14 (10)	0			0			2	0	72	1	0,5	54	0		
Szakirányú oktatás	Gépészeti ismeretek	Gépszerkezettan	44/56 (50)	0			0			0			0			2	2,5	139,5
Szakirányú oktatás	Gépészeti ismeretek	Műszaki rajz	38/62 (20)	0			0			2	0	72	0	2	72	0	1,5+1,5	46,5+46,5
Szakirányú oktatás	Gépészeti ismeretek	Gépelemek	75/25 (20)	0			0			0			2	0	72	4	2	186
Szakirányú oktatás	Anyagismeret és gyártástechnológia	Anyagismeret és gyártástechnológia	50/50 (40)	0			0			1	1	72	0			0		
Szakirányú oktatás	Anyagismeret és gyártástechnológia	Gyártáselőkészítés	54/46 (40)	0			0			0			1	0	36	0	1	31
Szakirányú oktatás	Műszaki mérés	Műszaki mérés	25/75 (70)	0			0			1	1	72	0	2	72	0		
Szakirányú oktatás	Szerelés és karbantartás	Automatizálás	0/100 (60)	0			0			0			0	1+1	36+36	0	2	62
Szakirányú oktatás	Szerelés és karbantartás	Szerelés és karbantartás	17/83 (70)	0			0			0			1	1	72	0	4,5	139,5
Szakirányú oktatás	Szerelés és karbantartás	Vezérléstechnikai alapismeretek	50/50 (50)	0			0			0			0,5	0,5+0,5	36+18	0	1	31
Összesített óraszámok:				2	5	252	2,5	6,5	324	7,5	6,5	504	5,5	8,5	504	8	16	744
Egybefüggő szakmai gyakorlat:				0			0			140 óra			140 óra			0		

Kétéves képzés Ipar szakmairány													
Tanulási terület		**Tantárgy**	**E/Gy % (min. Gy)**	**1/13 1. félév**			**1/13 2. félév**			**2/14. évfolyam**		
				Óraszámok								
				HETI 18		FÉL ÉVES	HETI 18		FÉL ÉVES	HETI 31		ÉVES
				E	GY		E	GY		E	GY	
		Ágazati alapoktatás időkerete		35		630	0		0	0		0
		Szakirányú oktatás időkerete		0		0	35		630	35		1085
		Programtanterv óraszáma		9	23	576	17	18	630	11,5	23,5	1085
		Szabad sáv		3		54	0		0	0		0
Ágazati alapoktatás	Munkavállalói ismeretek	Munkavállalói ismeretek	100/0 (0)	1	0	18				0		
	Munkavállalói idegen nyelv	Munkavállalói idegen nyelv	100/0 (0)	0						2	0	62
	Műszaki alapozás	Villamos alapismeretek	37,5/62,5 (50)	6	10	288				0		
		Gépészeti alapismeretek	13/87 (50)	2	13	270				0		
Szakirányú oktatás	Gépészeti munkabiztonság és környezetvédelem	Munkavédelem	50/50 (50)				1	1	36	0		
		Elsősegélynyújtás	0/100 (80)				0	1	18	0		
		Környezetvédelem	0/100 (50)				0	1	18	0		
	Gépi forgácsolás	Gépi forgácsolás alapjai	15/85 (70)				2	5+1	90+54	0	3	93
	Gépészeti ismeretek	Mechanika	87/13 (10)				3	0	54	1,5	0,5	62
		Gépszerkezettan	44/56 (50)				0			2	2,5	139,5
		Műszaki rajz	37/63 (20)				3+1	0	54+18	0	4	124
		Gépelemek	74/26 (20)				3	0	54	4	2	186
	Anyagismeret és gyártástechnológia	Anyagismeret és gyártástechnológia	50/50 (40)				2	2	72	0		
		Gyártáselőkészítés	50/50 (40)				0			1	1	62
	Műszaki mérés	Műszaki mérés	19/81 (70)				0	2	36	1	3	124
	Szerelés és karbantartás	Automatizálás	0/100 (60)				0	2	36	0	2	62
		Szerelés és karbantartás	9/91 (70)				1	2	54	0	4,5	139,5
		Vezérléstechnikai alapismeretek	27/73 (50)				1	1	36	0	1	31
Összesített óraszámok:				9	23	576	17	18	630	11,5	23,5	1085
Egybefüggő szakmai gyakorlat:				160						0		

Ötéves képzés CAD-CAM szakmairány

Tanulási terület		Tantárgy	E/Gy % (min. Gy)	9. évfolyam			10. évfolyam			11. évfolyam			12. évfolyam			13. évfolyam		
				Óraszámok														
				HETI	36	ÉVES	HETI	36	ÉVES	HETI	36	ÉVES	HETI	36	ÉVES	HETI	31	ÉVES
				E	GY		E	GY		E	GY		E	GY		E	GY	
		Ágazati alapoktatás időkerete		7		252	9		324	0	0	0	0	0	0			0
		Szakirányú oktatás időkerete		0	0	0	0	0	0	14		504	14		504	24		744
		Programtanterv óraszáma		2	5	252	2,5	6,5	324	8,5	5,5	504	5	9	504	5	19	744
		Szabad sáv		0		0	0		0	0		0	0		0	0		0
Ágazati alapoktatás	Munkavállalói ismeretek	Munkavállalói ismeretek	100/0 (0)	0			0,5	0	18	0			0			0		
		Álláskeresés							5									
		Munkajogi alapismeretek							5									
		Munkaviszony létesítése							5									
		Munkanélküliség							3									
	Munkavállalói idegen nyelv (technikus szakmák esetén)	Munkavállalói idegen nyelv	100/0 (0)	0			0			0			0			2	0	62
		Az álláskeresés lépései, álláshirdetések																11
		Önéletrajz és motivációs levél																20
		„Small talk” – általános társalgás																11
		Állásinterjú																20
	Műszaki alapozás	Villamos alapismeretek	37,5/62,5 (50)	1	2	108	2	3	180	0			0			0		
		Villamos áramkör				36			54									
		Villamos áramkör ábrázolása				18												
		Villamos áramkör kialakítása				36												
		Villamos biztonságtechnika				18			18									
		Villamos áramkörök mérése, dokumentá- lása							108									
		Gépészeti alapismeretek	15/85 (50)	1	3	144	0	3,5	126	0			0			0		
		Munkabiztonság, tűz- és környezetvédelem		18		18												
		Műszaki rajz alapjai			36	36			36									
		Anyag- és gyártásismeret		18		18												
		Fémipari alapmegmunkálások			72	72												
		Projektmunka							90									
Szakirányú oktatás	Gépészeti munkabiztonság és környezetvédelem	Munkavédelem	50/50 (50)	0			0			0,5	0,5	36	0			0		
		Munkabiztonság								9	9	18						
		Tűzvédelem								9	9	18						
		Elsősegélynyújtás	0/100 (80)	0			0			0	0,5	18	0			0		

Ötéves képzés CAD-CAM szakmairány

Tanulási terület		Tantárgy	E/Gy % (min. Gy)	9. évfolyam			10. évfolyam			11. évfolyam			12. évfolyam			13. évfolyam		
		Elsősegélynyújtás alapjai									9	9						
		Sérültek ellátása									9	9						
		Környezetvédelem	50/50 (50)	0			0			0	0,5	18	0			0		
		Környezetvédelem									9	9						
		Hulladékgazdálkodás									9	9						
	Gyártási ismeretek	Forgácsolás	33/67 (60)	0			0			0			2	3	180	0		
		Forgácsolás alapjai											10		10			
		Forgácsolási eljárások											36		36			
		Különleges megmunkálások											12		12			
		Esztergálási feladatok											7	65	72			
		Marási feladatok											7	28	35			
		Projektfeladat												15	15			
		CNC-alapismeretek	100/0 (0)	0			0			0			0	2	72	0	1,5	46,5
		A CNC alapjai												72	72		16,5	16,5
		Robotika															10	10
		Gyártórendszerek															10	10
		Gyors prototípusgyártás															10	10
		CNC-programozás	100/0 (0)	0			0			0			0			0	1,5	46,5
		CNC-eszterga programozása															23,5	23,5
		CNC-marógép programozása															23	23
		CNC-esztergálás	0/100 (100)	0			0			0			0			0	3	93
		CNC-eszterga üzembe helyezése															4	4
		CNC-program készítése esztergára															37	37
		CNC-esztergálás															52	52
		CNC-marás	0/100 (100)	0			0			0			0			0	3	93
		CNC-marógép üzembe helyezése															4	4
		CNC-program készítése marógépre															37	37
		CNC-marás															52	52
	CAD-ismeretek	CAD-rajzolás	100/0 (0)	0			0			0	4	144	0	3	108	0	4	124
		2D rajzkészítés									42	42						
		Parametrikus alkatrészmodellezés									42	42		36	36			
		Parametrikus összeállítás-modellezés												36	36		62	62
		Rajzkészítés									30	30		18	18		10	10
		Termékprezentáció															14	14
		Korszerű parametrikus szolgáltatások															28	28
		Projektfeladat									12	12		18	18		10	10

Ötéves képzés CAD-CAM szakmairány

Tanulási terület		Tantárgy	E/Gy % (min. Gy)	9. évfolyam			10. évfolyam			11. évfolyam			12. évfolyam			13. évfolyam		
		Műszaki ábrázolás	100/0 (0)	0			0			4	0	144	0			0		
		Műszaki ábrázolás								72		72						
		Kötőelemek								40		40						
		Forgómozgást végző gépelemek								24		24						
		Rugók								8		8						
	CAM-ismeretek	CAM-ismeretek	50/50 (50)	0			0			0			0			0	1	31
		CAM alapjai															5	5
		Gyártási geometriák															5	5
		Előgyártmányok															5	5
		Geometria feldolgozása															5	5
		Posztprocesszálás															3	3
		Adatátvitel															4	4
		Adattárolás															4	4
		CAM műveletek	50/50 (50)	0			0			0			0			0	2	62
		Esztergálási geometriák															3	3
		Esztergálási műveletelemek															19	19
		Esztergálási szimuláció															3	3
		Marási geometriák															3	3
		Marási műveletelemek															19	19
		Marási szimuláció															3	3
		Projektfeladat															12	12
		Gyártási dokumentáció	50/50 (50)	0			0			0			0			0	1	31
		Műveleti sorrendterv															5	5
		Műveleti utasítás															5	5
		Felfogási terv															5	5
		Szerszámterv															5	5
		CNC-program															6	6
		CNC-program szerszámgépre illesztése															5	5
	Műszaki ismeretek	Műszaki mérés	50/50 (50)	0			0			0			1	1	72	1	2	93
		Geometriai mérések											18	18	36			
		Alak- és helyzetellenőrzés											12	12	24			
		Felületi érdesség											6	6	12			
		3D méréstechnika														15	15	30
		SPC														16		16
		Anyagvizsgálat															47	47
		Ipari anyagok	100/0 (0)	0			0			2	0	72	0			0		
		Anyagjellemzők								6		6						
		Fémek és ötvözeteik								14		14						
		Szerszámanyagok								8		8						
		Nem fémes szerkezeti anyagok								12		12						

Ötéves képzés CAD-CAM szakmairány																		
Tanulási terület		Tantárgy	E/Gy % (min. Gy)	9. évfolyam			10. évfolyam			11. évfolyam			12. évfolyam			13. évfolyam		
		Hőkezelés								14		14						
		Anyagok kiválasztása								6		6						
		Kenőanyagok								6		6						
		Anyagok gyors prototípusgyártáshoz								6		6						
		Mechanika	100/0 (0)	0			0			2	0	72	2	0	72	2	0	62
		Statika								36		36						
		Szilárdságtan								36		36						
		Gépelemek											72		72	62		62
Összesített óraszámok:				2	5	252	2,5	6,5	324	8,5	5,5	504	5	9	504	5	19	744
Egybefüggő szakmai gyakorlat:				0			0			140 óra			140 óra			0		

Kétéves képzés CAD-CAM szakmairány												
Tanulási terület		**Tantárgy**	**E/Gy % (min. Gy)**	**1/13 1. félév**			**1/13 2. félév**			**2/14. évfolyam**		
				Óraszámok								
				HETI	18	FÉL ÉVES	HETI	18	FÉL ÉVES	HETI	31	ÉVES
				E	GY		E	GY		E	GY	
		Ágazati alapoktatás időkerete		35		630	0		0	0		0
		Szakirányú oktatás időkerete		0		0	35		630	35		1085
		Programtanterv óraszáma		9	23	576	19,5	15,5	630	9	26	1085
		Szabad sáv		3		54	0		0	0		0
Ágazati alapoktatás	Munkavállalói ismeretek	Munkavállalói ismeretek	100/0 (0)	1	0	18	0			0		
		Álláskeresés		5		5						
		Munkajogi alapismeretek		5		5						
		Munkaviszony létesítése		5		5						
		Munkanélküliség		3		3						
	Munkavállalói idegen nyelv (technikus szakmák esetén)	Munkavállalói idegen nyelv	100/0 (0)	0			0			2	0	62
		Az álláskeresés lépései, álláshirdetések										11
		Önéletrajz és motivációs levél										20
		„Small talk" – általános társalgás										11
		Állásinterjú										20
	Műszaki alapozás	Villamos alapismeretek	37,5/62,5 (50)	6	10	288	0			0		
		Villamos áramkör				90						
		Villamos áramkör ábrázolása				18						
		Villamos áramkör kialakítása				36						
		Villamos biztonságtechnika				36						
		Villamos áramkörök mérése, dokumentálása				108						
		Gépészeti alapismeretek	15/85 (50)	2	13	270	0			0		
		Munkabiztonság, tűz- és környezetvédelem				18						
		Műszaki rajz alapjai				72						
		Anyag- és gyártásismeret				18						
		Fémipari alapmegmunkálások				72						
		Projektmunka				90						
Szakirányú oktatás	Gépészeti munkabiztonság és környezetvédelem	Munkavédelem	50/50 (50)	0			1	1	36	0		
		Munkabiztonság					9	9	18			
		Tűzvédelem					9	9	18			
		Elsősegélynyújtás	0/100 (80)	0			0	1	18	0		
		Elsősegélynyújtás alapjai						9	9			
		Sérültek ellátása						9	9			
		Környezetvédelem	50/50 (50)	0			0,5	0,5	18	0		
		Környezetvédelem					5	4	9			
		Hulladékgazdálkodás					4	5	9			
	Gyártási ismeretek	Forgácsolás	33/67 (60)	0			0			2	6	248
		Forgácsolás alapjai								8		8
		Forgácsolási eljárások								32		32
		Különleges megmunkálások								10		10
		Esztergálási feladatok								6	87	93
		Marási feladatok								6	56	62

Kétéves képzés CAD-CAM szakmairány												
Tanulási terület		**Tantárgy**	**E/Gy % (min. Gy)**	**1/13 1. félév**			**1/13 2. félév**			**2/14. évfolyam**		
		Projektfeladat									43	43
		CNC-alapismeretek	100/0 (0)		0			0		0	1,5	46,5
		A CNC alapjai									16,5	16,5
		Robotika									10	10
		Gyártórendszerek									10	10
		Gyors prototípusgyártás									10	10
		CNC-programozás	100/0 (0)		0			0		0	1,5	46,5
		CNC-eszterga programozása									23,5	23,5
		CNC-marógép programozása									23	23
		CNC-esztergálás	0/100 (100)		0			0		0	3	93
		CNC-eszterga üzembe helyezése									4	4
		CNC-program készítése esztergára									37	37
		CNC-esztergálás									52	52
		CNC-marás	0/100 (100)		0			0		0	3	93
		CNC-marógép üzembe helyezése									4	4
		CNC-program készítése marógépre									37	37
		CNC-marás									52	52
	CAD-ismeretek	CAD-rajzolás	0/100 (0)		0		0	11	198	0	5	155
		2D rajzkészítés						42	42			
		Parametrikus alkatrészmodellezés						72	72			
		Parametrikus összeállítás-modellezés						24	24		68	68
		Rajzkészítés						38	38		20	20
		Termékprezentáció									14	14
		Korszerű parametrikus szolgáltatások									28	28
		Projektfeladat						22	22		25	25
		Műszaki ábrázolás	100/0 (0)		0		8	0	144		0	
		Műszaki ábrázolás					72		72			
		Kötőelemek					40		40			
		Forgómozgást végző gépelemek					24		24			
		Rugók					8		8			
	CAM-ismeretek	CAM-ismeretek	0/100 (50)		0			0		0	1	31
		CAM alapjai									5	5
		Gyártási geometriák									5	5
		Előgyártmányok									5	5
		Geometria feldolgozása									5	5
		Posztprocesszálás									3	3
		Adatátvitel									4	4
		Adattárolás									4	4
		CAM műveletek	0/100 (50)		0			0		0	2	62
		Esztergálási geometriák									3	3
		Esztergálási műveletelemek									19	19
		Esztergálási szimuláció									3	3
		Marási geometriák									3	3
		Marási műveletelemek									19	19
		Marási szimuláció									3	3
		Projektfeladat									12	12
		Gyártási dokumentáció	0/100 (50)		0			0		0	1	31
		Műveleti sorrendterv									5	5
		Műveleti utasítás									5	5
		Felfogási terv									5	5
		Szerszámterv									5	5
		CNC-program									6	6

Kétéves képzés CAD-CAM szakmairány												
Tanulási terület		**Tantárgy**	**E/Gy % (min. Gy)**	**1/13 1. félév**			**1/13 2. félév**			**2/14. évfolyam**		
		CNC-program szerszámgépre illesztése									5	5
	Műszaki ismeretek	Műszaki mérés	50/50 (50)	0			2	2	72	1	2	93
		Geometriai mérések					18	18	36			
		Alak- és helyzetellenőrzés					12	12	24			
		Felületi érdesség					6	6	12			
		3D méréstechnika								15	15	30
		SPC								16		16
		Anyagvizsgálat									47	47
		Ipari anyagok	100/0 (0)	0			4	0	72	0		
		Anyagjellemzők					6		6			
		Fémek és ötvözeteik					14		14			
		Szerszámanyagok					8		8			
		Nem fémes szerkezeti anyagok					12		12			
		Hőkezelés					14		14			
		Anyagok kiválasztása					6		6			
		Kenőanyagok					6		6			
		Anyagok gyors prototípusgyártáshoz					6		6			
		Mechanika	100/0 (0)	0			4	0	72	4	0	124
		Statika					36		36			
		Szilárdságtan					36		36			
		Gépelemek								124		124
Összesített óraszámok:				9	23	576	19,5	15,5	630	9	26	1085
Egybefüggő szakmai gyakorlat:				160						0		

Ötéves képzés Ipar szakmairány

Tanulási terület		Tantárgy	E/Gy % (min. Gy)	9. évfolyam			10. évfolyam			11. évfolyam			12. évfolyam			13. évfolyam		
				Óraszámok														
				HETI	36	ÉVES	HETI	36	ÉVES	HETI	36	ÉVES	HETI	36	ÉVES	HETI	31	ÉVES
				E	GY		E	GY		E	GY		E	GY		E	GY	
		Ágazati alapoktatás időkerete		7		252	9		324	0	0	0	0	0	0			0
		Szakirányú oktatás időkerete		0	0	0	0	0	0	14		504	14		504	24		744
		Programtanterv óraszáma		2	5	252	2,5	6,5	324	7,5	6,5	504	5,5	8,5	504	8	16	744
		Szabad sáv		0	0	0	0	0	0	0		0	0		0	0		0
Ágazati alapoktatás	Munkavállalói ismeretek	Munkavállalói ismeretek	100/0 (0)	0			0,5	0	18	0			0			0		
		Álláskeresés							5									
		Munkajogi alapismeretek							5									
		Munkaviszony létesítése							5									
		Munkanélküliség							3									
	Munkavállalói idegen nyelv (technikus szakmák esetén)	Munkavállalói idegen nyelv	100/0 (0)	0			0			0			0			2	0	62
		Az álláskeresés lépései, álláshirdetések																11
		Önéletrajz és motivációs levél																20
		„Small talk” – általános társalgás																11
		Állásinterjú																20
	Műszaki alapozás	Villamos alapismeretek	37,5/62,5 (50)	1	2	108	2	3	180	0			0			0		
		Villamos áramkör				36			54									
		Villamos áramkör ábrázolása				18												
		Villamos áramkör kialakítása				36												
		Villamos biztonságtechnika				18			18									
		Villamos áramkörök mérése, dokumentá- lása							108									
		Gépészeti alapismeretek	15/85 (50)	1	3	144	0	3,5	126	0			0			0		
		Munkabiztonság, tűz- és környezetvédelem				18												
		Műszaki rajz alapjai				36			36									
		Anyag- és gyártásismeret				18												
		Fémipari alapmegmunkálások				72												
		Projektmunka							90									
Szakirányú oktatás	Gépészeti munkabiztonság és környezetvédelem	Munkavédelem	50/50 (50)	0			0			0,5	0,5	36	0			0		
		Munkabiztonság								9	9	18						
		Tűzvédelem								9	9	18						
		Elsősegélynyújtás	0/100 (80)	0			0			0	0,5	18	0			0		
		Elsősegélynyújtás alapjai									9	9						
		Sérültek ellátása									9	9						
		Környezetvédelem	50/50 (50)	0			0			0	0,5	18	0			0		
		Környezetvédelem									9	9						

		Hulladékgazdálkodás									9	9						
	Gépi forgácsolás	Gépi forgácsolás alapjai	20/80 (70)	0			0			1	3	144	0			0		
		Forgácsolás alapjai								9		9						
		Esztergálás								6	30	36						
		Marás								6	30	36						
		Furatmegmunkálás								5	13	18						
		Köszörülés								4	5	9						
		Egyéb forgácsoló eljárások								3	15	18				0		
		Karbantartási feladatok								3	15	18						
	Gépészeti ismeretek	Mechanika	86/14 (10)	0			0			2	0	72	1	0,5	54	0		
		Statika								72		72						
		Szilárdságtan											36	18	54			
		Gépszerkezettan	44/56 (50)	0			0			0			0			2	2,5	139,5
		Szerszámgépek szerkezete														24	37,5	61,5
		Áramlástechnikai gépek														12		12
		Hűtőberendezések														3	6	9
		Fűtőkörök														3	6	9
		Emelőgépek, daruk														4	8	12
		Szállítógépek														4	8	12
		Belsőégésű motorok														6	6	12
		Robotszerkezetek														6	6	12
		Műszaki rajz	38/62 (20)	0			0			2	0	72	0	2	72	0	3	93
		Műszaki rajz								72		72						
		CAD-rajzolás, modellezés												72	72		93	93
		Gépelemek	75/25 (20)	0			0			0			2	0	72	4	2	186
		Kötőgépelemek											72		72			
		Rugók, lengéscsillapítók														8		8
		Tengelyek és csapágyak														14		14
		Tengelykapcsolók														20		20
		Fékek														15		15
		Hajtások														20		20
		Mechanizmusok														10		10
		Tartályok, csövek, csőszerelvények														15		15
		Projektmunka														22	62	84
	Anyagismeret és gyártástechnológia	Anyagismeret és gyártástechnológia	50/50 (40)	0			0			1	1	72	0			0		
		Nemfémes szerkezeti anyagok								8		8						
		Fémek és ötvözeteik								14		14						
		Hőkezelések								2	8	10						
		Hidegalakítások								2	8	10						
		Melegalakítások								2	8	10						
		Öntés								3	5	8						
		Porkohászat								2		2						
		Hegesztés, forrasztás								3	7	10						
		Gyártáselőkészítés	54/46 (40)	0			0			0			1	0	36	0	1	31
		Anyagválasztás											7		7			

		Szerszámanyagok											5		5			
		Segédanyagok											3		3			
		Műszaki dokumentációk											21		21		9	9
		Korszerű forgácsoló szerszámgépek															8	8
		Szerszámgépek készülékei															7	7
		Pneumatikus és hidraulikus rendszerek elemei															7	7
	Műszaki mérés	Műszaki mérés	25/75 (70)	0			0		1	1	72	0	2	72	0			
		Geometriai mérések							9	9	18		18	18				
		Alak- és helyzetellenőrzés							9	9	18							
		Felületi érdesség											9	9				
		Anyagvizsgálatok								18	18		36	36				
		Statisztikai folyamatszabályzó rendszerek							9		9		9	9				
		Minőségbiztosítás							9		9							
	Szerelés és karbantartás	Automatizálás	0/100 (60)	0			0		0			0	2	72	0	2	62	
		Pneumatikus vezérlések											36	36		15	15	
		Elekrtopneumtikus vezérlések											36	36		16	16	
		Hidraulika alapjai														15	15	
		Gyártórendszerek														8	8	
		Ipari robotok														8	8	
		Szerelés és karbantartás	17/83 (70)	0			0		0			1	1	72	0	4,5	139,5	
		Kötéstechnológiák										36	36	72		46,5	46,5	
		Szereléstechnológia tervezése														15	15	
		Gépegységek szerelése														31	31	
		Gépegységek karbantartása														31	31	
		Szerszámgépek pontossági vizsgálata														16	16	
		Vezérléstechnikai alapismeretek	50/50 (50)	0			0		0			0,5	1	54	0	1	31	
		Vezérléstechnikai alapFogalmak:										18		18				
		Elektrotechnikai alapFogalmak:														8	8	
		Fluidtechnikai alapFogalmak:														16	16	
		Villamos vezérléstechnikai alapok														7	7	
		Műszaki informatikai alapismeretek											36	36				
Összesített óraszámok:				2	5	252	2,5	6,5	324	7,5	6,5	504	5,5	8,5	504	8	16	744
Egybefüggő szakmai gyakorlat:				0			0			140 óra			140 óra			0		

Kétéves képzés Ipar szakmairány													
Tanulási terület		**Tantárgy**	**E/Gy % (min. Gy)**	**1/13 1. félév**			**1/13 2. félév**			**2/14. évfolyam**		
				Óraszámok								
				HETI 18		FÉL ÉVES	HETI 18		FÉL ÉVES	HETI 31		ÉVES
				E	GY		E	GY		E	GY	
		Ágazati alapoktatás időkerete		35		630	0		0	0		0
		Szakirányú oktatás időkerete		0		0	35		630	35		1085
		Programtanterv óraszáma		9	23	576	17	18	630	11,5	23,5	1085
		Szabad sáv		3		54	0		0	0		0
Ágazati alapoktatás	Munkavállalói ismeretek	Munkavállalói ismeretek	100/0 (0)	1	0	18				0		
		Álláskeresés				5						
		Munkajogi alapismeretek				5						
		Munkaviszony létesítése				5						
		Munkanélküliség				3						
	Munkavállalói idegen nyelv (technikus szakmák esetén)	Munkavállalói idegen nyelv	100/0 (0)	0						2	0	62
		Az álláskeresés lépései, álláshirdetések								11		11
		Önéletrajz és motivációs levél								20		20
		„Small talk” – általános társalgás								11		11
		Állásinterjú								20		20
	Műszaki alapozás	Villamos alapismeretek	37,5/62,5 (50)	6	10	288				0		
		Villamos áramkör				90						
		Villamos áramkör ábrázolása				18						
		Villamos áramkör kialakítása				36						
		Villamos biztonságtechnika				36						
		Villamos áramkörök mérése, dokumentá- lása				108						
		Gépészeti alapismeretek	13/87 (50)	2	13	270				0		
		Munkabiztonság, tűz- és környezetvédelem				18						
		Műszaki rajz alapjai				72						
		Anyag- és gyártásismeret				18						
		Fémipari alapmegmunkálások				72						
		Projektmunka				90						
Szakirányú oktatás	Gépészeti munkabiztonság és környezetvédelem	Munkavédelem	50/50 (50)				1	1	36	0		
		Munkabiztonság					9	9	18			
		Tűzvédelem					9	9	18			
		Elsősegélynyújtás	0/100 (80)				0	1	18	0		
		Elsősegélynyújtás alapjai						9	9			
		Sérültek ellátása						9	9			
		Környezetvédelem	0/100 (50)				0	1	18	0		
		Környezetvédelem						9	9			
		Hulladékgazdálkodás						9	9			
	Gépi forgácsolás	Gépi forgácsolás alapjai	15/85 (70)				2	6	144	0	3	93
		Forgácsolás alapjai					9		9			

Kétéves képzés Ipar szakmairány												
Tanulási terület		**Tantárgy**	**E/Gy % (min. Gy)**	**1/13 1. félév**			**1/13 2. félév**			**2/14. évfolyam**		
		Esztergálás					6	30	36		31	31
		Marás					6	30	36		31	31
		Furatmegmunkálás					5	13	18		31	31
		Köszörülés					4	5	9			
		Egyéb forgácsoló eljárások					3	15	18			
		Karbantartási feladatok					3	15	18			
	Gépészeti ismeretek	Mechanika	87/13 (10)				3	0	54	1,5	0,5	62
		Statika					54		54			
		Szilárdságtan								46,5	15,5	62
		Gépszerkezettan	44/56 (50)				0			2	2,5	139,5
		Szerszámgépek szerkezete								24	37,5	61,5
		Áramlástechnikai gépek								12		12
		Hűtőberendezések								3	6	9
		Fűtőkörök								3	6	9
		Emelőgépek, daruk								4	8	12
		Szállítógépek								4	8	12
		Belsőégésű motorok								6	6	12
		Robotszerkezetek								6	6	12
		Műszaki rajz	37/63 (20)				4	0	72	0	4	124
		Műszaki rajz					72		72			
		CAD-rajzolás, modellezés									4	124
		Gépelemek	74/26 (20)				3	0	54	4	2	186
		Kötőgépelemek					54		54			
		Rugók, lengéscsillapítók								8		8
		Tengelyek és csapágyak								14		14
		Tengelykapcsolók								20		20
		Fékek								15		15
		Hajtások								20		20
		Mechanizmusok								10		10
		Tartályok, csövek, csőszerelvények								15		15
		Projektmunka								22	62	84
	Anyagismeret és gyártástechnológia	Anyagismeret és gyártástechnológia	50/50 (40)				2	2	72	0		
		Nemfémes szerkezeti anyagok					8		8			
		Fémek és ötvözeteik					14		14			
		Hőkezelések					2	8	10			
		Hidegalakítások					2	8	10			
		Melegalakítások					2	8	10			
		Öntés					3	5	8			
		Porkohászat					2		2			
		Hegesztés, forrasztás					3	7	10			
		Gyártáselőkészítés	50/50 (40)				0			1	1	62

Kétéves képzés Ipar szakmairány												
Tanulási terület		**Tantárgy**	**E/Gy % (min. Gy)**	**1/13 1. félév**			**1/13 2. félév**			**2/14. évfolyam**		
		Anyagválasztás								7		7
		Szerszámanyagok								5		5
		Segédanyagok								3		3
		Műszaki dokumentációk								16	10	26
		Korszerű forgácsoló szerszámgépek									7	7
		Szerszámgépek készülékei									7	7
		Pneumatikus és hidraulikus rendszerek elemei									7	7
	Műszaki mérés	Műszaki mérés	9/81 (70)				0	2	36	1	3	124
		Geometriai mérések						36	36			
		Alak- és helyzetellenőrzés									20	20
		Felületi érdesség									11	11
		Anyagvizsgálatok									62	62
		Statisztikai folyamatszabályzó rendszerek								22		22
		Minőségbiztosítás								9		9
	Szerelés és karbantartás	Automatizálás	0/100 (60)				0	2	36	0	2	62
		Pneumatikus vezérlések						36	36		15	15
		Elekrtopneumtikus vezérlések									16	16
		Hidraulika alapjai									15	15
		Gyártórendszerek									8	8
		Ipari robotok									8	8
		Szerelés és karbantartás	9/91 (70)				1	2	54	0	4,5	139,5
		Kötéstechnológiák					18	36	54		46,5	46,5
		Szereléstechnológia tervezése									15	15
		Gépegységek szerelése									31	31
		Gépegységek karbantartása									31	31
		Szerszámgépek pontossági vizsgálata									16	16
		Vezérléstechnikai alapismeretek	27/73 (50)				1	1	36	0	1	31
		Vezérléstechnikai alapFogalmak:					18		18			
		Elektrotechnikai alapFogalmak:									8	8
		Fluidtechnikai alapFogalmak:									16	16
		Villamos vezérléstechnikai alapok									7	7
		Műszaki informatikai alapismeretek						18	18			
Összesített óraszámok:				9	23	576	17	18	630	11,5	23,5	1085
Egybefüggő szakmai gyakorlat:				160						0		

Munkavállalói ismeretek tanulási terület

A Munkavállalói ismeretek tanulási terület elsajátításával a tanuló önismeretet szerez, meghatározza a céljait. Megismerkedik környezete munkaerőpiaci helyzetével. Megtanulja, milyen foglalkoztatási formában tud majd elhelyezkedni munkavállalóként. Megismeri, hogy tanulói jogviszonyában is foglalkoztatható szakképzési munkaviszony keretében. Megtanulja az ehhez a jogviszonyhoz kapcsolódó jogait és kötelezettségeit. A tanuló megismeri a munkavállaláshoz, a munkaviszony létesítéséhez szükséges alapismereteket, amelyeket a gyakorlati, mindennapi tevékenysége során alkalmazni tud.

Munkavállalói ismeretek tantárgy

A tantárgy tanításának célja a tanuló általános felkészítése az álláskeresés módszereire, technikáira, valamint a munkavállaláshoz, a munkaviszony létesítéséhez szükséges alapismeretek elsajátítására.

Munkavállalói ismeretek tantárgy témakörei, óraszámai

Kötelező óraszám	5 éves képzés	9. évfolyam	-	-
		10. évfolyam	0,5 óra/hét	18 óra/év
		11. évfolyam	-	-
		12. évfolyam	-	-
		13. évfolyam	-	-
	2 éves képzés	1/13. évfolyam	0,5 óra/hét	18 óra/év
		2/14. évfolyam	-	-

A programtanterv éves óraszám eloszlás ajánlása (nem kötelező)

Témakörök	10. évfolyam	1/13. évfolyam
Álláskeresés	5 óra	5 óra
Munkajogi alapismeretek	5 óra	5 óra
Munkaviszony létesítése	5 óra	5 óra
Munkanélküliség	3 óra	3 óra

A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák

Készségek, képességek	Ismeretek	Önállóság és felelősség mértéke	Elvárt viselkedés-módok, attitűdök	Általános és szak-mához kötődő digitális kompetenciák
Megfogalmazza saját karriercéljait.	Ismeri saját szemé-lyisége jellemvoná-sait, annak pozití-vumait.	Teljesen önállóan	Önismerete alapján törekszik céljai reális megfogalmazására. Megjelenésében	

Készségek, képességek	Ismeretek	Önállóság és felelősség mértéke	Elvárt viselkedés-módok, attitűdök	Általános és szak-mához kötődő digitális kompetenciák
Szakképzési munka-viszonyt létesít.	Ismeri a munkaszerződés tartalmi és formai követelményeit.	Instrukció alapján részben önállóan	igényes, viselke-désében visszafogott. Elkötelezett a sza-bályos foglalkoztatás mellett. Törekszik a saját munkabérét érintő változások nyomon követésére.	
Felismeri, megneve-zi és leírja az állás-keresés mód- sze-reit.	Ismeri a formális és informális álláske-resési technikákat.	Teljesen önállóan		Internetes álláske-resési portálokon információkat ke-res, rendszerez.

A tantárgy témakörei

Álláskeresés (5 óra)

- Karrierlehetőségek feltérképezése: önismeret, reális célkitűzések, helyi munkaerőpiac ismerete, mobilitás szerepe, szakképzések szerepe, képzési támogatások (ösztöndíjak rendszere) ismerete.
- Álláskeresési módszerek: újsághirdetés, internetes álláskereső oldalak, személyes kapcsolatok, kapcsolati hálózat fontossága.

Munkajogi alapismeretek (5 óra)

- Foglalkoztatási formák: munkaviszony, megbízási jogviszony, vállalkozási jogviszony, közalkalmazotti jogviszony, közszolgálati jogviszony.
- A tanulót érintő szakképzési munkaviszony lényege, jelentősége.
- Atipikus munkavégzési formák a munka törvénykönyve szerint: távmunka, bedolgozói munkaviszony, munkaerő-kölcsönzés, egyszerűsített foglalkoztatás (mezőgazdasági, turisztikai idénymunka és alkalmi munka).
- Speciális jogviszonyok: önfoglalkoztatás, iskolaszövetkezet keretében végzett diákmunka, önkéntes munka.

Munkaviszony létesítése (5 óra)

- Felek a munkajogviszonyban. A munkaviszony alanyai.
- A munkaviszony létesítése. A munkaszerződés. A munkaszerződés tartalma.
- A munkaviszony kezdete létrejötte, fajtái. Próbaidő.
- A munkavállaló és munkáltató alapvető kötelezettségei.
- A munkaszerződés módosítása.
- Munkaviszony megszűnése, megszüntetése.
- Munkaidő és pihenőidő.
- A munka díjazása (minimálbér, garantált bérminimum).

Munkanélküliség (3 óra)

- Nemzeti Foglalkoztatási Szolgálat (NFSZ). Álláskeresőként történő nyilvántartásba vétel.
- Az álláskeresési ellátások fajtái.

- Álláskeresők számára nyújtandó támogatások (vállalkozóvá válás, közfoglalkoztatás, képzések, utazásiköltség-támogatások).
- Szolgáltatások álláskeresőknek (munkaerő-közvetítés, tanácsadás).
- Európai Foglalkoztatási Szolgálat (EURES).

Munkavállalói idegen nyelv megnevezésű tanulási terület (technikus szakmák)

Állások megpályázása idegen nyelven. Önéletrajz és motivációs levél megfogalmazása, az állásinterjú során hatékony idegen nyelvű kommunikáció.

Munkavállalói idegen nyelv tantárgy

A tantárgy tanításának célja, hogy a tanulók idegen nyelven is képesek legyenek álláshirdetésre jelentkezni, ismerjék az álláskeresés lépéseit, hatékonyan és eredményesen meg tudják valósítani a kommunikációs célokat egy állásinterjú során.

Megértsék a munkájukhoz kapcsolódó idegen nyelvű álláshirdetéseket, képesek legyenek a munkavállaláshoz kapcsolódóan egyszerű formanyomtatványokat kitölteni, önéletrajzot írni és motivációs levelet a formai és tartalmi követelményeknek megfelelően megfogalmazni, megértsék egy munkaszerződés alapvető idegen nyelvi fordulatait, kifejezéseit.

Az állásinterjú során legyenek képesek idegen nyelven, személyes és szakmai vonatkozást is beleértve bemutatkozni. Az állásinterjú bevezető részében, az általános társalgás során feltett kérdéseket meg tudják válaszolni. Az interjú során tudjanak szándékaikról, elképzeléseikről, jövőbeli terveikről beszélni. Ki tudják fejezni erősségeiket, gyengeségeiket. Rendelkezzenek megfelelő szókinccsel ahhoz, hogy tanulmányaikról és munkatapasztalatukról be tudjanak számolni. Megértsék az adott cég/vállalat honlapján közzétett információkat, és ezzel kapcsolatosan kérdéseket, véleményt tudjanak formálni.

A tantárgy az utolsó évfolyamon kerül oktatásra, így épít a tanulók közismereti tantárgyak keretében elsajátított idegennyelv-tudására, alapvető mondatszerkesztési ismereteikre, valamint a főbb igeidők ismeretére. A tantárgy tanulása során a tanuló ezen ismereteit aktiválja és a munkavállalói szókincset is alkalmazva gyakorolja.

A tantárgy tanítása idegen nyelven zajlik, ezért az oktatónak rendelkeznie kell az adott idegen nyelvből nyelvtanári végzettséggel.

Munkavállalói idegen nyelv tantárgy témakörei, óraszámai

Kötelező óraszám	5 éves képzés	9. évfolyam	-	-
		10. évfolyam	-	-
		11. évfolyam	-	-
		12. évfolyam	-	-
		13. évfolyam	2 óra/hét	62 óra/év
	2 éves képzés	1/13. évfolyam	-	-
		2/14. évfolyam	2 óra/hét	62 óra/év

A programtanterv éves óraszám eloszlás ajánlása (nem kötelező)

Témakörök	13. évfolyam	2/14. évfolyam
Álláskeresés lépései, álláshirdetések	11 óra	11 óra
Önéletrajz és motivációs levél	20 óra	20 óra

„Small-talk” – általános társalgás	11 óra	11 óra
Állásinterjú	20 óra	20 óra

A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák

Készségek, képességek	Ismeretek	Önállóság és felelősség mértéke	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Általános és szakmához kötődő digitális kompetenciák
Internetes álláskereső oldalakon és egyéb fórumokon (újsághirdetések, szaklapok, szakmai kiadványok stb.) álláshirdetéseket keres. Az álláskereséshez használja a kapcsolati tőkéjét.	Ismeri az álláskeresést segítő fórumokat, álláshirdetéseket tartalmazó forrásokat, állásokat hirdető vagy álláskeresésben segítő szervezeteket, munkaközvetítő ügynökségeket.	Teljesen önállóan	Törekszik kompetenciáinak reális megfogalmazására, erősségeinek hangsúlyozására idegen nyelven. Nyitott szakmai és személyes kompetenciáinak fejlesztésére. Törekszik receptív és produktív készségeit idegen nyelven fejleszteni (olvasott és hallott szöveg értése, íráskészség, valamint beszédprodukció). Szakmája iránt elkötelezett. Megjelenése visszafogott, helyzethez illő. Viselkedésében törekszik az adott helyzetnek megfelelni.	Hatékonyan tudja álláskereséshez használni az internetes böngészőket és álláskereső portálokat, és ezek segítségével képes szakmájának, végzettségének, képességeinek megfelelően
A tartalmi és formai követelményeknek megfelelő önéletrajzot fogalmaz.	Ismeri az önéletrajz típusait, azok tartalmi és formai követelményeit.	Teljesen önállóan		Ki tud tölteni önéletrajzsablonokat, pl. Europass CV-sablon, vagy szövegszerkesztő program segítségével létre tud hozni az adott önéletrajztípusoknak megfelelő
A tartalmi és formai követelményeknek megfelelő motivációs levelet ír, melyet a megpályázandó állás sajátosságaihoz igazít.	Ismeri a motivációs levél tartalmi és formai követelményét, felépítését, valamint tipikus szófordulatait az adott idegen nyelven.	Teljesen önállóan		Szövegszerkesztő program segítségével meg tud írni egy önéletrajzot, figyelembe véve a formai szabályokat.
Kitölti és a munkaadóhoz eljuttatja a szükséges nyomtatványokat és dokumentumokat az álláskeresés folyamatának figyelembevételével.	Ismeri az álláskeresés folyamatát.	Teljesen önállóan		Digitális formanyomtatványok kitöltése, szövegek formai követelményeknek megfelelő létrehozása, emailek küldése és fogadása, csatolmányok letöltése és hozzáadása.

Készségek, képességek	Ismeretek	Önállóság és felelősség mértéke	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Általános és szakmához kötődő digitális kompetenciák
Felkészül az állásinterjúra a megpályázni kívánt állásnak megfelelően, a céljait szem előtt tartva kommunikál az interjú során.	Ismeri az állásinterjú menetét, tisztánan van a lehetséges kérdésekkel. Az adott szituáció megvalósításához megfelelő szókinccsel és nyelvtani tudással rendelkezik.	Teljesen önállóan		A megpályázni kívánt állással kapcsolatban képes az internetről információt szerezni.
Az állásinterjún, az állásinterjúra érkezéskor vagy a kapcsolódó telefonbeszélgetések során csevegést (small talk) kezdeményez, a társalgást fenntartja és befejezi. A kérdésekre megfelelő válaszokat ad.	Tisztában van a legáltalánosabb csevegési témák szókincsével, amelyek az interjú során, az interjút megelőző és esetlegesen követő telefonbeszélgetés során vagy az állásinterjúra megérkezéskor felmerülhetnek.	Teljesen önállóan		
Az állásinterjúhoz kapcsolódóan telefonbeszélgetést folytat, időpontot egyeztet, tényeket tisztáz.	Tisztában van a telefonbeszélgetés szabályaival és általános nyelvi fordulataival.	Teljesen önállóan		
A munkaszerződések, munkaköri leírások szókincsét munkájára vonatkozóan alapvetően megérti.	Ismeri a munkaszerződés főbb elemeit, leggyakoribb idegen nyelvű kifejezéseit. A munkaszerződések, munkaköri leírások szókincsét értelmezni tudja.	Teljesen önállóan		

A tantárgy témakörei

Az álláskeresés lépései, álláshirdetések (11 óra)

A tanuló megismeri az álláskeresés lépéseit, és megtanulja az ahhoz kapcsolódó szókincset idegen nyelven (végzettségek, egyéb képzettségek, megkövetelt tulajdonságok, szakmai gyakorlat stb.).

Képessé válik a szakmájához kapcsolódó álláshirdetések megértésére, és fel tudja ismerni, hogy saját végzettsége, képzettsége, képességei mennyire felelnek meg az álláshirdetés követelményeinek. Az álláshirdetésnek és szakmájának megfelelően begyakorolja az egyszerűbb, álláskereséssel kapcsolatos űrlapok helyes kitöltését.

Az álláshirdetések és az űrlapok szövegének olvasása során a receptív kompetencia fejlesztése történik (olvasott szöveg értése), az űrlapkitöltés során pedig produktív kompetenciákat fejlesztünk (íráskészség).

Önéletrajz és motivációs levél (20 óra)

A tanuló megtanulja az önéletrajzok típusait, azok tartalmi és formai követelményeit, tipikus szófordulatait. Képessé válik saját maga is a nyelvi szintjének megfelelő helyességgel és igényességgel, önállóan megfogalmazni önéletrajzát.

Megismeri az állás megpályázásához használt hivatalos levél tartami és formai követelményeit. Begyakorolja a gyakran használt tipikus szófordulatokat, szakmájában használt gyakori kifejezéseket, valamint a szakmája gyakorlásához szükséges kulcsfontosságú kompetenciák kifejezéseit idegen nyelven. Az álláshirdetések alapján begyakorolja, hogyan lehet az adott hirdetéshez igazítani levelének tartalmát.

„Small talk" – általános társalgás (11 óra)

A small talk elengedhetetlen része minden beszélgetésnek, így az állásinterjúnak is. Segíti a beszélgetésben részt vevőket ráhangolódni a tényleges beszélgetésre, megtöri a kínos csendet, oldja a feszültséget, segít a beszélgetés gördülékeny menetének fenntartásában és a beszélgetés lezárásában. Fontos, hogy a small talk során érintett témák semlegesek legyenek a beszélgetőpartnerek számára, és az adott szituációhoz, fizikai környezethez passzoljanak. Ilyen tipikus témák lehetnek pl. időjárás, közlekedés (odajutás, parkolás, épületen belüli tájékozódás), étkezési lehetőségek (cégnél, környéken), család, hobbi, szabadidő (szórakozás, sport). A tanulók begyakorolják a kérdésfeltevést és a beszélgetésben való aktív részvétel szabályait, fordulatait.

Az állásinterjút megelőzően gyakran telefonos egyeztetésre is sor kerül, ezért a tanulónak fontos a telefonbeszélgetések szabályait és fordulatait is megismernie, elsajátítania.

A témakör során elsősorban a tanulók produktív kompetenciája fejlődik (beszédkészség), de a témához kapcsolódó internetes videók és egyéb hanganyagok hallgatása során receptív készségeik is fejlődnek (hallás utáni értés).

Állásinterjú (20 óra)

A témakör végére a tanuló képes viszonylagos folyékonysággal, hatékony kommunikációt folytatni az állásinterjú során. Be tud mutatkozni szakmai vonatkozással is. Elsajátítja azt a szakmai jellegű szókincset, amely alkalmassá teszi arra, hogy a munkalehetőségekről, munkakörülményekről tájékozódjon. Ki tudja emelni erősségeit, és kérdéseket tud feltenni a betölteni kívánt munkakörrel kapcsolatosan.

A témakör tanulása során elsajátítja a közvetlenül a szakmájára vonatkozó, gyakran használt kifejezéseket.

A témakör tanítása során az állásinterjú lefolytatásán kívül fontos, hogy a tanuló ismerje a munkaszerződés azon szakkifejezéseit, részeit is, amelyek szakmájához kötődhetnek.

A munkaszerződések kulcskifejezéseinek elsajátítása és fordítása révén alkalmas lesz arra, hogy a leendő saját munkaszerződését, illetve munkaköri leírását lefordítsa és értelmezze.

A témakör során elsősorban a tanuló produktív kompetenciája fejlődik (beszédkészség), de a témához kapcsolódó videók és egyéb hanganyagok hallgatása során a receptív készségek is fejlődnek (hallás utáni értés), valamint a munkaszerződés-minták szövegének olvasása során az olvasott szövegértés is fejleszthető.

Műszaki alapozás megnevezésű tanulási terület

Egyszerű hálózatokban, alapvető áramköri elemek felhasználásával összeállít egy kapcsolást, a villamos biztonsági előírások figyelembevételével. Ehhez az áramforrástól a kapcsolón át az egyszerű terhelésig és/vagy a kapcsolót helyettesítő félvezetőig különféle áramköri elemeket felhasznál, az alkatrészek funkcionalitására összpontosítva. Egyszerű méréseket végez (feszültség, áram, ellenállás). Munkáját a villamos biztonsági előírások figyelembevételével végzi. Ismeri a túláram fogalmát, érti az egyszerű zárlatvédelmi eszközök (olvadóbetét, kismegszakítók) működését. A tanítási terület fő célja, hogy a tanulók megismerjék a gépészet alapozó műveleteit, és ezek önálló elvégzéséhez megfelelő gyakorlatot szerezzenek. A gyakorlati tevékenységek elvégzése mellett ismerjék meg azoknak az anyagoknak a tulajdonságait, egyszerű alakítási lehetőségeit, felhasználási területeit, amelyekkel dolgoznak. A gyakorlati tevékenységek elvégzése műszaki dokumentációk alapján történik, melyek információtartalmát meg kell ismerni, tudni kell értelmezni, és az alkatrészeket ezek alapján kell legyártani. Az elkészített alkatrészek felhasználhatóságáról mérésekkel, minősítéssel kell dönteni. Az alapozó ismeretek megszerzése során a megfelelő alkatrészek összeszerelését, kötések létrehozását is el kell végezni a megadott összeállítási dokumentáció alapján. A munkavégzés folyamán be kell tartani a munka- és balesetvédelmi, tűzvédelmi előírásokat.

Villamos alapismeretek tantárgy

A tanulók ismerjék a villamos szempontból legfontosabb fémes és nemfémes anyagokat, az anyagok technológiai jellemzőit, megmunkálási lehetőségeit. A tanulók rendelkezzenek alapvető elektrotechnikai ismeretekkel. Megbízhatóan használják az elektrotechnikai alapFogalmakat, a villamos mennyiségek jelöléseit és azok mértékegységeit. Ismerjék az egyszerű villamos áramköröket, azok alapvető létesítési, üzemeltetési és védelmi megoldásait. Tudjanak különbséget tenni energetikai és jelátviteli áramkör között. Ismerjék a villamos rajzokat, azok alapján képesek legyenek egyszerű áramkörök kialakítására. Biztonságosan használjanak kézi szerszámokat, kisgépeket a technológiai alapműveletek során. A mechanikus és villamos kötések készítésénél kézügyességük, műszaki szemléletük fejlesztése is fontos cél. Ismerjék a villamosság veszélyeit, az ellenük való védekezés módjait. Villamos balesetek alkalmával képesek legyenek mentésre, elsősegélynyújtásra. Ismerjék az egészséget nem veszélyeztető, biztonságos munkavégzés alapelveit, képesek legyenek a körültekintő, megfontolt munkavállalói magatartásra.

Villamos alapismeretek tantárgy témakörei, óraszámai

Kötelező óraszám	5 éves képzés	9. évfolyam	3 óra/hét	108 óra/év
		10. évfolyam	5 óra/hét	180 óra/év
		11. évfolyam	-	-
		12. évfolyam	-	-
		13. évfolyam	-	-
	2 éves képzés	1/13. évfolyam	16 óra/hét fél év alatt[5]	288 óra/év
		2/14. évfolyam	-	-

Az éves óraszám témakörönkénti elmélet (E)/gyakorlat (GY) eloszlása

Témakörök heti óraszámai		9.	10.	1/13.
Villamos áramkör	E	36	36	72
Villamos áramkör ábrázolás	GY	18	0	18
Villamos áramkör kialakítása	GY	36	0	54
Villamos biztonságtechnika	E	0	36	36
Villamos áramkörök mérése, dokumentálása	GY	18	108	108

A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák

Készségek, képességek	Ismeretek	Önállóság és felelősség mértéke	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Általános és szakmához kötődő digitális kompetenciák
Egyszerű számításokat végez a villamos alapmennyiségek között.	Ismeri az egyszerű áramkör villamos alapmennyiségeit, összefüggéseit, törvényeit.	Teljesen önállóan	Törekszik az igényesen elkészített dokumentáció megalkotására. Kritikusan szemléli az internetről letöltött kapcsolásokat. Fontosnak tartja a mérőhely rendjét és tisztaságát.	
Kiválasztja a feladat megoldására alkalmas eszközöket az alkatrészeken található jelölések és a katalógusadatok alapján.	Ismeri az egyszerű áramkör felépítését, anyagait, eszközeit.	Instrukció alapján részben önállóan		Online katalógust használ.

[5] A kizárólag szakmai vizsgára történő felkészítés során az ágazati alapoktatáshoz tartozó tantárgyak oktatását a szakmai oktatás első félévében kell megszervezni.

Készségek, képességek	Ismeretek	Önállóság és felelősség mértéke	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Általános és szakmához kötődő digitális kompetenciák
Adott feladathoz kapcsolási rajzokat készít és értelmez, szabványos jelölések alkalmazásával.	Ismeri az egyszerű világítási áramköröket.	Teljesen önállóan		Az internetről kapcsolásokat tölt le.
Kiválasztja a méréshez szükséges műszereket.	Ismeri a villamos műszerek jellemzőit és használatuk	Instrukció alapján részben önállóan		
Mérési tevékenységeket végez a biztonságvédelmi előírások betartásával.	Ismeri a biztonságvédelmi szabványok előírásait és a mérési módszereket.	Instrukció alapján részben önállóan		
Mérési tevékenységét dokumentálja, jegyzőkönyvet készít, az eredményt kiértékeli.	Ismeri a dokumentációkészítés alapelveit.	Teljesen önállóan		Irodai alapszoftvert használ.
Felismeri a hiba- és túláramvédelmi eszközök jelzéseit.	Ismeri az egyszerű áramkörök alapvető védelmeit, azok eszközeit.	Teljesen önállóan		

A tantárgy témakörei

Villamos áramkör

Villamos alapFogalmak: (töltés, áram, feszültség, ellenállás, vezetés, teljesítmény, munka, hatásfok). Az áramkör és a villamos áramkör fogalma, felépítése, működése, jellemzői, ábrázolása, összefüggések.

- Villamos energiaforrások csoportosítása, jellemzői.
- Fogyasztók csoportosítása, jellemzői.
- Ellenállás, fajlagos ellenállás.
- Ohm törvénye.
- Az anyagok csoportosítása villamos szempontból; vezető, szigetelő, félvezető fogalma; példák a különböző anyagokra.
- A vezetők ellenállását meghatározó tényezők (anyagi minőség, hossz, keresztmetszet).
- A vezeték ellenállása.
- A vezetők és szigetelők ellenállásának hőmérsékletfüggése.
- Az összetett áramkörök fogalma, felépítése, elemei (csomópont, ág, hurok)
- Az összetett áramkörök alaptörvényei és alkalmazásuk (Kirchhoff I., II, áramosztás, feszültségosztás).

- Ellenállások soros, párhuzamos eredője, vegyes kapcsolása két-három ellenállás esetén.
- Feszültség- és áramforrások soros és párhuzamos kapcsolása, átalakítása.
- Egyszerű energiaforrások (ideális és valóságos feszültségforrás); a feszültségforrás jellemzői (üresjárási feszültség, kapocsfeszültség, belső ellenállás, rövidzárási áram).
- Összetett áramkörök egyszerűsítése.

Villamos áramkör ábrázolása

- Villamos rajzok fogalma, fajtái (egyvonalas, többvonalas, elvi, kapcsolási, szerelési, elrendezési, nyomvonal-, áramutas stb.)
- A villamos rajzok felépítése.
- Vezetékek ábrázolása – vonalak.
- Készülékek ábrázolása – jelképek.
- Érintkezők és működtetésük (a kapcsoló fogalma, szerepe az áramkörben, jellemzői).
- Fontosabb kapcsolófajták (nyomógomb, mágneskapcsoló [relé]).
- Félvezető alapú alkatrészek (dióda, LED, tranzisztor).
- A villamos rajzok szerepe, használata.
- Villamos rajzok készítése szabadkézzel és szimulációs szoftverrel (pl. FluidSIM).
- Villamos rajzok olvasása, értelmezése.

Villamos áramkör kialakítása

- Egyszerű áramkörök kialakítása, működtetése dokumentáció alapján, a villamos biztonsági előírások figyelembevételével.
- Áramkörök előkészítése feszültség alá helyezésre – szerelői ellenőrzés – készre jelentés.
- Világítási áramkörök.
- Egyszerű világítási alapkapcsolásokat képes legyen összeállítani (egysarkú kapcsolás, kétsarkú [leválasztó] kapcsolás, váltó kapcsolás).
- Mágneskapcsoló (relé) alkalmazásával öntartó kapcsolást képes kialakítani (pl. kétkezes indítás, vészleállítás több helyről, egy készülék bekapcsolása és leállítása több helyről).

Villamos biztonságtechnika

- Villamos biztonságtechnikai ismeretek, MSZ1 szerinti feszültségszintek (kisfeszültség, nagyfeszültség, törpefeszültség)
- A villamos áram élettani hatásai; az áramütéses baleset súlyosságát befolyásoló tényezők.
- Az áramütés elleni védelem fogalma.
- Alapvédelem (közvetlen érintés elleni védelem); szigetelés, burkolat; az IP-védettség fogalma.
- Hibavédelem (közvetett érintés elleni védelem).
- A táplálás önműködő lekapcsolása védelmi mód fogalma, működési elve.
- A földelővezető színjelölése, a védelmi mód jele a fogyasztói készüléken.
- Kettős és megerősített szigetelés.
- A védelmi mód működési elve.
- A védelmi mód jele a fogyasztói készüléken.
- Törpefeszültség.
- A védelmi mód működési elve.
- A védelmi mód jele a fogyasztói készüléken.
- Védőelválasztás.
- A védelmi mód működési elve.
- A védelmi mód jele a fogyasztói készüléken.
- Az MSZ 1585 alapján a szakképzett, kioktatott és laikus személy fogalma (példákkal).
- A feszültségmentesítés lépései; azok alkalmazása épületen (lakóépületen) belül.
- Műszaki mentés kisfeszültségen; áramütött személy kiszabadítása az áramkörből; az elsősegélynyújtás alapjai.
- Biztonságos munkavégzéshez szükséges biztonságtechnikai alapismeretek, veszélyhelyzetek felismerése.

Villamos áramkörök mérése, dokumentálása

- Mérés alapismeretek műveletei: mérés fogalma, analóg és digitális műszerek jellemzői, használata, feszültség mérése, áram mérése.
- Műszerek jelzései, mért értékek leolvasása.
- Méréshatár, skála, mért érték, pontosság.
- Analóg és digitális műszer kiválasztása, használata.

- Árammérő jellemzői, csatlakoztatása az áramkörhöz.
- Feszültségmérő jellemzői, csatlakoztatása az áramkörhöz.
- Ellenállásmérés jellemzői, csatlakoztatás az áramkörhöz.
- Multiméter használata.
- Megfelelő műszer kiválasztása az optimális méréshatárt megválasztása.
- Egyszerű áramkörön alapmérések végzése (áramerősség, feszültség, ellenállás).
- Lineáris és nem lineáris fogyasztókon mérési sorozat végzése.
- Egyszerű lineáris fogyasztó U-I jelleggörbéjének felvétele.
- Egyszerű nem lineáris fogyasztó pl. izzó U-I jelleggörbéjének felvétele.
- Logikai kapcsolatok, ÉS, VAGY kapuk, logikai kapcsolatok megvalósítása kapcsolók és tranzisztorok segítségével.
- Mérési sorozat önálló elvégzése, dióda alapműködésének megértése céljából (egyenáramú megközelítés).
- Az elvégzett munkák szakszerű dokumentálása mérési jegyzőkönyv és/vagy munkanapló formájában. Egyszerű irodai szoftverekkel mérési jegyzőkönyv készítése.
- A mérés leírása, a mérési adatok táblázatba rendezése, a mérési eredmények egyszerű diagramban, függvényben ábrázolása.

Gépészeti alapismeretek tantárgy

A gépészeti alapismeretek tantárgy tanításának célja, hogy a tanuló képes legyen a munka tárgyával kapcsolatos dokumentációkat értelmezni, tudjon kézi vázlatokat és dokumentációkat készíteni. Egyszerű alkatrészek gyártása és összeszerelése során tudja meghatározni a szüksé-ges munkafázisokat és ezek sorrendjét. Ismerje és alkalmazza a darabolás, a kézi forgácsolás és az egyszerű kisgépes megmunkálás eljárásait. Tudja elvégezni a legyártott alkatrészek geometriai ellenőrzését, minősítse az adott alkatrészt. Az alkatrészekből az összeállítás dokumentációja alapján végezze el az összeszerelést, illesztést, ehhez tudjon kötéseket létrehozni. A munkafolyamatot és eredményét dokumentálja. Munkája során tartsa be a munkabiztonsági előírásokat.

Gépészeti alapismeretek tantárgy témakörei, óraszámai

Kötelező óraszám	5 éves képzés	9. évfolyam	4 óra/hét	144 óra/év
		10. évfolyam	3,5 óra/hét	126 óra/év
		11. évfolyam	-	-
		12. évfolyam	-	-
		13. évfolyam	-	-
	2 éves képzés	1/13. évfolyam	15 óra/hét fél évig[6]	270 óra/félév
		2/14. évfolyam	-	-

Az éves óraszám témakörönkénti elmélet (E)/gyakorlat (GY) eloszlása

Témakörök óraszámai		9.	10.	1/13.
Munkabiztonság, tűz- és környezetvédelem	E	18	0	18
Műszaki rajz alapjai	GY	36	36	72
Anyag- és gyártásismeret	GY	18	0	18
Fémipari alapmegmunkálások	GY	72	0	72
Projektmunka	GY	0	90	90

A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák

Készségek, képességek	Ismeretek	Önállóság és felelősség mértéke	Elvárt viselkedés-módok, attitűdök	Általános és szak-mához kötődő digitális
Értelmezi és ismerteti a műszaki dokumentációk (alkatrészrajz, összeállítási rajz, darabjegyzék stb.) információtartalmát, az alkatrész(ek) felépítését, előírásait és funkcióját.	Ismeri a géprajzi szabályokat, előírásokat. Ismeri a műszaki rajzok tartalmi követelményeit.	Teljesen önállóan	Törekszik a pontos munkavégzésre, munkahelyi környezetének rendben tartására. Dokumentációk készítésekor törekszik a tiszta munkára. Az eszközök, berendezések használatakor szakszerűen és körültekintően jár el. Törekszik a munkavédelmi előírások	Digitalizált vagy digitális formátumú rajzok elemzése
Szabadkézi felvételi vázlatot készít egyszerű alkatrészekről.	Ismeri a vetületi és metszeti ábrázolás szabályait, a vonalvastagságok és vonaltípusok alkalmazását.	Teljesen önállóan		

[6] A kizárólag szakmai vizsgára történő felkészítés során az ágazati alapoktatáshoz tartozó tantárgyak oktatását a szakmai oktatás első félévében kell megszervezni.

Megtervezi az alkatrész gyártásának munkafázisait, és azok sorrendjét.	Ismeri az alapanyagokat, segédanyagokat, a megmunkálási eljárásokat.	Instrukció alapján részben önállóan	maradéktalan betartására.	
Betartja a munkabiztonsági és környezetvédelmi szabályokat.	Tudja a munkakörnyezetére vonatkozó munkabiztonsági és környezetvédelmi szabályokat.	Instrukció alapján részben önállóan		
Alkatrészrajz alapján a szükséges eszközökkel elvégzi az előrajzolást.	Ismeri az előrajzolás eszközeit, módszereit.	Teljesen önállóan		
A megadott pontossággal elvégzi a darabolást.	Ismeri a darabolás eszközeit és technológiáját.	Instrukció alapján részben önállóan		Információszerzés online forrásokból
Elvégzi az alkatrész elkészítéséhez szükséges lemezalakításokat.	Ismeri az egyszerű lemezalakítási technológiákat.	Instrukció alapján részben önállóan		Információszerzés online forrásokból

Munkabiztonság, tűz- és környezetvédelem

- A munkavédelem fogalma, szakterületei.
- Munkabalesetek és foglalkozási megbetegedések.
- A munkabalesetek bejelentése, nyilvántartása és kivizsgálása.
- Tárgyi feltételek a munkavédelemben (levegő, megvilágítás, közlekedő és menekülő útvonalak, egyéb infrastruktúra).
- Gépek, berendezések biztonsági követelményei, biztonsági berendezések.
- Kémiai biztonság: vegyszerek tárolása, kezelése.
- Villamos biztonság – elektromos áram élettani hatásai és veszélyei.
- Ergonómia.
- A munkavégzés fizikai ártalmai és ezekkel szembeni védekezés lehetőségei.
- Személyi és kollektív védőfelszerelések használata és alkalmazása.
- A munkahelyen alkalmazott biztonsági jelzések.
- Megfelelő mozgástér biztosítása, elkerítés, lefedés, tároló helyek kialakítása.
- Munkaegészségügy, foglalkozás-egészségügy.
- A tűzvédelem fogalma, szakterületei.

Általános tűzvédelmi ismeretek, tűzvédelmi Fogalmak: : tűzszakasz, kockázati osztály, tűzállóság.

- Tűzvédelmi tiltások: torlaszolás tilalma, dohányzási tilalom, nyílt láng használatának tilalma.
- Tűzmegelőzés, gépek, berendezések speciális tűzvédelmi előírásai.
- Tűzveszélyes anyagok tárolása, szállítása, kezelése.
- Tűzvédelmi infrastruktúra alapismeretek.
- Tűzriadó terv: tűz jelzése, teendők tűz esetén.
- Tűzoltás módjai, tűzoltó eszközök.
- Jelzőtáblák, feliratok, speciális fényjelzések.
- A környezetvédelem fogalma, szakterületei.
- Irányítási rendszerek (ISO14001, EMAS).
- Hulladékgazdálkodás: veszélyes és nem veszélyes hulladékok kezelése, szelektív összegyűjtése tárolása, gyűjtőhelyek kialakítása.
- Levegőtisztaság-védelem: pontforrások jellemzése.
- Víz- és talajvédelem: hűtő-kenő emulzió, egyéb ipari folyadékok felhasználása, tárolása, vegyszerkezelés, kármentés.
- Környezeti zaj, rezgés, biodiverzitás, az élő környezet védelme.

Műszaki rajz alapjai

- A műszaki rajzok tartalmi és formai követelményei.
- Rajztechnikai alapszabványok, előírások.
- A műszaki rajzban alkalmazott vonalak.
- Alkatrészek síkbeli ábrázolásának szabályai.
- A metszeti ábrázolás célja, értelmezése alkatrészrajzokon.
- A méretháló zat felépítése, a méretmegadás szabályai.
- A felvételi vázlatok készítése.
- A mérettűrés megadási módjai, a határméretek meghatározása.
- A felületi érdességek megadása.
- Alak- és helyzettűrések.
- A különféle furatok (sima, süllyesztett, zsákfurat, menetes furat) ábrázolása.
- Felvételi vázlatot készítése furatos, menetes alkatrészekről tűrések és felületi érdesség megadásával.
- Összeállítási rajzok tartalmi és formai követelményei.
- Összeállítási rajzok értelmezése.
- Szerelési sorrend felépítése összeállítási rajzok alapján

Anyag- és gyártásismeret

- Az előgyártmányok típusai a gyártási technológiák alapján (hengerlés, húzás, kovácsolás, öntés).
- Az előgyártmányok szabványos szállítási állapotai (alak, méret és hőkezeltség).

- Az ipari anyagok csoportosítása.
- Az ipari anyagok tulajdonságai és felhasználási területei.
- Az alkatrészrajzok és összeállítási rajzok anyagjelölései.
- Az előírt anyag forgácsolhatóságának meghatározása anyagjelölés alapján, katalógus segítségével.

Fémipari alapmegmunkálások

- Az előrajzolás eszközei módszerei.
- A darabolás eszközei és technológiái.
- Egyszerű lemezalakítások.
- Kézi forgácsolóeljárások.
- A furatmegmunkálás technológiái.
- Egyszerű kötések létrehozása (menetes kötés, szegecskötés, ragasztás, lágyforrasztás).
- Hossz- és szögmérő eszközök alkalmazása.
- Az alak- és helyzettűrések ellenőrzési módszerei.
- A mérési eredmények dokumentálása, a kész alkatrészek minősítése

Projektmunka

A tantárgy témaköreiben elsajátított elméleti ismeretek és gyakorlati tevékenységek alkalmazása egy vagy több projektmunka keretében. A projekt(ek) megvalósítása során az alábbi tevékenységek elvégzése szükséges. Egy projekt az ágazati alapvizsga gyakorlati részének előkészítését is szolgálhatja.

Témakörök:

- A gyártáselőkészítés lépései
  - gyártmányelemzés,
  - alapanyagválasztás, segédanyagok választása,
  - a gyártás munkafázisainak és azok sorrendjének meghatározása,
  - megmunkálószerszámok és megmunkálógépek kiválasztása.
- A dokumentációban megadott alkatrészek elkészítése kézi és gépi megmunkálással.
- A megfelelő mérőeszközök kiválasztása, az alkatrészek ellenőrzése, minősítése.
- A szükséges gépészeti kötések elkészítése, összeszerelés, illesztés.
- Gyártmányellenőrzés a műszaki előírás követelményei szerint.
- A mérések, ellenőrzések, minősítések dokumentálása.
- A projektmunka dokumentumainak folyamatos vezetése.
- Prezentáció készítése az elvégzett projektmunkáról.

Gépészeti munkabiztonság és környezetvédelem megnevezésű tanulási terület a CAD-CAD és az Ipar szakmairányok számára

A tanulási terület fő célja, hogy elősegítse a tanulók munkavégzésének balesetmentes és biztonságos kialakítását, valamint önálló gondolkodásra való nevelését. Tegye képessé a tanulókat, hogy felelősségteljesen a jövőre gondolva és biztonságosan végezzék munkájukat. Az emberi termelési és fogyasztási rendszer egyensúlyának bemutatásával felkészítse őket a hosszú távú érdekek előtérbe helyezésére a rövid távú haszonnal szemben. A tanulóknak el kell sajátítaniuk a rendkívüli események bekövetkezésekor elvárható viselkedési formákat: az emberélet, tárgyi eszközrendszer és a természet megmentéséhez szükséges tennivalókat. Vezesse el őket a munka világának, ezen belül a munkavédelem, elsősegélynyújtás és a környezetvédelem területek jellemzőinek és működésének megértéséhez.

Munkavédelem tantárgy

A tantárgy fő célja, hogy a tanulók átfogó ismereteket szerezzenek a munkavégzésre vonatkozó munkabiztonsági és munkaegészségügyi követelményekről, továbbá az ezeknek való megfeleléshez nélkülözhetetlen törvényi, szervezési, intézményi előírásokról. Fontos, hogy a tanuló tisztában legyen az egészséget nem veszélyeztető és biztonságos munkavégzés személyi, tárgyi és szervezeti feltételeinek értelmezésével. A személyi és vagyonbiztonság megóvása érdekében elengedhetetlen az alapvető tűzvédelmi ismeretek elsajátítása.

3.4.1.5 A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák

Készségek, képes-ségek	Ismeretek	Önállóság és fele-lősség mértéke	Elvárt viselkedés-módok, attitűdök	Általános és szak-mához kötődő digitális kompe-tenciák
Betartja a munka-biztonság szabályo-kat.	Ismeri a vonatkozó munkabiztonsági szabályokat.	Instrukció alapján részben önállóan	Törekszik a munka-védelmi előírások maradéktalan betar-tására.	
A munkaterületet és munkakörnyezetet a biztonságos munka-végzésnek megfele-lően alakítja ki.	Ismeri a munkálta-tók és a munkavál-lalók jogait és köte-lezettségeit.	Teljesen önállóan		
Értelmezi a munka-biztonsághoz kap-csolódó jelképeket, színielöléseket.	Ismeri a szabványos jelölés- és pikto-gramrendszert.	Instrukció alapján részben önállóan		
Együttműködik a munkavédelemmel kapcsolatos esemé-nyek kivizsgálásá- ban.	Munkabiztonsági eszközök, felszere-lések használata	Instrukció alapján részben önállóan		
Jelzi a tüzet, részt vesz az oltásban.	Ismeri az általános és a speciális jelző-rendszereket.	Irányítással		
Betartja a tűzvé- delmi előírásokat.	Ismeri a tűzoltás szabályait és eszkö-zeit.	Teljesen önállóan		

Munkabiztonság

- A munkavédelem alapfogalmai, területei
- A munkavédelmi oktatás dokumentálása
- A munkahelyi balesetek és a foglalkozási megbetegedések fajtái
- A baleset és a munkahelyi baleset fogalma
- Személyi és kollektív védőfelszerelések használata
- A munkabalesetek bejelentése, nyilvántartása és kivizsgálása
- Veszélyforrások kialakulása
- A munkahelyen alkalmazott biztonsági jelzések
- A munkavégzés fizikai ártalmai és az ezekkel szembeni védekezés lehetőségei
- Munkaegészségügy
- Jelző- és riasztóberendezések
- Anyagmozgatás, anyagtárolás szabályai
- Villamos berendezések biztonságtechnikája
- Megfelelő mozgástér biztosítása, elkerítés, lefedés, tároló helyek kialakítása
- Munkaegészségügy
- Kockázatbecslés, kockázatértékelés
- Időszakos biztonsági felülvizsgálat
- Soron kívüli munkavédelmi vizsgálat

Tűzvédelem

- Általános tűzvédelmi ismeretek
- Tűzveszélyességi osztályok, jelölésük
- Tűzveszélyes anyagok tárolása, szállítása, kezelése
- Tűzveszélyes anyagok dokumentálása
- Tűzmegelőzés, gépek, berendezések tűzvédelmi előírásai

- A tűz jelzése, teendők tűz esetén
- Tűzoltás módjai, tűzoltó eszközök
- Tűzmegelőzés
- Tüzelő- és fűtőberendezések elhelyezésének tűzvédelmi előírásai
- Hő- és füstelvezető berendezések
- Jelzőtáblák, feliratok, irányfények
- Tűzgátló nyílászárók
- Tűzvédő festékek
- Jelzőtáblák, feliratok, irányfények

Elsősegélynyújtás tantárgy

Az Elsősegélynyújtás tantárgy alapvető célja, hogy a tanulók képesek legyenek felismerni - akár a munkavégzésen kívül is - a balesetek során keletkezett sérüléseket, elkezdeni az elsősegélynyújtást, biztosítani a helyszínt és értesíteni az illetékes szervezeteket.

3.4.2.5 A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák

Készségek, képes-ségek	Ismeretek	Önállóság és fele-lősség mértéke	Elvárt viselkedés-módok, attitűdök	Általános és szak-mához kötődő digitális kompe-tenciák
Felismeri a sérülé-seket. Dönt a be-avatkozás szüksé-gességéről és mód-járól	Ismeri a sérülések típusait, a lehetsé-ges elsősegélynyúj-tó technikákat.	Teljesen önállóan	Sérülés, baleset esetén törekszik minél hatékonyabb elhárításra.	
Hivatalos szerveze- tek szakszerű és hatékony értesítése	Ismeri a jelzőrend-szert.	Teljesen önállóan		
Az emberi élet és a tárgyi eszközök mentése	Ismeri a veszélyfor- rás megszüntetésé- nek lépéseit.	Instrukció alapján részben önállóan		
Elkezdi az újra-élesztést.	Ismeri az újraélesz-tés kézi és gépi módját.	Teljesen önállóan		
Felismeri az áram-ütött sérültet.	Ismeri az áramütéses baleseteket, az áramtalanítás szabá-lyait és az áramütött személy ellátását.	Instrukció alapján részben önállóan		

Elsősegélynyújtás alapjai

- Mentőhívás módja
- Teendők a baleset helyszínén Elsősegély nyújtásának korlátai A baleseti helyszín biztosítása Vérkeringés, légzés vizsgálata Heimlich-féle műfogás
- Rautek-féle műfogás
- Elsősegélynyújtás vérzések esetén
- Életveszély elhárítása
- Újraélesztés
- Mellkasnyomás technikája
- Légútbiztosítás lehetőségei
- Lélegeztetés
- Fizikális vizsgálat
- Stabil oldalfekvő helyzet alkalmazása
- Az eszméletlenség veszélyei
- A sokk tünetei, veszélyei, ellátása

- Idegen test eltávolítása szemből, orrból, fülből
- Agyrázkódás tünetei, veszélyei, ellátása
- Koponyasérülés tünetei, veszélyei, ellátása
- Bordatörés tünetei, veszélyei, ellátása
- Végtagtörések
- Hasi sérülések
- Gerinctörés tünetei, veszélyei, ellátása
- Áramütés veszélyei
- Áramütött személy megközelítése és ellátása
- Égési sérülés súlyosságának felmérése, ellátása
- Fagyás tünetei, veszélyei és ellátása
- Epilepsziás roham tünetei, ellátása
- Szív eredetű mellkasi fájdalom tünetei, ellátása
- Alacsony vércukorszint miatti rosszullét tünetei, ellátása

Sérültek ellátása

- Sebellátás
- Hajszáleres vérzés
- Visszeres vérzés
- Belső vérzések és veszélyeik
- Orrvérzés ellátása
- A mérgezések fogalma, tüneteik és ellátásuk módja
- Mérgezések: gyógyszermérgezés, szén-monoxid- (CO) mérgezés, metil-alkohol-mérgezés
- Csontok, ízületek sérülései: rándulás, ficam, törés
- Fektetési módok
- Idegen test szemben, orrban, fülben
- Elsősegélynyújtó feladata veszélyes anyagok okozta sérülések esetén
- Elsősegélynyújtó feladatai villamos áram okozta sérülések esetén
- Az eszméletlenség fogalma, tünetei, leggyakoribb okai, következményei
- Az eszméletlenség ellátása
- A vérzésekkel kapcsolatos ismeretek
- A sokk fogalma és formái
- A termikus traumákkal, hőártalmakkal kapcsolatos ismeretek
- Az ízületi sérülések formái, tünetei és ellátásuk módja
- A csontsérülések formái, tünetei és ellátásuk (fektetési módok)
- A hasi sérülés formái, tünetei és ellátásuk módjai
- A kimentés fogalma és betegmozgatással kapcsolatos ismeretek

Környezetvédelem tantárgy

Az elsajátított ismeretek egy egész életre szólnak, és valamennyi embert érintenek. Hatásaik nemcsak a munkahelyen, de a családi életben is jelentkeznek. Cél, hogy mint társadalomban élő lények minél kisebb ökológiai lábnyomot hagyjunk hátra azért, hogy a föld a jövőben is élhető legyen. A tananyag bemutatja a tudományos és kulturális szempontból legjelentősebb természeti értékeket, azok természetes vagy ahhoz közel álló állapotban és természetes változási folyamatban való megőrzését és fenntartását.

3.4.3.5 A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák

Készségek, képes-ségek	Ismeretek	Önállóság és fele-lősség mértéke	Elvárt viselkedés-módok, attitűdök	Általános és szak-mához kötődő digitális kompe-tenciák

Betartja a veszélyes anyagok és hulladé-kok kezelésére, tárolására vonatko- zó szabályokat.	Ismeri az anyag-mozgatás, anyagtá-rolás szabályait.	Instrukció alapján részben önállóan	Törekszik a fenn-tartható fejlődés kialakítására saját és munkahelyi kör-nyezetében.	
Ismeri az ipar hatá- sát a környezetre	Ismeri az egyes ipari tevékenységek helyi- és globális környezetkárosító hatásait	Instrukció alapján részben önállóan		
Megújuló energia és alapanyag alkalma-zása a mindenna-pokban	Ismeri az újrahasz-nosítás lehetőségeit.	Irányítással		
Alkalmazza a ter-mészetvédelemi ismereteit.	Ismeri a levegő, a talaj, a vízszennye-zés kapcsolatrend- szerét, hatásmechanizmusát.	Teljesen önállóan		Online hírportálok
Magyarország ter-mészeti adottságai	Ismeri Magyaror-ság természetvé- delmi területeinek főbb jellemzőit.	Teljesen önállóan		
Ismeri az urbanizá- ció jellemzőit és hatásait.	Ismeri a nagyvá- rosok veszélyforrá- sait.	Instrukció alapján részben önállóan		

Környezetvédelem

- A környezetvédelem területei
- Természetvédelem
- Vízszennyezés, vízforrások
- A levegő jellemzői, a levegőszennyezés
- Globális felmelegedés és hatása a földi életre
- Levegőszennyezés
- Zajszennyezés
- Hőszennyezés
- Fényszennyezés
- Talajszennyezés
- Nehézfémek
- Vízszennyezés
- Szennyvízkezelés
- A környezetszennyezés egészségi hatásai
- Fontosabb környezetvédelmi jogszabályok
- Fontosabb európai uniós jogszabályok
- Az épített környezet védelme
- A munkahelyi környezet természetbarát kialakítása

Hulladékgazdálkodás

- Hulladékok kezelése
- Szelektív hulladék összegyűjtése, tárolása, gyűjtőhelyek kialakítása
- Veszélyes hulladékok tárolása és feldolgozása
- Hulladék újrahasznosítás
- Hulladékok végleges elhelyezése
- Hulladékok lebomlása
- Megújuló energiaforrások
- Fémiparban keletkező szennyezőanyagok
- Hűtő-, kenő-, mosófolyadékok felhasználása, tárolása
- Az elhasználódott hűtő-, kenő-, mosófolyadékok hulladékkezelése

Gyártási ismeretek megnevezésű tanulási terület a CAD-CAM szakmairány számára

A tanítási terület fő célja, hogy a tanulók megismerjék a forgácsolással történő termékgyártás módozatait. Gyakorlati feladatokon keresztül megtanulják az esztergályos és a marós gyártási eljárásokat hagyományos és CNC-vezérléssel ellátott szerszámgépeken.

Ismereteket szereznek a nagyüzemi gyártás kiegészítő anyag- és szerszámmozgató berendezéseiről.

Képesek lesznek a megmunkáláshoz használt szerszámgépek biztonságos üzemeltetésére, a munkakörhöz tartozó karbantartási feladatok elvégzésére, a hibás működés felismerésére és azok dokumentálására.

Forgácsolás tantárgy

A tantárgy célja kettős. Egyrészt tartalmazza a forgácsolással történő anyagleválasztás elméletét, másrészt a hagyományos esztergálás és marás műveleteinek gyakorlatát. A tanuló megismeri a berendezések szerkezeti felépítését, mozgásviszonyait. Használja az egyes műveletekhez szükséges szerszámokat, valamint az egyszerű mérőeszközöket. A képzés projektfeladat elkészítésével zárul.

3.5.1.5 A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák

Készségek, képes-ségek	**Ismeretek**	**Önállóság és fele-lősség mértéke**	**Elvárt viselkedés-módok, attitűdök**	**Általános és szak-mához kötődő digitális kompe-tenciák**
Gyárthatóság szem-pontjából elemzi a gyártmányt.	Ismeri a forgácsolá- si technikákat. Ismeri a forgácsol- ható anyagokat.	Instrukció alapján részben önállóan	Törekszik a szak-nyelv helyes hasz-nálatára. Döntéseit körültekintően, a szakmai ismereteire támaszkodva hozza. A gyártás során figyelmezett az	
Meghatározza az alkatrész gyártásá- hoz szükséges tech-nológiákat.	Ismeri a gyártási eljárásokra jellemző geometriai formá- kat.	Instrukció alapján részben önállóan		
Meghatározza a szükséges munka-darab-befogó készü-lékek fajtáját.	Ismeri a szabványos és a speciális rögzí- tési módokat. Ismeri a befogók kiválasz-tásának szabályait.	Instrukció alapján részben önállóan	érvényes rendszabá-lyokat maradéktala-nul betartja.	Gép- és eszközkata-lógusokat használ.
Szerszámot választ	Ismeri a forgácsoló-szerszámokat. Ismeri a szerszámok szerszámgépbe történő befogásának módozatait.	Instrukció alapján részben önállóan		Szerszámkatalógu-sokat használ.
Alkatrészt gyárt esztergályozással.	Ismeri az esztergagép kezelőszerveit. Ismeri az esztergagép üzembe helyezésének lépéseit Ismeri és betartja a biztonsági előírásokat Ismeri a külső kontúrfelületek megmunkálásának módszereit. Ismeri a belső felületek megmunkálásának	Instrukció alapján részben önállóan		Szerszámgép-katalógust használ.

Alkatrészt gyárt marógépen.	Ismeri a marógép kezelőszerveit. Ismeri a marógép üzembehelyezésének lépéseit. Ismeri és betartja a biztonsági előírásokat. Ismeri a marási műveletek végrehajtásának módját.	Instrukció alapján részben önállóan		Szerszámgép-katalógust használ-
Méretellenőrzést végez tolómérővel.	Ismeri a tolómérő használatát.	Teljesen önállóan		Szükség esetén irodai szoftveren mérési jegyzőkönyvet készít.

Forgácsolás alapjai

A témakör a forgácsolással történő anyagleválasztás rendszerének elemeiről szól. A tanuló megismeri az MKGS-rendszer elemeit. Elemzi a gyártmányokat a megmunkálhatóság szempontjából. Megismeri az alkatrészek befogásának eszközeit és módjait. Megismeri a forgácsképzés folyamatát, az egyszerű szerszámok élgeometriáját.

A témakör tartalmi elemei:

- A forgácsolás fogalmi meghatározása
- Forgácsolható anyagok
- Az MKGS-rendszer elemei
- A gyártmányok általános geometriai jellemzői (forgásszimmetrikus, síklapokkal
- határolt, szabad felületekkel határolt, vegyes geometriák)
- A szabadságfok fogalma
- Készülékek működési elve (ülékek - lefogók, satuk, tokmányok)
- Forgácsolószerszámok (kialakítás, funkció)
- Az általános esztergakés élgeometriája
- A fúró élgeometriája

Forgácsolási eljárások

A témakör folytatása a gépészeti alapozás témakörében már tanult fémipari alapmegmunkálások témakörnek. A kézi, illetve a kisgépes megmunkálást alapul véve ismerteti a forgácsoló szerszámgépek működését. Kiemelten foglalkozik a leggyakoribb gyártóberendezésekkel és érinti a különleges gyártási módokat is.

A témakör tartalmi elemei:

- Esztergagép (felépítése, a mozgások kinematikai modellje, munkadarab és szerszámok rögzítése)
- Esztergálási műveletek (külső felület megmunkálásának szerszámai, műveletei, belső felületek megmunkálásának szerszámai, műveletei)
- Marógép (felépítése, a mozgások kinematikai modellje, munkadarab és szerszámok rögzítése)
- Marási műveletek (síkmarás, külső, vagy felső függőleges felületek marása, horonymarás, fúrás, menetfúrás)
- Osztókészülék
- Fúrógép (felépítése, a mozgások kinematikai modellje, munkadarab és szerszámok rögzítése)
- Fúrási műveletek (fúrás, felfúrás, menetfúrás)
- Köszörűgép (felépítése, a mozgások kinematikai modellje, munkadarab és szerszámok rögzítése)
- Köszörülési műveletek (síkköszörülés, palástköszörülés, furatköszörülés, menetköszörülés)

- Alapvető technológiai számítások elvégzése a felsorolt technológiákra (főforgácsoló erő, forgácsolási teljesítmény, gépi főidő)

Különleges megmunkálások

A témakör szerepe, hogy ismeretet adjon a daraboló és forgácsoló megmunkálások speciális módozatairól, illetve azok szerepéről a gyártásban. A tananyag bemutatja a berendezések nevét, szerepét és a működésük elvét.

A témakör tartalmi elemei:

- Gyalulás, vésés
- Üregelés
- Finomfelületi megmunkálások (hónolás, tükrösítés)
- Fogazás
- Abrazív megmunkálások
- Szalagcsiszolás
- Lángvágás, plazmavágás
- Lézervágás
- Szikraforgácsolás

Esztergálási feladatok

A témakör feladata az esztergálásról szerzett ismeretek gyakorlatba ültetése. A tanulók tanműhelyben, valódi gyártási körülmények között mélyítik el a szakmai tudásukat. Alkalmazzák a gyártásról, mérésről, baleset-megelőzésről tanultakat.

- A témakör tartalmi elemei:
- Az esztergagép kezelőszerveinek megismerése
- Munkadarab befogása, tájolása
- Szerszámok befogása
- Külső felületek megmunkálása (keresztesztergálás, hosszesztergálás, beszúrás, leszúrás, menetesztergálás, recézés, rovátkolás, kúp esztergálása késtartószán elfordításával)
- Furatmegmunkálás (központfúrás, fúrás, felfúrás, furatesztergályozás, menetfúrás)

Marási feladatok

A témakör során a tanulók ipari környezetben megvalósítják a leggyakoribb marási műveleteket.

A témakör tartalmi elemei:

- A marógépgép kezelőszerveinek megismerése
- Az alkalmazható marószerszámok befogásának módjai
- Munkadarab felfogása, tájolása
- Síkmarás
- Függőleges alkotójú felületek marása (szigetmarás, zsebmarás)
- Horonymarás (ujjmaróval, tárcsamaróval)
- Osztókészülék használata (egyszerű osztás alkalmazása)
- Fúrás, felfúrás, süllyesztés, menetfúrás

Projektfeladat

A témakör szervesen kapcsolódik az előző témákhoz, illetve az alapképzés során elsajátított kézi megmunkálások témához.

A tanuló a rendelkezésre álló műhelyrajz alapján önállóan elkészít egy terméket hagyományos gyártási környezetben. Kiválasztja a szükséges gyártóberendezéseket, szerszámokat. Meghatározza a gyártási műveleteket. Legyártja a terméket. Az elkészült termékről mérési jegyzőkönyvet készít. A megmunkálás

minden részletét dokumentálja. Az elkészült dokumentációt archiválja. Az elvégzett feladat a portfolió részét képezi.

A feladat elkészítésének feltételei:

- a termék műhelyrajza
- műveleti utasítás
- megfelelő megmunkáló berendezések (esztergagép, marógép, asztali fúró)
- szükséges szerszámok és mérőeszközök
- szövegszerkesztő program

A dokumentáció tartalmazza:

- a gyártmány rajzát
- a gyártmány elemzését (gyártási szempontból)
- a gyártási sorrend tervét
- a gyártási műveletterveket
- a mérési jegyzőkönyvet
- a gyártmány fotóját
- az oktató által kiadott százalékos értékelést

CNC-alapismeretek tantárgy

Az ipari termelés csúcsát a gyártórendszerek jelentik. Egy gyártórendszer rendelkezik különböző elvek szerint összerendezett gyártóberendezésekkel, anyag- és szerszámtovábbításra alkalmas szállítóegységekkel, egyszerű és összetett mozgásokra alkalmas manipulátorokkal, robotokkal, valamit a rendszer működését biztosító informatikai rendszerrel. A tantárgy egyes témakörei bemutatják a rendszer elemeit. A CAD-CAM szakirány tananyagának részét képzi a CNC-gépek működtetése. A tantárgy tartalmazza azokat az általános ismereteket, amelyek segítenek a CNC-programozás hatékony elsajátításban. A prototípusgyártás elengedhetetlen része a modern gyártmány- és gyártástervezésnek. A tantárgyon belül külön rész foglalkozik a 3D nyomtatással és a protézisgyártásban elterjedt többtengelyes maróberendezésekkel.

A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák

Készségek, képességek	Ismeretek	Önállóság és felelősség mértéke	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Általános és szakmához kötődő digitális kompetenciák
Kiválasztja a megfelelő gyártóberendezést CNC-megmunkáláshoz.	Ismeri a CNC-gépek felhasználási területeit. Ismeri a munkadarab rögzítésére és tájolására alkalmas készülékeket. Ismeri a szerszámrögzítésre alkalmas készülékeket.	Irányítással		Információk alapján problémamegoldás
Meghatározza a gyártási környezetet.	Ismeri a géptípusra jellemző vonatkoztatási pontokat. Ismeri a gyártási eljárásra vonatkozó koordináta-rendszereket	Irányítással		A berendezés információs dokumentuma és a gyártmány alapján tanultak gyakorlati alkalmazása

Meghatározza a CNC-szerszámgép automatikus munkadarab- és szer-számellátó rendszer elemeit.	Ismeri a manipulátorok jellemző tulajdonságait. Ismeri az ipari robotok jellemzőt tulajdonságait.	Irányítással		Problémamegoldás
Meghatározza a gyártási mennyiség függvényében alkalmazható gyártási formát.	Ismeri az egyedi, sorozat- és tömeg-gyártás kritériumait. Ismeri a gyártórendszer struktúrákat Ismeri az anyagtovábbító rendszer elemeit. Ismeri a munka-szervezés folyamatát Ismeri a rend-szerfelügyelet elemeit.	Irányítással		
Számítógépes modell alapján elvégzi a prototípusgyártás előkészítését.	Ismeri a többtengelyes megmunkálások elvét. Ismeri a rétegtechnológiával dolgozó 3D nyomtatók működését.	Irányítással		Szoftver- és hardverismeretek, digitális információfeldolgozás

A CNC alapjai

A témakör olyan általános alapok ismertetésével foglalkozik, amelyek lehetővé teszik a későbbi CNC-programozási ismeretek elsajátítását. A tanulók megismerik a modern berendezések szerkezeti kialakítását, az útmérés, a vezérlőrendszerek, valamint a vonatkoztatási rendszerek fajtáit.

- Az NC-technika fejlődése (a programvezérlés kialakulása, az NC-vezérlések és – gépek fejlődése)
- A vezérlő berendezések fajtái (NC, SNC, CNC, DNC)
- A CNC-gépek szerkezeti kialakítása
- Főhajtómű, főorsó (hagyományos hajtás, integrált főhajtómű, motorok)
- Mellékhajtómű (meghajtó motorok, szánrendszer, golyósorsók, vezetékek)
- A CNC-gépek útmérő rendszerei
- Szerszámbefogók
- Munkadarab-befogók
- A CNC-gépek koordináta-rendszere
- A CNC-gépek vonatkoztatási pontjai

Robotika

A témakör feladata, hogy bemutassa a gyártást kiegészítő vagy megkönnyítő berendezéseket. A tanuló megismeri a manipulátorok és robotok feladatait, kialakításait, a velük végezhető tevékenységeket.

A témakör tartalmi elemei:

- A robottechnika történeti áttekintése
- Robotok alkalmazási területei
- Manipulátorok, robotok besorolása (vezérlés, felhasználási terület)
- Kézi vezérlésű manipulátorok
- Gépi programvezérlésű manipulátorok

- Ipari robotok (felépítés, hajtások, mozgástér)
- Ipari robotok megfogói (kialakításuk, funkcióik)
- Ipari robotok telepítése

Gyártórendszerek

A témakör bemutatja a gyártási folyamatot könnyítő lehetőségeket sorozatgyártás vagy tömeggyártás esetén. Ismerteti a tömeggyártási rendszerek elemeit, berendezéseit.

A témakör tartalmi elemei:

- A rugalmas gyártórendszer fogalma
- A gyártórendszer elemei
- Gyártórendszer-struktúrák
- A rendszerfelügyelet elemei
- Munkadarab-szervezés
- Szerszámszervezés
- Alrendszerek összekapcsolása

Gyors prototípusgyártás

A témakör bevezeti a tanulót a terméktervezés részét képző mintadarabok (prototípusok) hatékony előállításának módjaiba. Ismerteti az egyes gyártási folyamatokat.

A témakör tartalmi elemei:

- A prototípusgyártás fogalma, funkciója (modell, gyártást támogató modell, funkcionális modell)
- Forgácsolással történő prototípusgyártás (többtengelyes marógép alkalmazása)
- Rétegtechnológiák működési elve (SLA, SLS, FDM, LOM, DSP)
- Rétegtechnológiák CAD-kapcsolata, modellek előkészítése 3D nyomtatásra
- A gyors prototípusgyártás felhasználási területei

CNC-programozás tantárgy

A tantárgy szerves egységet képez a CNC-alapismeretek tantárgy anyagával; az ott tanultak lehetővé teszik a programkészítés hatékony elsajátítását. Továbbá épít a hagyományos esztergálási és marási műveletek ismeretére is. Ezek az eljárások a CNC-technológia leggyakoribb forgácsolási formái. A tantárgyi ismeretek elsajátítása alkalmassá teszi a tanulót gyakorlati feladatok elvégzésére ipari környezetben, illetve az itt tanult technológiákat egy gyártási környezetben használó megmunkáló központok használatára.

A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák

Készségek, képes-ségek	Ismeretek	Önállóság és fele-lősség mértéke	Elvárt viselkedés-módok, attitűdök	Általános és szak-mához kötődő digitális kompe-tenciák
Elvégzi a CNC- program általános részeinek megadá- sát.	Ismeri a vonatkoz-tatási rendszer meg-adását. Ismeri az értékadás fajtáit. Ismeri a mértékegy-ségrendszer fajtáit	Irányítással	A szakterületre jellemző szakszavak ismerete; Pontos, precíz mun-kavégzés;	Digitális tartalom létrehozása

Munkadarab nullpont adatokat programoz.	Ismeri a szerszámbefogókat. Ismeri a munkadarab-befogó és -tájoló készülékeket. Ismeri a nullpontfelvétel módját.	Irányítással	Elemző	Digitális tartalom létrehozása
Szerszámváltást programoz.	Ismeri a technológiához tartozó szerszámváltási előírásokat.	Irányítással		Digitális tartalom létrehozása
Technológiai adatokat programoz.	Ismeri a gyártásra jellemző műveletek során megadandó adatok szintaxisát.	Irányítással		Digitális tartalom létrehozása
Segédfunkciókat programoz.	Ismeri a technológi- ára és vezérlőtípus- ra jellemző M funk- ciók beállítását.	Irányítással		Digitális tartalom létrehozása
Elmozdulásokat programoz.	Ismeri az egyenes és körinterpoláció megadásának mód-jait. Ismeri a szer- számok jellegzetes pontjait. Ismeri a szerszámsugár-korrekció fogalmát.	Irányítással		Digitális tartalom létrehozása
Ciklusokat progra- moz	Ismeri a vezérlőtí-pus ciklusait eszter- ga-, illetve maró- gépre.	Irányítással		Digitális tartalom létrehozása
Alprogramot hasz- nál a programozás során.	Ismeri a vezérlőhöz rendelkezésre álló alprogramok fajtáit, azok szintaxisát.	Irányítással		Digitális tartalom létrehozása

CNC-eszterga programozása

A témakör során a tanulók megtanulják egy tetszőleges (a gyakorlati helyen rendelkezésre álló) vezérlő programozását. Megismeri a vezérlőre jellemző G kódok használatát, valamint a CNC-program szerkezetét. A tananyag elsajátítása lehetővé teszi CNC-esztergagép használatát.

A témakör tartalmi elemei:

- A CNC-program felépítése (mondatok felépítése, leggyakoribb címek)
- Szerszámok programozott pontja
- Szerszámsugár-korrekció
- Munkadarab-nullpont
- Megmunkálási sík választása
- Technológiai adatok programozása (előtolás, fordulatszám, vágósebesség)
- Segédfunkciók programozása (M kódok)
- Méretmegadási módok (abszolút, növekményes, metrikus/inch)
- Elmozdulások programozása (egyenes gyorsjárat, lineáris interpoláció, körinterpoláció)
- Szerszámváltás esztergagépen
- Automatikus geometriai számítások
- Ciklusok (egyszerű és összetett ciklusok)

CNC-marógép programozása

A témakör során a tanulók megtanulják egy tetszőleges (a gyakorlati helyen rendelkezésre álló) vezérlő programozását. A tartalom szorosan kapcsolódik a CNC-eszterga programozása tananyaghoz, mivel a programkészítés folyamata, elvei azonosak. A témakörök csak az eltérésekre térnek ki.

A témakör tartalmi elemei:

- A CNC-program felépítése (mondatok felépítése, leggyakoribb címek)
- Szerszámok programozott pontja
- Szerszámsugár-korrekció
- Szerszámváltás marógépen
- Teljes kör programozása
- Térbeli spirál interpoláció
- Programozott nullponteltolás
- Alprogram használata
- Fúróciklusok (mélyfúró, menetfúró)
- Különleges transzformációk (elforgatás, léptékezés, tükrözés)

CNC-esztergálás tantárgy

A tantárgy végrehajtása során a tanuló gyakorlati feladatok megoldása közben sajátítja el a gyakorlati helyen rendelkezésre álló CNC-esztergagép használatát. A feladatok tartalmazzák a szerszámgép előkészítését (ellenőrzés), gyártásra való beállítását, szerszámok kiválasztását, befogását, CNC-program begépelését (betöltését), valamint a gyártás elvégzését.

A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák

Készségek, képes-ségek	**Ismeretek**	**Önállóság és fele-lősség mértéke**	**Elvárt viselkedés-módok, attitűdök**	**Általános és szak-mához kötődő digitális kompe-tenciák**
CNC- szerszámgépet üzemkész állapotba hoz.	Ismeri a berendezés szerkezeti felépítését és tartozékait. Ismeri a munkakezdés előtti karbantartási protokollt. Is-meri és ellenőrzi a biztonsági berende- zéseket. Ismeri a gép bekapcsolásának szabályait. Ismeri a gép kezelőfelületét. Képes a referenciapontok felvételére.	Teljesen önállóan	A szakmára jellem-ző szakszavak ismerete Pontos precíz mun-kavégzés Munkavédelmi, baleset-megelőzési előírások betartása Egyéni munkavég- zés felügyelet mel- lett	CNC-szerszámgép használata
CNC-programot ír kontúrleírást hasz-nálva.	Ismeri az egyenes és körinterpoláció használatát. Ismeri a kontúrleírás haszná-latát. Ismeri a szer-számsugár- korrekció megadá- sának menetét	Instrukció alapján részben önállóan		CNC-szimulátor program használata
CNC-programot ír ciklust használva.	Ismeri a nagyoló ciklus használatát.	Instrukció alapján részben önállóan		CNC-szimulátor program használata

CNC-programot ír beszúró művelethez	Ismeri a szerszámra vonatkozó geometriai és technológiai adatokat. Ismeri a beszúrás lépésen-kénti, illetve ciklussal való megadásának módiát	Instrukció alapján részben önállóan		CNC-szimulátor program használata
CNC-programot ír menetesztergálás- hoz	Ismeri a szerszámra és a menetvágásra jellemző technikai adatokat. Ismeri a menetesztergálás lépésenkénti, illetve ciklussal való meg-adásának módiát	Instrukció alapján részben önállóan		CNC-szimulátor program használata
Munkadarabot befog, szerszámot rögzít a szerszám- gépbe.	Ismeri a szerszám-befogó készüléke- ket. Ismeri a mun- kadarab rögzítésére, tájolására szolgáló készülékeket.	Instrukció alapján részben önállóan		Digitális informáci-ók gyakorlati al-kalmazása
Szerszámot bemér, korrekciós adatokat beállít.	Ismeri a forgácsoló szerszámokat. Isme- ri a szerszámbemé- rés folyamatát.	Instrukció alapján részben önállóan		Információgyűjtés, gyakorlati alkalma-zás
CNC-esztergagépen alkatrészt gyárt.	Ismeri a programok betöltésének folya-matát. Ismeri a programtesztelés folyamatát. Ismeri az esztergálásra jellemző műveletek programkódiait	Teljesen önállóan		Digitális adatok gyakorlati alkalma-zása

CNC-eszterga üzembe helyezése

A tanulók megismerik egy, a gyakorlati helyen rendelkezésre álló CNC-esztergagép felépítését, kezelőszerveit. Megtanulják a gyártás megkezdése előtt elvégzendő karbantartási feladatokat, az üzembe helyezés lépéseit. Forgácsolási feladatokat végeznek.

A témakör tartalmi elemei:

- Az esztergagép szerkezeti kialakítása
- Fő- és mellékmozgások
- Karbantartási feladatok
- Biztonsági berendezések ellenőrzése
- Esztergagép bekapcsolása
- Kezelőfelület használata
- Referenciapontok felvétele

CNC-programkészítés esztergára

A témakör a CNC-esztergálás gyakorlati megvalósításával foglalkozik. A tanuló feladata a teljesen üzemkész és felszerszámozott berendezéssel különböző külső és belső esztergálási kontúrfelületek programozása.

A témakör tartalmi elemei:

- Kontúrleírások programozása (egyenes, kör, kontúrleírás, szerszámsugár-korrekció)

- Nagyoló ciklusok alkalmazása
- Beszúrás (lépésenként, ciklus használatával)
- Menetesztergálás (lépésenként, ciklus használatával)

CNC-esztergálás

A témakör az esztergálás gyakorlati megvalósításával foglalkozik. A témakör szorosan összefügg a megelőző programkészítés témakörrel. A tanulók lépésről lépésre gyakorolják az esztergálási műveleteket a szerszámgépen.

A témakör tartalmi elemei:

- Munkadarab befogása, ütköztetése, támasztása
- Nullpontbemérés
- Szerszámok befogása, bemérése, korrekciós adatok beállítása
- Külső kontúrok esztergálása (nagyolás, simítás)
- Beszúrás, leszúrás
- Menetesztergálás
- Fúrás
- Belső kontúrok esztergálása

CNC-marás tantárgy

A tantárgy elsajátítása során a tanuló gyakorlati feladatok megoldása közben ismerkedik meg a gyakorlati helyen rendelkezésre álló CNC-marógép használatával. A feladatok tartalmazzák a szerszámgép előkészítését (ellenőrzés), gyártásra való beállítását, szerszámok kiválasztását, befogását, CNC-program begépelését (betöltését), valamint a gyártás elvégzését.

A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák

Készségek, képes-ségek	Ismeretek	Önállóság és fele-lősség mértéke	Elvárt viselkedés-módok, attitűdök	Általános és szak-mához kötődő digitális kompe-tenciák
CNC- szerszámgépet üzemkész állapotba hoz.	Ismeri a berendezés szerkezeti felépítését és tartozékait. Ismeri a munkakez- dés előtti karbantar- tási protokollt. Is- meri és ellenőrzi a biztonsági berende- zéseket. Ismeri a gép bekapcsolásá- nak szabályait. Ismeri a gép kezelő- felületét. Képes a referenciapontok felvételére.	Instrukció alapján részben önállóan	A szakmára jellem-ző szakszavak isme-rete Pontos precíz mun-kavégzés Munkavédelmi, baleset-megelőzési előírások betartása Egyéni munkavég-zés felügyelet mel-lett	CNC-szerszámgép hardver és szoftver gyakorlati alkalma-zás
CNC-programot ír kontúrleírást hasz-nálva.	Ismeri az egyenes és körinterpoláció használatát. Ismeri a kontúrleírás haszná-latát. Ismeri a szer-számsugár-korrekció megadásának menetét	Instrukció alapján részben önállóan		Digitális tartalom létrehozása

CNC-programot ír fúróciklust használ- va.	Ismeri a CNC-vezérlőre jellemző ciklusokat.	Instrukció alapján részben önállóan		Digitális tartalom létrehozása
CNC-programot ír síkfelületek marásá-ra.	Ismeri a síkmarás szerszámaira jel-lemző geometriai és technológiai adato-kat. Ismeri a síkmarás megvalósításának módját.	Instrukció alapján részben önállóan		Digitális tartalom létrehozása
CNC-programot ír szigetmarásra	Ismeri a szerszám geometriai és tech-nológiai adatait. Ismeri a szigetmarás programozását.	Instrukció alapján részben önállóan		Digitális tartalom létrehozása
CNC-programot ír zsebmarásra	Ismeri a szerszám geometriai és tech-nológiai adatait. Ismeri a zsebmarás programozását.	Instrukció alapján részben önállóan		Digitális tartalom létrehozása
CNC-programban alprogramot hasz- nál.	Ismeri a strukturált programkészítés menetét.	Instrukció alapján részben önállóan		Digitális tartalom létrehozása, prob-lémamegoldás
CNC-marógépen alkatrészt gyárt.	Ismeri a programok betöltésének folya-matát. Ismeri a programtesztelés folyamatát. Ismeri a CNC-marógépre jellemző műveletek programkódjait.	Teljesen önállóan		Digitális adatok gyakorlati alkalma-zása

CNC-marógép üzembe helyezése

A témakör elsajátítása során a tanulók megismerik egy, a gyakorlati helyen rendelkezésre álló CNC-marógép felépítését, kezelőszerveit. Megtanulják a gyártás megkezdése előtt elvégzendő karbantartási feladatokat, az üzembe helyezés lépéseit. Forgácsolási feladatokat végeznek.

A témakör tartalmi elemei:

- A marógép szerkezeti kialakítása
- Fő- és mellékmozgások
- Karbantartási feladatok
- Biztonsági berendezések ellenőrzése
- A marógép bekapcsolása
- A kezelőfelület használata
- Referenciapontok felvétele

CNC-program készítése marógépre

A témakör a CNC-marás gyakorlati megvalósításával foglalkozik. A tanuló feladata a teljesen üzemkész és felszerszámozott berendezéssel különböző marási műveletek programozása 2,5D környezetben.

A témakör tartalmi elemei:

- Kontúrleírások programozása (egyenes, kör, kontúrleírás, szerszámsugár-korrekció)
- Maró- és fúróciklusok
- Síkmarás,szigetmarás,zsebmarás
- Alprogram használata

CNC-marás

A témakör a CNC-marógépen való gyártással foglalkozik. A tanuló a gyakorlatban, lépésről lépésre elsajátítja a marási műveletek végrehajtását.

A témakör tartalmi elemei:

- Munkadarab felfogása, tájolása
- Nullpontbemérés
- Szerszámbemérés, korrekciós adatok megadása
- Síkfelületek marása
- Szigetmarás
- Zsebmarás
- Horonymarás
- Furatkészítés
- Menetkészítés

CAD-ismeretek megnevezésű tanulási terület a CAD-CAM szakmairány számára

A tanulmányi területhez tartozó tantárgyak a gépipari szakmákra fókuszálva megtanítják a tanulót a helyes alkatrész- és összeállítási rajzok elkészítésére mind hagyományos, mind modern tervezési környezetben. A tantárgyak több tanéven keresztül folytatódnak. Először ismertetik az egyszerű alkatrészek ábrázolásának módjait hagyományos kézi és 2D műszaki rajzoló program segítségével. Az ábrázolási szabályok begyakorlása után a kötőelemek, forgómozgást végző gépelemek, valamint rugók rajzolásának szabályai következnek. A tanulók képesek lesznek bármilyen alkatrészről önállóan műszaki rajzot készíteni.

A tanulási terület másik nagy témaköre a parametrikus szilárdtest-modellezés. A tanulók megtanulják az alkatrészek térbeli modellezésének módjait. Az egyedi és szabványos alkatrészeket szerkezetté építve vizsgálhatják az egyes alkatrészek geometriai megfelelőségét. Kiadványokhoz, dokumentációkhoz robbantott ábrát, valósághű képeket generálnak. Az alkatrészmodellekről a gyártáshoz szükséges műhelyrajzokat generálnak. A tanulmányi terület elsajátítását követően a tanuló képessé válik műszaki rajzdokumentáció önálló elkészítésére.

CAD-rajzolás tantárgy

A műszaki tervezés előfeltétele a rajztudás. A papírlapon szabadkézzel vagy rajzeszközökkel való rajzkészítés ma már a helyszíni felvételi rajzokra, vázlatkészítésre korlátozódik. Korunk technológiai színvonala megkívánja a műszaki dokumentációk elektronikus elkészítését. A tantárgy kettős célt szolgál. Egyrészt megtanítja a tanulót a hagyományos 2D síkbeli rajzolás számítógépes módjára, felhasználva a műszaki rajzkészítés során elsajátított ismereteket, másrészt megtanítja a modern 3D alkatrész és szerkezetek összeállításának modellezését. A modellezési feladatokon túl a szakmát gyakorló szakember a műszaki rajzokkal, összeállítási rajzokkal, látványképekkel hatékonyan támogatja a termékprezentációt, valamint a gyártás-előkészítést.

A tantárgyhoz tartozó ismereteket több tanéven keresztül sajátítják el. Minden tanév a portfolióba tartozó projektfeladatot tartalmaz.

A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák

Készségek, képes-ségek	Ismeretek	Önállóság és fele-lősség mértéke	Elvárt viselkedés-módok, attitűdök	Általános és szak-mához kötődő digitális kompe-tenciák

Szakszerűen kezel egy rendelkezésre álló 2D rajzkészí- tésre alkalmas, valamint egy ren- delkezésre álló 3D parametrikus mo- dellezésre alkalmas szoftvert.	Ismeri a szoftver kezelőfelületét. A kezelőfelületet a felhasználói szoká- soknak megfelelően beállítja.	Instrukció alapján részben önállóan	Törekszik a szak-nyelv pontos hasz-nálatára. Megtanulja a szoft- ver használatához szükséges magyar vagy idegen nyelvű parancsszavakat. Törekszik a precíz és pontos munka- végzésre. Alkalmazza a más tantárgyakban elsa-játított műszaki ismereteit.	Szoftvertelepítés
2D rajzot készít a felhasznált szoftver szerkesztési paran- csait használva.	Ismeri a rajzi alap- elemeket. Alkalmazza a mó-dosító parancsokat. Alkalmazza a terve- zés során a hatályos szabványi előírásokat.	Instrukció alapján részben önállóan		2D műszakirajz- szoftver használata
Vázlaton alapuló 3D modellt készít.	Ismeri a 2D vázlat- készítés szabályait. Ismeri a geometriai és méretkényszer használatát. Ismeri a vázlaton alapuló alaksajátosságok létrahozásának módjait. Ismeri az elhelyezett alaksajá- tosságok használa- tát.	Instrukció alapján részben önállóan		3D parametrikus modellezésre al- kalmas szoftver használata.
A szoftver mérnöki szolgáltatásaival komplex alkatré- szeket tervez, ellen- őriz.	Ismeri a fogaske- rék-pár generátor használatát. Ismeri a rugótervezés folya- matát. Ismeri a tengelytervező modul használatát. Ismeri a terheléses vizsgálat módját.	Irányítással		Gépelemek és mechanikai ismere-tek gyakorlati al- kalmazása
Összeállítást készít egyedi és szabvá- nyos alkatrészek felhasználásával.	Ismeri az összeállítás modellezés folyamatát. Ismeri a szerelési kényszere- ket. Ismeri a szab- ványos és egyéni elemkönyvtárak használatát.	Instrukció alapján részben önállóan		Adattárak használa-ta
Működési animáci- ókat készít tervsze- rű működés-, illetve ütközésvizsgálat céljából.	Ismeri a szerelési kényszerek meghaj- tásának módját. Ismeri az ütközés- vizsgálat módját.	Instrukció alapján részben önállóan		Az animációról készült videóállo-mány tárolása
Szerelési prezentá- ciót készít.	Ismeri a prezentá- ciókészítés módját. Ismeri a szerkeze- tek, gépelemek működését.	Instrukció alapján részben önállóan		A prezentációról készült videóállo-mány tárolása

Műhelyrajzot, ösz-szeállítási rajzot generál tetszőleges modellekről, össze-állításokról.	Ismeri a szabványos rajzlapok beállítását. Ismeri a vetületképzés szabályait. Ismeri a metszeti ábrázolás létrehozá-sának módjait. Is-meri a méretháló elhelyezésének módjait. Ismeri a tételszámok, darab-jegyzék generálásának módjait. Ismeri a technológiai jelek elhelyezésének	Instrukció alapján részben önállóan		Elkészült dokumen-tumok tárolása
Rajzi dokumentáci- ót készít.	Ismeri a nyomtató-eszközök beállítását. Ismeri a doku-mentációs szabá-lyokat. Ismeri a szoftver fotorealisz-tikus beállításait	Instrukció alapján részben önállóan		Adatcsere-fájlok létrehozása, tárolása
Fájlexportálást végez más szoftve- rek számára.	Ismeri a szabványos adatcsere-fájlok formátumait. Ismeri más tervezői rendszerek fájlfor-mátumait. Ismeri a CAM-szoftverek importfájljait. Ismeri a 3D nyomtatás technológiáit	Jelöljön ki egy elemet.		Elkészült állomá-nyok tárolása, to-vábbítása

2D rajzkészítés

A tanuló elsajátítja a műszaki rajzban már tanult egyszerű szerkesztések és műszaki ábrázolási módok digitális módját.

- 2D szoftver kezelőfelülete, a szerkesztési környezet beállítása (egyéni felhasználói környezet beállítása)
- Digitalizáló eszköz (egér) funkciói
- Rajzállományok beolvasása, mentése, rajzállomány-formátumok
- Fóliák alkalmazása, beállítható tulajdonságok listája
- Vonatkoztatási rendszerek ismertetése (koordináta környezet)
- Parancsok megadása (menü, ikonsor, parancssori begépelés), szintaktikája
- 2D rajz elemek ismerete (vonal, szerkesztővonal, vonallánc, kör, körív, ellipszis, sokszög)
- Szöveges objektumok elhelyezése, szövegstílus létrehozása
- Elemek törlése, rajz frissítése
- Parancsok visszavonása, ismétlése
- Szerkesztési parancsok
- Módosító parancsok
- Szerkesztést könnyítő szolgáltatások (forrópontok)
- Sraffozás, felületkitöltés
- Méretmegadás, méretstílusok alkalmazása
- Blokkok alkalmazása
- Nyomtatás, nyomtatási stílus létrehozása

Parametrikus alkatrészmodellezés

- Szoftverismeret:
- 3D szoftver kezelőfelülete, tervezői környezet testreszabása Projekt fogalma, elemei
- Vázlatkészítés:
- 2D vázlat létrehozása, koordináta-környezet ismertetése
- 2D vázlat alapelemei (vonal, kör, körív, ellipszis, téglalap, sokszög, pont, szöveg)
- 2D vázlatkészítés szerkesztési parancsai (letörés, lekerekítés)
- 2D vázlat szerkesztési kényszerek ismertetése, alkalmazása
- Méretkényszerek alkalmazása
- Vázlaton alapuló alaksajátosságok alkalmazása (kihúzás, forgatás, söprés)
- Módosító parancsok ismertetése
- Kiosztás, tükrözés
- Szerkesztést könnytő lehetőségek (adatellenőrzés, paraméterek újbóli értékadása)
- Egyszerű forgásszimmetrikus és egyszerű síklapokkal határolt alkatrészek elemzése, 3D
- parametrikus modellezése
- 3D modellek továbbszerkesztése
- Munkasajátosságok felvétele (pont, sík, tengely, koordinátarendszer)
- Elhelyezett alaksajátosságok (furat, letörés, lekerekítés)
- Kiosztás, tükrözés
- Anyagtulajdonságok beállítása

1/13 évfolyam:

- Vázlaton alapuló alaksajátosságok alkalmazása (pásztázás, spirál, dombornyomás, matrica,
- származtatott alkatrész, importálás)
- Intelligens alkatrészek létrehozása
- Szinkronmodellezés fogalma, alkalmazása
- A megjelenés tulajdonságainak beállítása (színek, anyagminták)
- Lemezalkatrészek létrehozása

Parametrikus összeállítás-modellezés

- Összeállítás indítása
- Alkatrészek hozzáadása projektből
- Alkatrészek hozzáadása szabványos elemkönyvtárakból
- Összeállítási kényszerek alkalmazása (szerelési kényszerek: társítás, szögkényszer, érintő
- kényszer, befoglaló kényszer, szimmetriakényszer)

2/14. évfolyam

- Alkatrészek hozzáadása saját elemkönyvtárból Intelligens alkatrészek használata és készítése Adaptív alkatrészek létrehozása
- Derivált alkatrészek létrehozása
- Összeállítási kényszerek alkalmazása (mozgáskényszerek: forgató, forgó-haladó; megvezetéskényszer)
- Kényszerek meghajtása, mozgási animációk mentése videófájlba
- Szerkezet ütközésvizsgálata
- Fő- és részösszeállításból álló konstrukciók létrehozása
- Hegesztési összeállítás készítése

Rajzkészítés

- Rajzkészítés indítása
- Rajzlap kiválasztása (méret, orientáció, szövegmező)
- Rajz I-tulajdonságainak beállítása (rajzoló, alkatrésznév, anyagtulajdonságok)
- Bázisnézet meghatározása, elhelyezése, méretarány beállítása
- Megfelelő számú vetület elkészítése
- Ferde vetület készítése

- Metszetek készítése (teljes, rész, befordított)
- Kiemelt részlet készítése
- Szélsőhelyzet szerkesztése
- Kitörés létrehozása
- Megtört alkatrész-ábrázolás
- Szelvény létrehozása
- Tengelyvonalak elhelyezése a vetületi ábrákon
- Méretháló készítése
- Méretek megjelenésének, stílusának, értékének manipulálása
- Szöveges információk elhelyezése (egyszerű szöveg, mutatóvonalhoz csatlakozó szöveg)
- Felületi érdesség jeleinek elhelyezése

1/13. évfolyam

- Alkatrészrajz továbbszerkesztése, kiegészítése rajzlap környezetben
- Összeállítási rajz készítése
- Tételjegyzék készítése, szerkesztése
- Tételszámok elhelyezése
- Alak és helyzetpontossági jelölések elhelyezése
- Lemeztárgyak ábrázolása (vetületek, teríték)

2/14. évfolyam

- Hegesztési összeállítási rajz készítése
- Teljes dokumentáció készítése (alkatrészmodellek, összeállítási modell, robbantott modell, alkatrészrajzok, összeállítási rajzok, robbantott ábra, termékprezentáció fotorealisztikus képei)

Termékprezentáció

- Összeállítások robbantott modelljeinek elkészítése (kimozgatás, forgatás)
- Nézőpontok beállítása
- Szerelési szimuláció készítése
- Animáció exportálása videófájlba
- Anyagminták hozzárendelése modellekhez
- Kamera beállítások
- Fények beállítása
- Fotorealisztikus képek exportálása

Korszerű parametrikus szolgáltatások

- Gyors kötelem-beépítés (csavarok, szegek)
- Szabványos idomacélokkal végezhető műveletek
- Tengelytervező
- Fogazott alkatrész tervező (hengeres fogaskerék, kúp fogaskerék, csigahajtás)
- Csapágyméretezés
- Reteszkötés méretezés
- Rugótervező (húzó, nyomó, tányér, torziós)
- Végeselemes terhelésvizsgálat
- 3D nyomtatás előkészítés

Projektfeladat

Ötéves szakmai képzés esetén:

11. évfolyam: Egy legalább öt alkatrészből álló szerkezet összeállítási rajza 2D környezetben, valamint a nem szabványos alkatrészek műhelyrajzai. Szükséges a dokumentáció elektronikus és nyomtatott formája.

12. évfolyam: Egy (szabványos kötőelemeken kívül) legalább öt alkatrészből álló szerkezet: alkatrészmodelljei, összeállítása, alkatrészek műhelyrajzai, összeállítási rajza 3D parametrikus környezetben. Szükséges a dokumentáció elektronikus és nyomtatott formája.
13. évfolyam: A kiválasztott, (szabványos kötőelemeken kívül) minimum öt, maximum tíz alkatrészből álló szerkezet komplett műszaki dokumentációjának elkészítése (parametrikus modellek, alkatrész és összeállítási rajzai, robbantott ábra, műszaki leírás). Szükséges a dokumentáció elektronikus és nyomtatott formája.

Kétéves szakmai képzés esetén:

1/13. évfolyam tartalma megfelel az ötéves képzés 11-12. évfolyam tartalmának

2/14. évfolyam tartalma megfelel az ötéves képzés 13. évfolyam tartalmának

Műszaki ábrázolás tantárgy

Az alapozóképzés során a tanuló képessé vált értelmezni a rajzi dokumentáción közölt tervezői információkat. Képessé vált arra, hogy a rajz alapján azonosítsa a tárgyakat, berendezéseket, szakterületeket. A műszaki ábrázolás tantárgy fő célja, hogy az előzetes ismeretekre támaszkodva megtanítsa és elmélyítse a gépészeti műszaki ábrázolás szabályait. Folyamatos gyakorlati feladatokon keresztül megérteti a gépészeti területen alkalmazott kötőelemek, erőátviteli gépészeti alkatrészek, rugók szerepét, valamint azok ábrázolásának szabályait. A tanuló képes lesz gépészeti műszaki rajzok értelmezésére, elkészítésére, a vonatkozó szabályok, szabványok alkalmazására.

A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák

Készségek, képes-ségek	Ismeretek	Önállóság és fele-lősség mértéke	Elvárt viselkedés-módok, attitűdök	Általános és szak-mához kötődő digitális kompe-tenciák
Kiválasztja a rajz-készítéshez szüksé-ges rajzlapot.	Ismeri a szabványos lapméreteket, a lapok tájolását. Ismeri a szövegme- ző tartalmi elemeit és elhelyezésének szabályait.	Instrukció alapján részben önállóan	Precíz, pontos mun-kavégzés Rajzeszközök szak-szerű használata Folyamatos tananyag-feldolgozás Tiszta, nyugodt munkakörnyezet	
Egyszerű alkatré-szeket ábrázol vetü-leti képeken.	Ismeri a vetületképzés szabványait. Ismeri a vetületkép-zés szabályait. Is- meri a látható és nem látható, érintő folytonos élek ábrázolásának szabályait.	Instrukció alapján részben önállóan		
Alkatrészt metszeti képen ábrázol.	Ismeri az egyszerű és összetett metsze- tek elkészítésének szabályait.	Instrukció alapján részben önállóan		
Belső kontúrfelüle-teket kitöréses ábrá-zolással megrajzol.	Ismeri a kitöréses ábrázolás szabálya- it.	Instrukció alapján részben önállóan		
Alkalmazza a mű- szaki ábrázolás egyszerűsítő szabá- lyait.	Ismeri a kiemelt részlet készítésének szabályait. Ismeri a részvetület készíté- sének szabályait. Ismeri a szelvény- rajzolás szabályait. Ismeri a megtört ábrázolás szabályait.	Instrukció alapján részben önállóan		
Mérethálózattal ellátott alkatrészraj-zot készít.	Ismeri a méretek megadásának mód-ját.	Instrukció alapján részben önállóan		
Ellátja a rajzot technológiai jelölé-sekkel, utasítások- kal.	Ismeri a felületi érdesség jelölésének módjait. Ismeri az alak- és helyzetpon-tosság előírásának módjait. Ismeri a speciális technológiai utasításokat.	Instrukció alapján részben önállóan		
Összeállítási rajzot készít, tételszámok-kal és tételjegyzék- kel.	Ismeri a szerkezet működését. Ismeri a szabványos alkatré-szek rajzolását és jelölését.	Instrukció alapján részben önállóan		

Műszaki ábrázolás

- Az ábrázolás során alkalmazott vonalfajták, vonalvastagságok

- Szabványos lapméretek
- A vetületképzés szabályai, szabványok
- A méretarány fogalma, alkalmazása
- Egyszerű alkatrészek vetületi ábrázolása
- Metszeti ábrázolás (teljes metszet, lépcsős metszet, részmetszet, befordított metszet, szel-
- vény, félnézet-félmetszet)
- Kitöréses ábrázolás
- Kiemelt részlet, részvetület
- Megtörés
- Méretháló zat megadásának szabályai
- Méretmegadás
- Mérettűrések megadása
- Mozgó alkatrész szélső helyzete
- Technológiai utasítások megadása
- Technológiai táblázatok elhelyezése
- Felületi minőség jelölése
- Alak- és helyzetpontossági jelek elhelyezése

Kötőelemek

- Menetek fajtái, jelölésük
- Külső és belső menetek szabványos ábrázolása
- Csavarkötések
- Csavarbiztosítások
- Szegek, csapszegek, rögzítő elemek ábrázolása
- Ék, reteszkötés ábrázolása
- Bordáskötés ábrázolása
- Csapágyak típusai, ábrázolásuk
- Csapágybeépítés

Forgómozgást végző gépelemek

- Fogaskerekek fajtái, ábrázolásuk Lánchajtás elemei, ábrázolásuk Szíjtárcsák fajtái, ábrázolásuk

Rugók

- Rugók jellemző tulajdonságai
- Nyomórugók kialakítása, ábrázolása, felhasználása
- Húzórugók kialakítása, ábrázolása, felhasználása
- Csavarrugók kialakítása, ábrázolása, felhasználása
- Tányérrugó kialakítása, ábrázolása, felhasználása

CAM-ismeretek megnevezésű tanulási terület a CAD-CAM szakmairány számára

A tanulási terület tartalmi összefoglalója

A tanítási terület tartalmának elsajátítása révén a tanuló képes lesz a korszerű számítógépes tervezés és modellezés alapján az érintett alkatrész gyártásának számítógépes tervezésére. Felismeri az egyes munkadarabok alakjának sajátosságait, és kiválasztja az elkészítésükhöz szükséges technológiát.

Meg tudja határozni, hogy a kiválasztott forgácsolási eljárás milyen szerszámmal, milyen beállításokkal történjen; az így kidolgozott információkból elkészíti a gyártáshoz szükséges dokumentációt.

Korszerű szoftver segítségével elkészíti azt a programot, amely a számítógépes vezérlésű for-gácsológép számára szükséges. A programot illeszti a megmunkáló gépre, részt vesz a felszerszámozásban, valamint a próbagyártásban.

CAM-ismeretek tantárgy

A CAM-ismeretek tanításának célja a korszerű számítógépes terméktervezési-termékgyártási folyamat elsajátításának elősegítése, a benne rejlő lehetőségek bemutatása. A tanuló ismerje meg a számítógépes gyártástervezés folyamatának elemeit, tudja értelmezni és alkalmazni az egyes lépéseket. Alakuljon ki benne a termékgyártáshoz tartozó rendszerjellegű gondolkodás, legyen tisztában az egyes döntések technológiai kihatásaival.

A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák

Készségek, képességek	Ismeretek	Önállóság és felelősség mértéke	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Általános és szakmához kötődő digitális kompetenciák
Alkalmazza a szabványos fájlcsere formátumokat a szoftverek közötti átvitel során	Szabványos fájlformátumok Konvertálás	Teljesen önállóan	Szintetizálás; Körültekintő munkavégzés, az ellen-őrzés igénye	CAD- és CAM-szoftverek használa-ta
Kiválasztja a tervezett megmunkálás- hoz a bemeneti geometria modellezésének módszerét.	Megmunkálandó geometria modellezése 2D-ben, 3D- ben Modellezési lehetőségek a tervező szoftverekben	Teljesen önállóan		CAD- és CAM-szoftverek használata
Előgyártmányt modellez, importál.	Előgyártmány sajátosságai	Teljesen önállóan		CAD- és CAM-szoftverek használata
Meghatározza az esztergálási alaksajátosságokat.	Esztergálási műveletek	Teljesen önállóan		CAM-szoftverek használata
Meghatározza a marási alaksajátosságokat.	Marási műveletek	Teljesen önállóan		CAM-szoftverek használata
Szerszámpályákat generál CAM- szoftver segítségé- vel.	Szerszámpályák készítéséhez szükséges geometriai információk	Teljesen önállóan		CAM-szoftverek használata
Posztprocesszál adott vezérlőre.	Vezérlésfüggő in-formációk	Teljesen önállóan		CAM-szoftverek használata
Illeszti a CNC-programot a szer-számgépre, gondoskodik az adatok tárolásáról.	Adatátviteli, adattárolási módszerek	Teljesen önállóan		Fájlok másolása, strukturált tárolása

CAM alapjai

A témakör a számítógépes gyártástervezés folyamatát mutatja be korszerű CAM-szoftver segítségével.

A témakör elemei:

- A CAM fogalma, értelmezése
- A CAM gyártási rendszer funkcionális összetevői
- Irányítási feladatok a gyártásban
- Korszerű CAM-szoftverek, modulok
- CAM-szoftverek sajátosságai

- Elérhető szolgáltatások

Gyártási geometriák

A témakör bemutatja a virtuális gyártáshoz szükséges geometriákat tartalmi és alkalmazási szempontból.

A témakör elemei:

- A gyártástervezés során előforduló geometriák: gyártmány, előgyártmány, gyártóeszköz, gyártóberendezés
- Gyártmányok geometriái
- 2D és 3D geometriák, elkészítési lehetőségek
- Geometria importálásának lehetőségei, szabványos transzfer fájltípusok

Előgyártmányok

A témakör tartalmazza a megmunkálandó nyers darab geometriájának alkalmazási lehetőségeit.

A témakör elemei:

- Az előgyártmány geometriai szerepe
- Az előgyártmány modellje
- 2D geometriák
- 3D geometriák
- Automatikus előgyártmány-modellek
- Saját készítésű, alakos előgyártmány modellek alkalmazása

Geometria feldolgozása

A témakör a CAM-szoftverbe importált geometria gyártásalapú feldolgozásával, a leválasztandó anyagmennyiség eltávolításának tervezésével foglalkozik.

A témakör elemei:

- Esztergálási geometriák
- Homlokfelület, palástfelület, beszúrások, furat, belső megmunkálások, menetek
- Marási geometriák
- Síkmarás, szigetek, zsebek, furatok, kontúrok

Posztprocesszálás

A témakör a megmunkáláshoz szükséges szerszámmozgások definiálásával, és azok adott szerszámgépre, vezérlőre történő leképezésével foglalkozik.

A témakör elemei:

- A szerszámpályák generálásához szükséges geometriai információk – alaksajátosságok, szerszámok, szerszámgép, készülékek
- A szerszámpályák generálásának menete
- Szimulációs lehetőségek, a szimuláció előnyei
- A szerszámpályák lefordítása vezérlésfüggő CNC-programmá
- posztprocesszálás

Adatátvitel

A témakör a posztprocesszált vezérlésfüggő CNC-programok és egyéb információk szerszámgépre illesztésének lehetőségeit mutatja be. A témakör részei:

- Adattárolás a CNC-gépeken
- Off-line adatátviteli lehetőségek

- DNC alkalmazása
- Helyi hálózati kommunikációs lehetőségek
- Felhőalapú kommunikáció

Adattárolás

A témakör a megtervezett megmunkálási technológiák eredményeként létrehozott CNC-programok és egyéb információk szerszámgépen történő tárolásának lehetőségeit ismerteti. A témakör részei:

- Adattárolás a szerszámgép saját adathordozóján
- Adattárolás külső számítógépen
- Felhőalapú tárolás

CAM-műveletek tantárgy

A tanuló ismerje meg a számítógépes gyártástervezés folyamatának elemeit, tudja értelmezni, és alkalmazni az egyes lépéseket. Alakuljon ki a tanulóban a termékgyártáshoz tartozó rendszerjellegű gondolkodás, legyen tisztában az egyes döntések technológiai kihatásaival.

A tanuló legyen képes adott munkadarab geometriához (2D, illetve 3D) két-, háromtengelyes megmunkálást tervezni, az egyes műveletelemek technológiáját, szerszámpályáit a CAM-szoftver segítségével elkészíteni, a CNC-programot adott CNC-vezérlőre posztprocesszálni. Tudja alkalmazni a CAM-szoftver által nyújtott szimulációs lehetőségeket, legyen képes az esetleges hibákat korrigálni.

A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák

Készségek, képességek	Ismeretek	Önállóság és felelősség mértéke	Elvárt viselkedés-módok, attitűdök	Általános és szakmához kötődő digitális kompetenciák
Megmunkálást tervez esztergálási környezetben.	Esztergálással végrehajtható műveletek Esztergálási alaksajátosságok	Instrukció alapján részben önállóan		CAM-szoftver használata
Megmunkálást tervez marási környezetben.	Marással végrehajtható műveletek Marási alaksajátosságok	Instrukció alapján részben önállóan		CAM-szoftver használata Adatbázis-kezelés Digitális katalógusok használata
Kezeli a CAM-szoftver szerszám- adatbázisát, módosítja a meglévő szerszámadatokat a valósághoz igazodva, új szerszámokat definiál, feltölti az adatbázist a vonatkozó adatokkal.	Eszterga- és maró-szerszámok felépítése Szerszámok jelölés-rendszere Katalógus használata	Instrukció alapján részben önállóan		Adatbázis-kezelés Digitális katalógusok használata
Szerszámot választ az aktuális meg-munkálási környezetben az adott műveletelemhez, szerszámadatokat módosít, új szer-számot vesz fel a szerszámtárba	Eszterga- és maró-szerszámok felépítése Szerszámok jelölés-rendszere Katalógus használata	Instrukció alapján részben önállóan		CAM-szoftver használata
Az adott gyártás-tervhez beállítja a technológiai para-métereket, megadja a geometriai információkat, szer-számpályát generál	Forgácsolási adatok, vágósebesség, előtolás, fogásvétel Gyorsjárat, ráfutás, túlfutás	Instrukció alapján részben önállóan		CAM-szoftver használata
Elvégzi a gyártási terv szimulációját.	Szimulációs környezet beállítása, maradékanyag	Teljesen önállóan		CAM-szoftver használata
A szimuláció alapján ellenőrzi az ütközéseket, a megmunkálás várható adatait	Gépi idő, szerszám-idő, maradékanyag	Teljesen önállóan		CAM-szoftver használata
Az ellenőrzött és jóváhagyott szer-számpályákat adott vezérlőre posztprocesszálja.	CNC-vezérlők, posztprocesszor	Instrukció alapján részben önállóan		CAM-szoftver használata
Dokumentálja a gyártási tervet.	Gyártási dokumentációk	Teljesen önállóan		CAM-szoftver használata Irodai szoftverek használata

Esztergálási geometriák

A témakör az esztergálással megmunkálható alaksajátosságok felismerésével, meghatározásával, valamint a megmunkálás tervezésével foglalkozik.

A témakör részei:

- Esztergálási megmunkálási környezet beállítása
- Esztergaszerszámok kiválasztása, alkalmazott lapkák, az egyes szerszámokkal elvégezhető műveletelemek
- Technológiai adatok beállítása
- Homlokfelület megmunkálása (nagyolás, simítás)
- Palástfelület megmunkálása (nagyolás, simítás)
- Beszúrások elvégzése palást- és homlokfelületen (nagyolás, simítás)
- Fúrás, furatmegmunkálás (nagyolás, simítás)
- Menetmegmunkálás külső és belső felületen
- Beszúrások elvégzése furatokban
- Beszúrás elvégzése homlokfelületen
- Leszúrás
- Szerszámpályák generálása

Esztergálási műveletelemek

A témakör a CNC-esztergagépeken előforduló megmunkálási lehetőségek jellegzetes műveletelemeivel foglalkozik.

A témakör részei:

- Esztergálási megmunkálási környezet beállítása
- Esztergaszerszámok kiválasztása, alkalmazott lapkák, az egyes szerszámokkal elvégezhető műveletelemek
- Technológiai adatok beállítása
- Homlokfelület megmunkálása (nagyolás, simítás)
- Palástfelület megmunkálása (nagyolás, simítás)
- Beszúrások elvégzése palást- és homlokfelületen (nagyolás, simítás)
- Fúrás, furatmegmunkálás (nagyolás, simítás)
- Menetmegmunkálás külső és belső felületen
- Beszúrások elvégzése furatokban
- Beszúrás elvégzése homlokfelületen
- Leszúrás
- Szerszámpályák generálása

Esztergálási szimuláció

A témakör az esztergálás során készült szerszámpályák megmunkálás szimulációjával, a tervezett megmunkálás szimulációjával foglalkozik. A témakör részei:

- A szimulációs környezet beállítása
- A tervezett megmunkálás lefuttatása
- Ellenőrzés: ütközésvizsgálat, maradékanyag meghatározás
- A forgácsolás egyéb adatainak meghatározása: gépi idő, szerszámidők
- Posztprocesszálás

Marási geometriák

A témakör a marással megmunkálható alaksajátosságok felismerésével, meghatározásával, valamint a megmunkálás tervezésével foglalkozik. A témakör részei:

- Marási megmunkálási környezet beállítása
- Marószerszámok kiválasztása, az egyes szerszámokkal elvégezhető műveletelemek
- Technológiai adatok beállítása
- Síkmarás (nagyolás és simítás)
- Szigetmarás (nagyolás és simítás)
- Zsebmarás (nagyolás és simítás)
- Fúrási műveletek
- Profilozási eljárások (nagyolás és simítás)
- Szerszámpályák generálása

Marási műveletelemek

A témakör a CNC-marógépeken előforduló megmunkálási lehetőségek jellegzetes műveletelemeivel foglalkozik.

A témakör részei:

- Marási megmunkálási környezet beállítása
- Marószerszámok kiválasztása, az egyes szerszámokkal elvégezhető műveletelemek
- Technológiai adatok beállítása
- Síkmarási (nagyolás és simítás) stratégiák, optimalizálás
- Szigetmarás (nagyolás és simítás) stratégiái, optimalizálás
- Zsebmarás (nagyolás és simítás) stratégiái, optimalizálás
- Fúrási műveletek - telibefúrás, felfúrás stratégiái, optimalizálás
- Profilozási eljárások (nagyolás és simítás) stratégiái, optimalizálás
- Szerszámpályák generálása
- Elérhető felületi minőség
- Gépi idő meghatározása

Marási szimuláció

A témakör a marás során készült szerszámpályák megmunkálás szimulációjával, a tervezett megmunkálás szimulációjával foglalkozik.

A témakör részei:

- A szimulációs környezet beállítása
- A tervezett megmunkálás lefuttatása
- Ellenőrzés: ütközésvizsgálat, maradékanyag meghatározás
- A forgácsolás egyéb adatainak meghatározása: gépi idő, szerszámidők
- Posztprocesszálás

Projektfeladat

A témakör a tantárgy témáihoz tartozóan egy komplex megmunkálás-tervezési feladatot tartalmaz. A projekt során egy esztergálással és egy marással elkészíthető alkatrész megmunkálását kell megtervezni a következő szempontok szerint:

- Mindkét darabhoz készüljön két-két eltérő megmunkálási stratégiát tartalmazó gyártási terv.
- A gyártási terv tartalmazza a megmunkálások CAM-szoftverrel készült terveit, a szerszámpályákat, a szimuláció eredményeit.
- A projekt készítője a feladat során hasonlítsa össze a különböző megmunkálási stratégiákat, határozza meg az előnyöket, illetve hátrányokat. Összegezze véleményét, és válassza ki a gyártás szempontjából optimálisabb megoldást.
- Készítse el a feladat dokumentációját, amelyet a portfóliójának részeként kell a továbbiakban kezelni.

Gyártási dokumentáció tantárgy

A tanulók ismerjék meg a virtuális tervezés és a valóságos gyártás közötti átmenethez szükséges tevékenységet, a gyártás dokumentálását. A gyártási dokumentáció lényeges ahhoz, hogy a megfelelő előgyártmány megfelelő pozícionálásával, a szerszámgép felszerszámozásával, a szükséges beállítások elvégzésével a darab terv szerint legyártható legyen.

A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák

Készségek, képességek	Ismeretek	Önállóság és felelősség mértéke	Elvárt viselkedés-módok, attitűdök	Általános és szakmához kötődő digitális kompetenciák
Műveleti sorrend-tervet készít.	Műveleti sorrend- terv felépítése	Teljesen önállóan	Rendszerszemléletű gondolkodás Fegyelmezett fel-adat-végrehajtás Felelősségérzet	A dokumentum elkészítéséhez szükséges irodai szoftverek használata
Műveleti utasítást készít.	Műveleti utasítás felépítése	Teljesen önállóan		A dokumentum elkészítéséhez szükséges irodai szoftverek használata
Felfogási tervet készít.	A felfogási terv tartalma	Teljesen önállóan		A dokumentum elkészítéséhez szükséges irodai szoftverek használata
Szerszámtervet készít.	A szerszámterv tartalma	Teljesen önállóan		A dokumentum elkészítéséhez szükséges irodai szoftverek használata
Strukturáltan tárolja a CNC-programot.	CNC-program digitális tárolása	Instrukció alapján részben önállóan		Fájltípusok ismerete Strukturált adattárolás
Illeszti a CNC-programot a szer-számgépre.	Adattárolás a szer-számgépen CNC-program tesz- telése	Instrukció alapján részben önállóan		Adattárolás a szer-számgépen

Műveleti sorrendterv

A témakör az alkatrész elkészítéséhez szükséges minden műveletet és azok sorrendjét tartalmazó dokumentummal foglalkozik.

A témakör elemei:

- Megmunkálási igények meghatározása
- Befogási elrendezések meghatározása
- Megmunkáló eszközök kiválasztása
- Készülékek, mérőeszközök kiválasztása
- A dokumentum felépítése, kitöltésének követelményei

Műveleti utasítás

A témakör egy dokumentummal foglalkozik, amely egy műveletet és annak konkrét paramétereit tartalmazza. A témakör elemei:

- A művelet műveletelemekre bontása
- A hozzárendelt ráhagyási alakzat kijelölése
- Szerszámválasztás

- Az alkalmazott technológiai adatok kiválasztása
- A dokumentum felépítése, kitöltésének követelményei

Felfogási terv

A témakör az egy művelethez tartozó munkadarab-felfogás elrendezését és annak konkrét paramétereit tartalmazó dokumentummal foglalkozik.

A témakör elemei:

- A befogás módja és készülékei
- A megmunkálás munkadarabhoz tartozó koordinátarendszerének kezdőpontja
- A befogáshoz tartozó méretek, kinyúlások
- A dokumentum felépítése, kitöltésének követelményei

Szerszámterv

A témakör az alkatrész elkészítéséhez szükséges szerszámokat, azok paramétereit tartalmazza.

A témakör elemei:

- Adott szerszámgépen használt szerszámok kiválasztása
- A szerszámok jelölése
- A szerszámtárban elfoglalt helyének sorszáma
- A megmunkálási programban szükséges szerszámjelölés
- A dokumentum felépítése, kitöltésének követelményei

CNC-program

A témakör a posztprocesszálás eredményeként létrejövő CNC-programmal foglalkozik.

A témakör elemei:

- A program mentési lehetőségei
- A program azonosítása
- A program strukturált tárolása
- Utólagos szerkesztés, a változások nyomon követése

CNC-program szerszámgépre illesztése

A témakör az elkészült CNC-program szerszámgépre történő eljuttatásával, és az adott gépen történő üzembe helyezéssel foglalkozik.

A témakör elemei:

- A program szerszámgépen való futtatásának lehetőségei
- Száraz futtatás
- Az esetleges módosítások elvégzése
- A módosítások nyomon követése

Műszaki ismeretek megnevezésű tanulási terület a CAD-CAM szakmairány számára

A műszaki ismeretek tanítási terület célja, hogy a korszerű, számítógéppel végzett tervezési és gyártástervezési feladatok magas színvonalú elvégzéséhez kellő mélységű műszaki rálátást biztosítson. Az általánosabb műszaki ismeretek birtokában a tanulók körültekintően, rendszerszemléletű módon tudnak gondolkodni.

A mérési ismeretek elsajátításával a tanuló az elkészült termék valós tulajdonságait hasonlítja össze a tervezettel, ellenőrizve ezzel mindazon jellemzőket, amelyek a használat szempontjából fontosak.

Az iparban használt anyagok tulajdonságainak megismerése révén eligazodik a rendelkezésre álló anyagválasztékban, a követelményeknek megfelelő anyagot információhordozók felhasználásával kiválasztja.

Az alapvető mechanikai ismeretek elsajátításával felismeri az alapvető igénybevételeket és azok következményeit az egyes alkatrészek működőképessége szempontjából.

Műszaki mérés tantárgy

A tantárgy tanításának célja, hogy bemutassa azokat a mérési módszereket, amelyek segítségével az elkészült alkatrész valós jellemzői meghatározhatók, ezzel összehasonlítva a megvalósult tulajdonságokat a tervezettekkel. A tanuló az eredmények alapján legyen képes következtetéseket levonni az esetleges eltérések megvizsgálásával a hiba kiváltó okára, és legyen képes javaslatot tenni a javítás módjára.

A tanuló a tantárgy elsajátítása során ismerje meg a hagyományos mechanikus, valamint digitális kézi mérőeszközök és 3D mérőgépek használatának sajátosságait. A tanuló az ismeretek birtokában adott mérési feladathoz legyen képes a megfelelő mérőeszköz, mérési segédeszköz kiválasztására, figyelembe véve a mérendő darabszámot, valamint az előírt pontosságot.

Legyen képes hossz, alak, helyzet jellegű, valamint 3D mérések végrehajtására, a felületi minőség megállapítására. Az anyagjellemzőket tekintve legyen képes ellenőrizni az alkatrész keménységét többféle eljárással. A kapott eredmények digitális dokumentálásával, feldolgozásával legyen képes statisztikai jellemzők meghatározására, kiértékelésére.

A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák

Készségek, képességek	Ismeretek	Önállóság és felelősség mértéke	Elvárt viselkedés-módok, attitűdök	Általános és szakmához kötődő digitális kompetenciák
Kiválasztja, ellen- őrzi, és beállítja a mérőeszközt; kiválasztja és használja a mérési segédeszközöket.	Mérési módszerek Mérőeszközök kiválasztási szem-pontjai Mérési hiba fogalma, hatása	Instrukció alapján részben önállóan	Precíz és pontos munkavégzés, a mérőeszközök fegyelmezett kezelése Igényesség, a mérési tevékenység tervezett végrehajtása A mérési és a gyártási tevékenység összefüggéseinek alkalmazása a későbbi tevékenység során Asszociatív gondolkodási képesség fejlődése	Digitális mérőeszközök használata, beállítása
Értelmezi az alkat-részrajz mérethálózatát, tűrésezését, a felületi minőség előírásait. Használja a tű-réstáblázatokat	Mérettűrés, alaktű-rés, helyzettűrés, illesztés, fogalma, fajtái	Teljesen önállóan		Digitális táblázatok használata, online adatkeresés

Külső és belső geometriai méréseket hajt végre kiválasztott mérési módszerrel, mérő- eszközzel, mérési segédeszközzel.	Mechanikus és digitális mérőeszközök, mérési segédeszközök alkalmazása	Instrukció alapján részben önállóan	A pontos, részletes dokumentálás jelen-tőségének felisme-rése a reprodukálhatóság szempontjából Igényes, körültekintő végrehajtás Kooperatív tevékenységben való részvétel	Digitális mérőeszközök használata, beállítása, mérési eredmények dokumentálása szoftveres úton
Alak és helyzetmérést hajt végre kiválasztott módszerrel. Mérési segédeszközöket kiválaszt és használ.	Alak- és helyzettű-rések értelmezése, mérési módszerek	Instrukció alapján részben önállóan		Digitális mérőeszközök használata, beállítása, mérési eredmények dokumentálása szoftveres úton
Felületi minőséget ellenőriz összehasonlítással vagy mérőeszköz segítségével.	Felületi minőség, mérőszámok, mérő-számok értelmezése, mérési módszerek	Instrukció alapján részben önállóan		Digitális felületi érdességmérők használata, mérési eredmények dokumentálása szoftveres úton
Mérést hajt végre 3D koordináta mé-rőgéppel. Reprodu-kálható módon felfogja a mérendő munkadarabot, mérési programot ír	A koordinátamérés mérési módszere, koordináta rendsze-rek, térelemek köl-csönös helyzete, mérési program készítése	Instrukció alapján részben önállóan		Számítógép-vezérelt koordináta mérőgép használata, állománykezelés, mérési jegyzőkönyv készítése digitálisan
Sorozatmérést hajt végre kiválasztott mechanikus vagy digitális mérőesz-közzel, a kapott mérési eredmények- ről statisztikai kiér-tékelést készít, az eredményeket gra-fikusan ábrázolja.	A statisztikai fo-lyamatszabályozás lényege, statisztikai paraméterek - átlag, szórás, terjedelem - meghatározása, összefüggések a gyártási folyamat- tal. A kiértékelés módszerei	Instrukció alapján részben önállóan		Digitális mérési adat feldolgozása, számítások elvégzése szoftveres úton, kiértékelés, dokumentálás számító-gép segítségével
Keménységmérési módszert választ ki adott feladathoz, mérést hajt végre Brinell, Rockwell, Vickers módszerek-kel.	Az anyagvizsgálat jelentősége a gyár-tástervezés szem-pontjából, kemény-ségmérési eljárások, mérőszámo-kAnyagminőségek és a keménység összefüggései	Instrukció alapján részben önállóan		Digitális kemény-ségmérő használata, a mérési eredmények dokumentálása szoftveres úton

Geometriai mérések

A témakör az alapvető geometriai mérések eszközeinek, módszereinek és a mérési feladatok elvégzésének, dokumentálásának az ismereteit tartalmazza. Ez az alábbi tudásanyag és gyakorlati készségek elsajátítását jelenti:

- A mérettűrések megadási lehetőségei, értelmezése, tűréstáblázatok használata, határméretek meghatározása
- A mérési hiba előfordulási lehetőségei, ezek kiküszöbölése
- A mérőeszközök ellenőrzése, beállítása
- A mérő- és ellenőrzőeszközök kiválasztása a mérendő méret függvényében vagy az előírt mérő-, ellenőrzőeszköz használata a mérésekhez
- A mechanikus és digitális mérőeszközök használatának alapjai
- A külső méretek mérése, ellenőrzése egyszerű mérőeszközzel: tolómérő, talpas tolómérő, mikrométer
- A belső felületek mérése, ellenőrzése egyszerű mérőeszközzel: tolómérő, furatmikrométer, into
- A szögek mérése mechanikus és digitális szögmérővel
- A külső és belső kúpok mérési módszereinek megismerése
- A mérőórás mérések elvének ismertetése, mérőórák használatának megismerése, mérőhasábok alkalmazása
- Az idomszeres ellenőrzések elvének megismerése, megy és nem megy oldal jelentése, ellenőrzés villás és dugós idomszerrel
- A külső és belső menetek mérésének, ellenőrzésének módszerei, menetek mérése menet mikrométerrel és ellenőrzésük menetidomszerrel, menetfésűvel
- Speciális mérőeszközök megismerése: magasságmérő, finomtapintók, optikai hosszmérőgép, mérőmikroszkóp, projektor
- A méréshez használható segédeszközök megismerése: síklapok mérőasztal, központosító tengelyek, mérőprizmák
- A mérési jegyzőkönyv, dokumentáció kitöltése számítógép alkalmazásával, felvételi vázlatok készítése méretellenőrzéshez

Alak- és helyzetellenőrzés

A témakör az alap alak- és helyzettűrések ellenőrzéseinek elméleti és gyakorlati ismereteit tartalmazza. A témakörben az alábbi ismeretek és gyakorlati készségek elsajátítására kerül sor:

- A géprajzokon megadott alak- és helyzettűrés előírásainak értelmezése
- Az alak- és helyzettűrés ellenőrzési módszereinek és eszközeinek a megismerése
- Az egyenesség és síklapúság ellenellenőrzése élvonalzóval, mérőórával
- A köralakúság és hengeresség ellenőrzése mérőórával - A merőlegesség ellenőrzése derékszöggel, szögmérővel
- A párhuzamosság ellenőrzése tolómérővel, mikrométerrel, mérőórával - A radiális ütés ellenőrzése mérőórával
- A mérési jegyzőkönyv, dokumentáció kitöltése számítógép alkalmazásával

Felületi érdesség

A témakör a felületi érdesség mérőszámainak értelmezésével és a felületi érdesség mérésének módszereivel foglalkozik. Az alábbi ismeretek és gyakorlati alkalmazások elsajátítására kerül sor:

- A felületek jellemzői, a felületi érdesség mérőszámainak értelmezése
- A méret- és alaktűrés kapcsolata a felületi érdességgel
- Az alkatrészrajzokon megadott felületi érdességek értelmezése
- A felületi érdesség mérésének módszerei
- A felületi érdesség meghatározása összehasonlító méréssel
- A felületi érdesség mérőeszközeinek a megismerése
- A mérési jegyzőkönyv, dokumentáció kitöltése számítógép alkalmazásával

3D méréstechnika

A témakör a 3D mérési módszer, a koordináta méréstechnika értelmezésével, sajátosságaival, a korszerű ellenőrzési lehetőségekkel foglalkozik. A témakörben az alábbi ismeretek és gyakorlati készségek elsajátítására kerül sor:

- Koordinátarendszerek, a koordinátamérés mint mérési módszer

- Koordináta mérőgépek, mérőgépek fajtái, kialakítások közötti különbségek, mérőgépek rendszerei
- Mérések előkészítése, a mérendő darab reprodukálható felhelyezése a mérőasztalra
- A mérést befolyásoló tényezők, a mérőelem kalibrálása
- Kézi és gépi mérések
- A mérhető geometriai elemek, azok felvétele
- Mérési koordinátarendszer felvétele
- Mérési stratégia kidolgozása, végrehajtása
- A mérés automatizálása, CNC-mérés, programozási lehetőségek - A mérési eredmények számítógépes dokumentálása, kiértékelés

SPC

A témakör a statisztikai folyamatszabályozás jelentőségének bemutatásával foglalkozik, a mérési eredmények és a gyártás minőségének összefüggéseit feltárva. Az alábbi ismeretek és gyakorlati készségek elsajátítására kerül sor:

- A statisztikai folyamatszabályozás lényege, sajátosságai
- Adatgyűjtési lehetőségek
- Sorozatmérés, hatékony sorozatmérési módszerek, a digitális mérés lehetőségei
- A sorozatmérés eredményeinek rögzítési lehetőségei, digitális módszerek
- Statisztikai paraméterek meghatározása – terjedelem, átlag, szórás
- A mérési eredmények grafikus megjelenítése, hisztogram
- A statisztikai paraméterek összefüggése a gyártási folyamattal
- A paraméterek időbeli változása, ábrázolás grafikonon – átlag-, terjedelem-, szóráskártya
- Az eredmények dokumentálása digitálisan
- Levonható következtetések a gyártás minőségére vonatkozóan, beavatkozási lehetőségek

Anyagvizsgálat

A témakör az anyagtulajdonságok jelentőségét ismerteti az alkatrészek gyártásának, gyárthatóságának megközelítéséből.

- Anyagvizsgálatok csoportosítása, az egyes eljárások alkalmazásának célja
- Statikus keménységmérési eljárások
- Mérés Brinell, Rockwell, Vickers eljárásokkal
- A mérési eredmények számítógépes dokumentálása, kiértékelés

Ipari anyagok tantárgy

A tanuló részletes áttekintést kap azokról az anyagfajtákról és jellemzőikről, amelyek az alkatrésztervezés és a gyártási folyamat során előfordulhatnak. A témakörben az alábbi ismeretek és gyakorlati készségek elsajátítására kerül sor:

Általános anyagjellemzők ismerete

Fémes szerkezeti anyagok közül a vasötvözetek, valamint a könnyűfémek, színesfémek jelölési rendszerének megismerése az MSZ EN és az ISO DIN szabványok alapján

Fémes szerkezeti anyagok jelölése anyagszámokkal, jelölésük felépítése, az alapanyagok jelölésének értelmezése táblázatok és online katalógusok segítségével

Műbizonylatok értelmezése és használata

Ötvözetlen szerkezeti acélok és alkalmazási területeik

Szerszámacélok

A nem fémes szerkezeti anyagok közül a műanyagok és kompozitok jelölési rendszerének megismerése az MSZ EN és az ISO DIN szabványok alapján

Az anyagtulajdonságok változásának ismerete hőkezelési eljárásokkal, különböző anyagállapotok értelmezése

Anyagok kiválasztása előírt tulajdonságok alapján

A gyártás során alkalmazott korszerű kenőanyagok

A korszerű gyors prototípusgyártási technológiákhoz felhasznált nyersanyagok

A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák

Készségek, képes-ségek	**Ismeretek**	**Önállóság és fele-lősség mértéke**	**Elvárt viselkedés-módok, attitűdök**	**Általános és szak-mához kötődő digitális kompe-tenciák**
Elvárt tulajdonsá- gok alapján behatá- rolja a megfelelő anyagfajtát.	Anyagok általános tulajdonságai Fizikai, kémiai, mechanikai, techno-lógiai tulajdonságok	Instrukció alapján részben önállóan	Rendszerező képes-ség, rendszerszintű gondolkodás fejlő-dése Asszociatív prob-lémamegoldás	Digitális adatbázi-sok használata
Azonosítja jelölés alapján az adott anyagot, meghatá-rozza tulajdonsága- it.	Szabványos anyag-jelölések, anyagtáblázatok, nomogramok, kata-lógusok, adatbázi-sok használata	Teljesen önállóan		Digitális adatbázi-sok használata
Értelmezi az anyag jellemzőit a meg-munkálhatóság szempontjából.	Anyagtulajdonsá- gok hatása a forgá- csolási technológiá- ra	Instrukció alapján részben önállóan		Digitális adatbázi-sok használata
Figyelembe veszi az egyes anyagok különböző hőke-zeltségi állapotát a megmunkálás szempontjából	Anyagok különböző hőkezelt állapotai, az állapothoz tarto- zó tulajdonságok	Instrukció alapján részben önállóan		Digitális adatbázi-sok használata
Anyagot választ adott 3D nyomtatási eljáráshoz, adott nyomtatóhoz.	3D nyomtatási technológiák, a nyomtatás alapelvei	Instrukció alapján részben önállóan		Digitális adatbázi-sok használata

Anyagjellemzők

A témakör az anyagok általános tulajdonságaival, azok csoportosításával foglalkozik.

- Az anyagok tulajdonságainak csoportosítása, fontosabb jellemzők
- Fizikai, kémiai, mechanikai, technológiai tulajdonságok
- Az anyagfajták csoportosítása
- Fémes-, nem fémes-, segédanyagok

Fémek és ötvözeteik

A témakör részletesen tartalmazza a vasötvözetek és nem vasfémek gyakorlati előfordulásait, alkalmazását, az ötvözetek sajátosságait, szabványos jelölésrendezését.

- A fémek általános tulajdonságai, anyagszerkezetük jellemzői
- A vasötvözetek csoportosítása

- Ötvözetlen és ötvözött szerkezeti acélok
- Öntöttvasak
- Szerszámacélok
- Az ötvözetek anyagjelölése az MSZ EN és az ISO DIN szabványok segítségével
- Könnyűfémek és ötvözeteik
- Anyagjelölések az MSZ EN és az ISO DIN szabványok segítségével
- Egyéb nem vasfémek és ötvözeteik
- Anyagok kiválasztása előírt tulajdonság alapján szabványból, katalógusból, digitális adatbázisból, ekvivalens anyagjelölések

Szerszámanyagok

A témakör ismerteti a gyártás során előforduló szerszámok anyagainak felhasználhatóságát, alkalmazását az egyes forgácsolási eljárások során.

- Ötvözött szerszámacélok
- Keményfémek
- Kerámiák
- Szuperkemény szerszámanyagok
- Kompozitok

Nemfémes szerkezeti anyagok

A témakör a gyakorlatban előforduló nem fémes szerkezeti anyagok általános tulajdonságaival foglalkozik.

- Műanyagok csoportosítása, általános tulajdonságaik
- Polimerizációs műszaki műanyagok
- Műgyanták
- Műszaki gumik

Hőkezelés

A témakör az egyes anyagfajták tulajdonságainak hőkezeléssel történő módosításával foglalkozik.

- A hőkezelés fogalma, jelentősége
- Az anyagtulajdonságok változtatásának lehetőségei hőkezeléssel
- Az egyes anyagfajták hőkezelt állapotai, azok hatása a forgácsolásra
- Acélok hőkezelési lehetőségei, hőkezelt állapotai
- A könnyűfémek hőkezelési lehetőségei, hőkezelt állapotai
- A műanyagok hőkezelési lehetőségei, hőkezelt állapotai

Anyagok kiválasztása

A témakör az anyagok kiválasztási szempontjait, gyakorlatát ismerteti.

- Az anyagfajták jellemzőinek kikeresése szabványokból, katalógusokból, internetes forrásokból
- Adott követelményeknek megfelelő anyagfajta kiválasztása
- Anyagtulajdonságok ellenőrzése meghatározott anyagjelölés alapján

Kenőanyagok

A témakör a szerszámgépek működtetéséhez szükséges kenőanyagok, valamint a forgácsolási folyamatok hűtő-kenő folyadékainak alkalmazásához szükséges ismereteket tartalmazza.

- Kenőanyagok csoportosítása
- Kenőanyagok jellemzői
- Kenőolajok fajtái, jelölésük
- Kenőzsírok fajtái, jelölésük
- Egyéb kenőanyagok: molibdén-szulfid, grafit, zsírkő

- Hűtő-kenő folyadékok funkciói; követelmények, szabványos jelölésük

Anyagok gyors prototípusgyártáshoz

A témakör a számítógépes tervezés során alkalmazott korszerű gyors prototípusgyártás technológiákról, illetve az azokhoz felhasznált anyagokról nyújt ismereteket.

- A gyors prototípusgyártás előnyei, alkalmazása
- Technológiák
- Lézeres sztereolitográfia
- Szelektív lézeres szinterezés
- Közvetlen fém lézeres szinterezés – Rétegelt darabgyártás
- 3D nyomtatás - huzalleolvasztás, polyjet, porragasztás

Mechanika tantárgy

A mechanika tantárgy tanításának célja, hogy az általánosabb műszaki ismeretek birtokába jutott tanulókban segítse a körültekintő, rendszerszemléletű gondolkodás kialakulását és fejlődését.

Fejlessze a tanulók logikai készségét, alapozza meg a vonatkozó szakmai tantárgyak feldolgozását, alakítson ki általános műszaki szemléletmódot.

Alakítsa ki a műszaki életben elengedhetetlenül szükséges belső igényességet, fejlessze a problémamegoldó készséget.

Alakítson ki olyan készségeket, amelyek segítségével a tanulók képesek lesznek egyszerűbb alkatrészek terhelésének megállapítására.

A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák

Készségek, képes-ségek	Ismeretek	Önállóság és fele-lősség mértéke	Elvárt viselkedés-módok, attitűdök	Általános és szak-mához kötődő digitális kompe-tenciák
Meghatározza az alkatrészt terhelő erők helyét és nagy- ságát.	Erő, erőrendszer, eredő fogalma, számítási módsze-rek Koordinátarendszer, értelem, előjel, összetevő Az egyensúly fogalma és feltételei	Teljesen önállóan	Rendszerező képes-ség, rendszerszintű gondolkodás fejlő-dése	Számítást könnyítő alkalmazások hasz-nálata
Meghatározza a súlypont helyzetét.	Súlypont fogalma, szerepe Nyomatéki tétel alkalmazása	Teljesen önállóan	Algoritmikus prob-lémamegoldás Precíz, pontos, áttekinthető munka- végzés Megoldástervezés, becslési képesség	Számítást könnyítő alkalmazások hasz-nálata
Meghatározza a kéttámaszú tartók terheléseit.	Kényszerek, nyo-matéki tétel alkal-mazása, reakcióerők	Teljesen önállóan		Számítást könnyítő alkalmazások hasz-nálata
Meghatározza a maximális terhelé- sek helyét és nagy- ságát.	Igénybevétel fogalma, számítása	Teljesen önállóan		Számítást könnyítő alkalmazások hasz-nálata

Meghatározza az alkatrész méretét, illetve anyagát az igénybevételhez.	Igénybevételek fajtái Méretezés különbö- ző igénybevételek- hez	Teljesen önállóan		Számítást könnyítő alkalmazások hasz-nálata
Megállapítja, hogy az alkatrész anyaga, illetve méretei meg-felelnek-e az igény-bevételnek.	Ellenőrzés különbö- ző igénybevételek- hez	Teljesen önállóan		Számítást könnyítő alkalmazások hasz-nálata

Statika

A témakör az egyes alkatrészeket érő terhelések meghatározásával, és azok következményeivel foglalkozik.

- Merev testek statikája
- Az erő, erőrendszer jellemzése
- Síkbeli erőrendszer eredőjének meghatározása számítással és szerkesztéssel közös
- pontban metsződő hatásvonalú erőrendszer esetén
- A statika módszerei
- A nyomatéki tétel
- Síkidomok súlypontjának meghatározása számítással
- Stabilitás
- Párhuzamos hatásvonalú erőrendszer
- Tartók statikája
- Kéttámaszú tartó koncentrált, megoszló és vegyes terhelése
- Reakcióerők meghatározása számítással
- Igénybevételi ábrák (veszélyes keresztmetszet, maximális nyomaték) szerkesztése, számítása
- Tartók terhelés szerinti vizsgálata

Szilárdságtan

A témakör az alkatrészek viselkedését mutatja be különböző terhelések hatására, illetve, hogy hogyan tudnak megfelelni különböző igénybevételeknek.

- A méretezés és ellenőrzés szerepe a műszaki gyakorlatban
- Húzó és nyomó igénybevétel méretezése, ellenőrzése
- Hajlító igénybevétel méretezése, ellenőrzése
- Nyíró igénybevétel méretezése, ellenőrzése
- Csavaró igénybevétel méretezése, ellenőrzése
- Kihajlás jellemzése
- Összetett igénybevételek esetei, méretezése, ellenőrzése

Gépi forgácsolás megnevezésű tanulási terület az Ipar szakmairány számára

A tanítási terület fő célja, hogy a tanulók hagyományos forgácsoló szerszámgépeken megismerjék az adott műveleteket és ezek önálló elvégzéséhez megfelelő gyakorlati készséggel rendelkezzenek. A Forgácsoló megmunkálások tantárgy megfelelő ismereteket biztosít a forgácsoló szerszámgépek közül az esztergagépek, marógépek és köszörűgépek kezeléséről és az ezeken a gépeken elvégezhető műveletekről, a megmunkálásokhoz beállítható paraméterekről, a szerszámok és munkadarab befogási módjairól.

A tanulók képesek lesznek a megmunkáláshoz használt szerszámgépek biztonságos üzemeltetésére, a munkakörhöz tartozó karbantartási feladatok elvégzésére, a hibás működés felismerésére és azok dokumentálására.

Gépi forgácsolás alapjai tantárgy

A tantárgy fő célja az általános forgácsoló technológiák megismerése: bemutatja a forgácsoláshoz szükséges mozgásokat és az azokhoz rendelendő technológiai paramétereket. A tanulók elsajátítják az esztergálás, marás, furatmegmunkálás, köszörülés és egyéb forgácsoló megmunkálások során elvégezhető műveleteknek, a művelethez tartozó szerszámok kiválasztásának, a munkadarabok befogási módszereinek elméleti alapjait, és ezeket egyszerű feladatokon keresztül alkalmazzák a gyakorlatban.

A forgácsolás alapjai

A témakör a forgácsolás alapfogalmainak megismerésével foglalkozik. Ezen belül az alábbi ismeretek elsajátítására kerül sor:

- A forgácsolás alapelemei: munkadarab, szerszám, forgács, forgácsoló mozgás, szerszámgép
- A forgácsoló mozgások és azok jellemzői: főmozgás, mellékmozgások, beállító mozgások
- A forgácsolás technológiai paraméterei: fordulatszám, előtolás, fogásmélység
- A forgácsolószerszámok kopásának főbb okai, a kopásformák megjelenése a forgácsolószerszámokon és a kopás hatása a megmunkálási pontosságra, felületminőségre
- A hűtő-kenőanyag hatása a forgácsolásra, a hűtési-kenési módszer kiválasztásának szempontjai anyagminőség, szerszámanyag, művelet függvényében
- A forgácsolószerszámok részeinek, lapjainak és élszögeinek bemutatása
- A forgácsfajták, forgácsalakok felismerése; az anyagminőség, a technológiai paraméterek, élszögek, forgácstörők hatása a keletkező forgácsalakokra
- Különböző ipari anyagok forgácsolhatóságának megismerése: acélok, öntöttvasak, színesfémek és ötvözeteik, könnyűfémek és ötvözeteik, műanyagok, szálerősítéses kompozitok
- A forgácsolószerszámgépek gépkönyveinek, kezelési utasításainak a tartalma, használata
- Az alapanyag-katalógusok, gépipari szabványok, forgácsolási táblázatok használata
- A gépi forgácsolóműhely rendje, munka-, tűz- és környezetvédelmi ismeretek rendszerezése

Esztergálás

A témakör az esztergálással létrehozható munkadarabok megmunkálásával és az esztergálási műveletek elvégzéséhez kapcsolódó tudásanyag átadásával foglalkozik. Az alábbi ismeretek és gyakorlati készségek elsajátítására kerül sor:

- Az esztergagépek jellemző típusainak bemutatása; az esztergagépek jellemző paraméterei, főbb részei, fő- és mellékmozgások megvalósítása, kezelőszervei
- Az esztergagépeken elvégezhető műveletek rendszerezése a szerszám és a mozgásirányok szerint
- Az esztergagépek kezelésének elsajátítása: be- és kikapcsolás, fordulatszámváltás, forgásirányváltás, kézi és gépi előtolás és fogásvétel használata hossz- és keresztirányba
- Az esztergagépek munkadarab befogó készülékeinek típusai, rögzítésük, felszerelésük, beállításuk
- A munkadarabok befogási módjának megválasztása az előgyártmány alakjának, méretének és az elvégzendő műveletnek a figyelembevételével, vagy a műveleti utasítás szerinti munkadarab megfogás alkalmazása
- Az alapanyag, előgyártmány vagy félkész gyártmány ellenőrzése a megmunkálások megkezdése előtt: anyagminőség egyezés, hőkezeltségi állapot, kiinduló méretek egyezése a műszaki dokumentációban megadottal
- A munkadarab befogása tokmányba, csúccsal megtámasztva, csúcsok közé menesztve, bábbal megtámasztva és egyéb előírt módon
- A katalógusokból kiválasztott vagy a műveleti utasításban megadott szerszámok befogása a szerszámtartóba
- Az esztergálási műveletek technológiai paramétereinek beállítása a katalógusból választott vagy a műveleti utasításban megadott értékek alapján
- A hűtési és kenési módok megválasztása az anyagminőség, a szerszám, anyag és a technológia alapján vagy az előírt módszer használata
- Az esztergálási alapműveletek végrehajtása: oldalazás tisztára és méretre, nagyoló és simító hosszesztergálás külső felületen

- A beszúrás, leszúrás műveletek sajátosságai, szerszámai és a műveletek elvégzése
- A dokumentációban megadott kúposság értelmezése, a megmunkáláshoz hiányzó méretek meghatározása számítással vagy táblázatból, a művelet elvégzéséhez alkalmazható kúpesztergálási módszer megválasztása és külső felületen kúpesztergálási művelet végrehajtása
- A menetek típusai (menetprofil, menetemelkedés, emelkedés iránya, bekezdés szám), metrikus menet jellemző méreteinek meghatározása táblázatokból, menetesztergáló szerszámok kiválasztásának szempontjai, menetesztergálási műveletek végrehajtása külső felületen
- Alakesztergálás szerszámai és alakesztergálási műveletek végrehajtása
- Speciális felületek megmunkálása esztergagépeken: recézés, rovátkolás szerszámai és a műveletek végrehajtása

Marás

A témakör a marással létrehozható alkatrészek megmunkálásával és a marási műveletek elvégzéséhez kapcsolódó ismeretek átadásával foglalkozik. A témakörben az alábbi elméleti és gyakorlati készségek elsajátítására kerül sor:

- A marógépek jellemző típusainak bemutatása, marógépek jellemző paraméterei, főbb részei, fő-, mellék- és beállítómozgások megvalósítása, kezelőszervei
- A marógépeken elvégezhető műveletek rendszerezése a szerszám, a mozgásirányok és gép típusa alapján
- A marógépek kezelésének elsajátítása: be- és kikapcsolás, fordulatszámváltás, forgásirányváltás, kézi és gépi előtolás használata megmunkáláskor, a fogásvétel lehetőségei marási technológiák során
- A marógépeken a munkadarab befogásának lehetőségei, a munkadarab befogó készülékek felszerelése, beállítása a marógépeken
- A munkadarabok befogási módjának megválasztása az előgyártmány alakjának, méretének és az elvégzendő művelet figyelembevételével, vagy a műveleti utasítás szerinti munkadarab megfogás alkalmazása
- Az alapanyag, előgyártmány vagy félkész gyártmány ellenőrzése a megmunkálások megkezdése előtt: anyagminőség egyezés, hőkezeltségi állapot, kiinduló méretek egyezése a műszaki dokumentációban megadottal
- A munkadarab felfogása a marógép asztalára, befogása gépsatuba, tokmányba és egyéb előír készülékbe
- A katalógusokból kiválasztott vagy a műveleti utasításban megadottak szerszámok befogása a szerszámtartóba, főorsóba
- A marási műveletek technológiai paramétereinek beállítása a katalógusból választott vagy a műveleti utasításban megadott értékek alapján
- A hűtési és kenési módok megválasztása az anyagminőség, a szerszám anyag és a technológia alapján vagy az előírt módszer használata
- A marási alapműveletek végrehajtása: síkmarás, sarokmarás, kontúrmarás nagyoló és simító megmunkálással egyen és ellenirányba
- A horonymarás lehetőségei, szerszámai és a műveletek elvégzése
- Körasztal, osztófej, szögasztal alkalmazásával elvégezhető műveletek ismertetése és lelapolások, osztási műveletek elvégzése
- Alakos felületek marása alakos marókkal

Furatmegmunkálás

A témakör az esztergálás és marás témakör kiegészítése a furatok létrehozásával, a furatokban végezhető furatmegmunkálási technológiákkal és a műveletek elvégzéséhez kapcsolódó szerszám és forgácsolási paraméterek megválasztásának ismertetésével egészül ki. A témakörben az alábbi ismeretek és gyakorlati készségek elsajátítására kerül sor:

- A furatmegmunkálási technológiák rendszerezése, forgácsoló szerszámgépeken végezhető furatmegmunkálási technológiák ismertetése
- Központfúrás alkalmazási céljai, szerszámai, központ fúrás elvégzése esztergagépen és marógépen
- A telibefúrás szerszámai, telibefúrás elvégzése esztergagépen és marógépen

- Furatbővítés megvalósítása fúró szerszámokkal esztergagépen és marógépen
- Hengeres és kúpos süllyesztési műveletek elvégzése marógépeken
- A nagyoló és simító furatesztergálási műveletek végrehajtása esztergagépeken
- Belső kúpos felületek kialakítása esztergagépeken
- Illesztett furatok létrehozása dörzsárazással marógépen
- Gépi menetfúrás szerszámai, magfurat átmérőjének meghatározása táblázatokból, fúrás, élletörés, majd menetfúrás végrehajtása marógépeken
- Belső menetesztergálás elvégzése esztergagépeken

Köszörülés

A témakör a gépi köszörülés alapjaival foglalkozik. A témakörbe a tanulók megismerkednek a köszörülés gépeivel, szerszámaival és az alap-köszörülési eljárásokkal. A témakörben az alábbi ismeretek és gyakorlati készségek elsajátítására kerül sor:

- A palást és síkköszörűgépek bemutatása, jellemző paraméterei, főbb részei, fő-, mellék- és beállítómozgások megvalósítása, kezelőszervei
- A köszörűgépeken elvégezhető műveletek rendszerezése a felület alakja és a gép típusa alapján
- A köszörűgépek kezelésének elsajátítása: be- és kikapcsolás, gépi előtolás használata megmunkáláskor, a fogásvétel lehetőségei a sík- és palástköszörülési technológiák során
- A munkadarab befogásának lehetőségei köszörűgépeken, munkadarabok rögzítése a síkköszörűgép asztalára, a munkadarab befogása tokmányba, csúcsok közé palástköszörűgépeken
- A köszörűkorongok kiválasztásának szempontjai: szemcseanyag, szemcseméret, kötőanyag, kötéskeménység, korongméret
- A köszörűkorongok felszerelése a köszörűgépre, kiegyensúlyozás fontossága
- A köszörűkorong-szabályozás szükségességének megismerése és korongszabályozási művelet elvégzése
- A megmunkált felület minőségét és méretpontosságát befolyásoló tényezők ismertetése
- A hűtőfolyadék megválasztása az anyagminőség, köszörűkorong és technológia figyelembevételével
- A köszörülés technológiai paramétereinek beállítása az előírásoknak megfelelően
- Nagyoló és simító sík- és lépcsős felület köszörülése síkköszörűgépen
- Nagyoló és simító hengeres felület köszörülése palástköszörűgépen

Egyéb forgácsoló eljárások

A témakör a forgácsolás további és speciális megmunkálási eljárásainak ismertetésével és lehetőség szerinti bemutatásával foglalkozik. Az alábbi témakörök kerülnek ismertetésre:

- A méretpontosság és a felületminőség javításának lehetőségei finomfelületi megmunkálásokkal: hónolás, szuperfiniselés, polírozás
- Üregeléssel előállítható külső és belső felületek, üregelő szerszámok kialakítása, alkalmazási területei
- Speciális menetmegmunkálási eljárások: menetmarás, menetformázás
- Fogaskerékgyártó eljárások jellemzői: profilozó és lefejtő eljárások
- Szikraforgácsolás alkalmazási területei, huzal- és tömbelektródás megmunkálás elve, technológiája, tömbelektróda gyártási eljárásai
- Anyag-szétválasztási technológiák sugárenergiával: plazmaíves, vízsugaras, lézer
- Az additív gyártástechnológiák megismerése, fém alkatrészek nyomtatása

Karbantartási feladatok

A témakör a forgácsoló gépkezelő feladatkörébe tartozó karbantartási feladatok megismerésével és végrehajtásával foglalkozik. A tananyagban ez az alábbiakat jelenti:

- A karbantartási műveletek értelmezése, a feladatok elvégzésének eszközei
- A biztonságos munkavégzés feltételeinek megismerése
- A gépkönyv, a kezelési, üzemeltetési, karbantartási útmutatók használata a karbantartási feladatok meghatározásához és elvégzéséhez

- A csúszófelületek kenésének, tisztításának szükségessége, a kenési rendszer ellenőrzése és karbantartása
- A hűtő-kenő rendszer folyadékszintjének ellenőrzése, pótlása, a csere szükségességének felismerése, szükség esetén a szakszerű csere elvégzése
- A szerszámgépek mérőrendszerének ellenőrzése és a karbantartása
- A forgácsoló szerszámgépek sérüléseinek ellenőrzése szemrevételezéssel
- A biztonsági berendezések működésének ellenőrzése és működési teszt végzése
- A hidraulikus és pneumatikus rendszerek karbantartásának szükségessége, ellenőrzése, karbantartások elvégzése az előírások alapján
- Előírások alapján a szükséges beállítások elvégzése, a kopó alkatrészek előírás szerinti cseréjének elvégzése, a megelőző karbantartásban előírt feladatok elvégzése
- Hibák észlelésekor a szükséges intézkedések megtétele és az üzemeltetési, karbantartási munkák dokumentálása
- Hulladék, forgács kezelésének, biztonságos elhelyezésének megismerése
- A szerszámok, szerszámtartók biztonságos és szakszerű tárolása, karbantartása, lapkacsere elvégzése
- A munkadarab befogó eszközök és készülékek szakszerű tisztítása, tárolása, karbantartása az előírások alapján
- Mérőeszközök, mérőkészülékek szakszerű tisztítása, tárolása, mérőeszközhibák felismerése

3.10 Gépészeti ismeretek megnevezésű tanulási terület az Ipar szakmairány számára

A tanulási terület alapvető célja, hogy elősegítse a tanulók gépészeti gondolkodásmódjának kialakulását és fejlesztését, hozzájáruljon a gépészeti alapfeladatok megértéséhez, képessé tegye a tanulókat a munka világának, ezen belül a gépészeti témakörök jellemzőinek és összefüggéseinek, valamint a gépészeti eszközök működésének a megértésére.

A tantárgy igyekszik hozzájárulni a megtapasztalt események és a törvényszerűségek magyarázatához. Felkészíti a tanulókat, hogy felelősséggel hajtsák végre a feladatokat, tudjanak döntéseket hozni a gépészeti folyamatokkal és témakörökkel kapcsolatban.

Az elsajátított tudásnak köszönhetően a tanuló biztos alapokkal rendelkezzen az iparban alkalmazott gépek, gépegységek működésével kapcsolatban. Ismerje meg az alapvető tervezési és karbantartási tevékenységeket. Alapvető jártassága legyen a műszaki rajz készítésében és olvasásában. Tudjon összetett problémát megoldani.

Mechanika tantárgy

A tantárgy a gépészeti berendezések működését megvalósító gépelemekkel, ezek mechanikai alapjainak megismertetésével, geometriai és szilárdsági méretezésével és ellenőrzésével foglalkozik. A lexikális ismeretek mellett jelentős szerep jut a mechanikához és a gépelemekhez kapcsolódó műszaki számítások alkalmazásának.

A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák

Készségek, képes-ségek	Ismeretek	Önállóság és fele-lősség mértéke	Elvárt viselkedés-módok, attitűdök	Általános és szak-mához kötődő digitális kompe-tenciák
Átváltja a feladat megoldásához szük-séges mennyiségek mértékegységeit.	Ismeri a fizikai mennyiségek mér-tékegységeit és a közöttük lévő kap-csolatokat	Teljesen önállóan	Pontosság Rendezett, áttekint-hető munka igénye	
Megoldja a statikai	Ismeri a statika alaptételeit és alap-	Instrukció alapján		

számítási feladatokat.	elveit. Tudja az erőrendszerek eredőjének meghatáro-	részben önállóan		
Igénybevételi ábrákat rajzol és számolásokat végez tartók statikája témakörben.	Tudja az igénybevé-teli ábrák készítésé-nek folyamatát és a felhasználásukkal meghatározható jellemzőket	Instrukció alapján részben önállóan		
Elvégzi a szilárdságtani méretezési és ellenőrzési számításokat.	Tudja alkalmazni az egyszerű igénybevételek alapegyenleteit. Tudja az összetett igénybevételek méretezési és ellenőrzési összefüggéseit	Teljesen önállóan		
Kiszámolja a gépelemek szükséges adatait.	Ismeri a gépelemek igénybevételeit, jellemzőit és méretezésük, ellenőrzésük folyamatát.	Irányítással		
Számításai alapján a rendelkezésre álló táblázatokból, szabványokból kivá- lasztja a szabványos gépelemeket	Ismeri a gépelemek-re vonatkozó táblázatok, szabványok használatát.	Irányítással		
Pontosan megérti a feladat szövegét, a megoldandó problléma leírását.	Ismeri a szakkifejezéseket, a szaknyelv használatát.	Instrukció alapján részben önállóan		

Statika

A tanulók a témakör elsajátítása során megtanulják a merev testek statikájának alapjait, egyensúlyban lévő rendszereket vizsgálnak, tartókat méreteznek (számítással és szerkesztéssel), meghatározzák síkidomok súlypontját.

- Merev testek statikája
- Az erő, erőrendszer jellemzése
- Síkbeli erőrendszer eredőjének meghatározása számítással és szerkesztéssel közös pontban metsződő hatásvonalú erőrendszer esetén
- A statika módszerei
- A nyomatéki tétel
- Síkidomok súlypontjának meghatározása szerkesztéssel és számítással
- Stabilitás
- Párhuzamos és ferde hatásvonalú erőrendszer
- Síkbeli összetett szerkezetek statikai vizsgálata
- Tartók statikája
- Kéttámaszú tartó koncentrált, megoszló és vegyes terhelése
- Reakcióerők meghatározása szerkesztéssel és számítással
- Igénybevételi ábrák (veszélyes keresztmetszet, maximális nyomaték) szerkesztése, számítása
- Tartók terhelés szerinti vizsgálata
- Egyik végén befogott tartók vizsgálata
- Síkidomok súlypontjának meghatározása a súlyvonalak segítségével. Az összetett síkidomok súlyvonalának meghatározása analóg a párhuzamos erők eredőjének a meghatározásával.

Szilárdságtan

A témakör a szilárdságtani alapFogalmak: megismertetésével foglalkozik. A szilárdságtan a szerkezetek és gépek méreteinek meghatározásához szükséges összefüggéseket tárja fel. Szó esik róla, hogy mi a szilárdságtan tárgya, az anyagmodell, a rugalmas alakváltozás, a szilárd test fogalma, a feszültség fogalma, méretezés; a csúsztató feszültségek dualitása és a szilárdságtani anyagjellemzők közötti kapcsolat. Ezen belül az alábbi ismeretek elsajátítására kerül sor:

- Szilárdságtan, igénybevételek
- A méretezés és ellenőrzés szerepe a műszaki gyakorlatban

Húzó és nyomó igénybevétel méretezése, ellenőrzése

Hajlító igénybevétel méretezése, ellenőrzése

Nyíró igénybevétel méretezése, ellenőrzése

Csavaró igénybevétel méretezése, ellenőrzése

Kihajlás jellemzése

Összetett igénybevételek esetei, méretezése, ellenőrzése

- Dinamikus és ismétlődő igénybevételek
- Kifáradási jelenségek

Gépszerkezettan tantárgy

A gépszerkezettan tantárgy keretein belül a tanulók ismereteket szereznek az iparban alkalmazott szerszámgépek főbb részegységeiről, a munkadarab és szerszám befogási módokról, a különböző közegű anyagok szállítóberendezéseiről, a belső égésű motorok működéséről és a robotok alapvető szerkezeteiről.

A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák

Készségek, képes-ségek	**Ismeretek**	**Önállóság és fele-lősség mértéke**	**Elvárt viselkedés-módok, attitűdök**	**Általános és szak-mához kötődő digitális kompe-tenciák**
A munkadarab gyártásához szüksé- ges forgácsoló eljá- rást meg tudja hatá- rozni. Ismeri az egyetemes forgá- csológépek általá- nos felépítését, a fő és mellékmozgások viszonyát, techno-lógiai paramétereit.	Ismeri a forgácso-lógépek alkalmazá-sának lehetőségeit, az elvárható méret-pontossági határo- kat. A gyártáshoz szükséges készülé- keket, segédanya-gokat megfelelően választja ki.	Instrukció alapján részben önállóan	Szakmai készségévé válik az iparágban alkalmazott gépek és berendezések működésének meg-értése műszaki leírás és ábra alap- ján. Törekszik az alapvető műszaki foga-lomrendszer pontos és szakszerű hasz-nálatára.	Egyetemes szer-számgépeket bal-esetmentesen üze-meltet.
Megkülönbözteti a különböző halmaz-állapotú anyagok szállítására haszná-latos berendezése- ket.	Ismeri a különböző szivattyúk és venti-látorok működési elvét és alkalmazha-tóságának lehetősé-geit	Instrukció alapján részben önállóan		Képes katalógusból az igényeknek meg-felelő áramlástech-nikai eszközt kivá-lasztani.

Készségek, képes-ségek	Ismeretek	Önállóság és fele-lősség mértéke	Elvárt viselkedés-módok, attitűdök	Általános és szak-mához kötődő digitális kompe-tenciák
Azonosítja a hűtés- sel és fűtéssel kap-csolatos berendezé-seket. Új eszközök telepítése előtt al-ternatívákat állít fel.	Ismeri az alapvető hőtani összefüggé-seket.	Teljesen önállóan		Környezetvédelmi szempontok figye-lembevételével törekszik a megúju-ló energiaforrások lehetőségeinek felhasználására
Áttekinti az üzem raktározási és anyagmozgatási rendjét.	Egyszerű emelőket, emelő-mozgató gépeket kezel.	Instrukció alapján részben önállóan		
Azonosítja a szállí-tógépeket az üze- men belüli és üze- mek közötti haté- kony anyagmozga- tás megvalósításá- hoz.	Szállítógépek szak-szerű üzemeltetése és karbantartása és biztonságtechnikai előírásai	Irányítással		
A belső égésű mo-torokat megfelelően üzemelteti, felisme- ri az alapvető kar-bantartási igénye- ket.	Ismeri a belsőégésű motorok működési szabályszerűségét.	Instrukció alapján részben önállóan		A gyártási techno-lógia előírásainak megfelelő erőforrás kiválasztása emelő és szállítógépek esetén
Azonosítja az au-tomatizálható fo-lyamatokat. Alapve- tő ismeretekkel rendelkezik az ipari robotok alkalmazá-sával kapcsolatban	Ismeri az ipari robo-tok alkalmazhatósá-gát. Ismeretekkel rendelkezik a főbb robotgyártókról.	Instrukció alapján részben önállóan		Felismeri a munka-erő-kiváltás lehető-ségeit. Javaslatot tesz a modernizáci-óra.

Szerszámgépek szerkezete

A témakör az iparban alkalmazott szerszámgépek főbb típusainak megismertetésével foglalkozik. Ezen belül az alábbi ismeretek elsajátítására kerül sor:

- Forgácsoló szerszámgépek általános jellemzői
- Forgácsoló eljárások jellemző mozgásai
- A szerszámgépek hatásfoka
- Kinematikai vázlatok
- Esztergaszerű szerszámgépek (csúcsesztergák, síkesztergák, revolveresztergák, automata esztergák, CNC-vezérlésű esztergák)
- Gyalu- és vésőgépek
- Fúrógépek, fúróművek
- Marógépek
- Köszörűgépek
- Menetmegmunkáló gépek
- Fogazó gépek
- Egyéb forgácsológépek (üregelőgépek, fűrészgépek, villamos megmunkálás)
- Forgácsolás nélküli alakítás gépei (darabológépek, alakítógépek, sajtológépek)

Áramlástechnikai gépek

A témakörben a tanulók megismerik az áramlástechnikai gépek alapvető működési elveit, a különböző halmazállapothoz tartozó berendezések főbb típusait, fizikai törvényszerűségeit:

- Az áramlástechnikai gépek jellemzői
- A nyomás fogalma
- Szivattyúk és turbinák jellemzői
- A szivattyúk ideális jelleggörbéje
- Turbinák
- Szivattyúk típusai
- A térfogat-kiszorítás elvén működő szivattyúk
- Dugattyús szivattyú - Fogaskerék szivattyú - Örvényszivattyúk
- Szivattyúk jellemző paramétereinek meghatározása (emelőmagasság, hatásfok)
- Ventilátorok jellemzői
- A ventilátorok típusai
- A ventilátorok kiválasztása
- Kompresszorok, fúvóka, légcsavar, szélkerék

Hűtőberendezések

- A hűtés megvalósítása
- Természetes hűtés
- Mesterséges hűtés
- A hűtőgépek osztályozása
- Hőszállítás
- Kompresszoros hűtőgép
- Abszorpciós hűtőgép
- Hűtőközegek
- Hőszivattyúk

Fűtőkörök

- A fűtőberendezések esetén a kondenzációs kazánok és a vizes fűtőkör szerkezeti elemei
- A légbefúvásos fűtésrendszerek szerkezeti elemei - Az iparban alkalmazott központi klímakészülékek
- Kazánok típusai, felépítésük, működtetésük
- A megújuló energia alkalmazásának lehetőségei fűtési rendszerekben

Emelőgépek, daruk

Egyszerű emelők:

- Csavarorsós emelő,
- fogasrúdemelő
- Hidraulikus emelő
- Kézi hajtású csavarkerekes csigasor, kézi hajtású csörlő

Emelő-mozgató gépek:

- Futómacskák, futódaruk
- Bakdaruk, forgódaruk
- Autódaru, egyensúlyi számítások

Szállítógépek

- Szállítógépek feladata, csoportosítása
- Gördülőpályák, görgősorok
- Hevederes szállítószalagok
- Szállítócsigák
- Elevátorok

- Függő konvejorok
- Pneumatikus szállítás
- Targoncák
- Szállítógépek karbantartása, biztonságtechnikája

Belső égésű motorok

- Belső égésű motorok jellemzői, osztályozásuk
- Négyütemű Otto-motor
- Négyütemű dízelmotor
- Kétütemű motorok
- Belső égésű motorok tüzelőanyag ellátása
- Motorok szerkezeti elemei
- A belsőégésű motorok kenése
- A belsőégésű motorok hűtése
- A belsőégésű motorok indítása
- A belsőégésű motorok hatásfoka
- Modern motorok
- Egyéb motorok (hibrid hajtás, villamos motorok)

Robotszerkezetek

- A robotika fejlődése, a robotok fogalma, osztályozása, felhasználási területek, ipari robotok
- A robotok elvi felépítése
- Az ipari robotok szerkezeti elemei
- Az ipari robotok típusválasztéka (FANUC, KUKA)
- A robotokkal kapcsolatban álló és kiszolgáló rendszerek
- Robotjellemzők
- A robotok intelligenciája, robottörvények

Műszaki rajz tantárgy

A tanulók elsajátítják a műszaki rajz készítését, mind kézzel, mind számítógépes tervező program segítségével. Képesek lesznek szabadkézi vázlatot, szerkesztett alkatrészrajzot, összeállítási rajzot készíteni. A CAD-szoftver segítségével 2D ábrázolást és 3D modellezést használva, digitalizált műszaki rajzokat, összeállításokat, modellezéseket készítenek el.

A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák

Készségek, képes-ségek	Ismeretek	Önállóság és fele-lősség mértéke	Elvárt viselkedés-módok, attitűdök	Általános és szak-mához kötődő digitális kompe-tenciák
Jelleghelyes, méret-arányos, szabadkézi vázlatot vagy alkat-részrajzot készít, méretez.	Ismeri a műszaki-rajz-készítés alapja-it, a méretarányos és mérethelyes rajz kialakításának alapjait.	Teljesen önállóan		
CAD-szoftverrel műhelyrajzot készít, amihez megfelelő rajzlapméretet, méretarányt, sab- lont, fóliákat, méretezést használ	Ismeri a CAD-alkalmazás szolgál-tatásait, beállításait.	Instrukció alapján részben önállóan		CAD-szoftver
CAD-szoftver segít-ségével 3D gépé- szeti modelleket készít, majd abból 2D ábrákat, nézete- ket generál	Ismeri az alkalma-zott CAD-szoftverben a 3D objektumok létre-hozásának metódu-sait.	Irányítással		CAD-szoftver
3D nyomtatással prototípusokat készít.	Ismeri a 3D nyom-tatás, tervezés, szeletelés folyama- tát és összefüggéseit.	Instrukció alapján részben önállóan		3D nyomtató, szele-telő programok

Műszaki rajz

A témakörben a tanulók elsajátítják a műszaki rajzok készítését a rajzi szabványok, ábrázolási szabályok betartása mellett. Képesek lesznek elkészíteni a pontos, helyes műhelyrajzokat, szerkesztett alkatrészrajzokat és az összeállítási rajzokat.

A témakörben az alábbi ismeretek elsajátítására kerül sor:

- Térelemek vetületi és axonometrikus ábrázolása
- Ábrázolás képsíkrendszerben. Testek ábrázolása két és három képsíkon
- Gépszerkezetek valódi nagyságának meghatározása, ábrázolása
- Áthatások ábrázolása alkatrészrajzokon
- A metszet, szelvény alkalmazásának szabályai, ábrázolása
- A mérethálózat kialakítása, méretmegadások alkalmazása a műszaki rajzokon
- Felületi minőség kiválasztása, felületi érdesség megadása az alkatrészrajzokon
- A felületkikészítés és a hőkezelés megadása
- Tűrések és illesztések kiválasztása, jelölése az alkatrészrajzokon
- Az alak- és a helyzettűrések megadása - Jelképes ábrázolások megadása
- Nem oldható kötések jelképes ábrázolása
- Forrasztott és ragasztott kötések jelölése
- Hegesztett kötések rajzi jelölése, ábrázolása, méretmegadása
- Rugók jelképes ábrázolása
- Csavarmenetek és csavarok jelképes ábrázolása. Csavarkötések ábrázolása
- Bordás tengely, bordás tengelykötés ábrázolása
- Gördülőcsapágyak kiválasztása, ábrázolása
- Fogazott alkatrészek jelképes ábrázolása, műhelyrajzának követelményei

- Csövek rajzjelei és csőkötések ábrázolása
- Öntvények, öntvényházak ábrázolása
- Összeállítási, részösszeállítási rajzok készítése

CAD-rajzolás, modellezés

A tanulók megismerik a rendelkezésre álló CAD-programok szolgáltatásait, használatuk során pedig alkatrészrajzokat készítenek a műszaki ábrázolás szabályainak alkalmazásával. Elsajátítják a 3D modellezést, miközben gépelemek háromdimenziós képét tervezik meg. Ezek segítségével összeállításokat készítenek.

A témakörben az alábbi ismeretek elsajátítására kerül sor:

- CAD programok rajzformátumai.
- A vektorgrafika lényege
- Kezelőfelület részei, kezelése, beállításai. Az alkatrészrajzolás és -modellezés alapjai
- Alkalmazott koordinátarendszerek, síkok, tengelyek, pontok
- A rajzolás alapelemei, szerkesztést támogató eszközök
- Alap rajzelemek létrehozásának módszerei
- Egyenes vonalak, körök, körívek létrehozása
- Rajzelemek, objektumok módosítása
- Rajzelemek, objektumok pozíciójának, helyzetének biztosítása, kényszerek alkalmazása
- Méretkényszerek alkalmazása
- Síkbeli szerkesztések, vázlatkészítés
- Lemeztárgyak rajzolása, modellezése
- Hasábos alkatrészek rajzolása, modellezése
- Tengely jellegű alkatrészek rajzolása, modellezése
- Tárcsa jellegű alkatrészek rajzolása, modellezése.
- Alkatrészrajz készítése.
- Alkatrészrajz készítése modell alapján (hasábos alkatrészek, tengelyek, tárcsák)
- Összetett alkatrészek rajzolása, modellezése
- Összeállítások készítése, dokumentálása
- Szabványos alkatrészek választása, alkatrésztárak alkalmazása
- Előgyártmány-rajzok készítése, modellezése (öntött előgyártmányok, kovácsolt előgyártmányok, hegesztett előgyártmányok)
- 3D nyomtatás technológiája, alkalmazhatósága, típusai, jellemzői
- Prototípusgyártás előkészítése szeletelő programokkal, prototípusgyártás 3D nyomtatás technológiájával

Gépelemek tantárgy

A tantárgy keretein belül a tanulók elsősorban a gépelemek fogalmi meghatározásával és csoportosításával foglalkoznak. Megismerik többek között az oldható és a nem oldható kötések elemeit. Megvizsgálják a hajtások és a mechanizmusok kialakítását, elemeit, alkalmazhatóságát. Képet kapnak a forgásátadó és átalakító gépelemek működéséről. Összefüggéseiben látják a gépelemek, gépegységek működését. Feladataik során képesek csoportban és önállóan is dolgozni.

A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák

Készségek, képes-ségek	Ismeretek	Önállóság és fele-lősség mértéke	Elvárt viselkedés-módok, attitűdök	Általános és szak-mához kötődő digitális kompe-tenciák
Megfelelően választ a kötéskialakítás lehetőségei közül.	Ismeri a menetek, szegecsek, ékek és reteszek, bordástengelyek kötéskialakításának szabályait. Ismeri a hegesztett, forrasztott kötések kialakításának szabályait.	Teljesen önállóan	Biztonságos és körültekintő munkavégzés	Online katalógus
Ismeri a rugók alkalmazhatóságát.	A rugalmas gépelemek beépítésével kapcsolatos szabályokat ismeri.	Teljesen önállóan		
Ismeri a tengelyek összekapcsolásának lehetőségeit.	Felismeri a hibásan működő tengelykapcsolókat, észreveszi a csapágyazási hibákat.	Irányítással		Online katalógus
Ismeri a fékek a típusait.	A rögzítő és lassító fékek alkalmazását ismeri.	Instrukció alapján részben önállóan		
Ismeri az egyszerű és az összetett haj- tóművek és mecha- nizmusok alkalma- zását.	Felismeri a hibásan működő hajtómű-vet. Be tudja azono- sítani a hiba forrását.	Irányítással		
Ismeri a csőszerelvények és nyomástartó edények alkalmazásának feltételeit.	Be tudja azonosítani a csőszerelvénye- ket.	Instrukció alapján részben önállóan		Online katalógus
Összetett problémamegoldással képes több területre is kiterjedő feladat végrehajtására.	Komplex tudással rendelkezik a projektfeladat elkészítéséhez CAD-CAM alkalmazások és a hozzájuk kötődő ismeretek területén	Instrukció alapján részben önállóan		

Kötőgépelemek

- Oldható és nem oldható kötések
- Csavarvonal, csavarmenet származtatása, alapfogalmainak értelmezése, menetszelvények ismertetése
- Csavarkötések, csavarbiztosítások bemutatása, alkalmazási területei
- Menetes szerkezetek elemeinek (orsó, anya) szilárdsági méretezése
- Hossznyírású ékkötések kialakításának és alkalmazási területeinek bemutatása
- Keresztnyírású ékkötések kialakításának és alkalmazási területeinek bemutatása
- Reteszkötések kialakításának és alkalmazási területeinek bemutatása, igénybevételek megállapítása
- Bordástengelykötések kialakításának és alkalmazási területeinek bemutatása
- Csapszegkötések kialakításának és alkalmazási területeinek bemutatása, igénybevételek megállapítása
- Szegkötések kialakításának és alkalmazási területeinek bemutatása, igénybevételek megállapítása
- A hegesztett kötések lényege, alkalmazási területeinek ismertetése

- A forrasztott és ragasztott kötések lényege, alkalmazási területeinek ismertetése
- A zsugorkötés lényege, alkalmazási területeinek ismertetése

Rugók, lengéscsillapítók

- A rugók általános jellemzői
- A rugók anyaga
- Hajlításra terhelt rugók
- Csavarásra igénybevett rugók
- Csavarrugók
- Gumirugók
- Lengéscsillapítók

Tengelyek és csapágyak

- Tengelyek jellemzése, anyagai, méretezése
- Tengelyek igénybevételeinek, méretezési összefüggéseinek megállapításának bemutatása Tengelyek kifáradása
- Csapágyazások, sikló- és gördülőcsapágyak szerkezeti elemei, méretezése Csapágybeépítések, csapágyak kenése

Tengelykapcsolók

- Tengelykapcsolók jellemzői, csoportosításuk, típusaik, alkalmazási területeik
- Merev tengelykapcsolók
- Rugalmas tengelykapcsolók
- Kiegyenlítő tengelykapcsolók
- Súrlódó tengelykapcsolók
- Önműködő tengelykapcsolók
- Tengelykapcsolók karbantartása, szerelése, alapvető méretezése

Fékek

- A fékek feladata, jellemzői
- A fékek csoportosítása
- Egypofás fékek
- Kétpofás fékek
- Szalagfékek
- Tárcsafékek
- Kúpos fékek
- Fékek üzemeltetése
- Fékek vizsgálata
- Fékek alkalmazása az iparban
- Fékek karbantartása, szerelése

Hajtások

- A dörzshajtás működési elve, erő- és mozgásviszonyai
- Dörzshajtás ellenőrzése, karbantartása
- A laposszíj- és ékszíjhajtás működési elve, jellemzői
- A szíjhajtás gépelemei (szíjtárcsák, szíjak, szíjfeszítők)
- Laposszíjhajtás méretezése
- Ékszíjhajtás szerelése, méretezése
- Szabványos ékszíjak kiválasztása szabványokból
- Kényszerkapcsolatú nyomaték átszármaztatású hajtások: fogaskerékhajtás (a fogazat jellemzői, geometriája, elemi fogazat, kompenzált fogazat, általános fogazat, ferde fogazat)
- Kúpfogaskerekek általános jellemzése, geometriai méretezése
- Csigahajtás jellemzése, méretezése, hatásfoka

- Lánchajtás kialakítása
- Lánchajtás gépelemei, elrendezési megoldások
- A lánchajtás méretezése, ellenőrzése, szerelése
- Ipari hajtóművek feladata, típusai
- Fordulatszámhatárok, szabályozhatóság fokozatos és fokozat nélküli hajtóművek estében
- A fokozati tényező
- Hajtóművek vezérlése Hidraulikus hajtóművek

Mechanizmusok

- A mechanizmusok fogalma, működésük alapelve, osztályozásuk
- Síkbeli karos mechanizmusok
- Térbeli karos mechanizmusok
- Bütykös mechanizmusok
- Fogas (centrois) mechanizmusok
- Gömbi (centrois) mechanizmusok
- Kilincsművek

Tartályok, csövek, csőszerelvények

- Csőszerelvények
- Csőszerelvények feladatai
- A csőszerelvények működése, felépítése
- Csapok, szelepek, tolózárak alkalmazási területei
- Kézi elzárószelepek
- Tartályok elemei és karbantartása
- Álló- és fekvőtartályok alkalmazása
- Nyomástartó edények kezelésének biztonsága
- Szintmérő eszközök kialakítása
- Ballonok és üvegek töltése, szívó-nyomó tartályok

Projektmunka

A tanulási folyamat komplex problémamegoldó feladat kivitelezésében összekapcsolja a különböző gépészeti tantárgyak tanulásszigeteit. A témakörben az alábbi témák feldolgozása javasolt tanári irányítás mellett, részben önálló kivitelezésben:

- Fogaskerekes hajtómű tervezése
- Tengelykapcsoló tervezése
- Csavarorsós emelő tervezése
- Lineáris rendszer tervezése, építése
- Kivágó-lyukasztó szerszámegység tervezése
- Egyetemes forgácsológépen történő forgácsolás tervezése
- Karbantartási folyamat tervezése
- Hidraulikus és pneumatikus működés tervezése
- – Komplex projektfeladat tervezése

Anyagismeret és gyártástechnológia megnevezésű tanulási terület az Ipar szakmairány számára

Az alkatrészgyártáshoz, a javítási tevékenységek szakszerű elvégzéséhez ismerni kell a megmunkálandó anyagok jellemzőit, a megmunkálásukhoz szerszámanyagot kell választani. Ismerni kell a szerszámgépek típusait, azok fő részeit, a szerszámgépeken alkalmazható biztonságos munkadarab-rögzítési módszereket és a kiválasztott szerszámokat megfelelő befogási móddal kell használni. Nélkülözhetetlen a kenő és a hűtő-kenő rendszerekben alkalmazott anyagokkal kapcsolatos tudás. Értelmezni kell az előgyártmány-, alkatrész- és összeállítási rajzokon megadott műszaki előírásokat és egyszerűbb felvételi vázlatokat; műszaki rajzok készítésére alkalmasnak kell lenni. A forgácsolás mellett tisztában kell lenni a forgácsolás nélküli alakítási módokkal, valamint az egyes munkadarabok/részegységek egymáshoz való kötésének technológiáival.

Anyagismeret és gyártástechnológia tantárgy

A tanulók a gépészetben használt anyagok alkalmazhatóságát tanulmányozzák, figyelembe véve azok mechanikai, szilárdsági, technológiai tulajdonságait, jellemzőit. Az anyagok gyártási, alakítási technológiáinak a megismerésével az előgyártmány készítésének gyártástechnológiai folyamatát tekintik végig. Ismeretet szereznek az adhéziós és diffúziós kötések kialakításáról.

Nemfémes szerkezeti anyagok

A tanulók a gépészetben alkalmazott nem fémes anyagokat, azok csoportjait, jellemző tulajdonságait, alkalmazhatóságát vizsgálják.

A témakörben az alábbi ismeretek elsajátítására kerül sor:

- A műanyagok főbb tulajdonságainak a megismerése; csoportosításuk eredet, hővel szembeni viselkedés, előállítási mód alapján
- A hőre lágyuló, a hőre keményedő és a gumirugalmas műanyagok főbb típusai, jellemző ipari felhasználási területei
- A műanyagok feldolgozási technológiáinak a megismerése, forgácsolhatósági tulajdonságaiknak az elemzése
- A kerámiák jellemző tulajdonságainak a megismerése, csoportosításuk
- A műszaki kerámiák típusai és ipari felhasználási területei
- A kompozit anyagok alkalmazásának célja; a kompozitok csoportosítása az anyag-párok, a komponensek alakja szerint
- A szemcsés, szálas, réteges bevonatos kompozitok jellemzői és típusai, ipari alkalmazási területük, megmunkálásuk forgácsolással
- Kenőanyagok típusai, alkalmazási területük a szerszámgépek kenésénél
- Hűtő- és kenőanyagok és kiválasztásuk szempontjai a forgácsoló megmunkálásokhoz

Fémek és ötvözeteik

A tanulók a gépészetben használt fémeket és ötvözeteiket, szerkezeti tulajdonságaikat, előállításukat, alkalmazhatóságukat vizsgálják.

A témakörben az alábbi ismeretek elsajátítására kerül sor:

- A fémek és ötvözeteik szerkezete és a szerkezet hatása a tulajdonságra
- A fémek kristályosodásának folyamata, a szemcseméret hatása a tulajdonságra
- A fémek ötvözésének célja, az ötvözet alkotói és előállítási módjai, ötvözettípusok és főbb tulajdonságaik
- Állapotábra
- A nyersvasgyártás: vas főbb tulajdonságai, lehűlési görbéje, nyersvasgyártás menete, a nyersvas típusai, felhasználása
- A különböző acélgyártó eljárásokkal előállítható acélok tulajdonságai; acélok ötvözői, szennyezői és ezek hatása az acélok tulajdonságára

- A vas-szén ötvözetek típusai, egyensúlyi hűtéskor létrejövő szövetelemek
- A réz tulajdonságai, előállítása
- A réz fő ötvözettípusai, felhasználási területei, forgácsolhatósági tulajdonságai
- Az alumínium tulajdonságai, előállítása
- Az alumínium fő ötvözettípusai, felhasználási területei

Hőkezelések

A tanulók a gépészetben használt hőkezelési eljárásokat, azok csoportosítását, jellemzőit, alkalmazhatóságát vizsgálják.

A témakörben az alábbi ismeretek elsajátítására kerül sor:

- A hőkezelések alkalmazásának célja, a hőkezelés menete, a hőkezelésekkor előforduló hibák főbb okai
- Az acélok hőkezelése: ausztenitből létrehozható szövetelemek, martenzitből létrehozható szövetelemek, perlitből létrehozható szövetelemek
- Az acél hőkezelési eljárásainak csoportosítása
- Az acélok lágyító és egyneműsítő hőkezelései: feszültségcsökkentő izzítás, újrakristályosítás, normalizálás, lágyítások, szemcsenövelő izzítás
- Keménységfokozó hőkezelések: közönséges edzés, különleges edzések, edzési feszültségek elhárítása, normalizálás, felületi edzések
- Termokémiai hőkezelések: cementálás, nitridálás, nitrocementálás, boridálás, alitálás
- Öntött vasak hőkezelései: szürke öntvények hőkezelései, fehér öntvények hőkezelései
- Alumínium ötvözetek hőkezelései: nemesítés, újrakristályosító lágyítás
- Rézötvözetek hőkezelései: feszültségcsökkentés, újrakristályosító lágyítás, homogenizálás, nemesítés.

Hidegalakítások

A tanulók a gépészetben használt hidegalakítási eljárásokat, azok csoportosítását, a lemezalakítások jellemző tulajdonságait, szerszámait, alkalmazhatóságát vizsgálják.

A témakörben az alábbi ismeretek elsajátítására kerül sor:

- Alakítások csoportosítása, hideg- és melegalakítások összehasonlítása
- Lemezek vágása: darabolás, kivágás, lyukasztás műveletek értelmezése, szerszámai; a szerszám fő részei
- Lemezek mélyhúzása: elve, technológiája, szerszámok felépítése, típusai
- Hajlítás: elve, technológiái, élhajlítás gépei
- Hidegfolyatás: elve, típusai.

Melegalakítások

A tanulók a gépészetben használt melegalakítási eljárásokat, azok csoportosítását, a technológiák jellemző tulajdonságait, gépeit, alkalmazhatóságát vizsgálják.

A témakörben az alábbi ismeretek elsajátítására kerül sor:

- A képlékeny alakítás jellemzői; képlékeny melegalakító technológiák
- Kovácsolás: eljárásai, eljárások jellemzői, szerszámai, műveletei, gépei
- Hengerlés: elve, hengerlési módok ismertetése, hengerléssel előállított termékek
- Csőgyártás: varrat nélküli csövek, varratos csövek

Öntés

A tanulók a gépészetben alkalmazott öntvények előállításával, eljárásaival foglalkoznak. A témakörben az alábbi ismeretek elsajátítására kerül sor:

- Önthetőség feltételei, öntés alkalmazása az előgyártmányok létrehozásához
- Az öntés alapfogalmai: forma, minta, mag

- Öntési eljárások: homokformába, héjformába, precíziós öntés, fémformába
- Öntési hibák, öntvénytisztítás, öntvények hőkezelése

Porkohászat

A tanulók a gépészetben alkalmazott porkohászati termékek előállítását, jellemző tulajdonságait, alkalmazhatóságát vizsgálják.

A témakörben az alábbi ismeretek elsajátítására kerül sor:

- A porkohászat alkalmazási területei, porkohászati termékek
- A porkohászat technológiája: fémporok előállítása, kezelése, fémporok sajtolása, zsugorítás, utókezelések

Hegesztés, forrasztás

A tanulók ismerjék meg a gépészetben alkalmazott hegesztő- és forrasztótechnológiák elméleti alapjait.

Ezen belül az alábbi ismeretek elsajátítására kerül sor:

- A hegesztés feltételei
- Hegesztési alapFogalmak: A hegesztési eljárások csoportosítása, az egyes eljárások lényege, jelölése, alkalmazása
- A hegesztési eljárások eszközei, berendezései és védőfelszerelései
- Fémek hegeszthetősége
- Műanyagok hegeszthetősége
- Hegesztési helyzetek értelmezése
- Hegesztés rajzi jelölése; alap- és kiegészítő jelek
- A hegesztés hozag- és segédanyagai
- Hegesztési varratok roncsolásos és roncsolásmentes vizsgálatai
- A lágy- és keményforrasztás alapanyagai és eszközei

Gyártáselőkészítés tantárgy

A tanulók az iparban alkalmazott szerszám- és munkadarabanyagokról és a forgácsolás elvégzéséhez szükséges segédanyagokról szereznek ismereteket. Áttekintik a szerszámgépek főbb részegységeit, a munkadarab- és szerszámbefogási módokat. A tantárgy keretein belül a műszaki rajz olvasásának szabályait is elsajátítják.

Anyagválasztás

Az ipari anyagok technológiai tulajdonságainak és jelölési rendszerének megismerése után a tanulók képesek az alkatrészrajzokon, műszaki dokumentációkban megadott anyagot a jelölése alapján a forgácsoló megmunkáláshoz kiválasztani. A témakörben az alábbi ismeretek elsajátítására kerül sor:

- Az ipari anyagok csoportosítása, anyagválasztás műszaki szempontjai az anyag felhasználási területe és gazdaságossági megfontolások alapján
- A gépiparban alkalmazott anyagok szabványos szállítási állapotai (méret, felületkikészítés, hőkezeltségi állapot), katalógusok használata a szállítási állapot kiválasztásához
- Az acélok osztályozása és szabványos jelölési rendszere, anyagok összetételének, mechanikai, technológiai tulajdonságainak megállapítása katalógusok használatával
- Az öntöttvasak osztályozása és szabványos jelölési rendszere, forgácsolhatósági tulajdonságaik
- Az alumínium és ötvözetei szabványos jelölési rendszere, forgácsolhatósági tulajdonságaik
- A réz és ötvözetei szabványos jelölési rendszere, forgácsolhatósági tulajdonságaik
- A műanyagok szabványos jelölése, forgácsolhatósági tulajdonságai
- A forgácsoló szerszámok kiválasztásához alkalmazott anyagcsoportok jellemzői, anyagok anyagcsoportba sorolása

Szerszámanyagok

A témakörben a gépi forgácsoláshoz alkalmazott szerszámanyagok ismertetésére kerül sor. A tanulók az alábbi ismereteket sajátítják el:

- A forgácsoló szerszámanyagok (ötvözött acél, gyorsacél, keményfém, kerámia, köbös bór-nitrid, gyémánt) főbb jellemzői és alkalmazási területei
- A forgácsoló lapkák bevonatoló eljárásai (PVD, CVD) és a bevonat típusának alkalmazási szempontjai
- A forgácsoló váltólapkák jelölési rendszerének értelmezése
- A forgácsoló szerszámanyag típusának kiválasztása katalógusok használatával a megmunkálandó anyag anyagcsoportba sorolása után
- A köszörűkorongoknál alkalmazott szemcseanyag típusai és alkalmazási területei

Segédanyagok

A témakör célja a szerszámgépek kenési rendszereinél alkalmazott kenőanyagok alkalmazási területeinek, a forgácsolásnál használt hűtő-kenőanyagok típusainak megismerése és a hűtési mód kiválasztása a megmunkáláshoz. A tanulók az alábbi ismereteket sajátítják el:

- A kenés céljának megismerése, a szerszámgépek automatikus kenőberendezéseinek a megismerése, a kenési rendszer működése, kenőanyagpótlás megvalósítása
- A zsírkenés előnyei, kenési pontok beazonosítása a szerszámgépeken, gépkönyvek használata a kenési pontok megállapításához, a kenés eszközei és azok használata
- A hűtési-kenési eljárások (száraz megmunkálás, levegőhűtés, minimálkenés, külső és belső hűtés) megismerése
- A hűtő-kenő folyadékok összetevői, keverési arányok meghatározása, csereidő meghatározása előírásokból

Műszaki dokumentációk

A témakörben a tanulók mélyebb ismereteket szereznek a műszaki rajzok olvasási szabályairól. Képesek lesznek az alkatrész gyártásához rendelkezésre álló műszaki rajzokat, azok előírásait értelmezni, egyszerűbb felvételi vázlatokat, rajzokat elkészíteni. Ezeken belül az alábbi ismereteket sajátíthatják el:

- A mérethálózat elemei, a mérettűrés megadásának módjai, tűrések kikeresése tűréstáblázatból
- A felületi érdesség megadása, kiemelt érdesség, nyersen maradó felület, rendelkezésre álló lehetőségek a forgácsolással megmunkált felület érdességének megadására, érdességi mérőszámok értelmezése, a mérettűrés és felületi érdesség kapcsolata
- Az alak- és helyzettűrések értelmezése, az alak- és helyzethibák okai és elkerülése forgácsoláskor
- Az alkatrészeken előforduló furatok ábrázolása (átmenő furat, zsákfurat, élletörés, lépcsős furat, menetes furat) metszettel, kitöréssel
- A tengely jellegű alkatrészek sajátosságai (beszúrás, kereszt- és hosszirányú furat, beszúrás, horony, borda) és ábrázolása (metszet, szelvény, kitörés)
- A tárcsa jellegű alkatrészek sajátosságai (kiosztás, lyukkörök, lépcsős furatrendszer, hornyok, bordás agy) és ábrázolási módjai (metszet, egyszerűsített megadások)
- A hasábos alkatrészek ábrázolása több nézettel és a nézeteken alkalmazott metszeti ábrázolások
- Az öntött és kovácsolt előgyártmányok rajzának elemzése
- Az összeállítási rajzok, szerelési robbantott ábrák, darabjegyzék értelmezése

Korszerű forgácsoló szerszámgépek

A tanulók megismerik a forgácsoló szerszámgépek főbb típusait, azok részegységeinek jellemzőit és azok beazonosítását a szerszámgépeken. Ennek keretein belül az alábbi témákat vizsgálják:

- A forgácsoló szerszámgépek csoportosítása, főbb típusainak jellemző alkalmazási területei
- A forgácsoló szerszámgépek jellemző paramétereinek a megállapítása gépkönyvek, katalógusok alapján (munkatér mérete, beállítható fordulatszámok, előtolás értékek, teljesítmény, nyomaték nagyságai)
- Az esztergagépek, marógépek, köszörűgépek főbb részeinek a megismerése

- A szerszámgép alapjainak, a gépágy, gépállvány feladatának, anyagainak, kialakítási módjainak a megismerése
- A szánrendszer elemei és az azokkal megvalósítható mozgásirányok értelmezése
- A főhajtáselemek (villamos motor, főhajtómű, főorsó) megismerése
- A mellékhajtás-elemek (szervomotor, vezetékek, mozgatóorsó, szánrendszer) megismerése
- A hűtő-kenő rendszer elemeinek megismerése, a hűtő-kenő folyadékellátó-rendszer ellenőrzése
- A szerszámgépek hidraulikus és pneumatikus rendszereinek megismerése

Szerszámgépek készülékei

A tanulók megismerik a forgácsoló szerszámgépeken alkalmazott munkadarab- és szerszámbefogó szabványos és speciális készülékeit, befogási módjait. A témakör az alábbiakat foglalja magában:

- A tokmányok típusai, mechanikus, gépi működtetésű tokmányok jellemzői, a szorítópofák számának és alakjának megválasztása a munkadarab alakjának figyelembevételével (kemény- és lágypofák, alappofák, rátétpofák, normál, átfordítható lépcsős pofák, karmos pofák), és ezek alkalmazási lehetőségei
- A munkadarabcsúcsok közötti megmunkálás készülékei (csúcsok, menesztők, bábok)
- A munkadarab patronba, feszítőtüskére történő befogásának alkalmazási területei
- A munkadarab közvetlen felfogása a marógépek asztalára szorítóvasakkal, a szorítóvas alkalmazásának lehetőségei, a helyes munkadarab-rögzítés megvalósítása
- A gépsatuk típusainak (egyetemes, párhuzam, szög) alkalmazási területei, szorítási módjai, satupofa kialakítási módok
- A szögasztalok és körasztalok alkalmazási lehetőségei, osztási munkák elvégzésének lehetőségei
- A szerszámbefogás lehetőségeinek (késtartók, furótokmány) megismerése esztergagépek esetén
- Speciális CNC-szerszámgépeken alkalmazott szerszámbefogók (VDI, BMT) típusainak a megismerése
- A marógépeken alkalmazott szerszámbefogási lehetőségek megismerése, kúpok típusai a kúposság, a szerszám szorítási módjai alapján
- A speciális munkadarab- és szerszámbefogási módszerek sorozatgyártások és egyedi gyártások esetén

Pneumatikus és hidraulikus rendszerek elemei

A tanulók megismerik az iparban használatos vezérléseket, az üzemekben használatos vezérlések alapelemeit, az üzemekben használt gépeken, gépegységeken a pneumatikus és hidraulikus vezérlések szerepét, egyszerűsített, jelképes ábrázolását. A témakörben az alábbi ismeretek elsajátítására kerül sor:

- Vezérléstechnikai alapFogalmak: Az érzékelés, vezérlés, végrehajtás fogalma, alapelemei, az elemek egyszerűsített, jelképes ábrázolásának szerepe
- A pneumatikus és hidraulikus vezérlések szerepe, bemutatása a gyakorlatban

Műszaki mérés megnevezésű tanulási terület az Ipar szakmairány számára

A tantárgy fő célja, hogy a műszaki életben előforduló és alkalmazott mérések elméleti megismerését követően a tanulók jártasságot szerezzenek a mérőeszközök megfelelő használatában. Ismerjék a különböző elveken működő méréstechnikai eszközök használatát, a villamos jellegű mérőműszerek alkalmazását, képesek legyenek a mechanikus, elektromechanikus, elektromos, és optikai mérési eredményeket dokumentálni, a mért és számított eredményekről kézzel vagy digitális eszközökkel adatrögzítést végezni.

Műszaki mérés tantárgy

A tanuló megismeri a forgácsoló megmunkálások során, illetve után alkalmazott geometriai mérési eljárásokat, az egyszerűbb alak- és helyzethibák megállapításának módszereit, a felületi érdesség megállapítási lehetőségeit. Áttekinti az anyagvizsgálati eljárásokat és a fontosabb anyagvizsgálati mérőszámokat. Elsajátítja továbbá a minőségbiztosítási rendszerekkel és a méréseket, ellenőrzéseket az előírt módon történő dokumentálással kapcsolatos tudnivalókat.

A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák

Készségek, képes-ségek	Ismeretek	Önállóság és fele-lősség mértéke	Elvárt viselkedés-módok, attitűdök	Általános és szak-mához kötődő digitális kompe-tenciák
Előkészíti a mérés- hez használt eszkö- zöket és a munkada- rabot.	Ismeri a mérési eljárások szakszerű elvégzésének lépé-seit, módszereit.	Instrukció alapján részben önállóan	Törekszik a bizton-ságos munkavég-zésre. Törekszik az általa kiadott do-kumentumok formai és tartalmi igényes-ségre.	Alapszintű számító-gépes ismeretek
A mérési feladatok elvégzéséhez szük-séges mérőeszközö-ket szakszerűen kezeli és használja.	Tudja kezelni a mérési előírásokban megadott mérő és ellenőrző eszközö- ket.	Teljesen önállóan		
Műveletek közben és végén geometriai méréseket végez az előírásoknak megfe-lelően.	Értelmezni tudja a műszaki előírások- ban megadott méré- si utasításokat.	Instrukció alapján részben önállóan		
Ellenőrzi az alkatrész alak- és hely-zeteltéréseit az alkatrészrajzán megadotthoz ké- pest.	Ismeri az alak- és helyzeteltéréseket és ezen hibák kelet-kezésének okait.	Instrukció alapján részben önállóan		
Felületi érdességet ellenőriz és mér az előírtak alapján.	Ismeri a felületi érdesség mérőszá-mainak jelentését, és be tudja azonosí- tani a nem megfelelő felületminőség okát.	Instrukció alapján részben önállóan		
Kiértékeli az alkat- rész anyagjellemző- inek az előírásait.	Ismeri a szilárdsági és keménységi mérőszámok jelen-tését.	Irányítással		Online katalógus
A mérések eredmé-nyét az előírások- nak megfelelően feldolgozza.	Ismeri a mérési jegyzőkönyvek tartalmát.	Instrukció alapján részben önállóan		Számítógépes al-kalmazói progra-mok használata a dokumentációk

Készségek, képes-ségek	Ismeretek	Önállóság és fele-lősség mértéke	Elvárt viselkedés-módok, attitűdök	Általános és szak-mához kötődő digitális kompe-tenciák
				kitöltéséhez, elké-szítéséhez.
Felismeri a mérő- és ellenőrzőeszközök kopását, sérülését és megteszi a szüksé- ges intézkedéseket.	A mérési hibák között felismeri a mérőeszköz hibáit.	Teljesen önállóan		
Megállapítja a mi-nőségi eltérések okait és megteszi a szükséges intézke-déseket.	Ismeri a megmun-kálási hibákat és azoknak a lehetsé- ges okait.	Instrukció alapján részben önállóan		

3.12.1.6 A tantárgy témakörei

Geometriai mérések

A témakör az alap geometriai mérések elvégzésének eszközeit, módszereit és a mérési feladatok elvégzését, dokumentálását mutatja be. A tanuló az alábbi ismereteket és gyakorlati készségeket sajátíthatja el:

- A mérettűrések megadási lehetőségei, értelmezése, tűréstáblázatok használata, határméretek meghatározása
- A mérő- és ellenőrzőeszközök kiválasztása a mérendő méret függvényében vagy az előírt mérő-, ellenőrzőeszköz használata a mérésekhez
- A mechanikus és digitális mérőeszközök használatának alapjai
- A külső méretek mérése, ellenőrzése egyszerű mérőeszközzel: tolómérő, talpas tolómérő, mikrométer, etalonok
- A belső felületek mérése, ellenőrzése egyszerű mérőeszközzel: tolómérő, furatmikrométer, etalonok
- A szögek mérése mechanikus és digitális szögmérővel
- A külső és belső kúpok mérésének módszerei
- A mérőórás mérések elve, mérőórák használata, mérőhasábok alkalmazása
- Az idomszeres ellenőrzések elve, megy és nem megy oldal jelentése, ellenőrzés villás és dugós idomszerrel
- A külső és belső menetek mérésének, ellenőrzésének módszerei és menetek mérése menet mikrométerrel és ellenőrzése menetidomszerrel, menetfésűvel
- Speciális mérőeszközök: magasságmérő, finomtapintók, optikai hosszmérőgép, mérőmikroszkóp, projektor
- A méréshez használható segédeszközök: síklapok mérőasztal, központosító tengelyek, mérőprizmák
- A mérési jegyzőkönyv, dokumentáció kitöltése, felvételi vázlatok készítése méretellenőrzéshez

Alak- és helyzettűrések

A témakör az alap alak- és helyzettűrések ellenőrzéseinek elméleti és gyakorlati ismereteit tartalmazza. A tanuló az alábbi ismereteket és gyakorlati készségeket sajátítja el:

- A géprajzokon megadott alak- és helyzettűrés előírásainak értelmezése
- Az alak- és helyzettűrés ellenőrzés módszerei és eszközei
- Az egyenesség és síklapúság ellenellenőrzése élvonalzóval, mérőórával
- A köralakúság és hengeresség ellenőrzése mérőórával
- A merőlegesség ellenőrzése derékszöggel, szögmérővel
- A párhuzamosság ellenőrzése tolómérővel, mikrométerrel, mérőórával

- A radiális ütés ellenőrzése mérőórával
- A mérési jegyzőkönyv, dokumentáció kitöltése

Felületi érdesség

A témakör a felületi érdesség mérőszámainak értelmezését és a felületi érdesség mérésének módszereit foglalja magába. A tanuló az alábbi ismereteket sajátítja el:

- A felületek jellemzői, a felületi érdesség mérőszámainak értelmezése
- A méret- és alaktűrés kapcsolata a felületi érdességgel
- Az alkatrészrajzokon megadott felületi érdességek értelmezése
- A felületi érdesség mérésének módszerei
- A felületi érdesség meghatározása összehasonlító méréssel
- A felületi érdesség mérőeszközei
- A mérési jegyzőkönyv, dokumentáció kitöltése

Anyagvizsgálatok

A témakör a mechanikai anyagvizsgálatok, keménységmérések és technológiai vizsgálatok célját és a mérőszámok értelmezését mutatja be. A tanuló az alábbi ismereteket sajátítja el:

- A mechanikai anyagvizsgálatok célja, anyagvizsgálati módszerek
- Az ipari anyagok szilárdsági tulajdonságai
- A keménység értelmezése, összefüggése a szilárdsági tulajdonságokkal
- A hőkezelések hatása az acélok szilárdságára és keménységére
- A szakítóvizsgálat menete, szakítódiagramok, mérőszámok értelmezése
- Az anyag szívósságának megállapítása ütve hajlító vizsgálattal
- Keménységmérő eljárások, mérőszámok
- A technológiai vizsgálatok célja, típusai, forgácsolhatósági vizsgálattal megállapítható jellemzők
- Az anyagszabványok használata a mechanikai anyagjellemzők meghatározásához

Statisztikai folyamatszabályzó rendszerek

A témakör az SPC-folyamatszabályozás célját és tevékenységeit tárgyalja. Az alábbi ismeretek elsajátítására kerül sor:

- Az SPC alkalmazásának célja, előnyei
- Az SPC helye a minőségirányítási rendszerben
- A statisztikai számítások alapfogalmai: számtani közép, terjedelem, szórás, normál eloszlás
- Az ellenőrzőkártyák alkalmazásának megismerése, vezetése
- A folyamatképességi vizsgálatok célja, gépképességi vizsgálatok elvégzése, sajátpontossági vizsgálatok elvégzése esztergagépen és marógépen
- Számítógéppel támogatott sorozatmérések elvégzése

Minőségbiztosítás

A tanuló a minőségirányítási rendszerek alkalmazásának előnyeivel, a minőségirányításhoz tartozó szabványokkal ismerkedhet meg, az alábbi résztémakörökön keresztül: - Minőségirányítási dokumentumok, tanúsítványok főbb tartalmi elemei

- A dokumentumok és nyilvántartások vezetésének szükségessége
- Egy konkrét minőségügyi rendszer felépítésének megismerése
- Mérési dokumentumok, jegyzőkönyvek kitöltése, vezetése

Szerelés és karbantartás megnevezésű tanulási terület az Ipar szakmairány számára

A tanítási terület fő célja, hogy a tanulók megismerjék a szerszámgépekhez kötődő gépek, berendezések szereléstechnológiáit és karbantartási műveleteit. Legyen rálátásuk a vezérlési folyamatokra az automatizált ipari rendszerekben. Az önállóan elvégezhető munkafolyamatokhoz felkészült tudással és megfelelő gyakorlati készséggel rendelkezzenek.

A szerelés és karbantartás tantárgy biztosítja a napjainkban használatos kötéstechnológiáknak, szereléstechnológiáknak és karbantartási folyamatoknak, illetve a szerszámgépek pontossági követelményeinek a szakszerű elsajátítását. Az automatizálás tantárgy az irányítástechnika területének napjainkban is használt korszerű pneumatikus, elektro-pneumatikus, hidraulikus vezérléseinek gyakorlati alapjait mutatja be, melynek elsajátítása fontos elvárás az ipar szereplőitől. E vezérléstechnikai ismeretek gyakorlati alapjai mellett a tanulók betekintést nyernek az ipari számítógépek működési elveibe és programozásába. Ízelítőt kapnak az ipari robotok alkalmazásából, és tárgyalják ennek térhódítását. Az automatizált gyártórendszerek tervezése, üzemeltetése, karbantartása fontos feladatként jelenik meg a szakmájukban.

A tanulási szakasz végén a tanulók szerelési és karbantartási ismereteik alapján képesek lesznek a gyártástechnológiához alkalmazott modern szerszámgépek, berendezések, vezérlőegységek biztonságos szerelésére, beállítására, üzemeltetésére. Felkészülnek továbbá a szakmához tartozó gépkarbantartási feladatok elvégzésére, a gépegységek pontosságának monitorozására, hibáik észlelésére és azok dokumentálására.

Automatizálás tantárgy

A tantárgy, melynek célja a tanulót megismertetni az irányítástechnika alapjaival, az irányítástechnika területéhez tartozó, napjainkban elterjedt korszerű pneumatikus, elektro-pneumatikus, hidraulikus vezérlések gyakorlati alkalmazásának alapjait mutatja be. A tanulók elsajátítják az iparban használt vezérléstechnikai módszerek gyakorlati alapjait, valamint az ipari számítógépek működési elvét és programozását. Betekintést kapnak az ipari robotok alkalmazásának térhódításába és azok működtetésébe.

Az automatizált gyártórendszerek tervezése, üzemeltetése, karbantartása fontos feladatként jelenik meg a szakmájukban. A tananyag elsajátítása során megismerkednek a minőségbiztosítási rendszerekkel és a mérések, ellenőrzések előírás szerinti dokumentálásával.

A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák

Készségek, képes-ségek	Ismeretek	Önállóság és fele-lősség mértéke	Elvárt viselkedés-módok, attitűdök	Általános és szak-mához kötődő digitális kompe-tenciák
Pneumatikus vezér-lést, kapcsolásokat állít össze.	Ismeri a pneumati-kus rendszerek vezérlő és végrehaj-tó elemeit.	Teljesen önállóan	Törekszik a bizton-ságos munkavég-zésre.	
A kiválasztott ele-mek segítségével elektro- pneumatikus vezér- léseket szerel össze.	Ismeri az érintéses és érintésnélküli jeladókat, mág-nesszelepeket és a pneumatikus lineá-ris motorokat.	Teljesen önállóan		
Hidraulikus beren-dezések folyamatát modellezi le.	Ismeri a hidraulikus kapcsolások eleme- it.	Instrukció alapján részben önállóan		
Ipari robotokat szerel, irányít, prog-ramoz.	Ismeri az ipari robo-tok felépítését, szerkezeti elemeit.	Instrukció alapján részben önállóan		
Automatizált gyár-tási folyamatot működtet, felügyel.	Ismeri az automati-zált gyártás részeit, folyamatát, területe-it.	Instrukció alapján részben önállóan		

Pneumatikus vezérlések

A témakörben a tanulók megismerik az iparban alkalmazott pneumatikus eszközöket, képessé válnak az üzemekben használatos pneumatikus alapkapcsolásokat a gyakorlatban felépíteni és tesztelni, majd üzemeltetni, végül hibakeresési, detektálási feladatokat elvégezni.

Az alábbi ismereteket és gyakorlati készségeket sajátíthatják el:

- A pneumatikus vezérlésű berendezések munkavédelme, balesetvédelmi előírásai
- A sűrített levegő előállítása, előkészítése, a léghálózat kiépítése és gazdaságos üzemeltetése
- Pneumatikus rendszerek felépítése és beüzemelése
- Pneumatikus rendszerek gazdaságos üzemeltetésének főbb szempontjai
- A pneumatikus végrehajtó elemek, munkavégző elemek típusainak megismerése, alkalmazása
- Vezérlő elemek ismerete, szelepek alkalmazása
- Pneumatikus szabványos jelképrendszerének megismerése, alkalmazása
- Logikai alapkapcsolások, biztonsági indítások összeállítása, megvalósítása
- Tömbösített szelepek, szelepszigetek típusai és vezérlése
- Csereszabatosság, hibakeresés. Hibadiagnosztikai és karbantartási ismeretek elsajátítása az állásidők csökkentése érdekében

Elektropneumatikus vezérlések

A témakör során a tanulók megismerik az iparban jellemző elektro-pneumatikus eszközöket, valamint az ott használatos alapkapcsolások gyakorlati felépítését, tesztelését. Képessé válnak a leggyakoribb szenzorok kiválasztására és azok beépítésére, alkalmazására. Alapismereteket szereznek a programozható vezérlők működtetésével kapcsolatban. Megismerik az iparban jelenleg használatos PLC-eszközöket.

A témakörben az alábbi ismeretek és gyakorlati készségek elsajátítására kerül sor:

- Elektromos vezérlések és pneumatikus végrehajtók kombinációja
- Pneumatikus, elektromechanikus, elektromos végrehajtók
- Elektromos építőelemek (jeladók, szenzorok, jelfeldolgozók, programozható vezérlők)
- Relés vezérlések tervezése, megvalósítása, beüzemelése
- Modern elektro-pneumatikus berendezések (szelepszigetek, szerelési módok, modern huzalozási megoldások, buszrendszerek)
- A relés vezérlések kiváltása programozható logikai vezérlővel (PLC)
- Az elektromos és pneumatikus szabványos jelképrendszer

Hidraulika alapjai

A tanulók megismerik az iparban használatos hidraulikus eszközöket, az üzemekben alkalmazott hidraulikus berendezések körfolyamatait és hajtásait. Képessé válnak üzemi gyakorlat során felépíteni és tesztelni azokat. Elvégzik a berendezéseken a szükséges beállításokat, méréseket és elkészítik a dokumentációt.

A témakörben az alábbi ismeretek és gyakorlati készségek elsajátítására kerül sor:

- Hidraulikus energia előállítása, hidraulikus energia-átalakítók és azok üzemeltetése
- Hidraulikus munkavégző és vezérlő elemek alkalmazása
- Munkahengerek, hidromotorok megismerése, alkalmazása
- Útszelepek, záró- és áramlásirányító elemek, nyomásirányítók szerkezeti kialakításának megismerése, gyakorlati alkalmazásuk
- Csővezetékek, tömlők, olajszűrők

Gyártórendszerek

A témakör feldolgozása során a tanulók megismerik az automatizált gyártás folyamatát, annak részeit és területeit.

A tananyag elméleti és gyakorlati elemei:

- Az automatizált gyártás bemutatása
- CIM-rendszerek, rugalmas gyártócellák
- A CAD/CAM-program felépítése, alkalmazásának előnyei egy gyártócellában készítendő darab megmunkálásakor
- Több CNC-vezérlésű szerszámgép összekapcsolási feltétele, az ipari robottal történő gépkiszolgálás alapvető megoldásai
- Az egyes gyártmányok, gyártócellák végtermékeinek CAD/CAM tervezése, gyártási folyamat meghatározása
- CNC-vezérlésű szerszámgépek CAD/CAM-csatolása, beállítása, paraméterezése, szerszámozásának alapismerete
- Az FMS mint a CIM alrendszere, FMS-alkatrészprogramok készítése integrált CAD/CAM-tervezőrendszerekkel

Ipari robotok

A tanulók programozható berendezéseken keresztül megismerik a vezérlési feladatok megoldását. Betekintést nyernek az ipari robotok gépészeti területeken való alkalmazásába. Az alábbi elméleti és gyakorlati tananyagot dolgozzák föl:

- A robottechnika alapjai, alkalmazása a gépészet szakterületen
- A robotok felépítése és jellemzői
- Az ipari robotok szerkezeti elemei (kinematika, megfogó szerkezetek)
- Az ipari robotok irányítástechnikája (irányítási módok, vezérlőrendszerek)
- A robotok felépítése, programozása
- A robotok vezérlő rendszerei (mechanikus, pneumatikus, hidraulikus és villamos vezérlések)
- A robotok üzemeltetése, karbantartása

Szerelés és karbantartás tantárgy

A tantárgy fő célja a szereléshez kapcsolódó kötéstechnológiák elméleti alapjainak gyakorlatba ültetése. A tanulók alkalmazzák a tárgyalt oldható és nem oldható kötéstechnológiákat, a elkészítik azokat. A hegesztett kötések kialakításához fontos a korszerű hegesztő-berendezések és a hozzájuk kapcsolódó eszközök, valamint a hegesztési technológiák ismerete. A tanulóknak tisztában kell lenniük a hegesztés, anyagszétválasztás során elvégezhető műveletekkel, képesnek kell lenniük az ezekhez kapcsolódó gépek kiválasztására, beállítására. A hegesztési, anyagszétválasztási technológiák paramétereinek beállítása és az eljárás elvégzése, kivitelezése alapvető követelmény.

A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák

Készségek, képességek	**Ismeretek**	**Önállóság és felelősség mértéke**	**Elvárt viselkedésmódok, attitűdök**	**Általános és szakmához kötődő digitális kompetenciák**
Előkészíti, beállítja és gyakorlatban használja a kötések kialakításához szükséges gépeket, eszközöket, előkészíti a munkadarabokat és elvégzi a kötések kialakítását.	Rendelkezik a kötéstechnológiák elvégzéséhez szükséges alapismeretekkel, tisztában van a kötések szakszerű kialakításának lépéseivel, módszereivel.	Instrukció alapján részben önállóan	Törekszik a biztonságos munkavégzésre.	
Az alkalmazott szereléstechnológiához kiválasztja a szerelés eszközeit, szerszámait.	Ismeri a jellegzetes szerelési technológiákat.	Teljesen önállóan		
Elvégzi a gépek, gépegységek szerelését.	Ismeri a gépegységek, gépelemek, hajtások szereléséhez szükséges eljárásokat, az azokhoz szükséges szerszámokat, eszközöket.	Teljesen önállóan		
Elvégzi a szerszámgépek, gépegységek karbantartási munkálatait.	Ismeri az üzemeltetéshez szükséges karbantartási műveleteket.	Instrukció alapján részben önállóan		
A megfelelő készülékek, mérőeszközök gyakorlati alkalmazásával elvégzi a szerszámgépek pontossági vizsgálatát, és dokumentálja a folyamatot.	Ismeri a szerszámgépek pontossági vizsgálatához kötődő mérési és ellenőrzési eljárásokat.	Teljesen önállóan		

Kötéstechnológiák

A témakör a különböző kötéstechnológiák alapjainak megismerésével foglalkozik. Ezen belül az alábbi ismeretek elsajátítására kerül sor:

- Szegecstípusok, kötés kialakítása
- Szeg- és csapszegkötések kialakítása
- Ék- és reteszkötések létrehozása
- Csavarkötések, csavarbiztosítások létrehozása
- Bordástengely, kúpos kötés, zsugorkötés létrehozása
- A hegesztőműhely rendje, a hozzá kötődő munka-, tűz- és környezetvédelmi ismeretek rendszerezése
- A hegesztési alapismeretek gyakorlati felhasználása
- Hegesztő berendezések és eszközök gépkönyveinek, kezelési utasításainak használata
- Hegesztési varratok vizsgálata. Hegesztési varratok készítése
- Ívhegesztés, gázhegesztés, bevont elektródás ívhegesztés, MIG/MAG-hegesztés, lángvágás és plazmaíves anyagszétválasztás technológiáinak megismerése, gyakorlata

Szereléstechnológia tervezése

A témakör a szereléstechnológiai feladatokkal, ezek technológiájával és a szükséges szerszámok, eszközök kiválasztásával, alkalmazásával kapcsolatban nyújt ismereteket. Az alábbi területek gyakorlati és elméleti elsajátítását foglalja magában:

- A szerelés alapfogalmai
- Szerelési tervek, dokumentáció készítése
- A szerelési családfa felépítése, elemei
- A szerelési vázlat, szerelési módszerek, a szerelés szervezése, a szerelőüzemek tervezésének szempontjai
- Jellegzetes szerelési eljárások technológiájának ismertetése, bemutatása
- Szerelés-tervezés dokumentáció (műveletterv, műveleti sorrendterv, szerelési utasítás, ellenőrzési utasítás stb.) készítése
- A szereléshez kötődő szerszámok, eszközök és segédanyagok meghatározása, alkalmazása
- A szerelés gépei
- A szerelőmunkák minőségi ellenőrzése, végellenőrzés
- A szerelési és javítási technológiára vonatkozó munka-, baleset-, tűz- és környezetvédelmi utasítások előírása

Gépegységek szerelése

A témakör a gépegységek, gépelemek, hajtások szereléséhez kötődő gyakorlati kompetenciák kialakításával foglalkozik.

Az alábbi területek biztosítják a kellő elméleti és gyakorlati jártasság megszerzését:

- A gyártásra, szerelési és javítási technológiára vonatkozó munka-, baleset-, tűz- és környezetvédelmi utasítások előírása
- Gépelemek szerelése. Szerelőszerszámok bemutatása, alkalmazása
- Oldható és nem oldható kötések megvalósítása
- Gördülőcsapágyak szerelése tengelyekre és csapágyházakba
- Ékszíjtárcsák, fogaskerekek tengelyre szerelése, ékek, reteszek beépítése
- Hengeres fogaskerekek és kúpkerekek szerelése
- Csigahajtómű szerelése, javítása
- Tengelykapcsolók és kilincsművek szerelése, javítása
- Fogaskerekes hajtóművek szerelése, javítása
- Gépek, gépegységek, szerkezetek szerelése, javítása
- A szerelőmunkák minőségi ellenőrzése, végellenőrzés, dokumentálása

Gépegységek karbantartása

A témakör a gépésztechnológiai feladatok ellátásához kötődő gépek, szerszámgépek, berendezések üzemeltetéséhez tartozó karbantartási műveletek megismerésével és végrehajtásával foglalkozik.

A tanulóknak az alábbi területeken kell elméleti és gyakorlati ismereteket szerezniük:

- A biztonságos munkavégzés feltételei
- A karbantartási műveletek értelmezése, a feladatok elvégzésének eszközei
- A karbantartási feladatok meghatározása és elvégzése gépkönyvek, kezelési, üzemeltetési, karbantartási útmutatók használatával
- A gépek, berendezések csúszó, mozgó felületeinek kenése, a kenési rendszer ellenőrzése, tisztítása és karbantartása
- Az üzemeltetéshez szükséges beállítások elvégzése, a kopó alkatrészek előírás szerinti cseréje
- A tervszerű megelőző karbantartásban előírt feladatok elvégzése
- A hűtő-kenő anyagok mennyiségének ellenőrzése, pótlása, cseréje
- A forgácsoló szerszámgépek sérüléseinek feltárása, vizsgálata
- A biztonsági berendezések működésének ellenőrzése és működési teszt végzése
- A hidraulikus és pneumatikus rendszerek irányító, vezérlő, munkavégző elemeinek ellenőrzése, karbantartása az előírások alapján
- Hibák észlelésekor a szükséges intézkedések megtétele és az üzemeltetési, karbantartási munkák dokumentálása
- Hulladék, forgács kezelése, biztonságos elhelyezése
- A szerszámok, szerszámtartók biztonságos és szakszerű tárolása, karbantartása, lapkacsere elvégzése
- A munkadarab-befogó eszközök és készülékek szakszerű tisztítása, tárolása, karbantartása az előírások alapján
- Mérőeszközök, mérőkészülékek szakszerű tisztítása, tárolása, mérőeszközhibák felismerése

Szerszámgépek pontossági vizsgálata

A témakör a gyártási folyamatok során alkalmazott szerszámgépek pontosságát vizsgálja, készülékek, mérőeszközök gyakorlati alkalmazása mellett.

Az alábbi elméleti és gyakorlati ismereteket foglalja magában:

- Szerszámgépek saját pontossági vizsgálatának végzése
- Gépek, berendezések géppontossági vizsgálata, geometriai méretek, alakhűség, helyzetek, mozgáspályák pontosságának elemzése
- Alak- és helyzetmérések végzése
- A pontossági vizsgálatoknál használt eszközök, készülékek alkalmazása
- Oszlopos vagy állványos fúrógép saját pontosságának, merevségének vizsgálata
- Esztergagép saját pontosságának vizsgálata. Esztergagép főorsó ütésének vizsgálata
- Vízszintes marógép saját pontosságának vizsgálata
- Szerszámgép párhuzamosság mérése
- Szerszámgépek vízszintezése, beállítása
- Szerszámgépmérési dokumentációk, jegyzőkönyvek készítése. Dokumentálás

Vezérléstechnikai alapismeretek tantárgy

A tantárgy fő célja a mechatronikában használatos elektronikus, pneumatikus és hidraulikus érzékelő és beavatkozó elemek működési elvének megismerése. Beletartozik a tipikus vezérlő- és szabályozókörök (kapcsolások) működésének megértése, alkalmazása, továbbá az informatikai elemek vezérlésben való alkalmazásának elsajátítása.

A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák

Készségek, képességek	Ismeretek	Önállóság és felelősség mértéke	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Általános és szakmához kötődő digitális kompetenciák
Tanulmányozza és	Ismeri a vezérlő-rendszerek vezérlő	Irányítással		

értelmezi a munka tárgyára, céljára és a technológiára vonatkozó dokumentumokat.	és végrehajtó elemeit.		Törekszik a biztonságos munkavégzésre.	
Alkalmazza az elektrotechnikai alapFogalmakat a feladat végrehajtása során.	Ismeri a fizikai alapismereteket, az elektromos áram jelentőségét a mindennapi életben.	Instrukció alapján részben önállóan		Villamos mérőeszközök, online mérési feladatok
Zárt térben lévő munkaközeggel (levegő, folyadék) közölt energiát nyomás és térfogatáram által eljuttatva munkát végez.	Ismeri a fluidtechnika rendszereit, a pneumatika és a hidraulika, elektronikával kombinálva a stabil és mobil gépészeti berendezések legkorszerűbb gépgyártási és automatizálási technikáit.	Instrukció alapján részben önállóan		
Automatizált gyártási folyamatot működtet és felügyel.	Ismeri az elektromos automatizált gyártás részeit, folyamatát, területe-it.	Instrukció alapján részben önállóan		
A programozható logikai vezérlők működtetése	Ismeri a PLC-programozás alapja-it és a programnyelvek logikai összefüggéseit. Bemeneti és kimeneti állapotok ellenőrzése.	Instrukció alapján részben önállóan		

Vezérléstechnikai alapFogalmak: A témakör tartalmazza a vezérlés alapelemeinek leírását, a vezérlés jelölésrendszerének részletezését, a vezérlési vonal fogalmának, fő egységeinek jellemzését, a vezérlési vonal felépítésének taglalását, a vezérlés működésének bemutatását. Az alábbi területekkel foglalkozik:

- A vezérlés fogalma
- A vezérlés alapelemei
- Vezérlő berendezések
- Érzékelők, szabályzók, beavatkozók
- A vezérlés eszköze
- Az automatizálási rendszerek elemei

Elektrotechnikai alapFogalmak: A cél a villamos körök alapösszefüggéseinek bemutatása. A témakörhöz kapcsolódó műszerek és mérések megismerését és alkalmazását az alábbi elméleti és gyakorlati elemek segítik:

- Villamos alapjelenségek
- Atomszerkezet, töltések, fémek szerkezete
- Feszültségforrások
- Egyen- és váltakozó áram jellemzői
- Egyszerű áramkör
- Áramerősség
- Ohm törvénye

- A villamos áram hatásai
- Az ellenállás számítása
- Mágneses alapjelenségek
- Villamos munka és teljesítmény
- Háromfázisú váltakozó áramú hálózat jellemzői
- Villamos biztonságtechnikai alapismeretek
- Villamos mérőeszközök és mérések

Fluidtechnikai alapismeretek

A témakör a zárt térben található közeg megismerésével foglalkozik. Az alábbi területek kerülnek megismerésre és gyakorlati alkalmazásra:

- A fluidtechnika alapjai, hidrosztatika, hidrokinetika
- A fluidtechnika fizikai alapjai
- Fizikai mennyiségek, az erő, nyomás, munka, energia, teljesítmény, sebesség, gyorsulás fogalma és mértékegységei
- Pascal törvénye
- Erőátvitel, nyomásátvitel
- Átáramlási törvény
- Súrlódás és nyomásveszteség
- Az áramlás fajtái, Reynolds-szám
- Pneumatikai alapok
- Levegő-előállítás, levegő-előkészítők
- Pneumatikus végrehajtók, hengerek, fordítók, forgó légmotorok
- Pneumatikus útszelepek
- Sebességszabályozás pneumatikus rendszerekben
- Pneumatikus kapcsolási rajzokon alkalmazott jelek
- Pneumatikus alapkapcsolások, út-idő vezérlések, logikai vezérlések
- Funkciódiagramok - Hidraulika alapok
- Hidraulikus berendezések alapfelépítése
- Hidraulikus berendezések rajzjelei
- Hidraulikus berendezések tápellátása
- Hidraulikafolyadékok fajtái, tulajdonságai
- Hidraulikaszivattyúk fajtái, működési elve
- Hidromotorok fajtái, működési elve
- Axiáldugattyús gépek működése
- Hidraulikahengerek működése
- Hidro-akkumulátorok
- Elzárószelepek
- Útváltók
- Nyomásszelepek, áramirányítók

Villamos vezérléstechnikai alapismeretek

A témakör a villamos berendezések megismerésével foglalkozik. Ezen belül az alábbi ismeretek elsajátítására kerül sor:

- A villamos berendezések fő részei
- A vezérlőszekrény és készülékei
- Túláramvédelmi eszközök
- Mágneskapcsolók, relék
- Gépre szerelt villamos eszközök
- Aktuátorok, szenzorok
- A villamos motorok felépítése
- A villamos motorok működése és mérése

- Az AC-motor
- A DC-motor
- Szervómotorok
- Villamos motorok fordulatszám- és nyomaték-szabályozása
- A DC-szabályzó
- A lágyindító
- A frekvenciaváltó
- Az AC-szervó
- Szenzorok fajtái, működési elvek és bekötések
- Végálláskapcsoló
- Reed érzékelő
- Induktív közelítéskapcsoló
- Kapacitív közelítéskapcsoló
- Opto-elektronikai érzékelők
- Munkahengerek pozícióérzékelői

Műszaki informatikai alapismeretek

A témakör a programozható logikai vezérlők bemutatásával foglalkozik. Az alábbi ismeretek elsajátítására kerül sor:

- A digitális technika alapjai, a bináris számrendszer
- Logikai kapcsolatok és igazságtáblázatok
- Ipari folyamatok vezérlése PLC-vel
- A PLC alapvető felépítése
- PLC-programnyelvek
- Az adatátvitel alapjai, párhuzamos, soros
- A soros adatátvitel szabványai
- Hibafelismerő- és javítókódok
- Ipari kommunikációs hálózatok
- Profibusz, ASI, DeviceNet, Profinet, Ethernet
- Ethernet kommunikáció, IP-cím kiosztás

Specializált gép- és járműgyártás ágazat5 0714 19 12 Mechatronikai technikus

A SZAKMA ALAPADATAI, A KÉPZÉS SZERKEZETE

Az ágazat megnevezése	Specializált gép- és járműgyártás
A szakma megnevezése	Mechatronikai technikus
A szakma azonosító száma	5 0714 19 12
A szakma szakmairányai	—
A szakma Európai Képesítési Keretrendszer szerinti szintje	5
A szakma Magyar Képesítési Keretrendszer szerinti szintje	5
Ágazati alapoktatás megnevezése	Műszaki ágazati alapoktatás
Kapcsolódó részszakmák megnevezése	—

A szakképzésről szóló törvény végrehajtásáról szóló 12/2020 (II. 7.) Korm. rendelet 13.§ (4) bekezdésének megfelelő szabadon felhasználható időkeret (szabad sáv) felhasználási helyeit és annak szakmai tartalmát pirossal jelöltük a képzési programban.

Az óraszámok alakulása 5 éves képzésben										
	9. évfolyam		*10. évfolyam*		*11. évfolyam*		*12. évfolyam*		*13. évfolyam*	
Tanítási hetek száma	36		36		36		36		31	
	ÓRASZÁM		ÓRASZÁM		ÓRASZÁM		ÓRASZÁM		ÓRASZÁM	
	HETI	ÉVES	HETI	ÉVES	HETI	ÉVES	HETI	ÉVES	HETI	ÉVES
Ágazati alapoktatás időkerete	7	252	9	324	0	0	0	0	0	0
Szakirányú oktatás időkerete	0	0	0	0	14	504	14	504	24	744
Programtantervben lefedett éves óraszám	7	252	9	324	12	450	12	414	23	713
Szabad sáv	0	0	0	0	1,5	54	2,5	90	1	31

Az óraszámok alakulása 2 éves képzésben				
	1/13. évfolyam		*2/14. évfolyam*	
Tanítási hetek száma	36		31	
	ÓRASZÁM		ÓRASZÁM	
	HETI	ÉVES	HETI	ÉVES
Szakmai órakeret	35	1260	35	1085
Programtantervben lefedett éves óraszám	33,5	1206	31,5	976,5
Szabad sáv	1,5	54	3,5	108,5

Ötéves képzés Mechatronikai technikus

Tanulási terület		Tantárgy	E/Gy % (min. Gy)	9. évfolyam			10. évfolyam			11. évfolyam			12. évfolyam			13. évfolyam		
				Óraszámok														
				HETI 36		ÉVES	HETI 36		ÉVES	HETI 36		ÉVES	HETI 36		ÉVES	HETI 31		ÉVES
				E	GY		E	GY		E	GY		E	GY		E	GY	
		Ágazati alapoktatás időkerete		7		252	9		324	0	0	0	0	0	0			0
		Szakirányú oktatás időkerete		0	0	0	0	0	0	14		504	14		504	24		744
		Programtanterv óraszáma		2	5	252	2,5	6,5	324	6,5+1	6+0,5	450+54	4+1	7,5+1,5	414+90	3	20+1	713+31
		Szabad sáv		0		0	0		0	1,5		54	2,5		90	1		31
Ágazati alapoktatás	Munkavállalói ismeretek	Munkavállalói ismeretek	100/0 (0)	0			0,5	0	18	0			0			0		
Ágazati alapoktatás	Munkavállalói idegen nyelv (technikus szakmák esetén)	Munkavállalói idegen nyelv	100/0 (0)	0			0			0			0			2	0	62
Ágazati alapoktatás	Műszaki alapozás	Villamos alapismeretek	37,5/62,5 (50)	1	2	108	2	3	180	0			0			0		
Ágazati alapoktatás	Műszaki alapozás	Gépészeti alapismeretek	13/87 (50)	1	3	144	0	3,5	126	0			0			0		
Szakirányú oktatás	Mechatronikai gépek és berendezések alapjai	Villamos gépek alapjai	50/50 (50)	0			0			0,5	0,5	36	0			0		
Szakirányú oktatás	Mechatronikai gépek és berendezések alapjai	Hajtástechnika	0/100 (60)	0			0			0			0	1	36	0		
Szakirányú oktatás	Mechatronikai gépek és berendezések alapjai	Mechatronikai szerelések	25/75 (60)	0			0			1	2,5+0,5	126+18	0			0		
Szakirányú oktatás	Ipari folyamatok	Pneumatika, hidraulika	0/100 (50)	0			0			0			0	2	72	0	5	155
Szakirányú oktatás	Ipari folyamatok	Karbantartás	0/100 (80)	0			0			0			0			0	2	62
Szakirányú oktatás	Ipari folyamatok	Irányítástechnika alapok	50/50 (30)	0			0			0			1	0,5+0,5	54+18	0		
Szakirányú oktatás	Ipari folyamatok	Informatika az iparban	0/100 (80)	0			0			0			0			0	2	62
Szakirányú oktatás	Ipari folyamatok	Automatizált gyártás gépei	0/100 (100)	0			0			0			0			0	4	124
Szakirányú oktatás	Ipari folyamatok	Folyamatirányítás	0/100 (100)	0			0			0			0	1	36	0	6	186
Szakirányú oktatás	Mechatronikai gépészeti ismeretek	Gépszerkezettan	100/0 (0)	0			0			2+1	0	72+36	2+1	0	72+36	0		
Szakirányú oktatás	Mechatronikai gépészeti ismeretek	Géprajzi és gépgyártási ismeretek	40/60 (20)	0			0			2	1	108	0	2	72	0		
Szakirányú oktatás	Mechatronikai villamos ismeretek	Elektrotechnika	33/67 (50)	0			0			1	2	108	0			0		
Szakirányú oktatás	Mechatronikai villamos ismeretek	Elektronika	33/67 (50)	0			0			0			1	1+1	72+36	1	1+1	62+31
		Összesített óraszámok:		2	5	252	2,5	6,5	324	7,5	6,5	504	5	9	504	3	21	744
		Egybefüggő szakmai gyakorlat:		0			0			105			120			0		

Kétéves képzés Mechatronikai technikus												
Tanulási terület		**Tantárgy**	**E/Gy % (min. Gy)**	**1/13 1. félév**			**1/13 2. félév**			**2/14. évfolyam**		
				Óraszámok								
				HETI	18	FÉL ÉVES	HETI	18	FÉL ÉVES	HETI	31	ÉVES
				E	GY		E	GY		E	GY	
		Ágazati alapoktatás időkerete		35		630	0		0	0		0
		Szakirányú oktatás időkerete		0		0	35		630	35		1085
		Programtanterv óraszáma		8	23	558	13+1	22	630+18	8,5+1	23+2,5	976,5+108,5
		Szabad sáv		4		72	0		0	3,5		108,5
Ágazati alapoktatás	Munkavállalói ismeretek	Munkavállalói ismeretek	100/0 (0)	0			1	0	18	0	0	0
Ágazati alapoktatás	Munkavállalói idegen nyelv (technikus szakmák esetén)	Munkavállalói idegen nyelv	100/0 (0)	0			0			2	0	62
Ágazati alapoktatás	Műszaki alapozás	Villamos alapismeretek	37,5/62,5 (50)	6	10	288	0			0		
Ágazati alapoktatás	Műszaki alapozás	Gépészeti alapismeretek	13/87 (50)	2	13	270	0			0		
Szakirányú oktatás	Mechatronikai gépek és berendezések alapjai	Villamos gépek alapjai	50/50 (50)	0			1	1	36	0		
Szakirányú oktatás	Mechatronikai gépek és berendezések alapjai	Hajtástechnika	0/100 (60)	0			0	2	36	0		
Szakirányú oktatás	Mechatronikai gépek és berendezések alapjai	Mechatronikai szerelések	25/75 (60)	0			0			1	3	124
Szakirányú oktatás	Ipari folyamatok	Pneumatika, hidraulika	0/100 (50)	0			0	4	72	0	5	155
Szakirányú oktatás	Ipari folyamatok	Karbantartás	20/80 (80)	0			0			0,5	2	77,5
Szakirányú oktatás	Ipari folyamatok	Irányítástechnika alapok	67/33 (30)	0			2	1	54	0		
Szakirányú oktatás	Ipari folyamatok	Informatika az iparban	0/100 (80)	0			0			0	2	62
Szakirányú oktatás	Ipari folyamatok	Automatizált gyártás gépei	0/100 (100)	0			0	8	144	0		
Szakirányú oktatás	Ipari folyamatok	Folyamatirányítás	0/100 (100)	0			0			0	7	217
Szakirányú oktatás	Mechatronikai gépészeti ismeretek	Gépszerkezettan	100/0 (0)	0			4	0	72	3+1	0	93+31
Szakirányú oktatás	Mechatronikai gépészeti ismeretek	Géprajzi és gépgyártási ismeretek	39/61 (20)	0			4	2	108	0	2+0,5	31+15,5
Szakirányú oktatás	Mechatronikai villamos ismeretek	Elektrotechnika	33/67 (50)	0			2	4	108			
Szakirányú oktatás	Mechatronikai villamos ismeretek	Elektronika	33/67 (50)				0			2	2+2	124+62
			Összesített óraszámok:	8	23	558	14	22	648	9,5	25,5	1085
			Egybefüggő szakmai gyakorlat:	160						0		

Ötéves képzés Mechatronikai technikus

Tanulási terület		Tantárgy	E/Gy % (min. Gy)	9. évfolyam			10. évfolyam			11. évfolyam			12. évfolyam			13. évfolyam		
				Óraszámok														
				HETI	36	ÉVES	HETI	36	ÉVES	HETI	36	ÉVES	HETI	36	ÉVES	HETI	31	ÉVES
				E	GY		E	GY		E	GY		E	GY		E	GY	
		Ágazati alapoktatás időkerete		7		252	9		324	0	0	0	0	0	0			0
		Szakirányú oktatás időkerete		0	0	0	0	0	0	14		504	14		504	24		744
		Programtanterv óraszáma		2	5	252	2,5	6,5	324	7,5	6,5	504	5	9	504	3	21	744
		Szabad sáv		0		0	0		0	0		0	0		0	0		0
Ágazati alapoktatás	Munkavállalói ismeretek	Munkavállalói ismeretek	100/0 (0)	0			0,5	0	18	0			0			0		
		Álláskeresés							5									
		Munkajogi alapismeretek							5									
		Munkaviszony létesítése							5									
		Munkanélküliség							3									
	Munkavállalói idegen nyelv (technikus szakmák esetén)	Munkavállalói idegen nyelv	100/0 (0)	0			0			0			0			2	0	62
		Az álláskeresés lépései, álláshirdetések														11		11
		Önéletrajz és motivációs levél														20		20
		„Small talk” – általános társalgás														11		11
		Állásinterjú														20		20
	Műszaki alapozás	Villamos alapismeretek	37,5/62,5 (50)	1	2	108	2	3	180	0			0			0		
		Villamos áramkör				36			54									
		Villamos áramkör ábrázolása				18												
		Villamos áramkör kialakítása				36												
		Villamos biztonságtechnika				18			18									
		Villamos áramkörök mérése, dokumentá- lása							108									
		Gépészeti alapismeretek	15/85 (50)	1	3	144	0	3,5	126	0			0			0		
		Munkabiztonság, tűz- és környezetvédelem				18												
		Műszaki rajz alapjai				36			36									
		Anyag- és gyártásismeret				18												
		Fémipari alapmegmunkálások				72												
		Projektmunka							90									
Szakirányú oktatás	Mechatronikai gépek és berendezések alapjai	Villamos gépek alapjai	50/50 (50)	0			0			0,5	0,5	36	0			0		
		Villamos gépek felépítése								6	6	12						
		Egyenáramú gépek								6	6	12						
		Aszinkron gépek								6	6	12						
		Hajtástechnika	0/100 (60)	0			0			0			0	1	36	0		

Ötéves képzés Mechatronikai technikus

Tanulási terület	Tantárgy	E/Gy % (min. Gy)	9. évfolyam			10. évfolyam			11. évfolyam			12. évfolyam			13. évfolyam		
	Hajtástechnika a mechatronikában												10	10			
	Hajtóművek												16	16			
	Hajtáselemek												10	10			
	Mechatronikai szerelések	25/75 (60)	0			0			1	3	144	0			0		
	Villamos biztonságtechnika								18		18						
	Hibavédelem								18		18						
	Kapcsolószekrények szerelése									54	54						
	Gépelemek szerelése									54	54						
Ipari folyamatok	Pneumatika, hidraulika	0/100 (50)	0			0			0			0	2	72	0	5	155
	Pneumatika												54	54		93	93
	Hidraulika												18	18		62	62
	Karbantartás	0/100 (80)	0			0			0			0			0	2	62
	Hajtástechnikai elemek szerelése és karbantartása															31	31
	Karbantartási ismeretek															31	31
	Irányítástechnika alapok	50/50 (30)	0			0			0			1	1	72	0		
	Irányítástechnika alapok											18		18			
	Szenzorika											18	18	36			
	Beavatkozók												18	18			
	Informatika az iparban	0/100 (80)	0			0			0			0			0	2	62
	Integrált vállalatirányítási rendszerek															31	31
	Modern ipari adatkezelés															31	31
	Automatizált gyártás gépei	0/100 (100)	0			0			0			0			0	4	124
	CNC szerszámgépek, robottechnika															31	31
	Robottechnika															62	62
	Kollaboratív robotok programozása															31	31
	Folyamatirányítás	0/100 (100)	0			0			0			0	1	36	0	6	186
	PLC alapismeretek												36	36			
	PLC programozás															109	109
	DCS rendszerek															15	15
	Ipari vezérlések kiépítése															62	62
Mechatronikai gépészeti ismeretek	Gépszerkezettan	100/0 (0)	0			0			3	0	108	3	0	108	0		
	Mechanika								72		72						
	Anyagismeret								36		36						
	Gépelemek											72		72			
	Hajtások											36		36			
	Géprajzi és gépgyártási ismeretek	40/60 (20)	0			0			2	1	108	0	2	72	0		
	Műszaki rajz								72		72						

Ötéves képzés Mechatronikai technikus

Tanulási terület		Tantárgy	E/Gy % (min. Gy)	9. évfolyam			10. évfolyam			11. évfolyam			12. évfolyam			13. évfolyam		
		Gépészeti mérés									36	36						
		CAD-rajzolás és modellezés												72	72			
	Mechatronikai villamos ismeretek	Elektrotechnika	33/67 (50)	0			0			1	2	108	0			0		
		Aktív és passzív hálózatok								6	10	16						
		Villamos erőtér, kondenzátor								6	2	8						
		Mágneses tér								6	4	10						
		Váltakozó áramú hálózatok								6	6	12						
		Többfázisú hálózatok								6	8	14						
		Villamosipari CAD								6	6	12						
		Mérés									36	36						
		Elektronika	33/67 (50)	0			0			0			1	2	108	1	2	93
		Villamos áramköri alapismeretek											10	20	30			
		Félvezető alapismeretek											9	17	26			
		Szűrőáramkörök											7	15	22			
		Elektronikai tervezés											10	20	30	4	8	12
		Erősítő áramkörök														4	8	12
		Stabilizátorok														3	6	9
		Integrált műveleti erősítők														3	6	9
		Digitális technika														9	18	27
		Impulzustechnika														5	10	15
		Digitális integrált áramkörök														3	6	9
Összesített óraszámok:				2	5	252	2,5	6,5	324	7,5	6,5	504	5	9	504	3	21	744
Egybefüggő szakmai gyakorlat:				0			0			105			120			0		

Kétéves képzés Mechatronikai technikus

Tanulási terület		Tantárgy	E/Gy % (min. Gy)	1/13 1. félév			1/13 2. félév			2/14. évf.		
				Óraszámok								
				HETI 18		FÉL ÉVES	HETI 18		FÉL ÉVES	HETI 31		ÉVES
				E	GY		E	GY		E	GY	
		Ágazati alapoktatás időkerete		35		630	0		0	0		0
		Szakirányú oktatás időkerete		0		0	35		630	35		1085
		Programtanterv óraszáma		8	23	558	14	22	648	9,5	25,5	1085
		Szabad sáv		4		72	-1		-18	0		0
Ágazati alapoktatás	Munkavállalói ismeretek	Munkavállalói ismeretek	100/0 (0)	0			1	0	18			
		Álláskeresés										
		Munkajogi alapismeretek										
		Munkaviszony létesítése										
		Munkanélküliség										
	Munkavállalói idegen nyelv (technikus szakmák esetén)	Munkavállalói idegen nyelv	100/0 (0)	0						2	0	62
		Az álláskeresés lépései, álláshirdetések										11
		Önéletrajz és motivációs levél										20
		„Small talk" – általános társalgás										11
		Állásinterjú										20
	Műszaki alapozás	Villamos alapismeretek	37,5/62,5 (50)	6	10	288	0			0		
		Villamos áramkör				90						
		Villamos áramkör ábrázolása				18						
		Villamos áramkör kialakítása				36						
		Villamos biztonságtechnika				36						
		Villamos áramkörök mérése, dokumentálása				108						
		Gépészeti alapismeretek	15/85 (50)	2	13	270	0			0		
		Munkabiztonság, tűz- és környezetvédelem		18		18						
		Műszaki rajz alapjai			72	72						
		Anyag- és gyártásismeret		18		18						
		Fémipari alapmegmunkálások			72	72						
		Projektmunka			90	90						
Szakirányú oktatás	Mechatronikai gépek és berendezések alapjai	Villamos gépek alapjai	50/50 (50)	0			1	1	36	0		
		Villamos gépek felépítése					6	6	12			
		Egyenáramú gépek					6	6	12			
		Aszinkron gépek					6	6	12			
		Hajtástechnika	0/100 (60)	0			0	2	36	0		
		Hajtástechnika a mechatronikában						10	10			
		Hajtóművek						16	16			
		Hajtáselemek						10	10			
		Mechatronikai szerelések	25/75 (60)	0						1	3	124
		Villamos biztonságtechnika								16		16
		Hibavédelem								15		15
		Kapcsolószekrények szerelése									31	31

Kétéves képzés Mechatronikai technikus

Tanulási terület		Tantárgy	E/Gy % (min. Gy)	1/13 1. félév			1/13 2. félév			2/14. évf.		
		Gépelemek szerelése									62	62
	Ipari folyamatok	Pneumatika, hidraulika	0/100 (50)	0			0	4	72	0	5	155
		Pneumatika						54	54		93	93
		Hidraulika						18	18		62	62
		Karbantartás	20/80 (80)	0						0,5	2	77,5
		Hajtástechnikai elemek szerelése és karbantartása									62	62
		Karbantartási ismeretek								15,5		15,5
		Irányítástechnika alapok	67/33 (30)	0			2	1	54	0		
		Irányítástechnika alapok					18		18			
		Szenzorika					9	9	18			
		Beavatkozók					9	9	18			
		Informatika az iparban	0/100 (80)	0						0	2	62
		Integrált vállalatirányítási rendszerek									31	31
		Modern ipari adatkezelés									31	31
		Automatizált gyártás gépei	0/100 (100)	0			0	8	144	0		
		CNC szerszámgépek, robottechnika						72	72			
		Robottechnika						36	36			
		Kollaboratív robotok programozása						36	36			
		Folyamatirányítás	0/100 (100)	0						0	7	217
		PLC alapismeretek									31	31
		PLC programozás									109	109
		DCS rendszerek									15	15
		Ipari vezérlések kiépítése									62	62
	Mechatronikai gépészeti ismeretek	Gépszerkezettan	100/0 (0)	0			4	0	72	4	0	124
		Mechanika					50		50	31		
		Anyagismeret					22		22			
		Gépelemek								62		62
		Hajtások								31		31
		Géprajzi és gépgyártási ismeretek	39/61 (20)	0			4	2	108	0	2,5	77,5
		Műszaki rajz					72		72			
		Gépészeti mérés						36	36			
		CAD-rajzolás és modellezés									77,5	77,5
	Mechatronikai villamos ismeretek	Elektrotechnika	33/67 (50)	0			2	4	108	0		
		Aktív és passzív hálózatok					8	8	16			
		Villamos erőtér, kondenzátor					5	3	8			
		Mágneses tér					7	3	10			
		Váltakozó áramú hálózatok					8	4	12			
		Többfázisú hálózatok					8	6	14			
		Villamosipari CAD						12	12			
		Mérés						36	36			
		Elektronika	33/67 (50)	0						2	4	186
		Villamos áramköri alapismeretek								15		15
		Félvezető alapismeretek								15		15
		Szűrőáramkörök									15	15
		Elektronikai tervezés								16	46	62
		Erősítő áramkörök								8	8	16
		Stabilizátorok								8	8	16

Kétéves képzés Mechatronikai technikus												
Tanulási terület		**Tantárgy**	**E/Gy % (min. Gy)**	**1/13 1. félév**			**1/13 2. félév**			**2/14. évf.**		
		Integrált műveleti erősítők									16	16
		Digitális technika									15	15
		Impulzustechnika									10	10
		Digitális integrált áramkörök									6	6
Összesített óraszámok:				8	23	558	14	22	648	9,5	25,5	1085
Egybefüggő szakmai gyakorlat:				160						0		

Szakképzési munkaszerződés

Kérjük válassza ki, hogy milyen szakmát tanuló diákot kíván fogadni! Kezdje el begépelni a szakma nevét vagy azonosító számát!

Szakma	Mechatronikai technikus (507141912)
Szakmaszoró:	2,85
Évfolyam:	14. évfolyam a technikumok érettségire épülő 2 éves képzésén (2/14)
Évfolyami szorzó:	0,8
Hónap:	2021. május (20 munkanap)
Iskolában töltött: 8 nap	Elszámolható: 12
Hány főt kíván foglalkoztatni:	1
Egy napra jutó normatíva:	10 772 Ft/nap
Az adott hónapra jutó normatíva:	129 260 Ft/hó
TAO kedvezmény:	3 478 Ft/hó
Teljes támogatás:	**132 737 Ft/hó**

Költségek

Munkabér:	96 600 Ft/fő
A duális képzőhelyen teljes állásban foglalkoztatottak egyéb juttatásainak havi költsége járulékokkal együtt:	0 Ft/fő/hó
Egyéb költségek:	0 Ft/hó
Teljes költség:	96 600 Ft/hó
Egyenleg:	**+36 137 Ft/hó**

Kétéves képzés Mechatronikai technikus																
Tanulási terület		**Tantárgy**	**E/Gy % (min. Gy)**	**1/13 1. félév**			**1/13 2. félév**			**2/14. évfolyam**				
				Óraszámok										
				Iskolában			***Iskolában***			***Iskola/duális***				
				HETI 18		FÉL ÉVES	HETI 18		FÉL ÉVES	HETI 31		ÉVES	***Heti óraszám***	
				E	GY		E	GY		E	GY		***Iskolai tanműhely és tanterem***	***Duális képzőhely***
		Ágazati alapoktatás időkerete		35		630	0		0	0		0		
		Szakirányú oktatás időkerete		0		0	35		630	35		1085		
		Programtanterv óraszáma		8	23	558	14	22	648	9,5	25,5	1085		
		Szabad sáv		4		72	-1		-18	0		0		
Ágazati alapoktatás	Munkavállalói ismeretek	Munkavállalói ismeretek	100/0 (0)	0			1	0	18					
	Munkavállalói idegen nyelv (technikus szakmák esetén)	Munkavállalói idegen nyelv	100/0 (0)	0			0			2	0	62	**2**	**0**
	Műszaki alapozás	Villamos alapismeretek	37,5/62,5 (50)	6	10	288	0			0				
		Gépészeti alapismeretek	13/87 (50)	2	13	270	0			0				
Szakirányú oktatás	Mechatronikai gépek és berendezések alapjai	Villamos gépek alapjai	50/50 (50)	0			1	1	36	0				
		Hajtástechnika	0/100 (60)	0			0	2	36	0				
		Mechatronikai szerelések	25/75 (60)	0			0			1	3	124	**0**	**4**
	Ipari folyamatok	Pneumatika, hidraulika	0/100 (50)	0			0	4	72	0	5	155	**5**	**0**
		Karbantartás	20/80 (80)	0			0			0,5	2	77,5	**0,5**	**2**
		Irányítástechnika alapok	67/33 (30)	0			2	1	54	0				
		Informatika az iparban	0/100 (80)	0			0			0	2	62	**0**	**2**
		Automatizált gyártás gépei	0/100 (100)	0			0	8	144	0				
		Folyamatirányítás	0/100 (100)	0			0			0	7	217	**0**	**7**
	Mechatronikai gépészeti ismeretek	Gépszerkezettan	100/0 (0)	0			4	0	72	4	0	124	**4**	**0**
		Géprajzi és gépgyártási ismeretek	39/61 (20)	0			4	2	108	0	2,5	77,5	**2,5**	**0**
	Mechatronikai villamos ismeretek	Elektrotechnika	33/67 (50)	0			2	4	108					
		Elektronika	33/67 (50)				0			2	4	186	**0**	**6**
Összesített óraszámok:				8	23	558	14	22	648	9,5	25,5	1085	**14**	**21**
Egybefüggő szakmai gyakorlat:				160						0				

Kétéves képzés Mechatronikai technikus																
Tanulási terület		**Tantárgy**	**E/Gy % (min. Gy)**	**1/13 1. félév (18)**			**1/13 2. félév (18)**			**2/14. évf. (31)**				
				Óraszámok										
				Iskolában			***Iskolában***			***Iskola/duális***			***Iskola***	***Duális***
				HETI	18	FÉL ÉVES	HETI	18	FÉL ÉVES	HETI	31	ÉVES		
				E	GY		E	GY		E	GY			
		Ágazati alapoktatás időkerete		35		630	0		0	0		0		
		Szakirányú oktatás időkerete		0		0	35		630	35		1085		
		Programtanterv óraszáma		8	23	558	14	22	648	9,5	25,5	1085		
		Szabad sáv		4		72	-1		-18	0		0		
Ágazati alapoktatás	Munkavállalói ismeretek	Munkavállalói ismeretek	100/0 (0)	0			1	0	18					
		Álláskeresés												
		Munkajogi alapismeretek												
		Munkaviszony létesítése												
		Munkanélküliség												
	Munkavállalói idegen nyelv (technikus szakmák esetén)	Munkavállalói idegen nyelv	100/0 (0)	0						2	0	62	**2**	**0**
		Az álláskeresés lépései, álláshirdetések										11		
		Önéletrajz és motivációs levél										20		
		„Small talk" – általános társalgás										11		
		Állásinterjú										20		
	Műszaki alapozás	Villamos alapismeretek	37,5/62,5 (50)	6	10	288	0			0				
		Villamos áramkör				90								
		Villamos áramkör ábrázolása				18								
		Villamos áramkör kialakítása				36								
		Villamos biztonságtechnika				36								
		Villamos áramkörök mérése, dokumentálása				108								
		Gépészeti alapismeretek	15/85 (50)	2	13	270	0			0				
		Munkabiztonság, tűz- és környezetvédelem		18		18								
		Műszaki rajz alapjai			72	72								
		Anyag- és gyártásismeret		18		18								
		Fémipari alapmegmunkálások			72	72								
		Projektmunka			90	90								
Szakirányú oktatás	Mechatronikai gépek és berendezések alapjai	Villamos gépek alapjai	50/50 (50)	0			1	1	36	0				
		Villamos gépek felépítése					6	6	12					
		Egyenáramú gépek					6	6	12					
		Aszinkron gépek					6	6	12					
		Hajtástechnika	0/100 (60)	0			0	2	36	0				
		Hajtástechnika a mechatronikában						10	10					
		Hajtóművek						16	16					
		Hajtáselemek						10	10					

Kétéves képzés Mechatronikai technikus															
Tanulási terület		Tantárgy	E/Gy % (min. Gy)	1/13 1. félév (18)			1/13 2. félév (18)			2/14. évf. (31)			Iskola	Duális
				Óraszámok										
				Iskolában			Iskolában			Iskola/duális				
				HETI	18	FÉL ÉVES	HETI	18	FÉL ÉVES	HETI	31	ÉVES		
				E	GY		E	GY		E	GY			
		Ágazati alapoktatás időkerete		35		630	0		0	0		0		
		Szakirányú oktatás időkerete		0		0	35		630	35		1085		
		Programtanterv óraszáma		8	23	558	14	22	648	9,5	25,5	1085		
		Szabad sáv		4		72	-1		-18	0		0		
		Mechatronikai szerelések	25/75 (60)	0						1	3	124	0	4
		Villamos biztonságtechnika								16		16		
		Hibavédelem								15		15		
		Kapcsolószekrények szerelése									31	31		
		Gépelemek szerelése									62	62		
	Ipari folyamatok	Pneumatika, hidraulika	0/100 (50)	0			0	4	72	0	5	155	5	0
		Pneumatika						54	54		93	93		
		Hidraulika						18	18		62	62		
		Karbantartás	20/80 (80)	0						0,5	2	77,5	0	2,5
		Hajtástechnikai elemek szerelése és karbantartása									62	62		
		Karbantartási ismeretek								15,5		15,5		
		Irányítástechnika alapok	67/33 (30)	0			2	1	54	0				
		Irányítástechnika alapok					18		18					
		Szenzorika					9	9	18					
		Beavatkozók					9	9	18					
		Informatika az iparban	0/100 (80)	0						0	2	62	0	2
		Integrált vállalatirányítási rendszerek									31	31		
		Modern ipari adatkezelés									31	31		
		Automatizált gyártás gépei	0/100 (100)	0			0	8	144	0				
		CNC szerszámgépek, robottechnika						72	72					
		Robottechnika						36	36					
		Kollaboratív robotok programozása						36	36					
		Folyamatirányítás	0/100 (100)	0						0	7	217		7
		PLC alapismeretek									31	31		
		PLC programozás									109	109		
		DCS rendszerek									15	15		
		Ipari vezérlések kiépítése									62	62		
	Mechatronikai gépészeti ismeretek	Gépszerkezettan	100/0 (0)	0			4	0	72	4	0	124	4	0
		Mechanika					50		50	31				
		Anyagismeret					22		22					
		Gépelemek								62		62		
		Hajtások								31		31		
		Géprajzi és gépgyártási ismeretek	39/61 (20)	0			4	2	108	0	2,5	77,5	2,5	0

Kétéves képzés Mechatronikai technikus																
Tanulási terület		Tantárgy	E/Gy % (min. Gy)	1/13 1. félév (18)			1/13 2. félév (18)			2/14. évf. (31)			Iskola	Duális
				Óraszámok										
				Iskolában			Iskolában			Iskola/duális				
				HETI	18	FÉL ÉVES	HETI	18	FÉL ÉVES	HETI	31	ÉVES		
				E	GY		E	GY		E	GY			
		Ágazati alapoktatás időkerete		35		630	0		0	0		0		
		Szakirányú oktatás időkerete		0		0	35		630	35		1085		
		Programtanterv óraszáma		8	23	558	14	22	648	9,5	25,5	1085		
		Szabad sáv		4		72	-1		-18	0		0		
		Műszaki rajz					72		72					
		Gépészeti mérés						36	36					
		CAD-rajzolás és modellezés									77,5	77,5		
	Mechatronikai villamos ismeretek	Elektrotechnika	33/67 (50)	0			2	4	108	0				
		Aktív és passzív hálózatok					8	8	16					
		Villamos erőtér, kondenzátor					5	3	8					
		Mágneses tér					7	3	10					
		Váltakozó áramú hálózatok					8	4	12					
		Többfázisú hálózatok					8	6	14					
		Villamosipari CAD						12	12					
		Mérés						36	36					
		Elektronika	33/67 (50)	0						2	4	186	0	6
		Villamos áramköri alapismeretek								15		15		
		Félvezető alapismeretek								15		15		
		Szűrőáramkörök									15	15		
		Elektronikai tervezés								16	46	62		
		Erősítő áramkörök								8	8	16		
		Stabilizátorok								8	8	16		
		Integrált műveleti erősítők									16	16		
		Digitális technika									15	15		
		Impulzustechnika									10	10		
		Digitális integrált áramkörök									6	6		
Összesített óraszámok:				8	23	558	14	22	648	9,5	25,5	1085	13,5	21,5
Egybefüggő szakmai gyakorlat:				160						0				

Munkavállalói ismeretek tanulási terület

A Munkavállalói ismeretek tanulási terület elsajátításával a tanuló önismeretet szerez, meghatározza a céljait. Megismerkedik környezete munkaerőpiaci helyzetével. Megtanulja, milyen foglalkoztatási formában tud majd elhelyezkedni munkavállalóként. Megismeri, hogy tanulói jogviszonyában is foglalkoztatható szakképzési munkaviszony keretében. Megtanulja az ehhez a jogviszonyhoz kapcsolódó jogait és kötelezettségeit. A tanuló megismeri a munkavállaláshoz, a munkaviszony létesítéséhez szükséges alapismereteket, amelyeket a gyakorlati, mindennapi tevékenysége során alkalmazni tud.

Munkavállalói ismeretek tantárgy

A tantárgy tanításának célja a tanuló általános felkészítése az álláskeresés módszereire, technikáira, valamint a munkavállaláshoz, a munkaviszony létesítéséhez szükséges alapismeretek elsajátítására.

Munkavállalói ismeretek tantárgy témakörei, óraszámai

Kötelező óraszám	5 éves képzés	9. évfolyam	-	-
		10. évfolyam	0,5 óra/hét	18 óra/év
		11. évfolyam	-	-
		12. évfolyam	-	-
		13. évfolyam	-	-
	2 éves képzés	1/13. évfolyam	0,5 óra/hét	18 óra/év
		2/14. évfolyam	-	-

A programtanterv éves óraszám eloszlás ajánlása (nem kötelező)

Témakörök	10. évfolyam	1/13. évfolyam
Álláskeresés	5 óra	5 óra
Munkajogi alapismeretek	5 óra	5 óra
Munkaviszony létesítése	5 óra	5 óra
Munkanélküliség	3 óra	3 óra

A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák

Készségek, képességek	Ismeretek	Önállóság és felelősség mértéke	Elvárt viselkedés-módok, attitűdök	Általános és szak-mához kötődő digitális kompetenciák
Megfogalmazza saját karriercéljait.	Ismeri saját szemé-lyisége jellemvoná-sait, annak pozití-vumait.	Teljesen önállóan	Önismerete alapján törekszik céljai reális megfogalmazására. Megjelenésében igényes, viselke-désében visszafogott. Elkötelezett a sza-bályos foglalkoztatás	
Szakképzési munka-viszonyt létesít.	Ismeri a munkaszerződés tartalmi és formai követelményeit.	Instrukció alapján részben önállóan		

Készségek, képességek	Ismeretek	Önállóság és felelősség mértéke	Elvárt viselkedés-módok, attitűdök	Általános és szak-mához kötődő digitális kompetenciák
Felismeri, megneve-zi és leírja az állás-keresés mód- sze-reit.	Ismeri a formális és informális álláske-resési technikákat.	Teljesen önállóan	mellett. Törekszik a saját munkabérét érintő változások nyomon követésére.	Internetes álláske-resési portálokon információkat ke-res, rendszerez.

A tantárgy témakörei

Álláskeresés (5 óra)

- Karrierlehetőségek feltérképezése: önismeret, reális célkitűzések, helyi munkaerőpiac ismerete, mobilitás szerepe, szakképzések szerepe, képzési támogatások (ösztöndíjak rendszere) ismerete.
- Álláskeresési módszerek: újsághirdetés, internetes álláskereső oldalak, személyes kapcsolatok, kapcsolati hálózat fontossága.

Munkajogi alapismeretek (5 óra)

- Foglalkoztatási formák: munkaviszony, megbízási jogviszony, vállalkozási jogviszony, közalkalmazotti jogviszony, közszolgálati jogviszony.
- A tanulót érintő szakképzési munkaviszony lényege, jelentősége.
- Atipikus munkavégzési formák a munka törvénykönyve szerint: távmunka, bedolgozói munkaviszony, munkaerő-kölcsönzés, egyszerűsített foglalkoztatás (mezőgazdasági, turisztikai idénymunka és alkalmi munka).
- Speciális jogviszonyok: önfoglalkoztatás, iskolaszövetkezet keretében végzett diákmunka, önkéntes munka.

Munkaviszony létesítése (5 óra)

- Felek a munkajogviszonyban. A munkaviszony alanyai.
- A munkaviszony létesítése. A munkaszerződés. A munkaszerződés tartalma.
- A munkaviszony kezdete létrejötte, fajtái. Próbaidő.
- A munkavállaló és munkáltató alapvető kötelezettségei.
- A munkaszerződés módosítása.
- Munkaviszony megszűnése, megszüntetése.
- Munkaidő és pihenőidő.
- A munka díjazása (minimálbér, garantált bérminimum).

Munkanélküliség (3 óra)

- Nemzeti Foglalkoztatási Szolgálat (NFSZ). Álláskeresőként történő nyilvántartásba vétel.
- Az álláskeresési ellátások fajtái.
- Álláskeresők számára nyújtandó támogatások (vállalkozóvá válás, közfoglalkoztatás, képzések, utazásiköltség-támogatások).
- Szolgáltatások álláskeresőknek (munkaerő-közvetítés, tanácsadás).
- Európai Foglalkoztatási Szolgálat (EURES).

Munkavállalói idegen nyelv megnevezésű tanulási terület (technikus szakmák)

Állások megpályázása idegen nyelven. Önéletrajz és motivációs levél megfogalmazása, az állásinterjú során hatékony idegen nyelvű kommunikáció.

Munkavállalói idegen nyelv tantárgy

A tantárgy tanításának célja, hogy a tanulók idegen nyelven is képesek legyenek álláshirdetésre jelentkezni, ismerjék az álláskeresés lépéseit, hatékonyan és eredményesen meg tudják valósítani a kommunikációs célokat egy állásinterjú során.

Megértsék a munkájukhoz kapcsolódó idegen nyelvű álláshirdetéseket, képesek legyenek a munkavállaláshoz kapcsolódóan egyszerű formanyomtatványokat kitölteni, önéletrajzot írni és motivációs levelet a formai és tartalmi követelményeknek megfelelően megfogalmazni, megértsék egy munkaszerződés alapvető idegen nyelvi fordulatait, kifejezéseit.

Az állásinterjú során legyenek képesek idegen nyelven, személyes és szakmai vonatkozást is beleértve bemutatkozni. Az állásinterjú bevezető részében, az általános társalgás során feltett kérdéseket meg tudják válaszolni. Az interjú során tudjanak szándékaikról, elképzeléseikről, jövőbeli terveikről beszélni. Ki tudják fejezni erősségeiket, gyengeségeiket. Rendelkezzenek megfelelő szókinccsel ahhoz, hogy tanulmányaikról és munkatapasztalatukról be tudjanak számolni. Megértsék az adott cég/vállalat honlapján közzétett információkat, és ezzel kapcsolatosan kérdéseket, véleményt tudjanak formálni.

A tantárgy az utolsó évfolyamon kerül oktatásra, így épít a tanulók közismereti tantárgyak keretében elsajátított idegennyelv-tudására, alapvető mondatszerkesztési ismereteikre, valamint a főbb igeidők ismeretére. A tantárgy tanulása során a tanuló ezen ismereteit aktiválja és a munkavállalói szókincset is alkalmazva gyakorolja.

A tantárgy tanítása idegen nyelven zajlik, ezért az oktatónak rendelkeznie kell az adott idegen nyelvből nyelvtanári végzettséggel.

Munkavállalói idegen nyelv tantárgy témakörei, óraszámai

Kötelező óraszám	5 éves képzés	9. évfolyam	-	-
		10. évfolyam	-	-
		11. évfolyam	-	-
		12. évfolyam	-	-
		13. évfolyam	2 óra/hét	62 óra/év
	2 éves képzés	1/13. évfolyam	-	-
		2/14. évfolyam	2 óra/hét	62 óra/év

A programtanterv éves óraszám eloszlás ajánlása (nem kötelező)

Témakörök	13. évfolyam	2/14. évfolyam
Álláskeresés lépései, álláshirdetések	11 óra	11 óra
Önéletrajz és motivációs levél	20 óra	20 óra
„Small-talk” – általános társalgás	11 óra	11 óra
Állásinterjú	20 óra	20 óra

A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák

Készségek, képességek	Ismeretek	Önállóság és felelősség mértéke	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Általános és szakmához kötődő digitális kompetenciák
Internetes álláskereső oldalakon és egyéb fórumokon (újsághirdetések, szaklapok, szakmai kiadványok stb.) álláshirdetéseket keres. Az álláskereséshez használja a kapcsolati tőkéjét.	Ismeri az álláskeresést segítő fórumokat, álláshirdetéseket tartalmazó forrásokat, állásokat hirdető vagy álláskeresésben segítő szervezeteket, munkaközvetítő ügynökségeket.	Teljesen önállóan	Törekszik kompetenciáinak reális megfogalmazására, erősségeinek hangsúlyozására idegen nyelven. Nyitott szakmai és személyes kompetenciáinak fejlesztésére. Törekszik receptív és produktív készségeit idegen nyelven fejleszteni (olvasott és hallott szöveg értése, íráskészség, valamint beszédprodukció). Szakmája iránt elkötelezett. Megjelenése visszafogott, helyzethez illő. Viselkedésében törekszik az adott helyzetnek megfelelni.	Hatékonyan tudja álláskereséshez használni az internetes böngészőket és álláskereső portálokat, és ezek segítségével képes szakmájának, végzettségének, képességeinek megfelelően álláshirdetéseket kiválasztani.
A tartalmi és formai követelményeknek megfelelő önéletrajzot fogalmaz.	Ismeri az önéletrajz típusait, azok tartalmi és formai követelményeit.	Teljesen önállóan		Ki tud tölteni önéletrajzsablonokat, pl. Europass CV-sablon, vagy szövegszerkesztő program segítségével létre tud hozni az adott önéletrajztípusoknak megfelelő dokumentumot.
A tartalmi és formai követelményeknek megfelelő motivációs levelet ír, melyet a megpályázandó állás sajátosságaihoz igazít.	Ismeri a motivációs levél tartalmi és formai követelményét, felépítését, valamint tipikus szófordulatait az adott idegen nyelven.	Teljesen önállóan		Szövegszerkesztő program segítségével meg tud írni egy önéletrajzot, figyelembe véve a formai szabályokat.
Kitölti és a munkaadóhoz eljuttatja a szükséges nyomtatványokat és dokumentumokat az álláskeresés folyamatának figyelembevételével.	Ismeri az álláskeresés folyamatát.	Teljesen önállóan		Digitális formanyomtatványok kitöltése, szövegek formai követelményeknek megfelelő létrehozása, emailek küldése és fogadása, csatolmányok letöltése és hozzáadása.
Felkészül az állásinterjúra a megpályázni kívánt állásnak megfelelően, a céljait szem előtt tartva kommunikál az interjú során.	Ismeri az állásinterjú menetét, tisztánan van a lehetséges kérdésekkel. Az adott szituáció megvalósításához megfelelő szókinccsel és	Teljesen önállóan		A megpályázni kívánt állással kapcsolatban képes az internetről információt szerezni.

Készségek, képességek	Ismeretek	Önállóság és felelősség mértéke	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Általános és szakmához kötődő digitális kompetenciák
	nyelvtani tudással rendelkezik.			
Az állásinterjún, az állásinterjúra érkezéskor vagy a kapcsolódó telefonbeszélgetések során csevegést (small talk) kezdeményez, a társalgást fenntartja és befejezi. A kérdésekre megfelelő válaszokat ad.	Tisztában van a legáltalánosabb csevegési témák szókincsével, amelyek az interjú során, az interjút megelőző és esetlegesen követő telefonbeszélgetés során vagy az állásinterjúra megérkezéskor felmerülhetnek.	Teljesen önállóan		
Az állásinterjúhoz kapcsolódóan telefonbeszélgetést folytat, időpontot egyeztet, tényeket tisztáz.	Tisztában van a telefonbeszélgetés szabályaival és általános nyelvi fordulataival.	Teljesen önállóan		
A munkaszerződések, munkaköri leírások szókincsét munkájára vonatkozóan alapvetően megérti.	Ismeri a munkaszerződés főbb elemeit, leggyakoribb idegen nyelvű kifejezéseit. A munkaszerződések, munkaköri leírások szókincsét értelmezni tudja.	Teljesen önállóan		

A tantárgy témakörei

Az álláskeresés lépései, álláshirdetések (11 óra)

A tanuló megismeri az álláskeresés lépéseit, és megtanulja az ahhoz kapcsolódó szókincset idegen nyelven (végzettségek, egyéb képzettségek, megkövetelt tulajdonságok, szakmai gyakorlat stb.).

Képessé válik a szakmájához kapcsolódó álláshirdetések megértésére, és fel tudja ismerni, hogy saját végzettsége, képzettsége, képességei mennyire felelnek meg az álláshirdetés követelményeinek. Az álláshirdetésnek és szakmájának megfelelően begyakorolja az egyszerűbb, álláskereséssel kapcsolatos űrlapok helyes kitöltését.

Az álláshirdetések és az űrlapok szövegének olvasása során a receptív kompetencia fejlesztése történik (olvasott szöveg értése), az űrlapkitöltés során pedig produktív kompetenciákat fejlesztünk (íráskészség).

Önéletrajz és motivációs levél (20 óra)

A tanuló megtanulja az önéletrajzok típusait, azok tartalmi és formai követelményeit, tipikus szófordulatait. Képessé válik saját maga is a nyelvi szintjének megfelelő helyességgel és igényességgel, önállóan megfogalmazni önéletrajzát.

Megismeri az állás megpályázásához használt hivatalos levél tartami és formai követelményeit. Begyakorolja a gyakran használt tipikus szófordulatokat, szakmájában használt gyakori kifejezéseket, valamint a szakmája gyakorlásához szükséges kulcsfontosságú kompetenciák kifejezéseit idegen nyelven. Az álláshirdetések alapján begyakorolja, hogyan lehet az adott hirdetéshez igazítani levelének tartalmát.

„Small talk" – általános társalgás (11 óra)

A small talk elengedhetetlen része minden beszélgetésnek, így az állásinterjúnak is. Segíti a beszélgetésben részt vevőket ráhangolódni a tényleges beszélgetésre, megtöri a kínos csendet, oldja a feszültséget, segít a beszélgetés gördülékeny menetének fenntartásában és a beszélgetés lezárásában. Fontos, hogy a small talk során érintett témák semlegesek legyenek a beszélgetőpartnerek számára, és az adott szituációhoz, fizikai környezethez passzoljanak. Ilyen tipikus témák lehetnek pl. időjárás, közlekedés (odajutás, parkolás, épületen belüli tájékozódás), étkezési lehetőségek (cégnél, környéken), család, hobbi, szabadidő (szórakozás, sport). A tanulók begyakorolják a kérdésfeltevést és a beszélgetésben való aktív részvétel szabályait, fordulatait.

Az állásinterjút megelőzően gyakran telefonos egyeztetésre is sor kerül, ezért a tanulónak fontos a telefonbeszélgetések szabályait és fordulatait is megismernie, elsajátítania.

A témakör során elsősorban a tanulók produktív kompetenciája fejlődik (beszédkészség), de a témához kapcsolódó internetes videók és egyéb hanganyagok hallgatása során receptív készségeik is fejlődnek (hallás utáni értés).

Állásinterjú (20 óra)

A témakör végére a tanuló képes viszonylagos folyékonysággal, hatékony kommunikációt folytatni az állásinterjú során. Be tud mutatkozni szakmai vonatkozással is. Elsajátítja azt a szakmai jellegű szókincset, amely alkalmassá teszi arra, hogy a munkalehetőségekről, munkakörülményekről tájékozódjon. Ki tudja emelni erősségeit, és kérdéseket tud feltenni a betölteni kívánt munkakörrel kapcsolatosan.

A témakör tanulása során elsajátítja a közvetlenül a szakmájára vonatkozó, gyakran használt kifejezéseket.

A témakör tanítása során az állásinterjú lefolytatásán kívül fontos, hogy a tanuló ismerje a munkaszerződés azon szakkifejezéseit, részeit is, amelyek szakmájához kötődhetnek.

A munkaszerződések kulcskifejezéseinek elsajátítása és fordítása révén alkalmas lesz arra, hogy a leendő saját munkaszerződését, illetve munkaköri leírását lefordítsa és értelmezze.

A témakör során elsősorban a tanuló produktív kompetenciája fejlődik (beszédkészség), de a témához kapcsolódó videók és egyéb hanganyagok hallgatása során a receptív készségek is fejlődnek (hallás utáni értés), valamint a munkaszerződés-minták szövegének olvasása során az olvasott szövegértés is fejleszthető.

Műszaki alapozás megnevezésű tanulási terület

Egyszerű hálózatokban, alapvető áramköri elemek felhasználásával összeállít egy kapcsolást, a villamos biztonsági előírások figyelembevételével. Ehhez az áramforrástól a kapcsolón át az egyszerű terhelésig és/vagy a kapcsolót helyettesítő félvezetőig különféle áramköri elemeket felhasznál, az alkatrészek funkcionalitására összpontosítva. Egyszerű méréseket végez (feszültség, áram, ellenállás). Munkáját a villamos biztonsági előírások figyelembevételével végzi. Ismeri a túláram fogalmát, érti az egyszerű zárlatvédelmi eszközök (olvadóbetét, kismegszakítók) működését. A tanítási terület fő célja, hogy a tanulók megismerjék a gépészet alapozó műveleteit, és ezek önálló elvégzéséhez megfelelő gyakorlatot szerezzenek. A gyakorlati tevékenységek elvégzése mellett ismerjék meg azoknak az anyagoknak a tulajdonságait, egyszerű alakítási lehetőségeit, felhasználási területeit, amelyekkel dolgoznak. A gyakorlati tevékenységek elvégzése műszaki dokumentációk alapján történik, melyek információtartalmát meg kell ismerni, tudni kell értelmezni, és az alkatrészeket ezek alapján kell legyártani. Az elkészített alkatrészek felhasználhatóságáról mérésekkel, minősítéssel kell dönteni. Az alapozó ismeretek megszerzése során a megfelelő alkatrészek összeszerelését, kötések létrehozását is el kell végezni a megadott összeállítási dokumentáció alapján. A munkavégzés folyamán be kell tartani a munka- és balesetvédelmi, tűzvédelmi előírásokat.

Villamos alapismeretek tantárgy

A tanulók ismerjék a villamos szempontból legfontosabb fémes és nemfémes anyagokat, az anyagok technológiai jellemzőit, megmunkálási lehetőségeit. A tanulók rendelkezzenek alapvető elektrotechnikai ismeretekkel. Megbízhatóan használják az elektrotechnikai alapfogalmakat, a villamos mennyiségek jelöléseit és azok mértékegységeit. Ismerjék az egyszerű villamos áramköröket, azok alapvető létesítési, üzemeltetési és védelmi megoldásait. Tudjanak különbséget tenni energetikai és jelátviteli áramkör között. Ismerjék a villamos rajzokat, azok alapján képesek legyenek egyszerű áramkörök kialakítására. Biztonságosan használjanak kézi szerszámokat, kisgépeket a technológiai alapműveletek során. A mechanikus és villamos kötések készítésénél kézügyességük, műszaki szemléletük fejlesztése is fontos cél. Ismerjék a villamosság veszélyeit, az ellenük való védekezés módjait. Villamos balesetek alkalmával képesek legyenek mentésre, elsősegélynyújtásra. Ismerjék az egészséget nem veszélyeztető, biztonságos munkavégzés alapelveit, képesek legyenek a körültekintő, megfontolt munkavállalói magatartásra.

Villamos alapismeretek tantárgy témakörei, óraszámai

Kötelező óraszám	5 éves képzés	9. évfolyam	3 óra/hét	108 óra/év
		10. évfolyam	5 óra/hét	180 óra/év
		11. évfolyam	-	-
		12. évfolyam	-	-
		13. évfolyam	-	-
	2 éves képzés	1/13. évfolyam	16 óra/hét fél év alatt[7]	288 óra/év
		2/14. évfolyam	-	-

Az éves óraszám témakörönkénti elmélet (E)/gyakorlat (GY) eloszlása

Témakörök heti óraszámai		9.	10.	1/13.
Villamos áramkör	E	36	36	72
Villamos áramkör ábrázolás	GY	18	0	18
Villamos áramkör kialakítása	GY	36	0	54
Villamos biztonságtechnika	E	0	36	36
Villamos áramkörök mérése, dokumentálása	GY	18	108	108

A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák

Készségek, képességek	Ismeretek	Önállóság és felelősség mértéke	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Általános és szakmához kötődő digitális kompetenciák
Egyszerű számításokat végez a villamos alapmennyiségek között.	Ismeri az egyszerű áramkör villamos alapmennyiségeit, összefüggéseit, törvényeit.	Teljesen önállóan	Törekszik az igényesen elkészített dokumentáció megalkotására. Kritikusan szemléli az internetről letöltött kapcsolásokat. Fontosnak tartja a mérőhely rendjét és tisztaságát.	
Kiválasztja a feladat megoldására alkalmas eszközöket az alkatrészeken található jelölések és a katalógusadatok alapján.	Ismeri az egyszerű áramkör felépítését, anyagait, eszközeit.	Instrukció alapján részben önállóan		Online katalógust használ.
Adott feladathoz kapcsolási rajzokat készít és értelmez, szabványos jelölések alkalmazásával.	Ismeri az egyszerű világítási áramköröket.	Teljesen önállóan		Az internetről kapcsolásokat tölt le.
Kiválasztja a méréshez szükséges műszereket.	Ismeri a villamos műszerek jellemzőit és használatuk módját.	Instrukció alapján részben önállóan		
Mérési tevékenységeket végez a biztonságvédelmi előírások betartásával.	Ismeri a biztonságvédelmi szabványok előírásait és a mérési módszereket.	Instrukció alapján részben önállóan		

[7] A kizárólag szakmai vizsgára történő felkészítés során az ágazati alapoktatáshoz tartozó tantárgyak oktatását a szakmai oktatás első félévében kell megszervezni.

Készségek, képességek	Ismeretek	Önállóság és felelősség mértéke	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Általános és szakmához kötődő digitális kompetenciák
Mérési tevékenységét dokumentálja, jegyzőkönyvet készít, az eredményt kiértékeli.	Ismeri a dokumentációkészítés alapelveit.	Teljesen önállóan		Irodai alapszoftvert használ.
Felismeri a hiba- és túláramvédelmi eszközök jelzéseit.	Ismeri az egyszerű áramkörök alapvető védelmeit, azok eszközeit.	Teljesen önállóan		

A tantárgy témakörei

Villamos áramkör

- Villamos alapfogalmak (töltés, áram, feszültség, ellenállás, vezetés, teljesítmény, munka, hatásfok). Az áramkör és a villamos áramkör fogalma, felépítése, működése, jellemzői, ábrázolása, összefüggések.
- Villamos energiaforrások csoportosítása, jellemzői.
- Fogyasztók csoportosítása, jellemzői.
- Ellenállás, fajlagos ellenállás.
- Ohm törvénye.
- Az anyagok csoportosítása villamos szempontból; vezető, szigetelő, félvezető fogalma; példák a különböző anyagokra.
- A vezetők ellenállását meghatározó tényezők (anyagi minőség, hossz, keresztmetszet).
- A vezeték ellenállása.
- A vezetők és szigetelők ellenállásának hőmérsékletfüggése.
- Az összetett áramkörök fogalma, felépítése, elemei (csomópont, ág, hurok)
- Az összetett áramkörök alaptörvényei és alkalmazásuk (Kirchhoff I., II, áramosztás, feszültségosztás).
- Ellenállások soros, párhuzamos eredője, vegyes kapcsolása két-három ellenállás esetén.
- Feszültség- és áramforrások soros és párhuzamos kapcsolása, átalakítása.
- Egyszerű energiaforrások (ideális és valóságos feszültségforrás); a feszültségforrás jellemzői (üresjárási feszültség, kapocsfeszültség, belső ellenállás, rövidzárási áram).
- Összetett áramkörök egyszerűsítése.

Villamos áramkör ábrázolása

- Villamos rajzok fogalma, fajtái (egyvonalas, többvonalas, elvi, kapcsolási, szerelési, elrendezési, nyomvonal-, áramutas stb.)
- A villamos rajzok felépítése.
- Vezetékek ábrázolása – vonalak.
- Készülékek ábrázolása – jelképek.
- Érintkezők és működtetésük (a kapcsoló fogalma, szerepe az áramkörben, jellemzői).
- Fontosabb kapcsolófajták (nyomógomb, mágneskapcsoló [relé]).
- Félvezető alapú alkatrészek (dióda, LED, tranzisztor).
- A villamos rajzok szerepe, használata.
- Villamos rajzok készítése szabadkézzel és szimulációs szoftverrel (pl. FluidSIM).
- Villamos rajzok olvasása, értelmezése.

Villamos áramkör kialakítása

- Egyszerű áramkörök kialakítása, működtetése dokumentáció alapján, a villamos biztonsági előírások figyelembevételével.
- Áramkörök előkészítése feszültség alá helyezésre – szerelői ellenőrzés – készre jelentés.
- Világítási áramkörök.
- Egyszerű világítási alapkapcsolásokat képes legyen összeállítani (egysarkú kapcsolás, kétsarkú [leválasztó] kapcsolás, váltó kapcsolás).
- Mágneskapcsoló (relé) alkalmazásával öntartó kapcsolást képes kialakítani (pl. kétkezes indítás, vészleállítás több helyről, egy készülék bekapcsolása és leállítása több helyről).

Villamos biztonságtechnika

- Villamos biztonságtechnikai ismeretek, MSZ1 szerinti feszültségszintek (kisfeszültség, nagyfeszültség, törpefeszültség)
- A villamos áram élettani hatásai; az áramütéses baleset súlyosságát befolyásoló tényezők.
- Az áramütés elleni védelem fogalma.
- Alapvédelem (közvetlen érintés elleni védelem); szigetelés, burkolat; az IP-védettség fogalma.
- Hibavédelem (közvetett érintés elleni védelem).
- A táplálás önműködő lekapcsolása védelmi mód fogalma, működési elve.
- A földelővezető színjelölése, a védelmi mód jele a fogyasztói készüléken.
- Kettős és megerősített szigetelés.
- A védelmi mód működési elve.
- A védelmi mód jele a fogyasztói készüléken.
- Törpefeszültség.
- A védelmi mód működési elve.
- A védelmi mód jele a fogyasztói készüléken.
- Védőelválasztás.
- A védelmi mód működési elve.
- A védelmi mód jele a fogyasztói készüléken.
- Az MSZ 1585 alapján a szakképzett, kioktatott és laikus személy fogalma (példákkal).
- A feszültségmentesítés lépései; azok alkalmazása épületen (lakóépületen) belül.
- Műszaki mentés kisfeszültségen; áramütött személy kiszabadítása az áramkörből; az elsősegélynyújtás alapjai.
- Biztonságos munkavégzéshez szükséges biztonságtechnikai alapismeretek, veszélyhelyzetek felismerése.

Villamos áramkörök mérése, dokumentálása

- Mérés alapismeretek műveletei: mérés fogalma, analóg és digitális műszerek jellemzői, használata, feszültség mérése, áram mérése.
- Műszerek jelzései, mért értékek leolvasása.
- Méréshatár, skála, mért érték, pontosság.
- Analóg és digitális műszer kiválasztása, használata.

- Árammérő jellemzői, csatlakoztatása az áramkörhöz.
- Feszültségmérő jellemzői, csatlakoztatása az áramkörhöz.
- Ellenállásmérés jellemzői, csatlakoztatás az áramkörhöz.
- Multiméter használata.
- Megfelelő műszer kiválasztása az optimális méréshatárt megválasztása.
- Egyszerű áramkörön alapmérések végzése (áramerősség, feszültség, ellenállás).
- Lineáris és nem lineáris fogyasztókon mérési sorozat végzése.
- Egyszerű lineáris fogyasztó U-I jelleggörbéjének felvétele.
- Egyszerű nem lineáris fogyasztó pl. izzó U-I jelleggörbéjének felvétele.
- Logikai kapcsolatok, ÉS, VAGY kapuk, logikai kapcsolatok megvalósítása kapcsolók és tranzisztorok segítségével.
- Mérési sorozat önálló elvégzése, dióda alapműködésének megértése céljából (egyenáramú megközelítés).
- Az elvégzett munkák szakszerű dokumentálása mérési jegyzőkönyv és/vagy munkanapló formájában. Egyszerű irodai szoftverekkel mérési jegyzőkönyv készítése.
- A mérés leírása, a mérési adatok táblázatba rendezése, a mérési eredmények egyszerű diagramban, függvényben ábrázolása.

Gépészeti alapismeretek tantárgy

A gépészeti alapismeretek tantárgy tanításának célja, hogy a tanuló képes legyen a munka tárgyával kapcsolatos dokumentációkat értelmezni, tudjon kézi vázlatokat és dokumentációkat készíteni. Egyszerű alkatrészek gyártása és összeszerelése során tudja meghatározni a szüksé-ges munkafázisokat és ezek sorrendjét. Ismerje és alkalmazza a darabolás, a kézi forgácsolás és az egyszerű kisgépes megmunkálás eljárásait. Tudja elvégezni a legyártott alkatrészek geometriai ellenőrzését, minősítse az adott alkatrészt. Az alkatrészekből az összeállítás dokumentációja alapján végezze el az összeszerelést, illesztést, ehhez tudjon kötéseket létrehozni. A munkafolyamatot és eredményét dokumentálja. Munkája során tartsa be a munkabiztonsági előírásokat.

Gépészeti alapismeretek tantárgy témakörei, óraszámai

Kötelező óraszám	5 éves képzés	9. évfolyam	4 óra/hét	144 óra/év
		10. évfolyam	3,5 óra/hét	126 óra/év
		11. évfolyam	-	-
		12. évfolyam	-	-
		13. évfolyam	-	-
	2 éves képzés	1/13. évfolyam	15 óra/hét fél évig[8]	270 óra/félév
		2/14. évfolyam	-	-

Az éves óraszám témakörönkénti elmélet (E)/gyakorlat (GY) eloszlása

Témakörök óraszámai		9.	10.	1/13.
Munkabiztonság, tűz- és környezetvédelem	E	18	0	18
Műszaki rajz alapjai	GY	36	36	72
Anyag- és gyártásismeret	GY	18	0	18
Fémipari alapmegmunkálások	GY	72	0	72
Projektmunka	GY	0	90	90

A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák

Készségek, képességek	Ismeretek	Önállóság és felelősség mértéke	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Általános és szakmához kötődő digitális kompetenciák
Értelmezi és ismerteti a műszaki dokumentációk (alkatrészrajz, összeállítási rajz, darabjegyzék stb.) információtartalmát, az alkatrész(ek) felépítését, előírásait és funkcióját.	Ismeri a géprajzi szabályokat, előírásokat. Ismeri a műszaki rajzok tartalmi követelményeit.	Teljesen önállóan	Törekszik a pontos munkavégzésre, munkahelyi környezetének rendben tartására. Dokumentációk készítésekor törekszik a tiszta munkára. Az eszközök, berendezések használatakor szakszerűen és körültekintően jár el. Törekszik a munkavédelmi előírások	Digitalizált vagy digitális formátumú rajzok elemzése
Szabadkézi felvételi vázlatot készít egyszerű alkatrészekről.	Ismeri a vetületi és metszeti ábrázolás szabályait, a vonalvastagságok és vonaltípusok alkalmazását.	Teljesen önállóan		

[8] A kizárólag szakmai vizsgára történő felkészítés során az ágazati alapoktatáshoz tartozó tantárgyak oktatását a szakmai oktatás első félévében kell megszervezni.

Megtervezi az alkatrész gyártásának munkafázisait, és azok sorrendjét.	Ismeri az alapanyagokat, segédanyagokat, a megmunkálási eljárásokat.	Instrukció alapján részben önállóan	maradéktalan betartására.	
Betartja a munkabiztonsági és környezetvédelmi szabályokat.	Tudja a munkakörnyezetére vonatkozó munkabiztonsági és környezetvédelmi szabályokat.	Instrukció alapján részben önállóan		
Alkatrészrajz alapján a szükséges eszközökkel elvégzi az előrajzolást.	Ismeri az előrajzolás eszközeit, módszereit.	Teljesen önállóan		
A megadott pontossággal elvégzi a darabolást.	Ismeri a darabolás eszközeit és technológiáját.	Instrukció alapján részben önállóan		Információszerzés online forrásokból
Elvégzi az alkatrész elkészítéséhez szükséges lemezalakításokat.	Ismeri az egyszerű lemezalakítási technológiákat.	Instrukció alapján részben önállóan		Információszerzés online forrásokból

Munkabiztonság, tűz- és környezetvédelem

- A munkavédelem fogalma, szakterületei.
- Munkabalesetek és foglalkozási megbetegedések.
- A munkabalesetek bejelentése, nyilvántartása és kivizsgálása.
- Tárgyi feltételek a munkavédelemben (levegő, megvilágítás, közlekedő és menekülő útvonalak, egyéb infrastruktúra).
- Gépek, berendezések biztonsági követelményei, biztonsági berendezések.
- Kémiai biztonság: vegyszerek tárolása, kezelése.
- Villamos biztonság – elektromos áram élettani hatásai és veszélyei.
- Ergonómia.
- A munkavégzés fizikai ártalmai és ezekkel szembeni védekezés lehetőségei.
- Személyi és kollektív védőfelszerelések használata és alkalmazása.
- A munkahelyen alkalmazott biztonsági jelzések.
- Megfelelő mozgástér biztosítása, elkerítés, lefedés, tároló helyek kialakítása.
- Munkaegészségügy, foglalkozás-egészségügy.
- A tűzvédelem fogalma, szakterületei.
- Általános tűzvédelmi ismeretek, tűzvédelmi fogalmak: tűzszakasz, kockázati osztály, tűzállóság.
- Tűzvédelmi tiltások: torlaszolás tilalma, dohányzási tilalom, nyílt láng használatának tilalma.
- Tűzmegelőzés, gépek, berendezések speciális tűzvédelmi előírásai.
- Tűzveszélyes anyagok tárolása, szállítása, kezelése.
- Tűzvédelmi infrastruktúra alapismeretek.
- Tűzriadó terv: tűz jelzése, teendők tűz esetén.
- Tűzoltás módjai, tűzoltó eszközök.
- Jelzőtáblák, feliratok, speciális fényjelzések.
- A környezetvédelem fogalma, szakterületei.
- Irányítási rendszerek (ISO14001, EMAS).
- Hulladékgazdálkodás: veszélyes és nem veszélyes hulladékok kezelése, szelektív összegyűjtése tárolása, gyűjtőhelyek kialakítása.
- Levegőtisztaság-védelem: pontforrások jellemzése.
- Víz- és talajvédelem: hűtő-kenő emulzió, egyéb ipari folyadékok felhasználása, tárolása, vegyszerkezelés, kármentés.
- Környezeti zaj, rezgés, biodiverzitás, az élő környezet védelme.

Műszaki rajz alapjai

- A műszaki rajzok tartalmi és formai követelményei.
- Rajztechnikai alapszabványok, előírások.
- A műszaki rajzban alkalmazott vonalak.
- Alkatrészek síkbeli ábrázolásának szabályai.
- A metszeti ábrázolás célja, értelmezése alkatrészrajzokon.
- A mérethálózat felépítése, a méretmegadás szabályai.
- A felvételi vázlatok készítése.
- A mérettűrés megadási módjai, a határméretek meghatározása.
- A felületi érdességek megadása.
- Alak- és helyzettűrések.
- A különféle furatok (sima, süllyesztett, zsákfurat, menetes furat) ábrázolása.
- Felvételi vázlatot készítése furatos, menetes alkatrészekről tűrések és felületi érdesség megadásával.
- Összeállítási rajzok tartalmi és formai követelményei.
- Összeállítási rajzok értelmezése.
- Szerelési sorrend felépítése összeállítási rajzok alapján

Anyag- és gyártásismeret

- Az előgyártmányok típusai a gyártási technológiák alapján (hengerlés, húzás, kovácsolás, öntés).
- Az előgyártmányok szabványos szállítási állapotai (alak, méret és hőkezeltség).
- Az ipari anyagok csoportosítása.

- Az ipari anyagok tulajdonságai és felhasználási területei.
- Az alkatrészrajzok és összeállítási rajzok anyagjelölései.
- Az előírt anyag forgácsolhatóságának meghatározása anyagjelölés alapján, katalógus segítségével.

Fémipari alapmegmunkálások

- Az előrajzolás eszközei módszerei.
- A darabolás eszközei és technológiái.
- Egyszerű lemezalakítások.
- Kézi forgácsolóeljárások.
- A furatmegmunkálás technológiái.
- Egyszerű kötések létrehozása (menetes kötés, szegecskötés, ragasztás, lágyforrasztás).
- Hossz- és szögmérő eszközök alkalmazása.
- Az alak- és helyzettűrések ellenőrzési módszerei.
- A mérési eredmények dokumentálása, a kész alkatrészek minősítése

Projektmunka

A tantárgy témaköreiben elsajátított elméleti ismeretek és gyakorlati tevékenységek alkalmazása egy vagy több projektmunka keretében. A projekt(ek) megvalósítása során az alábbi tevékenységek elvégzése szükséges. Egy projekt az ágazati alapvizsga gyakorlati részének előkészítését is szolgálhatja.

Témakörök:

- A gyártáselőkészítés lépései
  - gyártmányelemzés,
  - alapanyagválasztás, segédanyagok választása,
  - a gyártás munkafázisainak és azok sorrendjének meghatározása,
  - megmunkálószerszámok és megmunkálógépek kiválasztása.
- A dokumentációban megadott alkatrészek elkészítése kézi és gépi megmunkálással.
- A megfelelő mérőeszközök kiválasztása, az alkatrészek ellenőrzése, minősítése.
- A szükséges gépészeti kötések elkészítése, összeszerelés, illesztés.
- Gyártmányellenőrzés a műszaki előírás követelményei szerint.
- A mérések, ellenőrzések, minősítések dokumentálása.
- A projektmunka dokumentumainak folyamatos vezetése.
- Prezentáció készítése az elvégzett projektmunkáról.

Mechatronikai gépek és berendezések alapjai megnevezésű tanulási terület

A tanulási terület felkészíti a tanulót a villamos gépek, a hajtástechnika és a mechatronikai szerelések ismereteinek elsajátításával a szakmai specializáció évfolyamán oktatott tantárgyak tanulására. Biztos alapot ad a gyártórendszerekben alkalmazott hajtások villamos és gépészeti részegységeinek ismerete terén. A tanuló alkalmassá válik villamos és gépészeti szerelésekre, megismeri és alkalmazza a szerelés eszközeit, anyagait, munkája során pedig követi a biztonságtechnikai előírásokat, hogy üzembiztosan működő mechatronikai egység biztosíthassa az automatizált gyártást.

Villamos gépek alapjai tantárgy

A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák

Készségek, képességek	Ismeretek	Önállóság és felelősség mértéke	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Általános és szakmához kötődő digitális kompetenciák

Adott hajtási fel-adatnak megfelelő motort választ.	Ismeri a motorok kiválasztásának általános szempont-jait.	Teljesen önállóan	Munkáját nagy odafigyeléssel vég- zi, szem előtt tartja a vonatkozó bal-esetvédelmi szabá-lyokat. Kiválasztja a mun-kához szükséges megfelelő szerszá-mokat, eszközöket.	
Mechatronikai rendszeren üzembe helyezés előtti vizs-gálatokat végez.	Ismeri az egyen-áramú motorok bekötését.	Teljesen önállóan		A vállalat informá-ciós rendszeréből dokumentumot, munkautasítást keres.
Biztosítja a motorok tartós üzemét.	Ismeri a motorvé-delmi megoldáso- kat.	Teljesen önállóan		
Aszinkron motor forgásirányát meg-változtatja.	Ismeri a forgás- irány-változtatás módját.	Teljesen önállóan		
Mechatronikai rendszerbe aszink- ron motort épít be.	Ismeri az aszinkron motorok bekötését.	Teljesen önállóan		Elektronikus mun-kanaplót vezet.

Villamos gépek felépítése

- Villamos gépek működési elve
- Villamos gépek felépítése
- A motorok kiválasztásának általános szempontjai
- Villamos gépek gépészeti elemei
- Motorvédelem
- Hibavédelem
- Villamos gépek vizsgálati módszerei
- Munkabiztonsági, munka-egészségügyi, tűz- és környezetvédelmi előírások

Egyenáramú gépek

- Egyenáramú gépek üzemi paraméterei Egyenáramú motorok bekötése Üzembe helyezés előtti vizsgálatok Indítási módok
- Fordulatszám-szabályzás
- Egyenáramú motorok jelleggörbéi Fékezési lehetőségek
- Forgásirányváltás

Aszinkron gépek

- Aszinkron gépek üzemi paraméterei Aszinkron motorok bekötése
- Üzembe helyezés előtti vizsgálatok Aszinkron motorok indítási lehetőségei
- Aszinkron motorok fordulatszám-változtatása
- Aszinkron gépek fékezése
- Forgásirány-változtatás

Hajtástechnika tantárgy

A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák

Készségek, képességek	Ismeretek	Önállóság és felelősség mértéke	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Általános és szakmához kötődő digitális kompetenciák
Pozicionáló rend-szerhez léptető motort köt be.	Ismeri a léptetőmo-torok bekötését.	Teljesen önállóan	Kiválasztja a mun-kához szükséges megfelelő szerszá-	A vállalat informá-ciós rendszeréből dokumentumot, munkautasítást keres.

Mechatronikai rendszerben beállít- ja a frekvenciaváltó paramétereit.	Ismeri a frekven-ciaváltókat.	Teljesen önállóan	mokat, eszközöket. Munkáját nagy odafigyeléssel vég- zi, szem előtt tartja a vonatkozó bal-esetvédelmi szabá-lyokat.	A vállalat informá-ciós rendszeréből dokumentumot, munkautasítást keres.
Szervohajtás hajtó-művét beszereli.	Ismeri a szervohaj-tóműveket.	Instrukció alapján részben önállóan		
Adott berendezés- hez hajtóművet választ.	Ismeri a hajtómű- vek feladatát.	Instrukció alapján részben önállóan		
Meghatározza a szíjhajtás áttételét.	Ismeri a szíjhajtá- sok számítását.	Teljesen önállóan		

Hajtástechnika a mechatronikában

- Egyenáramú motorok
- Aszinkron motorok
- Léptetőmotorok
- Szervohajtások
- Frekvenciaváltók

Hajtóművek

- A hajtóművek feladata
- Homlokkerekes, kúpkerekes hajtóművek
- Csigahajtóművek
- Szöghajtóművek
- Szervohajtóművek
- Bolygóművek
- Variátorok

Hajtáselemek

- Fogaskerékhajtás elemei
- Lánchajtás elemei
- Szíjhajtás elemei
- Különféle szíj- és lánctípusok a korszerű hajtástechnikában

Mechatronikai szerelések tantárgy

A tantárgy fő célja megismertetni a diákokkal a villamos biztonságtechnika és érintésvédelem célját, alapjait. Legyenek tisztában a legfontosabb szabvány- és vizsgálati eljárásokkal.

A diákok tudják a gyakorlatban alkalmazni a hibavédelmi módszereket. Legyenek tisztában a veszélyforrásokkal és az egyszerű mérések elvégzésének módjával.

A diákok megismerjék a kapcsolószekrényekben alkalmazott és beszerelt készülékek, védelmi és kapcsolóberendezések funkcióit, működését, felépítését, kiválasztásának szempontjait. Ismerjék az alkalmazott szereléstechnológiákat.

A mechatronikai szerelések gyakorlati tantárgy oktatásának alapvető célja, hogy elősegítse a tanulók mechatronikai gondolkodásmódjának kialakulását és fejlesztését, hozzájáruljon a mechatronikai szerkezetek működésének megértéséhez. A mechatronikai berendezések gépészeti, villamos alapelemeinek, szerelési egységeinek és azok kapcsolatainak megismerése a gyakorlatban hozzásegíti a tanulót a bonyolultabb berendezések, komplett gépsorok működésének megértéséhez és képessé teszi ezen berendezések karbantartására és javítására is.

A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák

Készségek, képességek	Ismeretek	Önállóság és felelősség mértéke	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Általános és szakmához kötődő digitális kompetenciák
Előszerelési műve-leteket végez mec-hatronikai részrend-szeren.	Ismeri a szerelés dokumentumait.	Teljesen önállóan	Kiválasztja a mun-kához szükséges megfelelő szerszá-mokat, eszközöket. Munkáját nagy odafigyeléssel vég-zi, szem előtt tartja a vonatkozó bal-esetvédelmi szabá-lyokat.	A vállalat informá-ciós rendszeréből dokumentumot, munkautasítást keres.
Hajtóműben csap-ágyat cserél.	Ismeri az alkatré- szek kiszerelését, a gépegységek szét-szerelését.	Teljesen önállóan		
Gépészeti kötéseket létesít, old.	Ismeri a szerelésben alkalmazott oldható kötéseket.	Teljesen önállóan		
Hajtóműben tömí- tést cserél.	Ismeri a tömítése- ket.	Teljesen önállóan		
Hibás berendezés esetén gondoskodik annak biztonságos leállításáról.	Ismeri az üzemza- var jeleit, a hibael- hárítás lépéseit.	Teljesen önállóan		Digitális tartalmakat keres, szűr, használ és rendszerez.
Öntartó kapcsolást hoz létre mágnes-kapcsolók használa-tával.	Ismeri az irányítás-technikai elemek feladatát.	Teljesen önállóan		

Villamos biztonságtechnika

- Alapfogalmak (szigetelési ellenállás, áram, hibafeszültség)
- Alap- és hibavédelem
- Villamos hálózatok
- Védővezetős érintésvédelmi módok
- Védővezetőt nem igénylő érintésvédelmi módok
- Vonatkozó szabványok
- A felülvizsgálatok, ellenőrzések rendszere
- A villamos áram élettani hatásai
- Elektromos tüzek
- Mentés és elsősegélynyújtás

Hibavédelem

- A hibavédelem célja
- A védővezető vizsgálata
- Védővezetős érintésvédelmi módok vizsgálata
- Védővezetőt nem igénylő érintésvédelmi módok vizsgálata
- Villamos hálózatok ellenőrzése
- Üzemzavar, hibaelhárítás

Kapcsolószekrények szerelése

- A szerelés eszközei, segédanyagai
- Rajzolvasás
- A szekrények készülékei
- Túláramvédelmi készülékek
- Kapcsolókészülékek

- Irányítástechnikai elemek
- Szekrényhűtők, szekrényfűtés, ventilátorok
- Feliratok, jelzések
- Hibavédelem
- Munka- és balesetvédelem

Gépelemek szerelése

- A szerelő munkahely, munkaterület kialakítása
- A szerelés szerszámai, segédanyagai
- Rajzolvasás
- Csavarkötések szerelése
- Csavarbiztosítások
- Tengelyagykötések szerelése
- Biztosítógyűrűk
- Csapok, szegek, csapszegek
- Csapágyak szerelése
- Tömítések
- Kenési rendszerek

Ipari folyamatok megnevezésű tanulási terület

A tanulási terület feldolgozásakor a tanulók mechatronikai elemeket szerelnek össze és szét, részrendszereket állítanak elő, összeépítik a gépeket és a rendszerek alkotórészeit.

Vezérléseket építenek, a vezérlőkészülék programját értelmezik, önálló programozást végeznek. Elektromos, pneumatikus és hidraulikus irányításokat építenek és tesztelnek a tanulók. Mechatronikai rendszereket, gépeket programoznak, dokumentáció alapján programozási feladatot végeznek. Ipari gyártórendszereket, gépeket, mechatronikai rendszereket üzemeltetnek és karbantartanak. Az alkalmazott informatika témáinak feldolgozásakor megismerkednek a vállalatirányítás területeivel, valamint a modern ipari adatkezelés módszereivel, eljárásaival.

Pneumatika, hidraulika tantárgy

A pneumatika, hidraulika tantárgy oktatásának alapvető célja, hogy elősegítse a tanulók pneumatikai és hidraulikai gondolkodásmódjának kialakulását és fejlesztését, hozzájáruljon a pneumatikus és hidraulikus szerkezetek működésének megértéséhez. A pneumatikus és hidraulikus berendezések alapelemeinek, szerelési egységeinek és azok kapcsolatainak megismerése a gyakorlatban hozzásegíti a tanulót a bonyolultabb berendezések, komplett gépek működésének megértéséhez és képessé teszi ezen berendezések karbantartására és javítására is.

A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák

Készségek, képességek	Ismeretek	Önállóság és felelősség mértéke	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Általános és szakmához kötődő digitális kompetenciák
Egyszerű számítá-sokat végez a pne-umatika és a hidrau-lika területén.	Ismeri a pneumatika és a hidraulika fizi- kai alapmennyisé- geit, összefüggéseit, törvényeit.	Teljesen önállóan	Igényesen elkészí-tett dokumentáció létrehozására törek-szik. Kritikusan szemléli az internetről letöl- tött kapcsolásokat. Fontosnak tartja a műhely rendjét és tisztaságát.	
Kapcsolási rajzokat készít és értelmez szabványos jelölé-sek alkalmazásával az adott feladathoz.	Ismeri az egyszerű pneumatikus és hidraulikus alap-kapcsolásokat.	Teljesen önállóan		Digitális tartalmak keresése, böngészé-se, szűrése, felhasz-nálása és rendszere-zése

Pneumatika

- Levegő-előkészítő egységek felépítése, beállításuk és karbantartásuk
- Légsűrítő berendezések, kompresszorok
- Pneumatikus végrehajtóelemek felépítése és karbantartása
- Egyszeres és kettős működésű munkahengerek
- Különleges pneumatikus munkahengerek
- Löketvégi csillapítás beállítása
- Munkahenger-felerősítések
- Az útszelepek fajtái, felépítése, működtetése
- Az elzárószelepek fajtái és működése
- Sebességszabályozás fojtószelepekkel, primer és szekunder sebességszabályozás
- Nyomásirányítók működése
- Pneumatikus időszelepek
- Pneumatikus alapkapcsolások megvalósítása
- Direkt és indirekt hengerműködtetés
- Útfüggő, időfüggő és logikai vezérlésekkel működtetett kapcsolások
- Memóriaszelepek alkalmazása

- Módszeres hibakeresés, hibaelhárítás
- Funkciódiagramok felhasználása hibakereséshez
- Pneumatikus és elektropneumatikus vezérlések
- Elektromos építőelemek, tápegység, nyomógombok, kapcsolók, végálláskapcsolók
- Közelítő kapcsolók, Reed, induktív, kapacitív, optikai szenzorok
- Nyomáskapcsolók, áramlásérzékelők, relék és mágneskapcsolók
- PLC-vezérlők, programozási nyelvek alkalmazása
- Pneumatikus szimulációs és tervezőprogramok használata
- Mágnesszelepek alkalmazása, felépítése
- Relés vezérlések alkalmazása, direkt és indirekt vezérlés
- Logikai vezérlések, jeltárolás, öntartás
- Időkövető vezérlések, folyamatkövető vezérlések
- Elektropneumatikus relés kapcsolások megvalósítása
- Elektropneumatikus kapcsolások gyakorlati megvalósítása PLC-vel

Hidraulika

- Hidraulikus rendszerek általános felépítése
- Hidraulikafolyadékok fajtái és tulajdonságai
- Folyadék-előkészítő egység, hidraulikus tápegységek működtetése és karbantartása
- Tartályok elemei és karbantartása
- Szűrők típusai, elhelyezési lehetőségek, eltömődésjelzők
- Hidraulikaszivattyúk
- A hidraulikus motorok fajtái, működésük
- A hidraulikus munkahengerek típusai, működésük
- Hidraulikus akkumulátorok működtetése és karbantartása
- Elzárószelepek, útváltók, nyomásszelepek és áramlásirányítók működtetése
- Csővezetékek és csőcsatlakozások
- Hidraulikus alapkapcsolások megvalósítása
- Mérések hidraulikus berendezésekben, nyomásmérés, szivattyú-jelleggörbe meghatározása, folyadékáram meghatározása, nyomásfelépülés
- Hibakeresés, hibaelhárítás hidraulikus berendezésekben
- Hidraulikus szimulációs és tervezőprogramok használata
- Elektrohidraulikus relés kapcsolások megvalósítása
- Elektrohidraulikus kapcsolások megvalósítása PLC-vel

3.5.2 Karbantartás tantárgy

A tantárgy tanításának célja a tanulókkal megismertetni és begyakoroltatni a mechatronikai elemek szerelését, üzemeltetését és karbantartását. Olyan gyakorlottsági szint elérése a cél, amely képessé teszi a tanulót az ipari gyártórendszerek, gépek üzemeltetésére, leírás alapján történő megismerésére és az ismeretek önálló alkalmazására. A diákok elsajátítják a munkakörben elvégzendő feladatokat, kialakítják az azokhoz szükséges magabiztos és önálló anyag-és eszközhasználatot. Ezenkívül a mechatronikai berendezések hibakeresését, javítását végzik, munkarendet terveznek. A tantárgy elsajátítása során karbantartási rendszereket ismernek meg.

A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák

Készségek, képességek	Ismeretek	Önállóság és felelősség mértéke	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Általános és szakmához kötődő digitális

Mechatronikai berendezésen karbantartási tervnek megfelelően vizsgálatot végez.	Ismeri a mechatronikai rendszerek ellenőrzési módjait.	Teljesen önállóan	A karbantartási terv alapján önállóan meghatározza az ellátandó vizsgálatok körét. Kiválasztja a problémának megfelelő vizsgálati módszert. Törekszik a megfelelő mérő- és vizsgálóeszközök kiválasztására. Munkáját nagy odafigyeléssel végzi, szem előtt tartja a vonatkozó balesetvédelmi szabá-lyokat.	Digitális tartalmak keresése, böngészése, szűrése, felhasználása és rendszerezése
Tengelyek futási pontosságát ellenőrizi.	Ismeri a radiális ütés mérőeszközeit.	Teljesen önállóan		
Hajtóműben hibajelenséget tár fel.	Ismeri a hibára utaló jeleket.	Instrukció alapján részben önállóan		
Konvejorrendszer felülvizsgálatát végzi.	Ismeri a TPM folyamatát.	Instrukció alapján részben önállóan		Szakmaspecifikus rendszer használata
Karbantartás előtt biztosítja a munkaterületet.	Ismeri a LOTO-eljárásokat.	Teljesen önállóan		Elektronikus munkanapló vezetése
Lineáris vezeték beállítását lézeres műszerrel ellenőrzi.	Ismeri az egyenesbevezetések beállításának eszközeit, használatuk előírásait.	Teljesen önállóan		

Hajtástechnikai elemek szerelése és karbantartása

- Karbantartási utasítások
- Tengelyek beállítása, ellenőrzése
- Csapágyak beállítása, ellenőrzése, cseréje
- Kenési rendszerek
- Tömítések
- Lineáris vezetékek, golyósorsók (beállítása, pontossági osztályai, szánok felszerelése, alkatrészei)
- Tengelykapcsolók
- Fékek
- Hajtóművek karbantartása
- Fogaskerekek ellenőrzése
- Konvejorpályák
- Alkatrészek készítése kézi, illetve gépi forgácsolóeljárással

Karbantartási ismeretek

- A karbantartás célja, területei
- Az üzemzavar fogalma
- Hibajelenségek
- Hibakeresés
- LOTO-eljárás
- A karbantartás tervezése
- Karbantartási rendszerek
- A karbantartás dokumentumai
- Karbantartási stratégiák
- Állapotfüggő karbantartási stratégia
- Megbízhatóság-központú karbantartási stratégia (Reliability Centred Maintenance, RCM)
- Kockázatalapú karbantartási stratégia
- Prediktív és preventív feladatok
- Teljes körű hatékony karbantartás (Total Productive Maintenance, TPM)
- AI, VR, AR alkalmazása a modern karbantartási módszerekben
- Számítógépes karbantartás-menedzsment rendszer (Computerised Maintenance Management System, CMMS)

Irányítástechnikai alapok tantárgy

A tantárgy tanításának célja, hogy a tanulók megismerjék az irányítástechnikai alapokat és a hatásvázlatokat, valamint elsajátítsák a vezérlésekkel és a szabályzásokkal kapcsolatos széleskörű ismereteket. Tisztában legyenek az alkalmazott szenzorokkal, működésük és használatuk feltételeivel. Elsajátítsák a végrehajtás eszközeire és az aktuátorokra vonatkozó ismereteket, alkalmazásuk feltételeit és jellemző tulajdonságaikat.

A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák

Készségek, képességek	Ismeretek	Önállóság és felelősség mértéke	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Általános és szakmához kötődő digitális kompetenciák
Vezérlési, szabály- zási hatásvázlatot készít.	Ismeri és alkalmaz- za a vezérlés és a szabályzás hatás-vázlatát.	Instrukció alapján részben önállóan	Igényesen elkészí-tett dokumentáció létrehozására törek-szik.	
Egyszerű vezérlési, szabályozási felada-tokat old meg.	Ismeri és alkalmaz- za a vezérlések és szabályzások ele- meit, törvényszerűségeit.	Teljesen önállóan	Kritikusan szemléli az internetről letöl-tött tartalmakat.	
Szenzorokat választ ki és alkalmaz iránytástechnikai feladatokban.	Ismeri és alkalmazza a szenzorokat.	Teljesen önállóan		Digitális tartalmak keresése, böngészé-se, szűrése, felhasz-nálása és rendszere-zése
Végrehajtó eleme- ket, beavatkozókat, aktuátorokat választ ki és alkalmaz iránytástechnikai feladatokban	Ismeri és alkalmaz- za a végrehajtó elemeket, beavatko-zókat, aktuátorokat.	Teljesen önállóan		Digitális tartalmak keresése, böngészé-se, szűrése, felhasz-nálása és rendszere-zése

Irányítástechnikai alapok

- Az információfeldolgozás alapjai
- Segédenergiák
- Irányított és irányító rendszerek
- Szerkezeti részek, készülék, szerv, elem, jelvivő vezeték
- Az irányítás jelei, jellemzői és jelhordozói
- Az irányítási rendszer ábrázolásmódja
- A hatásvázlat és részei, tagok, jelek
- Az irányítás válfajai
- A folyamatszabályzás jellemzői
- Alapvető villamos vezérlési feladatok
- Szabályozástechnika, szabályozási kör
- Irányítástechnikai tagok
- Egyszerű és összetett szabályozási körök
- Teljesítményelektronikai eszközök felépítése, működése és jellemzői
- Szenzorok és forgójeladók
- Vizsgáló jelek
- Berendezések, gépek, készülékek programozási, működtetési jellemzői
- Szabályozók beállítása, kiválasztása

- A szabályozóberendezés és szervei: érzékelő, alapjelképző, különbségképző, jelformáló, erősítő, végrehajtó és beavatkozó szerv
- A szabályozások felosztása: kézi és önműködő, értéktartó, követő, menetrendi, folyamatos és időszakos, folytonos és nem folytonos
- Üzembe helyezés, bemérés, karbantartás, hibakeresés
- Mechanikus vezérlések és szerkezeti elemeik
- Dinamikus rendszerek leírása, analízise, modellezése, szimulációja és irányítása

Szenzorika

- Szenzortechnika, a szenzorok fogalma, csoportosításuk
- Bináris és analóg jeladók
- Helyzetérzékelő szenzorok
- Mechanikus helyzetkapcsolók
- Mágneses, induktív, kapacitív közelítéskapcsolók
- Optikai érzékelők
- Ultrahangos közelítéskapcsolók
- Nyomásérzékelők, mechanikus és elektronikus nyomásérzékelők Áramlásérzékelők
- Térfogat-kiszorításon, átlagsebességen, termikus elven alapuló mérés
- Hőmérsékletérzékelők: ellenállás-hőmérő, hőelem, infravörös hőmérő
- Útmérők, abszolút és relatív útmérők
- Elektromos jeladók, jelfeldolgozók

Beavatkozók

- Pneumatikus hajtások/aktuátorok
- Hidraulikus hajtások/aktuátorok
- Villamos hajtások/aktuátorok
- DC-motorok
- BLDC-motorok Szinkronmotorok Léptetőmotorok Frekvenciaváltók Szervomotor-vezérlők
- Pozicionáló hajtások
- Piezo-aktuátorok

Informatika az iparban tantárgy

A tanulók ismerjék meg a vállalat működését meghatározó informatikai rendszert, annak használatát, valamint a gyártástervezés, a gyártás vagy a karbantartás során keletkező adatok felhasználási módját. Szerezzenek jártasságot a vállalatirányítási rendszer munkaterületüket érintő részterületeinek használatában, az anyag- és információáramlási folyamatok biztosításában. Az alkalmazott ipari informatikai ismereteik révén szerezzenek jártasságot az IOT-rendszerek jellemzői és alkalmazása terén, ismerjék az I4.0 folyamatokat.

A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák

Készségek, képességek	Ismeretek	Önállóság és felelősség mértéke	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Általános és szakmához kötődő digitális kompetenciák
Az aktuális feladatához szükséges alkatrészeket a raktárból kivételezi.	Ismeri az anyagrendelési, kivételezési folyamatokat.	Teljesen önállóan	Jogosultságának megfelelő szinten belép a vállalat informatikai rendszerébe. Törekszik a költséghatékony üzemi működés feltételeinek biztosítására. Szem előtt tartja az IT-biztonsági előírásokat.	Vállalatirányítási rendszerek használata
A feladatához tartozó hibajegy alapján feladatot lát el.	Ismeri a vállalatirányítási rendszereket.	Teljesen önállóan		Vállalatirányítási rendszerek használata
RFID-bélyegeket helyez fel mechatronikai részegységre.	Ismeri az RFID-technológia célját.	Teljesen önállóan		
Gyártással kapcsolatos rendeléseket kezdeményez.	Ismeri a gyártási, raktározási folyamatokat.	Instrukció alapján részben önállóan		Vállalatirányítási rendszerek használata
Részt vesz KPI-k meghatározásában.	Ismeri a gyártással kapcsolatos főbb teljesítménymutatókat.	Instrukció alapján részben önállóan		
QR-kódokat olvas be.	Ismeri az I4.0 területeit.	Teljesen önállóan		Felhőben tárolt adatbázisok használata

Integrált vállalatirányítási rendszerek

- A vállalatirányítási rendszerek fogalma, kialakulása
- MRP (Material Requirements Planning), ERP (Enterprise Resource Planning), On-demand
- ERP
- A vállalatirányítási rendszerek felépítése
- Az SAP Business One rendszer felépítése, alapbeállításai
- MES (Manufacturing Execution System)
- ERP rendszer kiszolgálása üzemi információkkal (MES)
- Gyártási megrendelések elérése
- Elektronikus dokumentumok kezelése
- Gyártási határidők követése
- Anyagrendelések, kiírás, felvétel
- Selejtezés
- Raktári folyamatok
- Elektronikus hibajegyek átvétele
- Dokumentálás
- Online jelentések

Modern ipari adatkezelés

- Az Ipar 4.0 megjelenése
- Az Ipar4.0 gyártósorok felépítése
- Az Ipar4.0 okosgyárak jellemző adatai és hatásuk a tervezésre, a gyártásra, a logisztikai folyamatokra
- Az IOT jelentése
- Az IOT eszközei, feltételei
- Adatok küldése és fogadása IOT-eszközökkel
- Az RFID technológia
- RFID-olvasó és -író egység integrálása gyártórendszerbe
- RFID-n keresztüli komponensvezérelt gyártás
- A BigDATA jelentése, alkalmazási területei
- A BigDATA eszközrendszere
- Az adatelemzés hatása a gyártásra, gyártástervezésre
- A BigDATA és a karbantartás kapcsolata
- Felhőalapú adatkezelés
- A Digital Service Assistant és a hibaelhárítás kapcsolata
- Ipar4.0-ERP-MES integráció
- A gyártási adatok ERP- és MES-rendszerekkel történő összekapcsolása
- Shopfloor-menedzsment szoftver használata

Az automatizált gyártás gépei tantárgy

A tanulók megismerjék a CNC-gépeket, azok kiszolgáló folyamatait, működtető részrendszereit, a berendezések felépítését. Robottechnikai ismereteikkel alkalmassá válnak modern gyártórendszerek részterületeinek építésére, felügyeletére. Javaslatot tudnak tenni folyamatok kiváltására, az elvárásokhoz illeszkedő robottípus kiválasztására. Robotprogramozási ismereteik révén képesek a már létező robotprogramok paramétereinek módosítására, a munkafolyamatok aktualizálására. Jártasságot szereznek az ember és robot közös munkájának kialakításában.

A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák

Készségek, képességek	Ismeretek	Önállóság és felelősség mértéke	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Általános és szakmához kötődő digitális kompetenciák
CNC-szerszámgép üzembehelyezé- sében közreműkö- dik.	Ismeri a gépek üzembehelyezé- sének lépéseit.	Instrukció alapján részben önállóan	Felelősségteljesen előkészíti a szüksé- ges dokumentumo- kat. Törekszik a bal-	Digitális tartalmak keresése, böngészé- se, szűrése, felhasz- nálása és rendszere- zése
Részt vesz ipari robot beállításában.	Ismeri a robotok üzembehelyezé- sének lépéseit.	Instrukció alapján részben önállóan	esetmentes munka- végzésre. Csapatban tud dol- gozni. Munkáját dokumen- tálja. Kiválasztja a mun- kához szükséges megfelelő szerszá- mokat, eszközöket.	Digitális tartalmak keresése, böngészé- se, szűrése, felhasz- nálása és rendszere- zése
Egyszerű alkatrész pozicionálásához kollaboratív robot betanítását végzi.	Ismeri a robotok programozásának módját.	Teljesen önállóan		
Pick and Place feladathoz mozgás- pályát tervez és programoz.	Ismeri a kollabora- tív robotok progra- mozásának módját.	Teljesen önállóan		Digitális tartalmak keresése, böngészé- se, szűrése, felhasz- nálása és rendszere- zése
A robotot alaphely- zetbe állítja.	Ismeri a robotok koordináta- rendszereit.	Teljesen önállóan		

CNC-szerszámgépek, robottechnika

- A CNC-gép felépítése, működése, részegységei
- Koordináta-rendszerek
- A vezérlés felépítése, működése, részegységei
- A CNC-vezérlő kezelése, üzenetei
- CNC-gépek hibaelhárítása
- Szerszám- és munkadarab-befogási módok
- Szerszámok beállítása
- Megmunkálóközpontok jellemzői, felépítése
- Sugaras megmunkálógépek (vízvágó, lángvágó, plazmavágó, lézervágó gépek)

Robottechnika

- Manipulátorok és robotok típusai, jellemzői, szerkezeti felépítésük
- A robotok mint mechatronikai egységek megismerése, a felépítésükben alkalmazott alapvető egységek áttekintése
- Robottechnikai alapok: alkalmazási terület, fajtáik, jellemző felépítésük, csoportosításuk
- Robotjellemzők (mozgástér, hajtás, kinematikai szempontok szerint), pozicionálási folyamatok, szabadságfokok
- Robotokban használatos végrehajtók, hajtóművek és útmérő rendszerek
- Robotok megfogószerkezetei, biztonságtechnikai eszközei
- Pontvezérlés, pályamenti vezérlés, interpolációk
- Ipari robotok programozása
- Robotkezelési és alapszintű programozási gyakorlatok
- A mobil robotok alkalmazása, jellemző felépítése, az alkalmazott érzékelők
- A robotok rendszerekben való működtetése
- A robotok fajtái és mozgásviszonyai, alapmozgások
- Szabadságfokok, mozgásterek
- Hajtási, vezérlési módok
- Koordináta-rendszerek, jellegzetes pontok
- Programozási módok és jellegzetességek, online, offline
- Programozási nyelvek, utasítások, szimulációk
- Megfogók, megfogási elvek
- Érzékelés, szenzorok, útmérők
- Kommunikációt megvalósító interfészek Ipari gépek, gyártósorok, robotok használata

Kollaboratív robotok programozása

- Az ember és robot együttműködés formái
- A kollaboratív robotok (KR) alkalmazásának területei
- A KR jellemző felépítése
- A kollaboratív robotok működési jellemzői
- KR-ek megfogói (gripperek)
- Smart HMI
- Robot ki- és bemeneteinek elérése
- Kollaboratív robotok tanítása
- A robot koordináta-rendszerei
- Pozíció felvétele
- Mozgások paraméterezése
- Biztonsági kör bekötése, használata
- Biztonsági zónák létrehozása
- Erőmérés alkalmazása
- A KR UI fejlesztő környezet
- Grafikus programozási módok

- KR kiegészítői (end-of-arm tooling, mérőeszközök, kommunikáció, vonalkódolvasók, kamerák)
- Palettázási feladatok megoldása
- Pick and place feladatok
- CNC-gép kiszolgáló robot
- Vizuális inspekció

Folyamatirányítás tantárgy

A tantárgy tanításának célja, hogy a tanulók jártasak legyenek ipari vezérlőberendezéssel pneumatikus, hidraulikus és elektromechanikus vezérlések üzemeltetésében, ellenőrzésében. Az automatikus vezérlésű alkatrészgyártó és összeszerelő berendezések és gépsorok zavartalan üzemvitelének biztosítása PLC-programozási ismereteik révén valósulhat meg. A tanulók jártasságot szereznek az alábbi területeken: értelmezni és alkalmazni tudják az üzemeltetési és szervizdokumentációt, elvégezik és/vagy irányítják az installálási, beüzemelési, próbaüzemi munkafolyamatot. Az ipari vezérlések kiépítése témakör gyakorlati része során megtanulják szétszerelni a szerkezeti egységeket, kicserélni vagy kijavítani a hibás alkatrészeket, majd az összeszerelést követően kipróbálni, üzembe helyezni a mechatronikai berendezést.

A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák

Készségek, képességek	Ismeretek	Önállóság és felelősség mértéke	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Általános és szakmához kötődő digitális kompetenciák
Az adott vezérlőberendezés fejlesztői környezetét számítógépre telepíti.	Ismeri a jogtiszta IDE telepítésének feltételeit és módját.	Teljesen önállóan	Munkája során betartja az adatbiztonságra vonatkozó rendelkezéseket. Felméri a feladathoz szükséges be- és kimeneti jeleket. Törekszik a balesetmentes munkavégzésre.	A szükséges szoftver letöltése, telepítése és aktiválása
PLC-programot ír.	Ismeri a PLC-programozási módokat.	Teljesen önállóan		Fejlesztői környezet használata, beállítása és felparamétere-zése, majd projekt létrehozása
A PLC működését távfelügyelet mellett monitorozza.	Ismeri a PLC memóriakiosztását, a távoli bejelentkezés lépéseit.	Instrukció alapján részben önállóan		Hálózati interfészek beállítása
Ipari folyamatot szimbolizáló HMI-felületet kezel.	Ismeri az ember és gép kapcsolatát megvalósító kijelzők grafikus tervezését, az adatok becsatornázását.	Instrukció alapján részben önállóan		Digitális tartalmak keresése, böngészése, szűrése, felhasználása és rendszerezése
Ipari vezérlés biztonsági feltételeit kiépíti.	Ismeri a biztonsági elemek szerelését.	Instrukció alapján részben önállóan		

PLC alapismeretek

- A PLC-k feladata
- PLC hardverismeretek
- Kompakt, illetve moduláris PLC-k
- Különféle gyártók PLC-inek megismerése
- Bemenetek, kimenetek illesztése
- A PLC felépítése

- A PLC-programozás alapjai
- A PLC memóriája, címzése
- A PLC programvégrehajtási módjai
- I/O területek
- Időzítők
- Be- és kimeneti eszközök bekötése
- PLC-programok írása
- A szimuláció szerepe a PLC-programozásban
- PLC-programok telepítése, módosítása
- Kezelőelemek, buszcsatlakozók, PLC szerelése és kábelezése
- Programfejlesztői környezetek használata
- Egyszerűbb PLC-programok írása
- Dokumentációs ismeretek

PLC programozás

- A PLC memóriaterületei
- Változók
- Számlálók
- PLC-programok telepítése, módosítása
- Összetett PLC-programok írása
- Programtesztelés
- Elektropneumatikus kapcsolások gyakorlati megvalósítása PLC-vel
- Elektrohidraulikus kapcsolások gyakorlati megvalósítása PLC-vel
- Motorhajtások irányítása PLC-vel
- Frekvenciaváltó és jeladók alkalmazása PLC-vel
- HMI-megoldások, technológiai folyamatok megjelenítése ipari kijelzőn
- A PLC-PLC kommunikáció hardveres és szoftveres megoldásai
- A távoli elérés lehetőségei, megvalósítása
- Online diagnosztika
- Mechatronikai berendezések élesztése, üzembe helyezése
- Buszkommunikáció (Profibus, ASI bus, Ethernet)
- Szelepszigetek, terepi eszközök
- Beüzemelés, hibakeresés, paraméterezés
- Karbantartási, illetve tesztüzemmód
- Biztonsági PLC
- Számítógépes folyamatfelügyelet
- Számítógépes mérésadatgyűjtési módjai
- Az ipari számítógépek alkalmazásának jellemzői

DCS rendszerek

- A DCS (Distributed Control System) rendszerek feladata, jellemző alkalmazási területei
- Intelligens távadók
- Terepi buszra csatlakoztatható beavatkozó szervek
- DCS-rendszerek felépítése
- DCS-rendszerek buszkommunikációja
- Device Level
- Control Level
- SCADA

Ipari vezérlések kiépítése

- Dokumentáció, rajzolvasás
- Szenzorok, beavatkozók kiválasztása, installálása
- Automatizált berendezések gépészeti elemei
- Gépészeti elemek szerelése

- Működtető energiák
- Pneumatikus végrehajtók, szelepszigetek szerelése
- Villamos hajtások szerelése
- Huzalozások kialakítása
- Mechatronikai részrendszerek kiépítése
- Biztonsági elemek szerelése
- PLC bekötése irányítástechnikai rendszerbe
- Beüzemelés, tesztüzem
- Dokumentáció

Mechatronikai gépészeti ismeretek megnevezésű tanulási terület

A mechatronikai gépészeti ismeretek tanulási terület oktatásának célja, hogy a tanulók megismerjék a mechatronikában alkalmazott gépelemeket, azok jellemző igénybevételeit, a gépészetben jelentkező terheléseket és a gépelemek jellemző anyagválasztását. A különféle gépelemek, hajtások megismerésével a szereléssel, karbantartással kapcsolatos tevékenységeiket készíti elő a tanulási terület, valamint megalapozza a későbbi sikeres szakirányú továbbtanulást. A géprajz segítségével egy műszaki kifejezőeszközhöz jut a tanuló, és alkalmassá válik szakmájának gyakorlóival közös nyelvet beszélve műszaki információk közlésére, megértésére a jelképi ábrázolások alkalmazása révén.

Gépszerkezettan tantárgy

A tantárgy keretében a tanulók megismerik a gépészeti berendezések működését szolgáló gépelemeket és azok mechanikai alapjait, a szilárdsági ellenőrzésének módját, valamint a gépelemek működéséhez szükséges anyagokat. A tantárgy tanítása során a lexikális ismeretek mellett jelentős hangsúlyt kapnak a mechanikához, a gépelemekhez és a gépészetben alkalmazott hajtásokhoz kapcsolódó műszaki számítások is.

Mechanika

- A merev testek statikájának alapjai
- Az erő fogalma és jellemzői
- Az erőrendszerek csoportosítása
- Közös pontban metsződő hatásvonalú síkbeli erőrendszerek eredőjének meghatározása számítással
- A nyomatéki tétel és alkalmazásai (síkbeli párhuzamos hatásvonalú erőrendszer eredőjének meghatározása, síkidomok súlypontjának meghatározása számítással)
- Kényszerek, síkbeli összetett szerkezetek statikai vizsgálata
- Tartók statikája
- Kéttámaszú és egyik végén befogott tartó koncentrált, megoszló és vegyes terhelése
- Reakciók meghatározása számítással
- Igénybevételi ábrák készítése, ezek alapján a veszélyes keresztmetszet és a maximális nyomaték számítása
- Szilárdságtan, igénybevételek
- A méretezés és ellenőrzés szerepe a műszaki gyakorlatban
- Egyszerű igénybevételek méretezése, ellenőrzése (húzó, nyomó, hajlító, nyíró, csavaró igénybevételek)
- A kihajlás jelensége és jellemzése
- Az összetett igénybevételek esetei, méretezése, ellenőrzése
- Dinamikus és ismétlődő igénybevételek, kifáradási jelenségek

Anyagismeret

- Az anyagok kiválasztásának szempontjai
- Alapanyagok csoportosítása és tulajdonságai
- Anyagszerkezettani alapismeretek
- Tűzálló, szigetelő-, tömítő- és kenőanyagok.

- Vasfémek és ötvözeteik, tulajdonságaik
- Ötvözők hatása az acélok tulajdonságaira
- A legfontosabb acélfajták alkalmazási területei
- A kiválasztás szempontjai
- Nem vasalapú fémes szerkezeti anyagok, könnyűfémek, nehézfémek
- Szinterelt szerkezeti anyagok
- Műanyagok csoportjai és feldolgozásuk
- Segédanyagok
- Hőkezelések, feladatuk, csoportosításuk, elvi alapjaik
- Hőkezelő eljárások
- Felületvédelem, felületkikészítés
- A korrózió fogalma, fajtái, folyamata, a korrózió elleni védelem módjai
- A porkohászat jellemzői, technológiája és termékei

Gépelemek

- Gépelemek fogalma, csoportosítása
- Csavarkötések és elemei, a csavarkötések biztosítása, a csavarkötések elemeinek szilárdsági méretezése, ellenőrzése
- Mozgatócsavarok és szilárdsági ellenőrzésük
- Ék- és reteszkötések elemei, készítése és méretezése
- Szeg- és csapszegkötések elemei, készítése és méretezése
- Bordás kötés fajtái, jellemzői
- Kúpos kötések jellemzői
- Szegecstípusok, szegecskötések fajtái, szilárdsági méretezése, ellenőrzése
- Hegesztett kötések fajtái és kialakításuk
- Forrasztott és ragasztott kötések jellemzői
- Rugók feladata, csoportosítása
- Csövek, csővezetékek elemei, csőszerelvények
- Tengelyek csoportosítása, terhelési viszonyai, igénybevételei
- Tengelyek csapágyazási alapelvei
- Siklócsapágyak szerkezete, kenése, beépítése
- Gördülőcsapágyak csoportosítása, szerkezete, beépítése, kenése
- Tengelykapcsolók csoportosítása, merev és súrlódó tengelykapcsolók méretezése, ellenőrzése

Hajtások

- Laposszíj- és ékszíjhajtás működési elve, jellemzői
- Szíjhajtás gépelemei (szíjtárcsák, szíjak, szíjfeszítők)
- Laposszíjhajtás méretezése
- Ékszíjhajtás szerelése, méretezése, ékszíjak kiválasztása szabványokból
- Fogaskerekek csoportosítása, az egyes csoportok alkalmazási területei
- Fogaskerekek geometriai jellemzői (elemi fogazat, kompenzált fogazat, általános fogazat, ferde fogazat)
- Fogaskerékhajtások és geometriai jellemzőik
- Kúpfogaskerekek általános jellemzése, geometriai méretezése
- Csigahajtás jellemzése, geometriai méretezése
- Láncházjtás kialakítása, gépelemei, szabványos lánc és lánckerék választása
- Az ipari hajtóművek feladata, típusai
- Szerszámgépek fő- és mellékhajtóműveinek jellemzése
- Fordulatszámhatárok, szabályozhatóság fokozatos és fokozat nélküli hajtóművek estében
- A fokozati tényező
- Hajtóművek vezérlése
- Hidraulikus hajtóművek
- Mechanizmusok

Géprajzi és gépgyártási ismeretek tantárgy

A tantárgy oktatásának alapvető célja, hogy elősegítse a tanulók gépészeti gondolkodásmódjának kialakulását és fejlesztését, hozzájáruljon a gépészeti feladatok megértéséhez, képessé tegye a tanulókat a munka világának, ezen belül a gépészeti témakörök jellemzőinek és összefüggéseinek, valamint a gépészeti eszközök működésének a megértésére. A tantárgy segítsen magyarázatot adni a megtapasztalt eseményekre és a törvényszerűségekre. A tanulók felelősséggel hajtsák végre a feladatokat, tudjanak döntéseket hozni a gépészeti folyamatokkal és témakörökkel kapcsolatban.

A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák

Készségek, képességek	Ismeretek	Önállóság és felelősség mértéke	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Általános és szakmához kötődő digitális kompetenciák
Tűréseket és illesztéseket használ a műszaki rajzokon.	Ismeri a tűréseket és az illesztési alapsorozatokat.	Teljesen önállóan	Igényes dokumentáció készítésére törekszik. Rajzokat készít kézzel és számító-géppel. Kritikusan szemléli az internetről letöl- tött adatokat.	
Rajzokat készít és értelmez szabványos jelölések alkalmazásával az adott feladathoz.	Ismeri az egyszerű gépészeti műszaki rajzok elkészítésé-nek módjait.	Teljesen önállóan		
Gépészeti összeállítási rajzokat készít, rajzokat értelmez.	Ismeri és alkalmaz-za a rajzi jelképe- ket.	Teljesen önállóan		
Kiválasztja a méréshez szükséges műszereket, eszközöket.	Ismeri a méréstechnikában használt műszerek jellemzőit és használatuk mód- ját.	Instrukció alapján részben önállóan		
Mérési tevékenységeket végez a biztonságvédelmi előírások betartásával.	Ismeri és alkalmaz-za a mérési módsze- reket, mérőeszkö- zöket.	Instrukció alapján részben önállóan		
Mérési tevékenységét dokumentálja, jegyzőkönyvet készít, az eredményt kiértékeli.	Ismeri és alkalmaz-za a dokumentáció-készítés alapelveit	Teljesen önállóan		Digitális tartalmak keresése, böngészése, szűrése, felhasználása és rendszerezése
CAD-programok segítségével egysze- rű gépészeti rajzo- kat készít.	Ismeri és alkalmaz-za a számítógépes rajzkészítés módja- it, egyszerű rajzi elemeit.	Teljesen önállóan		CAD tervezőprog-ram használata
CAD-programok segítségével össze-tett gépészeti rajzo-kat készít.	Ismeri és alkalmaz-za a számítógépes rajzkészítés módja- it, összetett rajzi elemeket használ.	Teljesen önállóan		CAD tervezőprog-ram használata

Műszaki rajz

- Felületi minőség, a felület egyenetlenségei, a felületi érdesség geometriai jellemzői
- A felületi hullámosság, a felületkikészítés és a hőkezelés megadása
- Tűrés, illesztés, alapeltérések és szabványos tűrésnagyságok

- Tűrések és illesztések jelölése, táblázatok használata
- Az alak- és helyzettűrések fajtái és jelölése
- Jelképes ábrázolások, csavarmenetek és csavarok jelképes ábrázolása
- Orsómenet és anyamenet jelölése, csavarmenetek méretmegadása
- Rugók ábrázolása
- Bordás tengelykötés és ábrázolása
- Gördülőcsapágyak ábrázolásának módjai
- Hegesztett kötések ábrázolása, rajzi jelölése, méretmegadása
- Hegesztési varratok jellemzői, rajzjelei
- Forrasztott és ragasztott kötések jelölése
- Nem oldható kötések jelképes ábrázolása
- Fogazott alkatrészek jelképes ábrázolása
- Fogazatok jellemző adatai, méretei
- A fogazott alkatrészek műhelyrajzának követelményei
- Csövek és csőkötések bemutatása, ábrázolása, csővezetékek rajzjelei
- A műhelyrajzok és a technológiai rajzok fajtái és jellemzői, követelményei
- Egyszerű gépészeti műszaki rajzok
- Egyszerű alkatrészek, szerkezeti egységek műveleti, illetve szerelési terve
- Rendszerek rajzai, kapcsolási vázlatok, folyamatábrák és folyamatrendszerek
- A technológiai sorrend fogalma, tartalma
- A technológiai jellegű rajzok készítésének szabályai (dokumentációkészítés, technológiai elemek rajzjelei, ábrázolási szabályai)
- A kinematikai rajzok készítésének szabályai
- Gépek kinematikai ábrái (fordulatszámábra, erőfolyamábra stb.)
- Készülékek szerkezeti elemei (ülékek, tájolók, ütközők stb.)
- Készülékelemek szabványos részeinek jelölése

Gépészeti mérés

- A mérés és az ellenőrzés fogalma és folyamata
- Mértékegységek, átváltás, mérési pontosság
- A műszaki mérés eszközeinek ismerete
- Hosszméretek mérése és ellenőrzése
- Szögek mérése és ellenőrzése
- Alak- és helyzetpontosság mérése és ellenőrzése
- Tűréssel, illesztéssel kapcsolatos alapfogalmak, táblázatok kezelése
- Mérési alapfogalmak, mérési hibák, műszerhibák, mérési jellemzők
- Mérés egyszerű és nagy pontosságú mérőeszközökkel
- Hossz- és szögmérő eszközök
- A mechanikai mérőeszközök típusai, működésük, kezelésük
- A digitális mérőeszközök típusai, alkalmazásuk
- Külső és belső felületek mérésének eszközei
- Szögek mérésének, ellenőrzésének eszközei
- Felületi minőség jelölése, ellenőrzésének és mérésének eszközei
- Munkadarabok alak- és helyzetmérésének eszközei, módjai
- Mérési dokumentumok jelentősége, fajtái, tartalma

CAD-rajzolás és modellezés

- A CAD-programok szolgáltatásai, használatának területei
- A CAD-programok rajzformátumai
- A vektorgrafika lényege
- A kezelőfelület részei, kezelése, beállításai
- Az alkatrészrajzolás és modellezés alapjai
- Alkalmazott koordináta-rendszerek, síkok, tengelyek, pontok
- A rajzolás alapelemei, szerkesztést támogató eszközök

- Alap rajzelemek létrehozásának módszerei
- Egyenes vonalak, körök, körívek létrehozása
- Rajzelemek, objektumok módosítása
- Rajzelemek, objektumok pozíciójának, helyzetének biztosítása, kényszerek alkalmazása
- Méretkényszerek alkalmazása
- Síkbeli szerkesztések, vázlatkészítés
- Lemeztárgyak rajzolása, modellezése
- Hasábos alkatrészek rajzolása, modellezése
- Tengely jellegű alkatrészek rajzolása, modellezése
- Tárcsa jellegű alkatrészek rajzolása, modellezése
- Alkatrészrajz készítése, alkatrészrajz készítése modell alapján (hasábos alkatrészek, tengelyek, tárcsák)
- Összeállítások készítése, dokumentálása
- Szabványos alkatrészek választása, alkatrésztárak alkalmazása
- Szerelési prezentációk készítése
- Előgyártmányrajzok készítése, modellezése (öntött előgyártmányok, kovácsolt előgyártmányok, hegesztett előgyártmányok)

Mechatronikai villamos ismeretek megnevezésű tanulási terület

A mechatronikai villamos ismeretek tanulási terület az elektrotechnika, elektronika és villamos jellemzők mérése témák köré épül. A tanulók az alapvető ismeretek megszerzése után képesek lesznek kapcsolások összeállítására, mérések elvégzésére, hibakeresésre, a hiba kijavítására. A digitális technika tanulásával a PLC-programozáshoz kapcsolódik a tanulók ismerethalmaza. A többi téma is a befejező tanév szakmaspecifikus gyakorlati ismereteit alapozza meg. Szintén az ismeretek gyakorlatba ültetését készíti elő az áramkörök készítése, beültetése, mérése. A tanulók számára javasolt, hogy a mérések, gyakorlati foglalkozások során párban dolgozzanak, a foglalkozás alatt egymással tapasztalatot cseréljenek, egymást segítsék. A tanulási terület gyakorlati, mérési feladatai esetén javasolt az elektronikai eszközökkel felszerelt mérőlabor, amelyben adottak az analóg és digitális mérés eszközei. Ipari mérőszoftvert, virtuális műszereket is alkalmazzanak a tanulók. A mérések egy része számítógépes környezetben történjen, és az adatokat informatikai eszközökkel dolgozzák fel a diákok. Az elektronikai laborban legyenek megtalálhatók a forrasztás és kiforrasztás kellékei, oszcilloszkóp és jelgenerátor.

Elektrotechnika tantárgy

Az elektrotechnika tantárgy tanulásának célja, hogy a fizika tantárgy tananyagára építve fejlessze tovább a tanulók villamos alapismereteit, amelyek elsajátítása után képesek lesznek a további szakmai elméleti és gyakorlati tantárgyak tanulására, a szakmára jellemző egyszerűbb számítási, tervezési feladatok elvégzésére. Cél a műszaki alapozásra építve a tanulók áramköri szemléletének fejlesztése. Ismerjék meg a tanulók az áramköri alaptörvényeket és képesek legyenek az alapösszefüggések felismerésére, megértésére és az alapvető elektrotechnikai számítások elvégzésére.

A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák

Készségek, képességek	Ismeretek	Önállóság és felelősség mértéke	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Általános és szakmához kötődő digitális kompetenciák
Egyszerű áramkö- rök jellemzőit méréssel megálla- pítja.	Ismeri az egyen-áramú áramkörök vizsgálati módsze-reit.	Teljesen önállóan	A mérés céljának megfelelő mérőesz-közt kiválasztja. Törekszik a mérés körülményeinek biztosítására. Betartja a munka- védelmi előírásokat. Alkalmazza a vo- natkozó szabványo- kat. Szakszerű és bal-esetmentes munka-végzésre törekszik.	
Kondenzátor kapa-citását méréssel meghatározza.	Ismeri a villamos tér jellemzőit, tudja a kapacitás és a kondenzátor fogal-mát	Teljesen önállóan		Elektronikus mérési jegyzőkönyv készí-tése
Méréssel meghatá-rozza a villamos forgógépek jellem-zőit.	Ismeri a forgó mág-neses tér jellemzőit.	Instrukció alapján részben önállóan		Digitális tartalmak keresése, böngészé-se, szűrése, felhasz-nálása és rendszere-zése
Transzformátorok mérését végzi.	Ismeri az indukció törvényét.	Irányítással		Elektronikus mérési jegyzőkönyv készí-tése
Villamos kiviteli terv alapján instal- lációt épít.	Ismeri az elektroni- kai CAD-szoftverek alkalmazását.	Teljesen önállóan		Digitális tartalmak keresése, böngészé-se, szűrése, felhasz-nálása és rendszere-zése

Aktív és passzív hálózatok

- A passzív és az aktív villamos hálózatok fogalma
- Összetett passzív hálózatok helyettesítése eredő ellenállással
- Nevezetes passzív villamos hálózatok:
- Terheletlen és terhelt feszültségosztó kapcsolás alkalmazása

- Aktív villamos hálózatok
- A valóságos feszültséggenerátor, a valóságos áramgenerátor és jellemzőik, rajzi jelölésük
- Feszültséggenerátorok
- Generátorok helyettesít képei: Thevenin-helyettesítőkép, Norton-helyettesítőkép
- A helyettesítőképek jellemzői: üresjárási feszültség, rövidzárási áram, belső ellenállás
- Thevenin- és Norton helyettesítőképek kölcsönös átalakítása
- A szuperpozíció elve
- Valóságos generátort és terhelő ellenállást tartalmazó hálózat jellemzői
- A teljesítményillesztés fogalma
- A generátorok hatásfokának fogalma és számítása
- Feszültség- és áramgenerátorok soros, párhuzamos és vegyes kapcsolásának helyettesítése egy generátorral
- Villamos munka, teljesítmény mérése

Villamos erőtér, kondenzátor

- A villamos tér jellemzői, összefüggései
- Anyagok viselkedése a villamos térben, a szigetelő anyagok tulajdonságai
- Kondenzátor, a kapacitás fogalma, jelölése, áramköri jele
- Síkkondenzátor kapacitásának meghatározása, mérése
- Kondenzátorok soros és párhuzamos kapcsolásának mérése
- Kondenzátorok töltése, kisütése

Mágneses tér

- A mágneses tér fogalma, kialakulása, jellemzői
- Anyagok viselkedésének vizsgálata mágneses térben, a mágnesezési görbe ismerete és alkalmazása, egyszerű mágneses körök számítása
- Indukciótörvény és Lenz-törvény, gyakorlati alkalmazásuk, az indukció
- Mozgási, nyugalmi, ön- és kölcsönös indukció
- Tekercsek eredő induktivitásának számítása és mérése soros, párhuzamos és vegyes kapcsolás esetén
- A transzformátor fogalmának, felépítésének és működésének ismerete, gyakorlati alkalmazása

Váltakozó áramú hálózatok

- A szinuszosan váltakozó feszültség és áram fogalmának és létrehozásának ismerete Váltakozó mennyiségek ábrázolása, jellemzőinek ismerete és alkalmazása
- Ellenállás, kondenzátor és tekercs viselkedésének ismerete és mérése
- Reaktancia, impedancia, váltakozó áramú teljesítmények fogalmának ismerete és alkalmazása
- Összetett váltakozó áramú körök ismerete, mérési kapcsolás összeállítása, alapfogalmak igazolása
-

Többfázisú hálózatok

- A háromfázisú rendszer
- Generátor háromszögkapcsolása, csillagkapcsolása
- Fogyasztó háromszögkapcsolása, csillagkapcsolása
- Fázisfeszültség és áram, vonali feszültség és áram fogalma, számítása
- Három- és négyvezetékes rendszerek
- A háromfázisú rendszer teljesítménye
- Szimmetrikus és aszimmetrikus terhelés
- A villamos energia szállítása és elosztása
- Forgó mágneses tér
- A villamos gépek elméletének alapjai
- A transzformátor felépítése, működése
- Villamos forgógépek, szinkrongépek, aszinkrongépek

Villamosipari CAD

- CAD-szoftverek a villamos iparban
- Villamos kiviteli terveket olvas, értelmez és használ

Mérés

- Villamos méréseket végez
- Elektronikai alkatrészek működését méri és elemzi (diódák, tranzisztorok)

Elektronika tantárgy

Az elektronika tantárgy tanításának célja, hogy segítse a tanulók áramköri szemléletének kialakulását és fejlesztését, elsajátíttassa a tanulókkal az elektronika alapjait, megalapozva a szakmai tantárgyak tananyagainak feldolgozását, valamint azt, hogy a tanulók az elektronikai áramkörök alaptörvényeit és alapösszefüggéseit megértsék, képesek legyenek elektronikai kapcsolások méretezésére. A tanulók behatóan megismerjék és a gyakorlatban is alkalmazni tudják az elektronikai egységek, rendszerek működéséről tanultakat.

A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák

Készségek, képességek	Ismeretek	Önállóság és felelősség mértéke	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Általános és szakmához kötődő digitális kompetenciák
Számítással és méréssel megállapítja a kétpólusok és négypólusok összefüggéseit	Ismeri a kétpólusok és a négypólusok fogalmát és összefüggéseit.	Instrukció alapján részben önállóan	Törekszik a megfe-lelő mérőeszköz kiválasztására, a mérés körülményei-nek biztosítására. Betartja a munka- védelmi előírásokat. Alkalmazza a vonatkozó szabványokat. Szakszerű és baleset-mentes munkavégzésre törekszik.	Digitális oktatási anyagok használata
A működési környezet jellemzőit figyelembe véve szűrőáramkört hoz létre.	Ismeri a szűrőáramkörök alkalmazásának módját.	Instrukció alapján részben önállóan		Digitális tartalmak keresése, böngészése, szűrése, felhasználása és rendszerezése
Közös emitteres kapcsolást épít, munkapontját beállítja.	Ismeri az erősítők jellemzőit.	Irányítással		Elektronikus mérési jegyzőkönyv készí-tése
Logikai változókkal leírt függvényeket egyszerűsít.	Ismeri a digitális technika azonosságait.	Teljesen önállóan		
Jelgenerátor segítségével vizsgálója- let állít elő.	Ismeri a függvénygenerátorokkal előállítható jelek beállítását.	Teljesen önállóan		
Stabilizált tápegységet áramkörön megkeres, működé- sét méréssel ellen- őrzi.	Ismeri a tápegysé-gek felépítését, működését.	Teljesen önállóan		
Megérti az egyszerű analóg áramkör kapcsolási rajzát. Kapcsolási rajzot olvas.	Ismeri az elektroni-kai CAD-szoftverek használatát. Ismeri az elektroni- kai rajzjeleket.	Teljesen önállóan		Szakmai tervező-szoftverek használa-ta

Villamos áramköri alapismeretek

- A villamos áram és a villamos töltés fogalma, mértékegysége
- Az áramkör fogalma, Ohm és Kirchoff I., II. törvénye, ellenállási számítások
- Feszültségosztás, áramosztás törvénye, hídkapcsolások

- Passzív elektronikai áramkörök
- Kétpólusok, négypólusok

Félvezető alapismeretek

- Félvezető anyagok
- Hőfokfüggő, fényfüggő és feszültségfüggő elemek jellemzői
- Analóg áramkörök félvezető alkatrészei: diódák, tranzisztorok
- A tranzisztorok kapcsolóüzeme
- Tranzisztoros meghajtóáramkörök
- Integrált műveleti erősítők felépítése, jellemzői, alapkapcsolások
- Komparátorok, Schmitt-triggerek
- Teljesítményelektronikai elemek, áramkörök, eszközök

Szűrőáramkörök

- Szűrőáramkörök szerepe
- Alul-, felüláteresztő és sávszűrők kialakítása
- Gyakorlati alkalmazásuk

Elektronikai tervezés

- Egyszerű villamos kapcsolási rajzok készítése
- Elektronikus áramkörök tervezése CAD-szoftverrel
- Dokumentáció alapján villamos áramkör építése
- Villamos kéziszerszámok
- Elektronikus áramkörök készítése (NYÁK)
- Áramköri elemek beültetése kapcsolási rajz alapján (ellenállás, kondenzátor stb.)

Erősítő áramkörök

- Általános erősítők alkalmazásának célja és jellemzése, az erősítőkkel szemben támasztott gyakorlati követelmények
- A zajok és torzítások fogalma, okai, fajtái és jellemzői, valamint csökkentésének lehetőségei a gyakorlatban
- A negatív és pozitív visszacsatolás elve
- Bipoláris tranzisztoros erősítő alapkapcsolások működésének vizsgálata (földelt emitteres alapkapcsolás)
- Munkaponti adatok értelmezése
- Egyenáramú munkapont beállításával kapcsolatos feladatok elvégzése
- Váltakozó áramú jellemzők meghatározása
- Átviteli karakterisztika, a sávszélesség fogalma

Stabilizátorok

- Soros és párhuzamos stabilizálás elve
- Az elemi stabilizátor és az áteresztő tranzisztoros feszültségstabilizátor megvalósítása, jellemzői
- Kapcsolóüzemű stabilizátorok működésének elve
- Stabilizált tápegység blokkvázlata, működése, jellemzői
- Tápegységek felépítése, működése
- Ipari kivitelű kapcsolóüzemű tápegységek

Integrált műveleti erősítők

- Integrált műveleti erősítő: blokkséma, jellemző paraméterei, az ideális műveleti erősítő jellemzői
- Alapkapcsolások műveleti erősítővel
- Műveleti erősítők alkalmazásai: különbségképző áramkör, előjelfordító feszültségösszegző áramkör

Digitális technika

- Információ, információforrások, analóg és digitális információábrázolás. Számrendszerek
- (2-es,10-es,16-os alapú), számrendszerek közötti konverziók
- Bináris összeadás, előjeles számábrázolások
- BCD és egyéb kódok ismerete
- Hibafelismerés és -javítás: paritás, Hamming-távolság fogalma, hibafelismerés, hibajavítás feltételei
- Alfanumerikus kódok (ASCII)
- Boole-algebra. Logikai változók és logikai függvények fogalma
- Egyváltozós logikai függvények: biztos „0”, biztos „1”, ismétlés, negáció (igazságtáblázat, áramköri jelölés)
- Kétváltozós logikai függvények (igazságtáblázatok, áramköri jelölések, műveleti jelek)
- Boole-algebra alaptörvényei: kommutatív, disztributív, asszociatív
- A Boole algebra alaptételei
- De-Morgan azonosságok
- A többváltozós logikai függvények algebrai alakjai (diszjunktív, konjunktív), algebrai egyszerűsítések
- A többváltozós logikai függvények magadási módjai: szöveges, igazságtáblázat, algebrai alak, grafikus alak, kapcsolási vázlat
- Logikai függvények grafikus ábrázolása a függvények egyszerű minimalizálására
- Minimalizálási szabályok diszjunktív alakban. Fogalmak: term, minterm, termsorszám, sorszámos függvénymegadás)
- Minimalizálási szabályok konjunktív alakban. Fogalmak: term, Maxterm, termsorszám, sorszámos függvénymegadás)
- Három- és négyváltozós függvények realizálása ÉS-VAGY-INVERTER rendszerben 2 szintű hálózattal NAND- és NOR-rendszerben, 2 bementű kapukkal, többszintű hálózat formájában NAND- és NOR-rendszerben)
- Az áramköri késleltetések okozta hazárdok fogalma
- A sorrendi hálózatok fogalma és csoportosítása
- Sorrendi hálózatok alapelemei a tárolók (flip-flopok): RS, JK, D, T tárolók működése, vezérlési táblázatai
- Szinkron és aszinkron hálózatok felépítésének alapjai

Impulzustechnika

- Az impulzusok fajtái (négyszög, trapéz, fűrész, tű)
- Impulzusjellemzők: felfutási idő, lefutási idő, impulzusidő, periódusidő, kitöltési tényező, impulzusismétlődési frekvencia, túllövés, tetőesés
- Aktív és passzív jelformáló áramkörök
- Differenciáló áramkör – felépítés, működés, jelalak
- Integráló áramkör – felépítés, működés, jelalak
- Tranzisztorok és műveleti erősítő kapcsolóüzeme
- Multivibrátorok jellemzői, alkalmazási területük (astabil, bistabil és monostabil)
- Schmitt-trigger alkalmazási területe

Digitális integrált áramkörök

- Bipoláris és MOS logikai integrált áramkörök. Katalógusadatok: tápfeszültség, logikai szintek feszültségtartományai
- Különböző áramkörcsaládok illesztésének szempontjai

Informatika és távközlés ágazat
5 0612 12 02 Informatikai rendszer- és alkalmazás-üzemeltető technikus

A SZAKMA ALAPADATAI

Az ágazat megnevezése: Informatika és távközlés

A szakma megnevezése: Informatikai rendszer- és alkalmazás-üzemeltető technikus

A szakma azonosító száma: 5 0612 12 02

A szakma szakmairánya: ---

A szakma Európai Képesítési Keretrendszer szerinti szintje: 5

A szakma Magyar Képesítési Keretrendszer szerinti szintje: 5

Ágazati alapoktatás megnevezése: Informatika és távközlés ágazati alapoktatás

Kapcsolódó részszakmák megnevezése: ---

A KÉPZÉS SZERKEZETE ÉS TARTALMA

A programtantervvel kitöltött időkeret – a szakképzésről szóló törvény végrehajtásáról szóló 12/2020 (II. 7.) Korm. rendelet 13.§ (4) bekezdésének megfelelően – tartalmaz a szakképző intézmény által a helyi gazdasági környezet egyedi elvárásaihoz igazodó szakmai célokra szabadon felhasználható időkeretet (szabad sáv).

Az óraszámok alakulása 5 éves képzésben										
	9. évf.		*10. évf.*		*11. évf.*		*12. évf.*		*13. évf.*	
Tanítási hetek száma	36		36		36		36		31	
Óraszám	heti	éves	heti	éves	heti	éves	heti	éves	heti	éves
Ágazati alapoktatás időkerete	7	252	9	324	0	0	0	0	0	0
Szakirányú oktatás időkerete	0	0	0	0	14	504	14	504	24	744
PTT-ben lefedett éves óraszám	7	252	9	324	11,5	414	11,5	414	21,94	742
Szabad sáv	0	0	0	0	2,5	90	2,5	90	0,06	2

Az óraszámok alakulása 2 éves képzésben				
	1/13. évfolyam		*2/14. évfolyam*	
Tanítási hetek száma	36		31	
Óraszám	heti	éves	heti	éves
Szakmai órakeret	35	1260	35	1085
Programtantervben lefedett éves óraszám	31	1116	31,94	990
Szabad sáv	4	144	3,06	95

A TANULÁSI TERÜLETEKHEZ RENDELT TANTÁRGYAK ÓRASZÁMA ÉVFOLYAMONKÉNT 5 ÉVES KÉPZÉSBEN

Tanulási terület		Tantárgy	Gyak.	9. évf.			10. évf.			11. évf.			12. évf.			13. évf.		
				Óraszámok														
				heti		éves	heti		éves	heti		éves	heti		éves	heti		éves
				e	gy		e	gy		e	gy		e	gy		e	gy	
ÁGAZATI ALAPOKTATÁS	Munkavállalói ismeretek	Munkavállalói ismeretek	0%	0,5	0	18	0		0	0			0			0		
	Programozási alapok	Programozási alapok	80%	0	2	72	0	2	72	0			0			0		
	A jelen és a jövő infokommunikációja	Informatikai és távközlési alapok I.	80%	0,5	2,5	108	0	0	0	0			0			0		
		Informatikai és távközlési alapok II.	60%	0	0	0	1,5	2,5	144	0			0			0		
	Hatékony tanulás, önfejlesztés és csoportmunka I.	IKT projektmunka I.	80%	0	1,5	54	0,5	2,5	108	0			0			0		
ÁGAZATI OKTATÁS	Hálózatok	Hálózatok I.	70%	0			0			1	3,5	162	1	3	144	0		
		Hálózatok II.	70%	0			0			0			0			3	7,5	324
		Hálózat programozása és IoT	80%	0			0			0			0			1	2,5	108
	Hatékony tanulás, önfejlesztés és csoportmunka II.	IKT projektmunka II.	80%	0			0			0,5	2,5	108	0	2,5	90	0		
	Munkavállalói idegen nyelv (technikus szakmák esetén)	Munkavállalói idegen nyelv	0%	0			0			0			0			2	0	62
	Hálózati operációs rendszerek és felhőszolgáltatások	Szerverek és felhőszolgáltatások	80%	0			0			0			0,5	2,5	108	1	7	248
	Adatbázis-kezelés alapjai	Adatbázis-kezelés I.	80%	0			0			0+0,5	2+2	72+90	0+0,5	0+2	0+90	0		
	Szakmai angol	Szakmai angol	0%	0			0			2	0	72	2	0	72	0		
	Összesített óraszámok:			1	6	252	2	7	324	3,5	8	11,5	3,5	8	11,5	7	17	24

A pirossal jelölt órák a szabad sáv terhére történnek.

A TANULÁSI TERÜLETEKHEZ RENDELT TANTÁRGYAK ÓRASZÁMA ÉVFOLYAMONKÉNT 2 ÉVES KÉPZÉSBEN

Tanulási terület		Tantárgy	Gyak.	13. évf.			14. évf.		
				Óraszámok					
				heti		éves	heti		éves
				e	gy		e	gy	
ÁGAZATI ALAPOKTATÁS	Munkavállalói ismeretek	Munkavállalói ismeretek	0%	0,5	0	18	0		
	Programozási alapok	Programozási alapok	80%	0	4+2	144+72	0	0+2	0+62
	A jelen és a jövő infokommunikációja	Informatikai és távközlési alapok I.	80%	0,5	2,5	108	0		
		Informatikai és távközlési alapok II.	60%	1,5	2,5	144	0		
	Hatékony tanulás, önfejlesztés és csoportmunka I.	IKT projektmunka I.	80%	0,5	2,5	108	0		
ÁGAZATI OKTATÁS	Hálózatok	Hálózatok I.	70%	2	6,5+1	306+36			
		Hálózatok II.	70%	0			3	7,5	324
		Hálózat programozása és IoT	80%	0			1	2,5	108
	Hatékony tanulás, önfejlesztés és csoportmunka II.	IKT projektmunka II.	80%	0			1	7	248
	Munkavállalói idegen nyelv (technikus szakmák esetén)	Munkavállalói idegen nyelv	0%	0			2	0	62
	Hálózati operációs rendszerek és felhőszolgáltatások	Szerverek és felhőszolgáltatások	80%	0,5	2,5	108	1	7	248
	Adatbázis-kezelés alapjai	Adatbázis-kezelés I.	80%	0	2	72	0	0+1	0+31
	Szakmai angol	Szakmai angol	0%	3+1	0	108+36	0		
	Összesített óraszámok:			8,5	22,5	1116	8	24	992

A pirossal jelölt órák a szabad sáv terhére történnek.

3. A TANTÁRGYAK RÉSZLETES TARTALMA

Munkavállalói ismeretek tanulási terület

A Munkavállalói ismeretek tanulási terület elsajátításával a tanuló önismeretet szerez, meghatározza a céljait. Megismerkedik környezete munkaerőpiaci helyzetével. Megtanulja, milyen foglalkoztatási formában tud majd elhelyezkedni munkavállalóként. Megismeri, hogy tanulói jogviszonyában is foglalkoztatható szakképzési munkaviszony keretében. Megtanulja az ehhez a jogviszonyhoz kapcsolódó jogait és kötelezettségeit. A tanuló megismeri a munkavállaláshoz, a munkaviszony létesítéséhez szükséges alapismereteket, amelyeket a gyakorlati, mindennapi tevékenysége során alkalmazni tud.

Munkavállalói ismeretek tantárgy

A tantárgy tanításának fő célja: A tanuló általános felkészítése az álláskeresés módszereire, technikáira, valamint a munkavállaláshoz, a munkaviszony létesítéséhez szükséges alapismeretek elsajátítására.

A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák:

Készségek, képességek	Ismeretek	Önállóság és felelősség mértéke	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Általános és szakmához kötődő digitális kompetenciák
Megfogalmazza saját karriercéljait.	Ismeri saját személyisége jellemvonásait, annak pozitívumait.	Teljesen önállóan	Önismerete alapján törekszik céljai reális megfogalmazására. Megjelenésében igényes, viselkedésében visszafogott. Elkötelezett a szabályos foglalkoztatás mellett. Törekszik a saját munkabérét érintő változások nyomon követésére.	
Szakképzési munkaviszonyt létesít.	Ismeri a munka- szerződés tartalmi és formai követelményeit.	Instrukció alapján részben önállóan		
Felismeri, megnevezi és leírja az álláskeresés mód-szereit.	Ismeri a formális és informális álláskeresési technikákat.	Teljesen önállóan		Internetes álláskeresési portálokon információkat keres, rendszerez.

Kötelező óraszám	5 éves képzés	10. évfolyam	0,5 óra/hét	18 óra/év
	2 éves képzés	1/13. évfolyam	0,5 óra/hét	18 óra/év

Témakörök	10. és 1/13. évfolyam
Álláskeresés	5 óra
Munkajogi alapismeretek	5 óra
Munkaviszony létesítése	5 óra
Munkanélküliség	3 óra

A tantárgy témakörei:

Álláskeresés

- Karrierlehetőségek feltérképezése: önismeret, reális célkitűzések, helyi munkaerőpiac ismerete, mobilitás szerepe, szakképzések szerepe, képzési támogatások (ösztöndíjak rendszere) ismerete
- Álláskeresési módszerek: újsághirdetés, internetes álláskereső oldalak, személyes kapcsolatok, kapcsolati hálózat fontossága

Munkajogi alapismeretek

- Foglalkoztatási formák: munkaviszony, megbízási jogviszony, vállalkozási jogviszony, közalkalmazotti jogviszony, közszolgálati jogviszony
- A tanulót érintő szakképzési munkaviszony lényege, jelentősége
- Atipikus munkavégzési formák a munka törvénykönyve szerint: távmunka, bedolgozói munkaviszony, munkaerő-kölcsönzés, egyszerűsített foglalkoztatás (mezőgazdasági, turisztikai idénymunka és alkalmi munka)
- Speciális jogviszonyok: önfoglalkoztatás, iskolaszövetkezet keretében végzett diákmunka, önkéntes munka

Munkaviszony létesítése

- Felek a munkajogviszonyban. A munkaviszony alanyai
- A munkaviszony létesítése. A munkaszerződés. A munkaszerződés tartalma.
- A munkaviszony kezdete létrejötte, fajtái. Próbaidő
- A munkavállaló és munkáltató alapvető kötelezettségei
- A munkaszerződés módosítása
- Munkaviszony megszűnése, megszüntetése
- Munkaidő és pihenőidő
- A munka díjazása (minimálbér, garantált bérminimum)

Munkanélküliség

- Nemzeti Foglalkoztatási Szolgálat (NFSZ). Álláskeresőként történő nyilvántartásba vétel
- Az álláskeresési ellátások fajtái
- Álláskeresők számára nyújtandó támogatások (vállalkozóvá válás, közfoglalkoztatás, képzé-
- sek, utazásiköltség-támogatások)
- Szolgáltatások álláskeresőknek (munkaerő-közvetítés, tanácsadás)
- Európai Foglalkoztatási Szolgálat (EURES)

Munkavállalói idegen nyelv megnevezésű tanulási terület (technikus szakmák esetén)

Állások megpályázása idegen nyelven. Önéletrajz és motivációs levél megfogalmazása, az állásinterjú során hatékony idegen nyelvű kommunikáció.

Munkavállalói idegen nyelv tantárgy

A tantárgy tanításának célja, hogy a tanulók idegen nyelven is képesek legyenek álláshirdetésre jelentkezni, ismerjék az álláskeresés lépéseit, hatékonyan és eredményesen meg tudják valósítani a kommunikációs célokat egy állásinterjú során.

Megértsék a munkájukhoz kapcsolódó idegen nyelvű álláshirdetéseket, képesek legyenek a munkavállaláshoz kapcsolódóan egyszerű formanyomtatványokat kitölteni, önéletrajzot írni és motivációs levelet a formai és tartalmi követelményeknek megfelelően megfogalmazni, megértsék egy munkaszerződés alapvető idegen nyelvi fordulatait, kifejezéseit.

Az állásinterjú során legyenek képesek idegen nyelven, személyes és szakmai vonatkozást is beleértve bemutatkozni. Az állásinterjú bevezető részében, az általános társalgás során feltett kérdéseket meg tudják válaszolni. Az interjú során tudjanak szándékaikról, elképzeléseikről, jövőbeli terveikről beszélni. Ki tudják fejezni erősségeiket, gyengeségeiket. Rendelkezzenek megfelelő szókinccsel ahhoz, hogy tanulmányaikról és munkatapasztalatukról be tudjanak számolni. Megértsék az adott cég/vállalat honlapján közzétett információkat, és ezzel kapcsolatosan kérdéseket, véleményt tudjanak formálni.

A tantárgy az utolsó évfolyamon kerül oktatásra, így épít a tanulók közismereti tantárgyak keretében elsajátított idegennyelv-tudására, alapvető mondatszerkesztési ismereteikre, valamint a főbb igeidők ismeretére. A tantárgy tanulása során a tanuló ezen ismereteit aktiválja és a munkavállalói szókincset is alkalmazva gyakorolja.

A tantárgyat oktató végzettségére, szakképesítésére, munkatapasztalatára vonatkozó speciális elvárások: A tantárgy tanítása idegen nyelven zajlik, ezért az oktatónak rendelkeznie kell az adott idegen nyelvből nyelvtanári végzettséggel.

A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák:

Készségek, képességek	Ismeretek	Önállóság és felelősség mértéke	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Általános és szakmához kötődő digitális kompetenciák
Internetes álláskereső oldalakon és egyéb fórumokon (újsághirdetések, szaklapok, szakmai kiadványok stb.) álláshirdetéseket keres. Az álláskereséshez használja a kapcsolati tőkéjét.	Ismeri az álláskeresést segítő fórumokat, álláshirdetéseket tartalmazó forrásokat, állásokat hirdető vagy állás- keresésben segítő szervezeteket, munkaközvetítő ügynökségeket.	Teljesen önállóan	Törekszik kompetenciáinak reális megfogalmazására, erősségeinek hang-súlyozására idegen nyelven. Nyitott szakmai és személyes kompetenciáinak fejlesztésére. Törekszik receptív és produktív készségeit idegen nyelven fejleszteni (olvasott és hallott szöveg értése, írás-készség, valamint beszédprodukció). Szakmája iránt elkötelezett. Megjelenése visszafogott, helyzethez illő. Viselkedésében törekszik az adott helyzetnek megfelelni.	Hatékonyan tudja álláskereséshez használni az internetes böngészőket és álláskereső portálokat, és ezek segítségével képes szakmájának, végzettségének, képességeinek megfelelő-en álláshirdetéseket kiválasztani.
A tartalmi és formai követelményeknek megfelelő önéletrajzot fogalmaz.	Ismeri az önéletrajz típusait, azok tar- talmi és formai követelményeit.	Teljesen önállóan		Ki tud tölteni ön-életrajzsablonokat, pl. Europass CV-sablon, vagy szövegszerkesztő program segítségével létre tud hozni az adott önéletrajztípusoknak megfelelő dokumentumot.
A tartalmi és formai követelményeknek megfelelő motivációs levelet ír, melyet a megpályázandó állás sajátosságaihoz igazít.	Ismeri a motivációs levél tartalmi és formai követelményét, felépítését, valamint tipikus szófordulatait az adott idegen nyelven.	Teljesen önállóan		Szövegszerkesztő program segítségé-vel meg tud írni egy önéletrajzot, figyelembe véve a formai szabályokat.
Kitölti és a munka-adóhoz eljuttatja a szükséges nyomtatványokat és dokumentumokat az álláskeresés folyamatának figyelembevételével.	Ismeri az álláskeresés folyamatát.	Teljesen önállóan		Digitális forma-nyomtatványok kitöltése, szövegek formai követelményeknek megfelelő létrehozása, e-mailek küldése és fogadása, csatolmányok letöltése és hozzáadása.

Felkészül az állásinterjúra a megpályázni kívánt állásnak megfelelően, a céljait szem előtt tartva kommunikál az interjú során.	Ismeri az állásinterjú menetét, tisztában van a lehetséges kérdésekkel. Az adott szituáció megvalósításához megfelelő szókincs-csel és nyelvtani tudással rendelkezik.	Teljesen önállóan		A megpályázni kívánt állással kapcsolatban képes az internetről információt szerezni.
Az állásinterjún, az állásinterjúra érkezéskor vagy a kapcsolódó telefonbeszélgetések során csevegést (small talk) kezdeményez, a társalgást fenntart ja és befejezi. A kérdésekre megfele lő válaszokat ad.	Tisztában van a legáltalánosabb csevegési témák szókincsével, amelyek az interjú során, az interjút megelőző és esetlegesen követő telefonbeszélgetés során vagy az állásinterjúra megérkezéskor felmerülhetnek.	Teljesen önállóan		
Az állásinterjúhoz kapcsolódóan telefonbeszélgetést folytat, időpontot egyeztet, tényeket tisztáz.	Tisztában van a telefonbeszélgetés szabályaival és általános nyelvi fordulataival.	Teljesen önállóan		
A munkaszerződések, munkaköri leírás munkájára vonatkozóan alapvetően sok szókincsét megérti.	Ismeri a munkaszerződés főbb elemeit, leggyakoribb idegen nyelvű kifejezéseit. A munkaszerződések, munkaköri leírások szókincsét értelmezni tudja.	Teljesen önállóan		

Kötelező óraszám	5 éves képzés	13. évfolyam	2 óra/hét	62 óra/év
	2 éves képzés	2/14. évfolyam	2 óra/hét	62 óra/év

Témakörök	13. és 2/14. évfolyam
Álláskeresés lépései, álláshirdetések	11 óra
Önéletrajz és motivációs levél	20 óra
„Small-talk” – általános társalgás	11 óra
Állásinterjú	20 óra

A tantárgy témakörei

Az álláskeresés lépései, álláshirdetések

- A tanuló megismeri az álláskeresés lépéseit, és megtanulja az ahhoz kapcsolódó szókincset idegen nyelven (végzettségek, egyéb képzettségek, megkövetelt tulajdonságok, szakmai gyakorlat stb.).
- Képessé válik a szakmájához kapcsolódó álláshirdetések megértésére, és fel tudja ismerni, hogy saját végzettsége, képzettsége, képességei mennyire felelnek meg az álláshirdetés követelményeinek. Az álláshirdetésnek és szakmájának megfelelően begyakorolja az egyszerűbb, álláskereséssel kapcsolatos űrlapok helyes kitöltését.
- Az álláshirdetések és az űrlapok szövegének olvasása során a receptív kompetencia fejlesztése történik (olvasott szöveg értése), az űrlapkitöltés során pedig produktív kompetenciákat fejlesztünk (íráskészség).

Önéletrajz és motivációs levél

- A tanuló megtanulja az önéletrajzok típusait, azok tartalmi és formai követelményeit, tipikus szófordulatait. Képessé válik saját maga is a nyelvi szintjének megfelelő helyességgel és igényességgel, önállóan megfogalmazni önéletrajzát.
- Megismeri az állás megpályázásához használt hivatalos levél tartami és formai követelményeit. Begyakorolja a gyakran használt tipikus szófordulatokat, szakmájában használt gyakori kifejezéseket, valamint a szakmája gyakorlásához szükséges kulcsfontosságú kompetenciák kifejezéseit idegen nyelven. Az álláshirdetések alapján begyakorolja, hogyan lehet az adott hirdetéshez igazítani levelének tartalmát.

„Small talk" – általános társalgás

- A small talk elengedhetetlen része minden beszélgetésnek, így az állásinterjúnak is. Segíti a beszélgetésben részt vevőket ráhangolódni a tényleges beszélgetésre, megtöri a kínos csendet, oldja a feszültséget, segít a beszélgetés gördülékeny menetének fenntartásában és a beszélgetés lezárásában. Fontos, hogy a small talk során érintett témák semlegesek legyenek a beszélgetőpartnerek számára, és az adott szituációhoz, fizikai környezethez passzoljanak. Ilyen tipikus témák lehetnek pl. időjárás, közlekedés (odajutás, parkolás, épületen belüli tájékozódás), étkezési lehetőségek (cégnél, környéken), család, hobbi, szabadidő (szórakozás, sport). A tanulók begyakorolják a kérdésfeltevést és a beszélgetésben való aktív részvétel szabályait, fordulatait.
- Az állásinterjút megelőzően gyakran telefonos egyeztetésre is sor kerül, ezért a tanulónak fontos a telefonbeszélgetések szabályait és fordulatait is megismernie, elsajátítania.
- A témakör során elsősorban a tanulók produktív kompetenciája fejlődik (beszédkészség), de a témához kapcsolódó internetes videók és egyéb hanganyagok hallgatása során receptív készségeik is fejlődnek (hallás utáni értés).

Állásinterjú

- A témakör végére a tanuló képes viszonylagos folyékonysággal, hatékony kommunikációt folytatni az állásinterjú során. Be tud mutatkozni szakmai vonatkozással is. Elsajátítja azt a szakmai jellegű szókincset, amely alkalmassá teszi arra, hogy a munkalehetőségekről, munkakörülményekről tájékozódjon. Ki tudja emelni erősségeit, és kérdéseket tud feltenni a betölteni kívánt munkakörrel kapcsolatosan.
- A témakör tanulása során elsajátítja a közvetlenül a szakmájára vonatkozó, gyakran használt kifejezéseket.
- A témakör tanítása során az állásinterjú lefolytatásán kívül fontos, hogy a tanuló ismerje a munkaszerződés azon szakkifejezéseit, részeit is, amelyek szakmájához kötődhetnek.
- A munkaszerződések kulcskifejezéseinek elsajátítása és fordítása révén alkalmas lesz arra, hogy a leendő saját munkaszerződését, illetve munkaköri leírását lefordítsa és értelmezze.
- A témakör során elsősorban a tanuló produktív kompetenciája fejlődik (beszédkészség), de a témához kapcsolódó videók és egyéb hanganyagok hallgatása során a receptív készségek is fejlődnek (hallás utáni

értés), valamint a munkaszerződés-minták szövegének olvasása során az olvasott szövegértés is fejleszthető.

A jelen és a jövő infokommunikációja megnevezésű tanulási terület

A tanulási terület célja kettős. Egyrészt pályaorientációs céllal, népszerű tudományos stílusban nyújt átfogó képet az informatika és a távközlés területéről, a mindennapi életünket meghatározó legfontosabb infokommunikációs technológiákról és az azokhoz kapcsolódó munkakörökről, másrészt elmélyíti azokat az informatikai eszközhasználati készségeket, amelyeket a tanulók az általános iskolából hoztak magukkal. A tanulási terület bemutatja a jelent és a jövőt meghatározó legfrissebb informatikai technológiákat is (virtualizáció, felhőtechnológiák, mesterséges intelligencia stb.).

Informatikai és távközlési alapok I. tantárgy

A tantárgy célja megegyezik a tanulási terület tartalmi összefoglalójában megadott célokkal. Az elméleti anyag elsajátítása közvetlenül a gyakorlati példákon keresztül valósul meg. A tananyag kisebb részekre tagolódik, és minden részhez példák, gyakorló feladatok tartoznak. Az elméleti rész időszükséglete: 20%, a gyakorlati rész időszükséglete: 80%

Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak: Közismereti tartalom: a 9. évfolyamos kerettanterv komplex természettudomány tantárgyának elektromosság, mágnesesség témaköre. Szakmai tartalom: az egyenáram fogalma; az Ohm-törvény alkalmazása; az elektromos energia és teljesítmény fogalma

A képzés órakeretének legalább 80%-át gyakorlati helyszínen (tanműhely, üzem stb.) kell lebonyolítani.

A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák

Készségek, képességek	Ismeretek	Önállóság és felelősség mértéke	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Általános és szakmához kötődő digitális kompetenciák
Az elektronikai eszköz fejlesztői környezetét alap-szinten használja.	Ismeri a block diagram és a front panel fogalmát Felismeri az alapvető grafikus program építőelemeit	Teljesen önállóan	Legyen nyitott az új ismeretekre, új megoldásokra. Törekedjen saját tanulási céljainak megfogalmazására.	Információkeresés az interneten
Programot készít az elektronikai eszköz fejlesztői környezetében.	Algoritmizálási ismeretek, programozási ismeretek. Műveletek az adatokkal. Szekvenciák, ciklusok, adatfolyamelv ismerete	Teljesen önállóan	Érdeklődjön az adott téma iránt	A megfelelő szenzor kiválasztása internetes információk alapján Megfelelő paraméterek beállítása a jellemzők
Kész elektronikai programokat értelmez, illetve programot módosít az adott feladatnak megfelelően.	Algoritmizálási ismeretek, programozási ismeretek. Műveletek az adatokkal. Szekvenciák, ciklusok, adatfolyamelv alkalmazása	Teljesen önállóan		Támogató-, szimulációs-, diagnosztikai- és vizualizációs rendszerek alkalmazása
Megfelelő mérési környezetet épít fel az elektronikai feladataként kitűzött problémának.	Az iparban alkalmazható ellenállás-változáson alapuló szenzorok működési elve, alkalmazhatósága	Teljesen önállóan		Az elvárások ismeretében megfelelő szenzor keresése a feladatra az interneten, az adatlap értelmezése A megfelelő szenzor kiválasztása, jellemzőknek megfelelő paraméterek
Felismeri, megnevezi és leírja a számítógép részegységeit, az asztali és mobil informatikai eszközöket és	Hardvereszközök jellemzői, paraméterei	Teljesen önállóan		PC és mobileszközök alapszintű használata Adatok, információk és digitális tartalmak kezelése
Felismeri, megnevezi és leírja a szoftverek, kiemel-ten az operációs rendszerek jellemzőit és azok kiválasztási	Operációs rendszerek jellemzői, típusai Partíció és fájlrendszer fogalma, típusai	Teljesen önállóan		Igények és technológiai válaszok megfogalmazása

Alkalmazza az IKT-eszközökkel végzett munka során felmerülő munka- és környezetvédelmi irányelveket.	Munkabiztonsági előírások Elektronikus eszközök biztonságos szerelési és kezelési irányelvei	Teljesen önállóan		A digitális eszközök egészségre gyakorolt lehetséges hatásainak ismerete Az IKT-eszközök megsemmisítéséről szóló környezetvédelmi szabályok ismerete
Szakszerűen szét- szereli és összerakja a számítógépet. Ismeri és használja a megelőző karban- tartás és alapvető hibaelhárítás műveleteit.	Számítógép-szerelés folyamata Eszközbővítés, perifériák üzembe helyezési folyamata Megelőző karban- tartás és hibakezelés lépései	Instrukció alapján részben önállóan		Az IKT-eszközökkel kapcsolatos technikai problémák megoldása
Különböző operációs rendszereket telepít, kezel és tart karban.	Operációs rendszerek telepítési és beállítási lehetőségei	Teljesen önállóan		Az IKT-eszközökkel kapcsolatos technikai problémák megoldása Adatok, információk és digitális tartalmak kezelése
Számítógépet hálózathoz csatlakoztat és alapvető konfigurációs beállításokat végez.	Hálózati eszközök jellemzői, csatlakozási módok IP-cím beállítása	Teljesen önállóan		Interakció digitális technológiákon keresztül
Felismeri, megnevezi és leírja a fontosabb IT biztonsági elveket, a támadásokat és a védekezési módszereket.	Támadástípusok Biztonsági beállítások, biztonsági módszerek	Teljesen önállóan		Az IKT-eszközök védelme A személyes adatok és a magánélet védelme a digitális térben
Felismeri, megnevezi és leírja a leg- modernebb információs technológiákat és trendeket. Kijelöli az érdeklődésének megfelelő további fejlődési irányokat.	Virtualizáció fogalma, megoldásai Felhőtechnológiák alapfogalmai A mesterséges intelligencia fogalma	Instrukció alapján részben önállóan		Adatok, információk és digitális tartalmak böngészése, keresése és szűrése

Kötelező óraszám	5 éves képzés	9. évfolyam	3 óra/hét	108 óra/év
	2 éves képzés	1/13. évfolyam	3 óra/hét	108 óra/év

Témakörök	13. és 2/14. évfolyam
Bevezetés az elektronikába	28 óra
A PC részei, PC szét- és összeszerelése, bővítése	12 óra
Megelőző karbantartás és hibakeresés	10 óra
Laptopok és más eszközök tulajdonságai, hibakeresés	10 óra
Nyomtatók és egyéb perifériák	10 óra
Virtualizáció és felhőtechnológiák	15 óra
Windows telepítése és konfigurációja	15 óra
A dolgok internete	8 óra

A tantárgy témakörei

Bevezetés az elektronikába

A tantárgy oktatásának alapvető célja azoknak az ismereteknek a megalapozása, gyakorlatba ültetése, amelyek képessé teszik a tanulót arra, hogy megértse a szakmájában előforduló elektronikai alkatrészek alkalmazásának célját és működési elvét. A tanuló a tantárgy tanulása során biztos alapokat szerez alapvető elektronikai kapcsolások értelmezéséhez, valamint adott probléma és a megoldásához vezető út felismeréséhez. A téma feldolgozása során a tanulók megismerik a környezeti jellemzők számítógépes megfigyelésének lehetőségeit, az adott jelenséghez megfelelő érzékelők kiválasztásának szempontjait. Jártasságot szereznek a számítógépes mérésekben, valamint megismerkednek a virtuális műszerek felépítésével és alkalmazásával. A foglalkozássorozat vége felé megjelenő, közvetlenül kipróbálható kísérletek az adatátviteli technikák megismerését készítik elő, amikről a tanulók a későbbiekben tanulnak majd. Ebben a tanulási egységben nem az a cél, hogy a diákok megismerjék az alkalmazott elektronikai alkatrészek működésének fizikai alapjait, hanem hogy megtapasztalják, léteznek bizonyos elektronikai építőelemek, amelyek segítségével a környezet paraméterei mérhetők, vagy amelyek befolyásolni tudják a környezet jellemzőit. Az elsődleges cél az alkotás, a megtapasztalás, a vizsgálódás. A mért adatok értelmezési, kiértékelési képességének kialakulása, a következtetések levonása megalapozza további szakmai tanulmányaikat. A tantárgy oktatásának fontos feladata az is, hogy fejlessze a tanulók problémamegoldó készségét, kialakítsa bennük az új ismeretek megszerzése iránti igényt és az azok elsajátításához szükséges készségeket. Minden témakört – még az alapismereteket is – célszerű méréssel szemléltetni, hogy a tanulók átlássák a feldolgozandó téma gyakorlati jelentőségét és kapcsolatát a választott szakmával.

A tanulók megismerkednek alap áramköri elemekkel (ellenállás, kondenzátor, tranzisztor, LED stb.) ezekből előre elkészített (próba) panelen egyszerűbb áramköröket építenek forrasztásos technológiával. Ezen áramkörökön végeznek méréseket bizonyítva az elektronika alaptörvényeit.

A tananyag kifejtése során jól alkalmazhatók a National Instruments iskolák számára elérhető hardver-, illetve szoftvereszközei, a tematika is ezekhez igazodik. A feldolgozási egységek azonban csak minták, szabadon átültethetők Raspberry Pi, Arduino környezetre és az ezekhez kapható készletekre. A mintaként kidolgozott tematika segíti a tanulókat, hogy iparban is alkalmazott megoldásokat ismerhessenek meg.

A mintatematika szerint haladva minden foglalkozás esetében szükséges eszközök az osztálytermi LabVIEW-fejlesztő és -futtató környezet, diákonként egy myDAQ hardver és szenzorkészlet, csavarhúzó, multiméter. A foglalkozási egységek hozzájárulnak a munkaerőpiacon elvárt készségek kialakulásához, a szakmai szókincs, valamint a csapatmunkára való képesség fejlődéséhez.

A tanulók megismerkednek a jelek, jelhordozók szerepével, a jelek megjelenési formáival, a jelkondicionálás szükségességével. Megismerik a villamos feszültség fogalmát és feldolgozását, a nem villamos jelek elektronikus feldolgozhatóságát, a jelátalakítók szerepét. Megtanulnak információs egységet létrehozni és vezetékes formában továbbítani. Megismerik a vezeték nélküli jelátvitel lehetőségét, a vivőfrekvencia szerepét. Az adatmegjelenítők alkalmazásával megtanulják értelmezni a beolvasott jelek alakját, a változások jellemzőit, és következtetéseket tudnak levonni a környezeti jellemzők változásait követő jelalakok alapján.

A témakörhöz az alábbi eszközök használata javasolt: felszerelt és internet-hozzáféréssel rendelkező számítógéplabor (aktív tábla, számítógép, projektor), amelyben rendelkezésre állnak a témakör tanításához szükséges szoftverek (LabVIEW), valamint a vonatkozó hardverelemek (myDAQ, szenzorkészlet, csavarhúzó, multiméter). Arduino valamint RaspberryPI esetén az eszköz honlapján megtalálható, szabadon letölthető fejlesztői környezetek, valamint az eszközhöz kapható kit szerelési egységcsomagok.

A témakörben az alábbi ismeretek és gyakorlati készségek elsajátítására kerül sor:

Egyszerűbb áramkör építése:

- Forrasztóállomás megismerése, a forrasztás eszközei
- Egyszerűbb áramkör építése próbapanelen
- Paraméterek mérése multiméterrel

Bevezetés a LabVIEW grafikus programozásba:

- A hőmérő szenzor bemutatása, a számítógépes mérés elvégzése, a mérőszoftver elemeinek értelmezése, a jelváltozások megfigyelése
- A méréshez szükséges hardverelemek és azok feladatának megismerése
- A javasolt elektronikus tananyagtartalmaknál felsorolt webcastok megtekintése
- (Bevezetés a myDAQ használatába)

A LabVIEW környezet megismerése:

- A VI felépítése
- Adattípusok, adatvezetékek
- Matematikai műveletek
- Control, Indicator szerepe
- „Hello World!” típusú program készítése, futtatása (két szám összegének meghatá-
- rozása, téglalap kerületének, területének kiszámítása)
- Egyszeres lefutás összevetése az iparban alkalmazott LOOP-megvalósítással
- VI indítása, STOP funkció

A grafikus programfejlesztés építőelemei:

- Algebrai műveletek
- Relációk
- Logikai műveletek
- Különféle LOOP-ok
- Elágazások, a SELECT-, illetve a CASE-szerkezetek
- Numeric Control, Boolean Indicator
- Waveform Chart, Waveform Graph

Mérés a myDAQ használatával:

- Hőfokfüggő ellenállás alkalmazása
- Fotoellenállás alkalmazása
- Audiobemenet alkalmazása
- Analóg-, illetve digitális jelek a műszaki gyakorlatban
- Időzítési lehetőségek

Jelkondicionálás:

- Filter
- Express VI-ok
- Pulzusmérő létrehozása

Virtuális mérőműszerek működtetése:

- Audio input, audio output használata
- Gyorsulásmérő alkalmazása
- Mintavételi frekvencia megváltoztatása
- A myDAQ alkalmazása multiméterként
- Prezentáció

Projektfeladatok: Javasolt, hogy a tanulók párban, esetleg három fős csoportokban dolgozzanak, és a csapatok más-más projektfeladatot kapjanak. Lehetséges projekttémák:

- Hőmérséklet-szabályzás (hőmérő, valamint ventilátor alkalmazása)
- Termodinamikai egyensúly megfigyelése
- Erőmérés (rezisztív szenzor a szenzorcsomagban)
- Súrlódási együttható meghatározása lejtő segítségével
- Gépek rezgése (gyorsulásmérő alkalmazásával)
- Alkonykapcsoló
- Egyenletes-, illetve gyorsuló mozgás paramétereinek vizsgálata (optikai érzékelő a szenzorcsomagban)
- Hangsebesség mérése mikrofonnal (myDAQ-hoz csatlakoztatható mikrofon a szenzorcsomagban)
- Különféle színű tárgyak válogatása reflexiós optikai érzékelővel (érzékelő a szenzorcsomagban)
- Savas, lúgos kémhatású oldatok vizsgálata indikátorfolyadékkal, optikai érzékelővel

A PC részei, PC szét- és összeszerelése, bővítése

A témakörben a tanulók áttekintik a számítógépek és mobileszközök, főbb perifériák és adathordozók felépítését. A témakör elsajátítása után a tanuló:

- Ismeri a számítógép általános felépítését, a számítógépházak, tápegységek, alaplapok, processzortípusok, foglalatok jellemzőit, tulajdonságait.
- Ismeri a CPU-típusokat (RISC, CISC), a tokozási módokat, a processzor hűtési módszerét.
- Ismeri a memóriák fő típusait (RAM, ROM) és altípusaikat. Képes felismerni a különböző memóriamodulokat (DIP, SIMM, DIMM, SODIMM).
- Fel tudja sorolni a fontosabb illesztőkártya-típusokat (hálózati, audio, video stb.) és alaplapi csatlakozási felületeiket (PCI, AGP stb.).
- Ismeri a háttértárak típusait, a merevlemezek és SSD-k csatolófelületeit; a mágneses és félvezető elven működő tárolókat; a redundáns adattárolás fogalmát, képes a fontosabb RAID-verziók működésének megértésére.
- Fel tudja sorolni az optikai meghajtók típusait és azok fontosabb jellemzőit.
- Képes felismerni a portok és csatlakozók típusait és csatlakoztatni a megfelelő eszközöket, meg tudja különböztetni a belső és külső kábeltípusokat.
- Tudja a BIOS és az UEFI feladatát, képes azok beállítására és jelszóval való védelmére.
- Képes a gép firmware-ének frissítésére.
- Képes a speciális célú számítógépes rendszerek (CAD/CAM, virtualizáció, játék, HTPC) jellemzőinek felsorolására, ezek alapján az adott célra megfelelő hardver kiválasztására.
- Ismeri a vastag- és vékonykliensek közti különbségeket, valamint a hálózati adattároló eszközök (NAS-ok) célját.
- Képes a számítógép szakszerű szétszerelésére, az ehhez szükséges szerszámok kiválasztására és használatára.
- Képes a pontos számítógép-konfiguráció meghatározására, a megfelelő alkatrészek kiválasztására.
- Ismeri a számítógép szakszerű összeszerelésének folyamatát, és el is tudja végezni azt.
- Képes memória és tárhely bővítésére asztali számítógépben és laptopban.
- Tudja, hogyan lehet számítógép-alkatrészeket cserélni, frissíteni a hardverkomponenseket.
- Ismeri a szünetmentes tápegységek (UPS) célját, típusait, és képes UPS üzembe helyezésére.

Megelőző karbantartás és hibakeresés

A témakörben a tanulók a hardveres és szoftveres karbantartásról, illetve az alapvető hibaelhárításról tanulnak, és megismerkednek a legfontosabb munka- és környezetvédelmi ismeretekkel. A témakör elsajátítását követően a tanuló:

- Tisztában van a megelőző karbantartás céljával, jelentőségével.
- Képes alkatrészek, perifériák szakszerű tisztítására, pormentesítésére a megfelelő eszközökkel.
- Ismeri a számítógépek működésének környezeti feltételeit, a hőmérséklet és a páratartalom hatását a számítógép működésére.
- Képes szoftveres karbantartási feladatok elvégzésére: az operációs rendszer frissítésére, víruskereső adatbázisának naprakészen tartására, nem használt alkalmazások törlésére, lemezek hibaellenőrzésére.
- Ismeri és alkalmazza a hibakeresési folyamat lépéseit, képes a kézenfekvő problémák kiszűrésére.
- Képes speciális karbantartásra és hibakeresésre mobileszközöknél és nyomtatóknál
- Ismeri és alkalmazza az általános munkabiztonsági előírásokat, szabályokat.
- Tisztában van a számítógépek és nyomtatók szerelésének érintésvédelmi irányelveivel.
- Ismeri a tűzvédelmi irányelveket, képes elektromos tüzek oltására.
- Tisztában van az elektrosztatikus kisülés (ESD) veszélyeivel, a védekezés lehetőségeivel.
- Ismeri a tápfeszültség anomáliáit és veszélyeit, képes túlfeszültség-védelmi eszközök használatára.
- Ismeri a számítógép-részegységek biztonságos megsemmisítésének célját és módozatait, valamint a lehetséges újrahasznosítási lehetőségeket.

Laptopok és más eszközök tulajdonságai, hibakeresés

A témakörben a tanulók a laptopok és más mobileszközök (pl. okostelefonok) jellemzőivel, felépítésével, alapszintű beállításaival és hibaelhárításával kapcsolatos ismereteket sajátítanak el. A témakör elsajátítását követően a tanuló:

- Ismeri a hordozható eszközök típusait (laptop, okostelefon, tablet, e-book-olvasó stb.).
- Fel tudja sorolni a laptopok összetevőit, megjelenítőeszközeit és hogy miben különböznek az asztali gépekétől.
- Ismeri a laptopon található bővítőhelyeket, képes memóriabővítés elvégzésére.
- Képes a laptopok felhasználó, illetve szerviz által cserélhető alkatrészeinek megkülönböztetésére.
- Ismeri a dokkolóállomás és a portismétlő funkciót, képes csatlakoztatni és használni azokat.
- Ismeri az energiagazdálkodási beállítások célját és képes azok konfigurálására.
- Tudja, milyen vezeték nélküli csatlakozási módok léteznek, és képes használni azokat.
- Meg tudja különböztetni az okostelefonok részegységeit, azok vezetékes és vezeték nélküli hálózati csatlakozási lehetőségeit.
- Fel tudja sorolni az ismertebb viselhető és egyéb okoseszközöket, valamint azok jellemzőit.

Nyomtatók és egyéb perifériák

A témakörben a tanulók a nyomtatók típusaival, jellemzőivel, telepítésével és beállításaival ismerkednek meg, és képet alkotnak a további ki- és beviteli perifériákról is. A témakör elsajátítását követően a tanuló:

- Fel tudja sorolni a hagyományos és a modern beviteli eszközöket, és képes azok használatára.
- Ismeri a nyomtatók típusait, működési elvét, és össze tudja hasonlítani azokat.
- Képes lapolvasásra és nyomtatásra multifunkciós nyomtatókkal.
- Képes nyomtatókat és lapolvasókat telepíteni, beállítani és hálózaton megosztani.
- Ismeri a nyomtatószerverek alkalmazási lehetőségeit, és használni is tudja azokat.
- Képes a nyomtatók teljesítményének javítására szoftveres beállításokkal, valamint memóriabővítéssel.
- Ismeri a virtuális nyomtatókat és képes azok használatára, valamint ismeri a 3D nyomtatók működési elvét.
- Fel tudja sorolni a szkennerek típusait, tisztában van a működési elvükkel, és képes dokumentumok beolvasására.
- Ismeri a megjelenítők típusait, paramétereit és alapvető működési elvét.
- Ismeri a virtuális valóság (VR és AR) megjelenítőeszközeit.
- Ismeri a hangeszközök beállításait, a hangszórók csatlakoztatási módját.

Virtualizáció és felhőtechnológiák

A témakör feladata, hogy megismertesse a tanulókat a virtualizáció céljával és megvalósítási módjaival, valamint a felhőtechnológiákkal (cloud computing). A témakör elsajátítását követően a tanuló:

- Ismeri a virtualizáció célját, fel tudja sorolni előnyeit a dedikált szerveres telepítési móddal szemben.
- Tudja, mi a különbség a szerver- és kliensoldali virtualizáció között.
- Ismeri a hypervisor jelentését, meg tudja különböztetni az 1-es és 2-es típusú hypervisort, és tud példákat mondani rájuk.
- Tudja, milyen erőforrásigényt jelent a virtualizáció megvalósítása.
- Képes virtuális gép telepítésére valamilyen elterjedt virtualizációs programban (pl. Virtualbox, VMWare): be tudja állítani a virtuális hardver paramétereit, és képes image-fájlból operációs rendszert telepíteni.
- Ismeri a konténer fogalmát, tudja, hogy miben különbözik a virtuális gépektől, képes konténert indítani és leállítani valamilyen elterjedt módszer (pl. Docker) segítségével.
- Ismeri a számítási felhő (cloud computing) fogalmát, és tudja, hogy mire használható.
- Fel tudja sorolni a gyakoribb felhőszolgáltatások (SaaS, PaaS, IaaS) jellemzőit, tud rájuk példát mondani, és használni is képes azokat (pl. Office 365, Gmail, Google Drive, Dropbox, OneDrive stb.).
- Ismeri a felhőmodelleket (privát, publikus, hibrid), azok jellemzőit, és konkrét példákat tud mondani a használatukra.

Windows telepítése és konfigurációja

A témakör célja, hogy a tanulók megismerkedjenek a Windows operációs rendszer jellemzőivel, telepítési módozataival, valamint a napi használathoz szükséges konfigurálásával. A témakör elsajátítását követően a tanuló:

- Ismeri az operációs rendszer fogalmát, fel tudja sorolni annak feladatait.
- Tudja, milyen típusú operációs rendszerek léteznek, ismeri a GPL, multiuser, multitask fogalmát.
- Tudja, mi a különbség a GUI és CLI felhasználói felületek között, és képes azok használatára.
- Tudja, milyen szempontok alapján lehet kiválasztani adott célnak megfelelő operációs rendszert.
- Ismeri a partíció fogalmát, típusait, tud adott séma alapján merevlemezt particionálni.
- Ismeri a fontosabb fájlrendszerek (FAT, NTFS, ext2/3/4) tulajdonságait, esetleges korlátait, és képes adott fájlrendszert létrehozni a lemezen.
- Képes az operációs rendszerek hardverkövetelményeinek meghatározására.
- Képes az operációs rendszer hardverkompatibilitásának ellenőrzésére.
- Képes telepíteni a Windows operációs rendszert telepítőmédiumról (DVD, pendrive).
- Képes meghajtóprogramokat telepíteni adott hardvereszközhöz, képes azokat frissíteni, esetlegesen letiltani.
- Képes frissítések és hibajavító csomagok telepítésére az operációs rendszerhez, tudja kezelni a Windows Update-et.
- Képes az operációs rendszer verziófrissítésére (upgrade), a felhasználói adatok más gépre való költöztetésére.
- Ismeri a Windows lemezkezelési lehetőségeit, a lemezkezelő alkalmazást, illetve a lemezkarbantartási műveleteket (töredezettségmentesítés, hibaellenőrzés).
- Képes multiboot rendszerek beállítására többféle operációs rendszer indításához ugyanazon a gépen.
- Ismeri a Windows speciális telepítési módjait, pl. unattended mód
- Ismeri a lemezklónozás célját, képes kezelni valamilyen klónozó programot (pl. Clonezilla).
- Ismeri a Windows betöltési folyamatát, képes váltani a betöltési módok között rendszerindításkor.
- Képes alkalmazások és folyamatok indítására, leállítására, adataik lekérdezésére a Feladatkezelő használatával.
- Képes alkalmazások, programok telepítésére és eltávolítására.
- Ismeri a fájlkezelési műveleteket az Intéző segítségével, illetve parancssorból.
- Képes konfigurálási műveletek elvégzésére a Vezérlőpultban és a Gépházban található beállítások segítségével.
- Képes felhasználói fiókokat hozzáadni, törölni, típusukat megváltoztatni és beállítani a jelszavakat.
- Képes illesztőprogramok frissítésére az Eszközkezelő használatával.
- Képes konfigurálni a területi és nyelvi beállításokat.
- Képes az Eseménynapló segítségével adatokat keresni eseményekről, és képes felhasználni ezeket hibakereséshez.
- Tudja monitorozni a rendszer erőforrásait, képes szolgáltatások indítására és leállítására.
- Ismeri a regisztrációs adatbázis célját, és képes abban beállításokat végezni a Regedit programmal.
- Felismeri a CLI jelentőségét, és képes parancssori eszközöket használni a gyakoribb feladatokra (fájlműveletek, hálózatkezelés, felhasználókezelés stb.).

A dolgok internete

A témakör célja az IoT (dolgok internete) fogalmának és gyakorlati megvalósítási lehetőségeinek bemutatása. A témakör elsajátítását követően a tanuló:

- Ismeri az IoT fogalmát, alkalmazási lehetőségeit, a szenzorok, mikrokontrollerek és beavatkozóelemek különböző típusait.
- Képes prototípus készítésére a megvalósítandó IoT-projekthez.
- Ismeri a Big Data és az automatizáció fogalmát.
- Képes egyszerű IoT-projektek szimulációjára (Packet Tracerben) és megvalósítására valós eszközökkel (Arduino, Raspberry Pi).

Informatikai és távközlési alapok II. tantárgy

A tantárgy tanításának fő célja, hogy a tanulók megismerkedjenek a hálózati alapfogalmakkal, és képesek legyenek otthoni vagy kisebb vállalati hálózatok alapszíntű telepítésére és beállítására. A tárgy kitér az IT-biztonság, valamint a gépi tanulás és a mesterséges intelligencia területére, valamint a Linux operációs rendszer alapszintű használatára is.

A tanulók részegységenként, közvetlenül gyakorlati példákon keresztül sajátíthatják el az elméleti tananyagot.

Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak: Közismereti tartalom: Matematika – Számrendszerek témakör; Szakmai tartalom: Informatikai és távközlési alapok I. témakörei (Megelőző karbantartás és hibakeresés; Laptopok és más eszközök tulajdonságai, hibakeresés; Windows telepítése és konfigurációja)

A képzés órakeretének legalább 60%-át gyakorlati helyszínen (tanműhely, üzem stb.) kell lebonyolítani.

A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák

Készségek, képességek	Ismeretek	Önállóság és felelősség mértéke	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Általános és szakmához kötődő digitális kompetenciák
Besorolja az OSI- és a TCP/IP- rétegmodell megfelelő rétegébe a hálózati eszközöket.	Hálózati eszközök OSI-modell TCP/IP modell	Teljesen önállóan	Legyen fogékony az információk befogadására és alkalmazására. Figyelmesnek és óvatosnak kell lennie a kábelkészítési műveletek közben. Érdeklődjön az adott téma iránt. Együttműködőnek és kommunikatívnak kell lennie	
Elvégzi a kapcsoló és forgalomirányító alapkonfigurációját.	Hálózati eszközök elérése Hálózati operációs rendszerek konfigurációs parancsainak felépítése, súgója Kapcsolók alapkon-figurációja Forgalomirányító	Teljesen önállóan		Terminálemulációs szoftver használata
Ethernet-kábelt készít	TIA/EIA-568 szabvány	Teljesen önállóan		
Azonosítja az ARP-folyamat üzeneteit adatforgalom elfogására alkalmas szoftver használatával	ARP-protokoll	Teljesen önállóan		Adatforgalom elfogására alkalmas szoftver használata
Számrendszerek között átváltást végez. Adott méretű alhálózatot alakít ki (VLSM).	Decimális, bináris, hexadecimális számrendszer IPv4-cím VLSM	Teljesen önállóan		Digitális tartalmak keresése és szűrése. Alhálózat-kalkulátor használata
Értelmezi és fel-használja a forga-lomirányítók IPv4 és IPv6 irányítótáblájában található bejegyzéseket	IPv4 irányítótábla szerepe, felépítése IPv6 irányítótábla szerepe, felépítése	Teljesen önállóan		
Alapértelmezett átjárót határoz meg és állít be kliensek számára.	Alapértelmezett átjáró fogalma, szerepe	Teljesen önállóan		PC- és mobileszközök alapszintű használata. Adatok, információk és digitális tartalmak
Teszteli a hálózat működését ping és traceroute parancsok használatával	ICMP-protokoll	Teljesen önállóan		Számítógép parancssorának használata
Elvégzi a SOHO router alapbeállításait, vezeték nélküli klienseket csatlakoztat	Wifi szabványok SOHO router elérése és alapkonfigurációja	Teljesen önállóan		Hálózatszimulációs szoftver használata SOHO router konfigurációs
Vezetékes és vezeték nélküli állomásokat tartalmazó kisvállalati vagy otthoni hálózatot épít		Teljesen önállóan		Hálózat szimulációs szoftver használata. Terminálemulációs szoftver használata

Windows operációs rendszerben jogosultságokat és tűzfalszabályokat állít be	Fájl- és mappajogosultságok típusai Tűzfalszabályok típusai	Teljesen önállóan		A Fájlkezelő és a Windows tűzfal használata
Vezeték nélküli forgalomirányítón hitelesítést és titkosítást állít be	WPA/WPA2 biztonsági módszer	Teljesen önállóan		A SOHO router konfigurációs felületének használata
Alkalmazásokat indít, felhasználói és biztonsági beállításokat hajt végre Androidot és iOS-t futtató eszközökön	iOS beállítási lehetőségei. Android beállítási lehetőségei.	Teljesen önállóan		Adatok, információk és digitális tartalmak kezelése

Kötelező óraszám	5 éves képzés	10. évfolyam	4 óra/hét	144 óra/év
	2 éves képzés	1/13. évfolyam	4 óra/hét	144 óra/év

Témakörök	10. és 1/13. évfolyam
Gépi tanulás, neuronhálózatok, mesterséges intelligencia	10 óra
Informatikai és távközlési hálózatok napjainkban	8 óra
Hálózati protokollok és modellek, vég- ponti eszközök hálózati beállítása	18 óra
Kapcsolás Ethernet hálózatokon, a kapcsoló alapszintű beállítása	20 óra
A hálózati réteg, IPv4-es és IPv6-os címzés, a forgalomirányító alapszintű beállítása	8 óra
A szállítási és az alkalmazási réteg	18 óra
Otthoni és kisvállalati hálózat építése és beállítása	8 óra
IT-biztonság	30 óra
Egyéb operációs rendszerek (Mobil és MacOS)	6 óra
Linux alapok	18 óra

A tantárgy témakörei

Gépi tanulás, neuronhálózatok, mesterséges intelligencia

A témakör célja a gépi tanulás és a mesterséges intelligencia (AI) jellemzőinek, aktuális helyzetének és felhasználási módjainak bemutatása. A témakör elsajátítását követően a tanuló:

- Ismeri a mesterséges intelligencia (AI) fogalmát, rövid történetét.
- Tudja, mit jelent a gépi tanulás, és fel tud sorolni példákat az alkalmazására (beszéd- és alakfelismerés, célzott reklámok stb.).
- Ismeri a neuronhálózatok fogalmát, kapcsolódását a gépi tanuláshoz.
- Ismeri a gépi látás segítségével megoldható problémákat, a gépilátás-rendszerek összetevőit.

Informatikai és távközlési hálózatok napjainkban

A témakör célja annak bemutatása, mire használhatók a távközlési hálózatok, illetve milyen aktuális és várható trendek figyelhetők meg ezen a területen. A témakör elsajátítását követően a tanuló:

- Tisztában van a hálózat fogalmával, céljával. Ismeri a hálózatok legfontosabb alkotóelemeit.
- Tisztában van a hálózatok mindennapjainkra gyakorolt hatásával.
- Ismeri a fizikai és logikai topológia fogalmát, jellemzőit. Képes megkülönböztetni egymástól a fizikai és a logikai topológiát. Tudja értelmezni a topológiai ábrákat.
- Ismeri a LAN-okban használható logikai topológiákat (sín, gyűrű, fa, csillag, kiterjesztett csillag) és ezek jellemzőit. Tisztában van a különböző topológiák előnyeivel és hátrányaival.
- Tudja, mi szükséges az internethez való kapcsolódáshoz, képes csatlakozni a helyi hálózathoz és az internethez.
- Tisztában van napjaink hálózati trendjeivel (BYOD, SDN stb.).
- Tisztában van a hálózatokat érő fenyegetések és támadások veszélyeivel, érti a hálózatbiztonság szerepét, jelentőségét.

Hálózati protokollok és modellek, végponti eszközök hálózati beállítása

A témakör célja, hogy a tanuló megismerje a leggyakrabban használt hálózati

eszközöket és a rétegmodelleket, az átviteli közegek jellemzőit, valamint képes legyen Et-hernet-kábel készítésére. A témakör elsajátítását követően a tanuló:

- Ismeri a kommunikációs szabályok jelentőségét, szerepét. Tisztában van a protokollok jelentőségével, szükségességével.
- Ismeri a referenciamodellek szerepét.
- Tisztában van az OSI-modell jelentőségével, ismeri annak rétegeit, és a rétegek szerepét.
- Tisztában van a TCP/IP-modell jelentőségével, ismeri annak rétegeit, és a rétegek szerepét.
- Képes az OSI- és TCP/IP-modell egymásnak való megfeleltetésére.
- Ismeri az adatbeágyazás fogalmát, szerepét. Tisztában van azzal, hogyan történik a helyi és a távoli erőforrások elérése a rétegmodellben.
- Ismeri a fizikai réteg szerepét, feladatát. Tisztában van az adatok fizikai közegen történő átvitelének lehetőségeivel.
- Ismeri a jelek továbbítási módjait (szinkron, aszinkron), a sávszélesség, az átbocsátóképesség és a késleltetés fogalmát. Képes végberendezésen a pillanatnyi átbocsátóképesség lekérdezésére.
- Tisztában van a vezetékes hálózatban használható közegekkel (rézalapú, optikai kábelek), és ismeri ezek jellemzőit.
- Tudja, hogy miért van szükség keresztkötésű és egyeneskötésű Ethernet-kábelre. Képes megállapítani, hogy adott eszközök között melyik típusú kábel (keresztkötésű, egyeneskötésű) használata szükséges.
- Ismeri a TIA/EIA-568-A és a TIA/EIA-568-B színsorrendet, és ezek alapján képes keresztkötésű és egyeneskötésű Ethernet-kábel készítésére.
- Ismeri a vezeték nélküli átviteli közegeket, és ezek jellemzőit, felhasználási területüket.
- Képes vezetékes és vezeték nélküli hálózathoz csatlakoztatni a végberendezést.
- Ismeri a decimális, bináris és hexadecimális számrendszert, és képes az ezen számrendszerek közti átváltásra.

Kapcsolás Ethernet hálózatokon, a kapcsoló alapszintű beállítása

A témakör feldolgozásával a tanulók megismerik az adatbeágyazás menetét, az Ethernet-technológia jellemzőit és a kapcsolók működési elvét. Cél, hogy elsajátítsák legalább egy terminálemulációs szoftver használatát, és elvégezzék a második rétegbeli kapcsoló alapkonfigurációját. A témakör elsajátítását követően a tanuló:

- Tisztában van az adatbeágyazás fogalmával, működésével.
- Képes az adatbeágyazás vizsgálatára adatforgalom elfogására alkalmas szoftver segítségével.
- Ismeri az Ethernet-technológia jellemzőit, működési elvét, tisztában van az Ethernet-keret felépítésével.
- Képes az Ethernet-keret fejlécelemeinek azonosítására, elfogott keret esetén adatforgalom elfogására alkalmas szoftverrel.
- Tisztában van a MAC-cím jelentőségével, szerepével, felépítésével.
- Képes a végberendezés hálózatikártya-információinak megjelenítésére, MAC-címének lekérdezése.
- Tisztában van a félduplex és a teljes duplex kommunikáció működésével.
- Ismeri a kapcsoló felépítését, képes felismerni a kapcsoló összetevőit.
- Tisztában van a kapcsoló feladatával, jelentőségével, működési elvével.
- Ismeri a MAC-tábla fogalmát, szerepét. Tudja, hogyan kerülnek a bejegyzések a kapcsoló MAC-táblájába.
- Ismeri a kapcsoló továbbítási módjait, tisztában van az elárasztásos továbbítás fogalmával, működésével.
- Érti a MAC-táblában található bejegyzéseket, a MAC-tábla tartalma alapján képes eldönteni, hogy a kapcsoló mely portjain továbbítja az adott keretet.

A hálózati réteg, IPv4-es és IPv6-os címzés, a forgalomirányító alapszintű beállítása

A témakör célja, hogy a tanulók megismerjék a hálózati réteg feladatát és a logikai címzés szerepét; az IPv4-címek szerkezetét, jellemzőit. Megértsék a címmeghatározó protokollok működését IPv4-környezetben és képesek legyenek a címmeghatározó folyamat üzeneteinek azonosítására, adatforgalom elfogására alkalmas szoftver használatával. Átlássák az alhálózatok kialakításának lépéseit, és képesek legyenek adott méretű alhálózatok kialakítására. Forgalomirányítási alapismereteket szerezzenek, értelmezni tudják az irányítótábla bejegyzéseit IPv4-környezetben. Megismerjék a forgalomirányítók működését, szerepét, el tudják végezni a forgalomirányító alapkonfigurációját. Tisztában legyenek az alapértelmezett átjáró szerepével, és be tudjanak állítani alapértelmezett átjárót a klienseszközökön, kapcsolókon. A témakör elsajátítását követően a tanuló:

- Tisztában van a hálózati réteg szerepével, feladatával, jelentőségével. Ismeri a hálózati rétegben található eszközöket, protokollokat.
- Ismeri az IP protokollfeladatát, jellemzőit, érti az összeköttetés-mentes csomagtovábbítás folyamatát.
- Ismeri az IPv4-csomag fejlécének fontosabb mezőit (forrás- és cél-IPv4-cím, TTL, következő fejléc stb.)
- Ismeri az IPv4-címek felépítését, szerkezetét, tisztában van az alhálózati maszk fogalmával, szerepével.
- Ismeri az IPv4-címzés típusait (unicast, multicast, broadcast).
- Ismeri az IPv4-címosztályokat, azok jellemzőit, képes megállapítani egy adott IPv4-címről, hogy melyik címosztályba tartozik.
- Tisztában van a publikus és privát címek szerepével, használatával. Ismeri a publikus és privát IPv4-címeket, képes megállapítani egy adott IPv4-címről, hogy az publikus vagy privát.
- Képes végberendezés IPv4-konfigurációjának statikus beállítására.
- Ismeri az IPv4-es környezetben használt címmeghatározó protokollt (ARP) és üzeneteit. Tisztában van a címmeghatározó protokoll működésével és használatának szükségességével.
- Képes végberendezés és hálózati eszköz ARP-táblájának megjelenítésére, a tábla sorainak törlésére.
- Adatforgalom elfogására alkalmas szoftverrel képes nyomon követni az ARP-protokoll működését.
- Tisztában van az egyenlő méretű és változó méretű alhálózatok kialakításának lépéseivel IPv4-környezetben.
- Képes IPv4-környezetben egyenlő méretű és változó méretű alhálózatok (VLSM) kialakítására, és képes megállapítani, hogy több IPv4-cím egy alhálózathoz tartozik-e.
- Képes adott alhálózat esetén a hálózati azonosító, a szórási cím és a kiosztható címtartomány megállapítására.
- Ismer IPv4-alhálózat számolására alkalmas szoftvereket, webhelyeket, és képes legalább egy ilyen alkalmazás vagy webhely használatára.
- Képes IPv4-környezetben az igényekhez igazodó címzési terv készítésére.
- Tisztában van a forgalomirányító felépítésével, működésével.
- Ismeri a forgalomirányító összetevőit, azok feladatát, és képes az összetevők beazonosítására.
- Ismeri a forgalomirányító rendszerindítási folyamatát.
- Képes konzolkapcsolatot kialakítani számítógép és forgalomirányító között. Ismer legalább egy terminálemulációs szoftvert, és annak használatával képes hozzáférni a forgalomirányító konfigurációs felületéhez.
- Tisztában van az IOS elérési lehetőségeivel, az iOS konfigurációs felületén használható parancsok felépítésével, szintakszisával.
- Tisztában van a forgalomirányítóban található memóriák fajtájával, szerepével. Tudja, hogy melyik memóriában mit tárol a forgalomirányító, és képes a memóriák tartalmának megjelenítésére.
- Tisztában van a futó és kezdeti konfiguráció szerepével, valamint a felhasználásuk közti különbséggel.
- Képes a futó konfiguráció mentésére.
- Tisztában van a forgalomirányító kezdeti konfigurációját megvalósító parancsokkal (például eszköz neve, privilegizált mód jelszava, vonali jelszavak, bejelentkezési és napi üzenet, parancselőzmények száma, vonali tétlenségi idő, naplóüzenetek szinkronmegjelenítése stb.), és használni tudja ezeket a parancsokat.
- Képes a forgalomirányító interfészeinek konfigurálására (IP-cím és alhálózati maszk beállítása, leírás megadása, interfész engedélyezése és tiltása).
- Tisztában van az alapértelmezett átjáró fogalmával, képes megállapítani az eszközön használandó alapértelmezett átjárót.
- Képes a végberendezés alapértelmezett átjárójának beállítására.
- Ismeri az ipconfig parancsot, és képes annak használatával megjeleníteni és értelmezni a végberendezések IPv4-beállításait.
- Tisztában van a végberendezések csomagtovábbítási döntéseinek folyamatával.

- Tisztában van a forgalomirányító csomagtovábbítási döntéseinek folyamatával.
- Képes a forgalomirányító irányítótáblájának megjelenítésére, és tudja értelmezni a közvetlenül csatlakozó hálózatokat jelölő sorokat.
- Ismeri a közvetlenül csatlakozó útvonalak irányítótáblába kerülésének folyamatát és az irányítótábla szerepét.
- Képes ellenőrizni a közvetlenül csatlakozó hálózatok elérhetőségét.
- Tisztában van az alapértelmezett útvonal szerepével, képes alapértelmezett útvonal létrehozására a forgalomirányítón.
- Tisztában van az ICMPv4-protokoll szerepével, használatával, ismeri a protokoll által használt üzeneteket.
- Ismeri a ping és traceroute parancsokat, tisztában van azok használatával, képes kapcsolatok ellenőrzésére ping és traceroute parancsok segítségével.
- Képes hibaelhárítást végezni nem megfelelően működő, közvetlenül csatlakozó hálózatok között. Észreveszi a hálózatelérési hibát okozó téves konfigurációt, és képes annak korrigálására.

A szállítási és az alkalmazási réteg

A témakör célja a szállítási réteg két fő protokollja, a TCP és a UDP ismertetése. Bemutatja a TCP/IP-modell alkalmazási rétegének célját és a benne használt protokollokat, különös tekintettel a DNS- és DHCP-protokollokra, a webes és elektronikus levelezési, valamint fájlmegosztási protokollokra. A témakör elsajátítását követően a tanuló:

- Tisztában van a szállítási réteg szerepével, érti a szállítási réteg feladatát, jelentőségét. Ismeri a szállítási réteg főbb protokolljait (TCP, UDP).
- Ismeri a szegmens fogalmát, tisztában van a portszámok szerepével és három csoportjával (jól ismert portok, regisztrált portok, privát portok).
- Ismeri a TCP-protokoll szerepét, jellemzőit, főbb alkalmazási területeit.
- Ismeri az UDP-protokoll szerepét, jellemzőit, főbb alkalmazási területeit.
- Tisztában van TCP- és az UDP-protokollok előnyeivel és hátrányaival.
- Képes a TCP- és az UDP-protokollok összehasonlítására.
- Ismeri a TCP kommunikációs folyamat által használt kapcsolat felépítésének (háromfázisú kézfogás) és lebontásának lépéseit.
- Tisztában van a megbízható szállítás jelentőségével és az adatfolyam-vezérlés szerepével. Tudja, hogyan működik az adatfolyam-vezérlés TCP-protokoll esetén. Ismeri az ablakméret és a nyugtázás fogalmát.
- Adatfolyam elfogására alkalmas szoftver segítségével képes a TCP-folyamat felépülésének és lebontásnak vizsgálatára.
- Tisztában van a sorszámozás szerepével, és TCP esetén érti a sorszámok változását (sequence number, acknowledgement number).
- Ismeri az alkalmazási, megjelenítési és viszonyréteg funkcióit.
- Tisztában van az egyenrangú hálózat fogalmával, működésével, jelentőségével, előnyeivel és hátrányaival. Ismer olyan alkalmazásokat, amelyek egyenrangú hálózatokban használatosak.
- Tisztában van a szerver-kliens alapú hálózat fogalmával, működésével, jelentőségével, előnyeivel és hátrányaival. Ismeri a jelentősebb szerver-kliens alapú alkalmazásokat.
- Tisztában van a webszolgáltatás által használt HTTP- és HTTPS-protokoll jelentőségével, működésével.
- Tisztában van a levelezési protokollokkal (SMTP, IMAP, POP3), azok működésével. Tisztában van az e-mail-letöltő protokollok közti különbséggel.
- Ismeri a DHCP- és a DNS-protokollok szerepét, jelentőségét, működését.
- Ismeri a fájlmegosztási protokollokat, tisztában van azok működésével.

Otthoni és kisvállalati hálózat építése és beállítása

A témakör célja, hogy a tanulók az eddigi ismereteik felhasználásával képesek legyenek otthoni és kivállalati hálózat összetevőinek azonosítására, kisméretű hálózat fizikai kiépítésére, IP-címzés beállítására, és az alapvető kapcsolódási hibák elhárításra. A témakör elsajátítását követően a tanuló:

- Tisztában van az otthoni, illetve kisvállalti hálózatban használható eszközökkel, azok főbb jellemzőivel.
- Képes azonosítani egy otthoni vagy kisvállalati hálózat összetevőit.
- Képes azonosítani a kisvállalati hálózatban használt főbb protokollokat, alkalmazásokat.
- Képes ping és traceroute parancsok használatával a kapcsolat működésének ellenőrzésére. Tudja értelmezni a válaszként megjelenő sorokban szereplő információkat.
- Ismeri azokat a show parancsokat, amelyekkel lekérdezhető a hálózati eszköz futó és kezdeti konfigurációja, valamint az IOS-, illetve hardverösszetevők paraméterei.
- Képes otthoni és irodai hálózat eszközeinek kiválasztására, összekötésére és az IP- címzés beállítására.
- Ismeri az alapvető hálózati hibaelhárítás lépéseit, képes alapszintű kapcsolódási hibák megtalálására és elhárítására.

IT-biztonság

A témakör a számítógépes biztonsággal foglalkozik. Célja, hogy a tanulók megismerjék a legfontosabb támadási módokat, a kártevők típusait és az azok elleni védekezést. Tudják, milyen hálózati támadások léteznek, milyen biztonsági irányelveket kell követni az adatok védelme érdekében. Megismerjék a Windows operációs rendszerben található biztonsági segédeszközöket és beállításokat. Képesek legyenek vezeték nélküli eszközök biztonságos beállítására. A témakör elsajátítását követően a tanuló:

- Ismeri a malware fogalmát, a kártevő szoftverek típusait, működési elveit.
- Ismeri a kártevők elleni védekezés lehetőségeit, és képes azokat alkalmazni.
- Tudja, mi a hálózatok elleni támadások célja, és milyen módszerei vannak.
- Ismeri a megtévesztési technikák (social engineering) jellemzőit, képes felismerni azokat.
- Tisztában van a biztonsági házirendek jelentőségével.
- Képes adatmentéseket végezni, a megfelelő típus kiválasztásával.
- Képes fájlok és mappák jogosultságainak, illetve titkosításának beállítására.
- Képes adatok biztonságos törlésére a teljes megsemmisítés céljából.
- Képes a számítógép védelmét jelszavakkal fokozni: BIOS, felhasználói jelszavak.
- Képes korlátozások beállítására a Windows helyi házirendjei segítségével.
- Tud felhasználókat és csoportokat létrehozni, módosítani, törölni.
- Tudja módosítani a Windows tűzfal beállításait.
- Ismeri és tudja alkalmazni az elterjedtebb webböngészők biztonsági beállításait (pl. privát böngészés).
- Tudja telepíteni az operációs rendszer hibajavításait és frissítéseit.
- Képes hitelesítés és titkosítás konfigurálására vezeték nélküli eszközökön.
- Képes a firmware frissítésére SOHO forgalomirányítókon. - Képes port-továbbítás beállítására SOHO routeren.

Egyéb operációs rendszerek (mobil és MacOS)

A témakör a mobileszközökön elterjedt két legfontosabb operációs rendszer, az Android és az iOS jellemzőit tárgyalja. A tanulóknak ismerniük kell a két rendszer kezelőfelületét, az alapvető beállításokat és szolgáltatásokat (pl. GPS, virtuális asszisztensek, VPN stb.), valamint az alapvető biztonsági beállításokat is. Ezenfelül a macOS operációs rendszer alapvető tulajdonságaival is tisztában kell lenniük. A témakör elsajátítását követően a tanuló:

- Ismeri az Android és az iOS operációs rendszerek jellemzőit, képes azok összehasonlítására.
- Ismeri és használni tudja az Android és az iOS kezelőfelületét.
- Használni tudja a közös szolgáltatásokat, pl.: képernyőforgatás, kalibráció, GPS, wifihívás, VPN, virtuális asszisztensek.
- Ismeri a mobileszközök biztonsági beállításait, lehetőségeit.
- Ismeri és használni tudja a mobileszközökön elérhető felhőszolgáltatásokat.
- Ismeri a macOS jellemzőit, összehasonlítva a többi operációs rendszerrel.
- Ismeri és kezelni tudja a macOS grafikus és parancssori felületét az alapvető műveletekhez.
- Képes biztonsági mentésre, ismeri a lemezkezelés lehetőségeit és segédprogramjait.
- Képes időzített és ütemezett feladatok végrehajtására.
- Képes a macOS frissítésére.

Linux alapok

A témakör célja a Linux operációs rendszer legalapvetőbb kezelési, üzemeltetési feladatainak bemutatása. A témakör elsajátítását követően a tanuló:

- Ismeri a Linux szerepét, helyét az IT-iparban.
- Ismeri a CLI-parancsok felépítését, az argumentumok megadási módját.
- Ismeri a könyvtárkezelési parancsokat: mkdir, rmdir.
- Képes fájlok listázására különböző szempontok szerint.
- Képes parancsok kiadására rendszergazdai üzemmódba átlépve is.
- Képes a számítógép szabályos leállítására.
- Tisztában van az alapvető fájl-jogosultságokkal (read, write, executable), azok beállításával (chmod)
- Képes fájlokat másolni, mozgatni, törölni parancssorban.
- Képes szövegfájlok tartalmának megtekintésére.
- Képes szövegekben történő keresésre, különböző feltételek szerint.
- Ismeri az alapvető reguláris kifejezések célját és felhasználásukat szövegillesztéshez.
- Képes egy szövegszerkesztő (vi, nano) használatára.
- Be tudja állítani a gép IP-címzését.
- Képes a futó folyamatok listázására, különböző szempontok szerint.
- Ismeri az I/O-átirányítások szerepét, és tudja használni azokat.
- Tisztában van az alapvető csomagkezelési parancsokkal, képes csomagok telepítésére és eltávolítására is.
- Ismeri a jelszavak jelentőségét, képes megfelelő erősségű jelszavak beállítására.

Programozási alapok megnevezésű tanulási terület

A kódolás és a programozás képessége ma már nemcsak a szoftverfejlesztők számára nélkülözhetetlen, az összes egyéb területen dolgozó informatikus és távközlési szakember számára elengedhetetlen. Ezért fontos, hogy a közös alapozás jegyében minden tanuló megszeresse a kódolást, fejlett problémamegoldó és algoritmizáló képességre tegyen szert, és egyszerűbb problémák kezelését végző alkalmazásokat tudjon készíteni. Elengedhetetlen, hogy minden tanuló képes legyen webes környezetben dolgozni. A tanulási terület oktatásának fontos feladata az is, hogy a tanulókat megtanítsa csapatban dolgozni, valamint képessé tegye a közös munkát segítő forráskódkezelők és a csoportmunkát támogató online eszközök kezelésére.

Programozási alapok tantárgy

A tantárgy tanításának fő célja: A tantárgy a közös ágazati alapozás részeként olyan programozási és kódolási alapkészségeket ad, amelyek minden informatika és távközlési ágazatban tanuló fiatal számára szükségesek.

A tantárgy az alábbi főbb témákat érinti:

- Bevezetés a programozásba – játékos kódolás a programozás megszerettetéséhez
- HTML-oldalak kódolása – a weboldalak készítésének és formázásának alapjai, rövid betekintéssel a JavaScript világába, melynek során a tanulók megismerkednek a web-oldalak (HTML-oldalak)

felépítésével, a HTML5 és a CSS3 alapjaival, megértik a reszponzív weboldalak kialakításának lehetőségeit, valamint a JavaScriptet használó dinamikus HTML-oldalak működése mögötti logikát.

- Python – kezdő lépések a programozás területén az egyik legelterjedtebb és legkönnyebben tanulható nyelv segítségével

Az elméleti anyag elsajátítása közvetlenül a gyakorlati példákon keresztül valósul meg. A tananyag kisebb részekre tagolódik, és minden részhez példák, gyakorló feladatok tartoznak. A képzés órakeretének legalább 80%-át gyakorlati helyszínen (tanműhely, üzem stb.) kell lebonyolítani.

A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák

Készségek, képességek	Ismeretek	Önállóság és felelősség mértéke	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Általános és szakmához kötődő digitális kompetenciák
Egyszerű weboldalakat hoz létre és szerkeszt online, valamint helyi telepítésű fejlesztőeszközökkel és a HTML5-nyelv alapvető elemeinek felhasználásával.	Ismeri a HTML5-nyelv alapvető elemeit és attribú-tumait.	Teljesen önállóan	Legyen fogékony az információk befogadására és alkalmazására. Érdeklődjön az adott téma iránt	Legalább egy online fejlesztői környezet használata (pl. CodePen, JSBin, Plunker) HTML-, CSS- és JavaScript kód szerkesztésre szol-gáló fejlett editor (pl. VS Code, Atom, Brackets) és bővítményeinek használata
Használja a HTML-oldalak hibakeresési eszközeit, a fejlesz- tést támogató csoportmunka- eszközöket, vala- mint a Git verzióke- zelő rendszert.	Ismeri a Git célját, működési módját és legfontosabb funk- cióit.	Instrukció alapján részben önállóan		HTML-oldalak validációjára szolgáló eszköz használata (pl. HTML Validator for Chrome, W3C Markup Validation Service, Nu HTML5 Validator) Hatékony internetes keresés és részvétel a legfontosabb szakmai közösségi platformokon (pl. GitHub, Stack Overflow) tudás-szerzés és megosztás céljából
HTML-oldalakat formáz stílusok és stíluslapok segítsé- gével.	Ismeri a stílusok és stíluslapok (CSS) célját, működési mechanizmusát, valamint a legfontosabb stíluselemeket.	Teljesen önállóan		Hatékony internetes keresés és részvétel a legfontosabb szakmai közösségi platformokon (pl. GitHub, Stack Overflow) tudás-szerzés és megosztás céljából
CSS- állományokban hibát keres és javít CSS-validáló eszköz használatával.	Ismeri a CSS fogalmát, szerepét és jellemzőt (style attribútum, CSS-szabályok szintaxisa, szelektor fogalma, szelektorok fajtái, CSS-tulajdonságok és értékek, CSS-szabályok kiértékelési sorrendje).	Teljesen önállóan		CSS-keretrendszer használata. Hatékony internetes keresés és részvétel a legfontosabb szakmai közösségi platformokon (pl. GitHub, Stack Overflow) tudásszerzés és megosztás céljából
Megfelelő HTML-oldalszerkezetet (layoutot) alakít ki a HTML5 szemantikus elemeinek megfelelő alkalmazására, valamint különböző elemek pozicionálására stílusok alkalmazásával.	Ismeri HTML5 szemantikus elemeit és azok célját.	Teljesen önállóan		
Dokumentáció vagy webes információ-gyűjtés segítségével	Ismeri a reszponzív webdesign alapelveit és	Teljesen önállóan		Hatékony internetes keresés és részvétel a legfontosabb szakmai

egyszerűbb reszponzív weboldalakat alakít ki Boostrap keretrendszer segítségével.	a CSS-keretrendszerek használatának előnyeit			közösségi platformokon (pl. GitHub, Stack Overflow) tudásszerzés és megosztás céljából
Önállóan alkalmazást készít a Python programozási nyelv használatával.	Ismeri a Pythonban használt egyszerű és összetett adatszer-kezeteket (változókat), illetve vezérlési szerkezeteket. Tudja, mi az algoritmus, ismeri annak szerepét.	Teljesen önállóan		A Python programozási nyelv és legalább egy fejlesztői környezet használata. Hatékony internetes keresés és részvétel a legfontosabb szakmai közösségi platformokon (pl. GitHub, Stack Overflow) tudás-szerzés és megosztás céljából
Összetett kifejezéseket készít a Python programozási nyelv használatával.	Ismeri a Pythonban használt aritmetikai, relációs és logikai operátorokat és kifejezéseket, a kifejezések kiértékelésének szabályait.	Teljesen önállóan		
Saját függvényt definiál (paraméterezés, visszatérési érték meghatározása) és hív meg a Python programozási nyelv használatával.	Ismeri a függvény fogalmát, célját és jellemzőit.	Teljesen önállóan		
Saját Python programban modulokat használ fel. Saját modult definiál és használ fel a Python programozási nyelv használatával	Ismeri a modulok és csomagok (package) szerepét a Python programban. Ismeri az alábbi Python modulok lehetőségeit: math, random, platform modul.	Instrukció alapján részben önállóan		
Python programban hibakezelést és kivételkezelést végez	Ismeri a hibakezelés és kivételkezelés módját Python programban. Ismeri az asset() függvény felhasználási lehetőségeit.	Instrukció alapján részben önállóan		
Saját osztályt definiál és példányosít Pythonban	Ismeri az osztály (class) fogalmát, tulajdonságait. Ismeri a példányosítás célját	Instrukció alapján részben önállóan		
Szöveges fájlból adatot olvas be Pythonban, a beolvasott adatokat eltárolja egyszerű vagy összetett adat szerkezetben, az adatokat kiírja szöveges fájlba.	Ismeri a szöveges fájlok kezelésére szolgáló alapvető eszközöket a Python programban (open(), readline(), readlines(), write())	Teljesen önállóan		

Kötelező óraszám	5 éves képzés	9. évfolyam	2 óra/hét	72 óra/év
		10. évfolyam	2 óra/hét	72 óra/év
	2 éves képzés	1/13. évfolyam	4 óra/hét	144 óra/év
		2/14. évfolyam	2 óra/hét	62 óra/év*

*A pirossal jelölt órák a szabad sáv terhére történnek.

Témakörök	9. évfolyam	10. évfolyam	1/13. évfolyam	2/14. évfolyam
Bevezetés a programozásba (játékos programozás)	18 óra		24 óra	
Webszerkesztési alapok	14 óra		48 óra	12 óra*
Hibakeresése weboldalakon, verziókezelő és csoportmunka-eszközök	10 óra		3 óra	
Weboldalak formázása	14 óra		6 óra	
Reszponzív weboldalak	12 óra		15 óra	12 óra*
Ismerkedés a JavaScripttel	4 óra		12 óra	
Bevezetés a Python programozásba		4 óra	18 óra	
A Python programozási nyelv alapjai		48 óra	18 óra	
Modulok, objektumok, fájlkezelés Pythonban		20 óra	0 óra	38 óra*

*A pirossal jelölt órák a szabad sáv terhére történnek.

A tantárgy témakörei

Bevezetés a programozásba (játékos programozás)

A témakör elsődleges célja a tanulói érdeklődés felkeltése, a motiváció erősítése a programozás tantárgy tanulására. A tanulók megismerkednek az egyéni tanulás és önfejlesztés lehetőségeivel is.

A témakör első fele bemutatja a kódolás játékos elsajátítását célzó eszközöket és oktatási portálokat. Ennek keretében az alábbi tevékenységekre kerül sor:

- Legalább három eszköz bemutatása, és a kiválasztott eszközökkel egyszerűbb feladatok, problémák megoldásának szemléltetése
- Legalább három kódolás oktatását célzó portál áttekintése, egy-két rövidebb kurzus közös elvégzése valamelyik kiválasztott portálon

Javasolt eszközök (a kör tetszőlegesen bővíthető hasonló célú eszközökkel):

- Scratch
- Kodu
- Minecraft
- Lego vagy más hasonló oktatórobot
- Arduino
- MIT AppInventor 2

Javasolt oktatási portálok (a kör tetszőlegesen bővíthető hasonló célú portálokkal):

- Code.org
- freeCodeCamp
- Codacademy
- Khan Academy
- Udacity

A témakör második részében valamely kiválasztott eszközzel néhány egyszerűbb probléma, feladat közös, játékos formában történő megoldására kerül sor.

Webszerkesztési alapok

A témakör célja, hogy a tanuló képessé váljon egyszerűbb weboldalak létrehozására és szerkesztésére online és helyi telepítésű fejlesztőeszközökkel. A témakör elsajátítását követően a tanuló:

- Ismeri az online fejlesztői környezetek (pl. CodePen, JSBin, Plunker) szolgáltatásait, és legalább egy ilyen környezetben képes a weboldalakat létrehozni, módosítani és formázni.
- Ismeri legalább egy ingyenes HTML-, CSS- és JavaScript kód szerkesztésre szolgáló fejlett editor (pl. VS Code, Atom, Brackets) alapvető szolgáltatásait és képes azok használatára (javasolt editor: VS Code).
- Képes a választott editorban a hatékony munkát lehetővé tevő bővítmények (pl. Emmet, Prettier, HTML CSS Support) kiválasztására, telepítésére és azok használatára.
- Ismeri a HTML-oldalak alapvető elemeit, képes új HTML-oldal létrehozására ezeknek a szerepeltetésével (!DOCTYPE, html, head, body, meta).
- Ismeri a HTML5-oldalakat leíró nyelv legfontosabb strukturális elemeit, és képes azok alkalmazásával HTML-oldalak kialakítására (p, title, h1-h6, img, a, link, strong, em, figure, figcaption, div, span).
- Ismeri és tudja alkalmazni a HTML5-tagek legfontosabb attribútumait (href, target, src, alt, lang, charset, style).
- Ismeri a HTML-listák típusait és képes ilyen listák készítésére (ul, ol, li).
- Ismeri a táblázatok szerepét a HTML-lapokon és képes táblázatok kialakítására (table, tr, td, th, caption).

Hibakeresés weboldalakon, verziókezelő és csoportmunka-eszközök

A témakör célja, hogy a tanuló képessé váljon a HTML-oldalak hibakeresési eszközei, a fejlesztést támogató csoportmunka-eszközök, valamint a Git verziókezelő rendszer használatára. A témakör elsajátítását követően a tanuló:

- Ismer legalább egy, a HTML-oldalak validációjára szolgáló eszközt (pl. HTML Validator for Chrome, W3C Markup Validation Service, Nu HTML5 Validator) és képes annak használatára.
- Ismeri a böngészőprogramok beépített fejlesztőeszközeinek alapvető szolgáltatásait és képes azok gyakorlati használatára (javasolt eszköz: Chrome DevTools).
- Képes a Git verziókezelő rendszer helyi telepítésére, ismeri a Git célját és alapvető szolgálatásait.
- Képes használni a lokális repository kezelésére szolgáló legfontosabb parancsokat (init, add, commit, branch, checkout, merge, status).
- Képes a GitHub szolgáltatás használatával távoli (remote) repositoryk létrehozására és kezelésére, tudja használni a távoli repositoryk kezelésével összefüggő legfontosabb Git-parancsokat (clone, pull, push).
- Ismeri a csoportmunkában végzett fejlesztést támogató online eszköz legfontosabb szolgáltatásait és képes annak használatára (javasolt eszköz: Slack).

Weboldalak formázása

A témakör célja, hogy a tanuló képessé váljon HTML-oldalak formázására stílusok és stíluslapok segítségével. A témakör elsajátítását követően a tanuló:

- Ismeri a stílusok és stíluslapok (CSS) szerepét, valamint a CSS3-leírók és - szabályok szintaxisát.
- Ismeri és tudja használni a stílusok definiálásnak és alkalmazásának különböző módozatait (inline, internal és extrernal CSS).
- Ismeri a CSS-szabályok kiértékelési sorrendjét, a stílusokat ennek figyelembevételével definiálja és alkalmazza.
- Ismeri a CSS3-szelektorok típusait (univerzális, elem, azonosító, osztály, pszeudo és speciális szelektorok), képes a megfelelő szelektor kiválasztásával stílus definiálására.
- Ismeri a legfontosabb CSS3-jellemzőket (color, opacity, background*, border*, box-shadow, box-sizing, margin*, padding*, overflow, display, float, z-index, rel,width*, height*, top, bottom, left, right, position, line-height, text-align, vertical-align, textjustify, texttransform, font, font-family, font-size, font-style, text-decoration, list-style*, cursor, letter-spacing, viewport, white-space), és ezek segítségével képes elvégezni

a megfelelő formázási műveleteket (a *-gal jelölt elemek több jellemzőt tartalmaznak, pl. margin-left, margin-right).

- Ismeri a legfontosabb CSS-függvényeket (url(), rgb(), rgba(), hsl(), hsla(), calc()), és képes alkalmazni azokat.
- Ismeri a CSS-resets célját és használatának módját.
- Ismeri a HTML5-lapszerkezet (layout) kialakítására szolgáló szemantikus elemeket (header, nav, section, article, aside, footer, main), és képes alkalmazni azokat. - Ismeri a float tulajdonság működését és képes alkalmazni a célnak megfelelő érté-
- kekkel (left, right, none).
- Ismeri a display-tulajdonság működését, és képes alkalmazni a célnak megfelelő értékekkel (inline, block, inline-block, none).
- Ismeri a box modell és a box-sizing tulajdonság működését, és képes alkalmazni a célnak megfelelő értékekkel (content-box, border-box).
- Ismeri a position tulajdonság működését, és képes alkalmazni a célnak megfelelő értékekkel (relative, fixed, absolute).
- Ismeri a z-index tulajdonság működését, és képes alkalmazni a célnak megfelelően.
- Ismeri a clearfix technika működését, és képes annak alkalmazására.

Reszponzív weboldalak

A témakör célja, hogy a tanuló megismerje a reszponzív webdizájn alapelveit, és képes legyen webes információgyűjtés vagy dokumentáció révén egyszerűbb reszponzív viselkedésű weboldalak kialakítására, Bootstrap keretrendszer segítségével. A témakör elsajátítását követően a tanuló:

- Ismeri a reszponzív webdizájn célját és alapelveit (mobile first elv, progressive enhancement).
- Ismeri a médialekérdezések, törési pontok, viewport tulajdonság szerepét.
- Ismeri az abszolút és relatív hosszmértékegységeket, tudja alkalmazni a relatív hosszmértékegységeket (em, rem, százalék, vw, vh).
- Ismeri a CSS-keretrendszerek használatának előnyeit.
- Webes információgyűjtés vagy dokumentáció segítségével képes Bootstrap eszközök felhasználásával az alábbi feladatok elvégzésére: tipográfiai elemek használata, konténerek (container) és reszponzív viselkedést biztosító rácsok (gridek) létrehozása, rácsok egymásba ágyazása, szövegek elrendezése, listák formázása, táblázatok formázása, képek kezelése, tartalom elkülönítése (jumbotron), panelek formázása, gombok kialakítása és formázása.

Ismerkedés a JavaScripttel

A témakör elsajátítását követően a tanuló:

- Ismeri a JavaScript nyelv szerepét, fontosabb tulajdonságait.
- Képes JavaScript kód beágyazására weboldalba.
- Képes „Hello World!” típusú alkalmazás készítésére alert() függvény segítségével.
- Képes külső fájlban elhelyezett JavaScript kód csatolására a weboldalhoz.

Bevezetés a Python programozásba

A témakör célja, hogy a tanulók megtanulják a Python programozás megkezdéséhez szükséges alapokat, telepítéssel, fejlesztői környezet megismerésével és egyszerű programok készítésével. A témakör elsajátítását követően a tanuló:

- Ismeri a számítógépes program működésének elvét, tudja, mi a különbség a fordított és interpretált kódok között.
- Ismeri a Python programozási nyelv jellemzőit.
- Képes Python programok készítésére szolgáló hatékony fejlesztési környezet kialakítására (Python letöltése és telepítése, a választott fejlesztői környezetek kiválasztása, telepítése, konfigurálása).
- Képes „Hello World!" típusú program készítésére és futtatására.
- Képes az egyszerű, tipikus programhibák megkeresésére és javítására.

A Python programozási nyelv alapjai

A témakör célja, hogy a tanulók az életből (akár iskolai életből) vett példák alapján egyszerűbb programokat írjanak Python program segítségével, melyekben találkozhatnak a különböző típusú literálokkal, aritmetikai operátorokkal, matematikai függvényekkel, illetve megismerhetik a változók használatát is. A témakör elsajátítása lehetővé teszi, hogy a különböző típusú adatok, összetett adatszerkezetek célszerű választásával képesek legyenek megoldani problémákat, szükség esetén saját függvényeket tudjanak készíteni, használni. A témakör elsajátítását követően a tanuló:

- Ismeri a print() függvény működését és képes alkalmazni azt (print függvény paraméterezése, escape és új sor vezérlőkarakterek).
- Ismeri a paraméterátadás fajtáit (positional, keyword).
- Ismeri a literál fogalmát, az egész, valós, karakterlánc és logikai típusú literálokat.
- Típuskonverziót végez, alkalmazza a típuskényszerítést.
- Használja az alapvető aritmetikai operátorokat, a rövidített értékadást (+=, /=, %=, -=, **=).
- Alkalmazza a kifejezéseket és a kifejezések kiértékelési szabályait.
- Ismeri és feladatában alkalmazza a változók azonosítását, deklarálását, értékadását, valamint a foglalt szavakat.
- Képes egyszerű matematikai problémák megoldására változók felhasználásával.
- Ismeri a megjegyzéseket, azokat célszerűen használja.
- Ismeri és használni tudja az input() függvényt.
- Ismeri és használni tudja a karakterláncokon értelmezett operátorokat, karakterláncok összefűzését és replikációját.
- Ismeri a relációs operátorokat.
- Használni tudja az (egy- és többágú) elágazásokat egy programban.
- Ismeri és használni tudja az elágazások egymásba ágyazását, az elif utasítást.
- Ismeri a ciklusokat, adott feladatnál célszerűen tud közülük választani (while és for).
- Ismeri a végtelen ciklus fogalmát.
- Ismeri és használni tudja a range() függvényt.
- Képes megfelelően használni a logika operátorokat (and, or, not).
- Ismeri a bitműveleteket.
- Ismeri az összetett adatszerkezet fogalmát, hasznosságát.
- Ismeri a lista fogalmát, jellemzőit.
- Ismeri az index fogalmát (a negatív és nem negatív értékek szerepét), listák indexelését.
- Ismeri a függvények és metódusok közötti különbséget a Python programozási nyelvben.
- Ismeri és használni tudja a listametódusokat: append() és insert().
- Képes bejárni a listákat, felcserélni az elemeiket, darabolni azokat és műveleteket végezni velük.
- Képes a lista elemeinek rendezésére, ismeri a buborékrendezés algoritmusát.
- Ismeri és célnak megfelelően használja az in és not in operátorokat.
- Képes megkeresni a minimum és a maximum értéket egy listában.
- Felismeri és érti a megszámlálás, kiválogatás, eldöntés algoritmusát.
- Képes listákat egymásba ágyazni.
- Ismeri a függvény fogalmát, jellemzőit.
- Ismeri a függvények működését és tud függvényeket definiálni, paraméterezni, meghívni.
- Ismeri és meg tudja határozni a visszatérési értéket
- Ismeri a None kulcsszó szerepét.
- Képes saját függvényeket definiálni.
- Ismeri a láthatósági szint fogalmát (scope) és tudja alkalmazni azt.
- Ismeri és használni tudja az érték szerinti paraméterátadást a Pythonban.
- Ismeri a rekurzió fogalmát.
- Ismeri a karakter és karakterlánc (sztring) fogalmát.
- Ismeri a karakterek kódolását, tudja használni az UTF-8 kódolást.
- Képes műveleteket végezni karakterláncokkal, ismeri és használni tudja az ord() és chr() függvényeket.
- Ismeri és használni tudja a karakterláncok indexelését és darabolását. Képes használni az in és not in operátorokat sztringek esetében.
- Ismeri a sztringek módosításának lehetőségeit.

- Ismeri és használni tudja a min(), max(), index(), list() függvényeket.
- Ismeri a következő sztring-metódusokat: capitalize(), center(), endswith(), find(), isalnum(), isalpha(), islower(), join(), lower(), lstrip(), replace(), rfind(), rstrip(), split(), startswith(), strip(), swapcase(), title(), upper().
- Képes karakterláncokat összehasonlítani, rendezni.
- Képes összetettebb feladatok megoldására karakterláncokkal.
- Ismeri a sor (tuple) fogalmát, képes definiálni, használni a fontosabb függvényeket és metódusokat.
- Ismeri a szótár fogalmát, képes definiálni, használni a fontosabb függvényeket és metódusokat.

Modulok, objektumok, fájlkezelés Pythonban

A témakörben a tanulók megismerik a Python programozási nyelv moduljait és csomagjait. Néhány alapvető beépített modul használata után saját modulokat és csomagokat is készítenek. Megismerik a kivétel fogalmát és a kivételkezelés technikáját, valamint az objektumorientált programozás alapjait, aminek hatására képesek lesznek objektumokat használni és saját egyszerű objektumokat készíteni a Python nyelven megírt programjukban. A témakör zárásaként megismerkednek a szöveges fájlok kezelésével. A témakör elsajátítását követően a tanuló:

- Ismeri a modul fogalmát, képes importálni azt.
- Ismeri és használni tudja a math modult.
- Ismeri a * karakter és az as kulcsszó szerepét, valamint az álnevek használatát.
- Ismeri a dir() függvényt.
- Ismeri és használja a random modult.
- Ismeri a platform modult és használatát.
- Ismeri a Python Module Indexet és tud keresni benne.
- Tud saját modult készíteni.
- Ismeri a csomag (package) fogalmát és a saját csomag készítésének módját.
- Ismeri a különböző hibafajtákat, az egyszerűbb hibákat képes javítani.
- Ismeri a kivétel fogalmát.
- Képes megoldani egyszerűbb kivételkezelési feladatokat.
- Tudja használni a beépített kivételeket.
- Tud saját kivételt készíteni.
- Ismeri az objektumorientált programozás (OOP) koncepcióját.
- Ismeri a procedurális és az objektumorientált megközelítés különbségeit.
- Ismeri az osztály (class) fogalmát.
- Ismeri az osztályhierarchia szerepét.
- Ismeri az objektum fogalmát.
- Képes létrehozni egyszerű saját osztályt és objektumot.
- Tud szöveges fájlokat kezelni.
- Ismeri a fájlkezelés közben fellépő hibákat, és tudja javítani azokat.
- Ismeri és célnak megfelelően alkalmazza az open(), readline(), readlines() és write() függvényeket.

Hatékony tanulás, önfejlesztés és csoportmunka I. megnevezésű tanulási terület

A tanulási terület azoknak a „soft skill”-eknek az átadására hivatott, amelyekkel a fiatalok többsége nem rendelkezik még ebben a korban, de a munkaerőpiaci elvárások szerint fontos lesz számukra. Az IKT az a terület, ahol a folyamatos tanulás és önfejlesztés, valamint az angol nyelv ismerete nélkül nem lehet boldogulni, így a fiatalokat meg kell tanítani az örömöt adó, önálló ismeretszerzésre. A munka világában elengedhetetlen a projektszemléletű, együttműködésen alapuló csapatmunka. A tanulási terület célja, hogy az alapozás időszakában ezen az úton elindítsa a tanulókat.

IKT projektmunka I. tantárgy

A tantárgy tanításának fő célja: A tantárgy – szervesen beleépülve a szakmai tananyag tartalmába – segít elmélyíteni a többi tantárgyhoz és a szakmához kapcsolódó soft kompetenciákat az alapozás időszakában. Módszertanát tekintve a „tudáslépcső" szintjein haladva (azonosítás, tudásmegszerzés, fejlesztés, megosztás, megőrzés, felhasználás) fejleszti a szükséges kompetenciákat. Mindezek gyakorlatorientáltan, a témák egymásra épülésével valósulnak meg, olyan digitális kompetenciák, illetve eszközök felhasználásának segítségével, mint amilyen a szövegszerkesztés, a táblázatkezelés, az adatbáziskezelés, a webes alkalmazások fejlesztése, a felhőalapú szoftverek és a prezentációkészítő szoftverek használata. A képzés során minden kompetenciafejlesztési témakör újra meg újra előkerül, tartalmilag és gyakorlati szempontból kibővítve, míg a diákok készségszinten el nem sajátítják a skilleket.

Valamennyi témakör minden évben része a kiadott feladatoknak, 4 tudásszintre bontva az alábbiak szerint:

1. szakasz (5 évfolyamos képzésben 9. évfolyam, 2 évfolyamos képzés esetén az 1/13. évfolyam első negyedéve): az adott skill elméleti ismeretinek megismerése, megtanulása, gyakorlatban történő kipróbálása, részletes tanári instrukció alapján.

2. szakasz (5 évfolyamos képzésben 10. évfolyam, 2 évfolyamos képzés esetén az 1/13. évfolyam második negyedéve): ezen skillek gyakorlása egyénileg és kiscsoportosan részletes instrukciók alapján, feladatkiosztással, közös előkészülettel, de már önálló munkával és az eredmények plenáris prezentálásával, majd tanári kiértékeléssel, fejlesztői visszajelzésekkel.

A tantárgyat oktató végzettségére, szakképesítésére, munkatapasztalatára vonatkozó speciális elvárások: Szakmai tantárgyat oktató tanár vagy szakmai végzettséggel rendelkező oktató. Előnyt jelent, ha a pedagógus vagy oktató pszichológiai, pedagógiai ismeretekkel is rendelkezik vagy részt vett személyiségfejlesztő, coaching vagy mentoring képzésen.

A képzés órakeretének legalább 80%-át gyakorlati helyszínen (tanműhely, üzem stb.) kell lebonyolítani.

A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák

Készségek, képességek	Ismeretek	Önállóság és felelősség mértéke	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Általános és szakmához kötődő digitális kompetenciák
Gondolatait világosan fogalmazza meg és adja át.	Kommunikációs formák és azok hatásainak alapfokú ismerete Asszertív kommunikáció fogalmának és felépítésének alapfokú ismerete	Instrukció alapján részben önállóan	Képes az információk megfelelő szintetizálására önállóan, az adott feladat, megoldás szóban és írásban világos és közérthetően kifejtésére. Képes másokkal összehangoltan együttműködni, segítség, támogatás nélkül is. Partneri és együtt- működő hozzáállás jellemzi kapcsolatteremtését a feladatok megoldása keretében. Képes legyen digitális eszközök használatával felkészülni, bemutatni, előadni (szóban és irányban egyaránt) egy adott témát vagy feladatot. Képes legyen gazdálkodni az erőforrásokkal és megfelelően szervezni azokat, adott keretek betartása mellett konkrét eredményességi mutatókkal.	Általános: az adott tanulási szakaszban releváns elvárásoknak megfelelően képes egy prezentáció elkészítésére, az előadás technikai kezelésére és prezentálására. Szakmai: képes az adott projektben kommunikációra használt eszközön közölt szakmai feladat megértésére, a feladatot igénylő írásos minőségi szakmai kommunikációra. Képes szakmai kérdések és érvek világos, tömör és egyértelmű megfogalmazására.
A saját céljait összehangolja másokéval.	Interakciós fajták alapfokú ismerete Konfliktusok forrásainak beazonosítása és a megoldási technikák alapvető ismerete	Instrukció alapján részben önállóan		Általános és szakmai: Projektmunkára használt digitális platformon képes a saját részfeladatával kapcsolatos területek kezelésére, projektbe integrálására, együttműködve más projektrésztvevőkkel. Képes a projektmunkára használt digitális platformon felmerült probléma beazonosítására és megoldására.

Prezentációt készít és bemutatja, előadja azt	Előadás felépítésének módja. Verbális és nonverbális kommunikáció.	Irányítással		Általános és szakmai: Képes elektronikus forráskeresésre és forráskezelésre a prezentációhoz, megfelelően tudja kezelni a prezentációra használt programot, platformot. Előadói képességét hatékonyan tudja ötvözni a demonstrációhoz szükséges digitális platform kezelésével
Projektmenedzsment. Használja a projekt-ciklusokat és azok fázisait, üzemelteti a folyamatokat.	Projektmenedzsment lépései: Kezdeményezés Követés Végrehajtás Ellenőrzés, dokumentáció Zárás	Irányítással		Általános és szakmai: Képes célorientáltan használni a projekt szervezését, koordinálását segítő szoftveres eszközöket, beleértve a hatékony időkezelést és feladatkezelést segítő digitális eszközöket.
A projektmunka során kiválasztja és használja a célnak megfelelő irodai szoftvereket.	Irodai szoftverek alkalmazásának ismerete (pl. szövegszerkesztő, táblázatkezelő, prezentációkészítő)	Instrukció alapján részben önállóan		Irodai szoftverek használata. Szakmai: projekthez szükséges eszközök használata
A projektmunka során kiválasztja és használja a célnak megfelelő szakmai eszközöket (pl. programozási nyelv, hálózati eszközök, elektronikai eszkö-zök, távközlési eszközök stb.)	Szakmai eszközök, eszközpark megvá-lasztásának és hasz-nálatának szabályai	Irányítással		Szakmai: projekthez szükséges eszközök használata

Kötelező óraszám	5 éves képzés	9. évfolyam	1,5 óra/hét	54 óra/év
		10. évfolyam	3 óra/hét	108 óra/év
	2 éves képzés	1/13. évfolyam	3 óra/hét	108 óra/év

Témakörök	9. évfolyam	10. évfolyam	1/13. évfolyam
Önismereti és kommunikációs készségek fejlesztése I.	6 óra	10 óra	10 óra
Csapatmunka és együttműködés I.	6 óra	10 óra	10 óra
Prezentációs készségek fejlesztése I.	6 óra	10 óra	10 óra
Projektszervezés és -menedzsment I.	6 óra	10 óra	10 óra
Csapatban végzett projektmunka I.	30 óra	68 óra	68 óra

A tantárgy témakörei

Önismereti és kommunikációs készségek fejlesztése I.

A témakör elsődleges célja, hogy a tanulók megfelelő önismerettel rendelkezzenek, fel tudják mérni saját képességeiket, és azokhoz mérten tudatosan használják a kommunikáció alapeszköztárát a gyakorlatban, ezzel is elősegítve digitális kompetenciáik fejlődését. Megismerjék és begyakorolják a hatékony és

asszertív kommunikáció fajtáit, és készségszinten is elsajátítsák azokat. A kommunikációs készségek fejlesztése révén készségszintű kommunikációra lesznek képesek a szakmai vizsgán, vagyis vizsgafeladatuk előadása során anélkül tudnak megfelelő kommunikációs stílust és eszközöket alkalmazni, hogy az figyelmet és energiát vonna el a szakmai tartalomtól.

Önismeret: (1-2. szakasz)

1. szakasz

- Önbemutatás alapjai és gyakorlata
- Önérvényesítés és önkifejezés ismérvei, módozatai
- Kommunikáció alapjai, szerepe, fogalmak megismerése
- Kommunikációs csatornák ismerete, szándék-hatás megkülönböztetése, ezek begyakorlása
- konkrét feladatokon keresztül

2. szakasz

Önmeghatározás gyakorlása helyzetfüggően

Önszabályozás: érzelmi és indulati kontroll azonosítása, azok tudatos használata

Kommunikáció: (1-2. szakasz folyamatosan) 1-2. szakasz

- Kommunikációs hibák azonosítása és felismerése
- Egyirányú és kétirányú kommunikáció ismérvei
- Kommunikáció viszonylagosságának értelmezése
- Kommunikációs értékek azonosítása

Csapatmunka és együttműködés I.

A témakör elsődleges célja, hogy a diákok képesek legyenek csapatban dolgozni, megismerjék a hatékony együttműködés területeit, módszereit és ezen ismereteken keresztül a többi témakörben is hatékonyan tudjanak feladatot megoldani. Tisztában legyenek a csapatban betöltött szerepükkel és annak megfelelően dolgozzanak. A témakörben fejlesztett készségek felkészítik a tanulókat a valós munkakörnyezetre, így a munkaerőpiacra belépve nem jelent majd kihívást számukra egy adott csapatba való beilleszkedés, illetve már zajló projektbe való bekapcsolódás.

Az alábbi témakörök, tematikák mind a négy szakaszban folyamatosan visszatérnek. Míg az első szakaszban több az elméleti ismeret, addig a következő szakaszokban a tanulók saját egyéni kompetenciájukat fejlesztve, különféle feladatokon keresztül tudják megérteni, megismerni, majd egyre önállóban, készségszinten elsajátítani az alábbiakat.

Csapatmunka: (1-2. szakaszban folyamatosan)

Valamennyi téma minden évben előkerül, egyre gyakorlatiasabb jelleggel. A diákok kezdetben több oktatói instrukciót kapnak, később önállóbban dolgoznak. A témakörben az alábbi ismeretek és gyakorlati készségek elsajátítására kerül sor:

- Csapaton belüli lehetséges szerepek felismerése és feldolgozása
- Csapatkompetenciák és felmérésük
- Saját csapat erősségeinek és gyengeségeinek összesítése
- Meglévő csapaton belüli szerepek azonosítása
- Saját motivációs profil feltérképezése
- Motivációs tényezők értelmezése és egyeztetése
- Belső motivációs elmélet és alkalmazása

Együttműködés (1-2. szakaszban folyamatosan)

A témakörben az alábbi ismeretek és gyakorlati készségek elsajátítására kerül sor:

- Együttműködés feltételei a feladatmegoldás során
- Együttműködés és a versengés különbségének feldolgozása
- Eltérő nézőpontok hatása

- Csapaton belüli információáramlás nehézségei
- Utasítások utóélete, felelősségvállalás, felelősségáthárítás
- Konfliktuskezelési források, módok
- Egyéni konfliktuskezelési preferenciák azonosítása, előnyök-hátrányok feldolgozása
- Változásokhoz való hozzáállás, változási görbe ismerete, gyakorlatban való felismerése

1-2. szakasz:

Problémamegoldás lépései:

- Problémamegoldás lépéseinek feldolgozása
- Egyéni problémamegoldási technikák azonosítása

Problémamegoldás típusai:

- Reaktív problémamegoldás jellemzőinek feldolgozása
- Proaktív problémamegoldás jellemzőinek feldolgozása

Ötletgenerálási technikák:

Megoldások azonosításának technikái – csoportos szellemi alkotótechnikák megismerése és használatuk megtapasztalása

Prezentációs készségek fejlesztése I.

A témakör célja, hogy a tanulók megértsék és begyakorolják az oktatási tananyaghoz kapcsolódó előadásmódok alapvető szabályait, megtanuljanak gazdálkodni az idővel és képesek legyenek beosztani a felkészülés és a prezentálás arányát. Könnyedén fel tudják építeni és meg tudják szerkeszteni egy előadás vázlatát, majd képesek legyenek azt élőszóban bemutatni és felhasználni a projektmunka során is. Mivel egy projekttel kapcsolatos prezentáció elkészítése a tanulói csoportnak önmagában egy önálló feladatot jelent, az előkészítési feladatok hatékony megoldásához a tanulóknak meg kell ismerniük a megfelelő időgazdálkodási és egyéb tervezési metódusokat. A prezentációs készségek elsajátításával a tanulóknak nem okoz majd gondot a szakmai vizsgafeladat formai összeállítása és előadása, és valós projektkörnyezetben is képesek lesznek az elvárásoknak megfelelően bemutatni feladataikat.

1. szakaszban:

Személyes hatékonyság: - Dimenziói

- Tényezők, amelyek meghatározzák a személyes hatékonyságot - Saját személyes teljesítmény értékelése

2. szakasz:

Hatékony feladattervezés és -szervezés:

- Tervezés hatása a munkavégzésre
- Tervezés és megvalósítás helyes aránya
- Feladatok elvégzésének megszervezése – párhuzamosságok, egymásra építkezés,
- szűk keresztmetszet

Felkészülés a prezentációs anyagok előkészítésére:

Feladatok priorizálása:

Priorizálási szempontok a feladatok megvalósítása során

- Sürgős-fontos mátrix

Időgazdálkodás:

- Időrabló tevékenységek összegyűjtése
- Megoldási lehetőségek azonosítása Váratlan helyzetek kezelése:
- Nem tervezett események típusai
- Nem tervezett, váratlan események kezelése
- „Újratervezés”

Prezentáció megtervezése

- Prezentációra való felkészülés
- A „jó előadás” szabályai
- Írásos prezentáció alapvető szabályai, tartalmi elemei, kinézete
- Moderációs technikák megismerése
- Prezentáció

Verbális gyakorlatok a jó előadói készség elsajátításához.

Projektszervezés és -menedzsment I.

A projektmenedzsment elméletének ismeretével és gyakorlati elsajátításával a tanulók képessé válnak csapatban előkészíteni, feldolgozni és prezentálni egy-egy konkrét projektmunkát. Az alábbiakban felsorolt témák ismerete lehetővé teszi a tanulók számára, hogy akár a duális képzésbe, akár tanulmányaikat követően a munkaerőpiacra belépve hatékonyan közreműködjenek valós projektekben is.

Projektmenedzsment alapjai

1-2. szakaszban folyamatosan

Projekt fogalma:

- Projekt fogalmának tisztázása
- Projekt és feladat elkülönítése
- Projektéletciklus elemei:
    - Projektek általános életciklusának bemutatása
    - Az életciklus-elemek jellemzőinek feldolgozása

Projektek kezdeményezése és definiálása:

- A projektötlettől a projektek elfogadásáig
- Projektek terjedelmének dimenziói

Projekttervezés és erőforrás-tervezés:

- Feladattervek meghatározása
- Projektfeladatok ütemezése – egymásra épülés, párhuzamosságok, szűk keresztmetszetek kezelése
- Erőforrások típusai és tervezésük

Projektszervezet felállítása:

- Projektszervezet felépítése
- A projektszervezet tagjainak feladatai és felelőssége
- Projektcsapat tagjainak kiválasztása

Csapatban végzett projektmunka I.

A témakörben a tanulók kis csoportokban végzett, szakmai tantárgyakhoz kapcsolódó projektek megvalósítása közben gyakorolják és mélyítik el szakmai készségeiket és a soft skilleket. A csapatban végzett projektmunka következetes dokumentálása lehetőséget teremt a diákok számára a karrierjük szempontjából is fontos szakmai portfólió építésére.

Hatékony tanulás, önfejlesztés és csoportmunka II. megnevezésű tanulási terület

A tanulási terület azoknak a „soft skill”-eknek az átadására hivatott, amelyekkel a fiatalok többsége nem rendelkezik még ebben a korban, de a munkaerőpiaci elvárások szerint fontos lesz számukra. Az IKT az a terület, ahol a folyamatos tanulás és önfejlesztés, valamint az angol nyelv ismerete nélkül nem lehet boldogulni, így a fiatalokat meg kell tanítani az örömöt adó, önálló ismeretszerzésre. A munka világában elengedhetetlen a projektszemléletű, együttműködésen alapuló csapatmunka. A tanulási terület célja, hogy az alapozás utáni időszakban segítse ezen az úton a tanulókat.

IKT projektmunka II. tantárgy

A tantárgy tanításának fő célja: A tantárgy – szervesen beleépülve a szakmai tananyag tartalmába – segít elmélyíteni a többi tantárgyhoz és a szakmához kapcsolódó soft kompetenciákat az alapozás utáni időszakban. Módszertanát tekintve a „tudáslépcső” szintjein haladva (azonosítás, tudásmegszerzés, fejlesztés, megosztás, megőrzés, felhasználás) fejleszti a szükséges kompetenciákat.

Mindezek gyakorlatorientáltan, a témák egymásra épülésével valósulnak meg, olyan digitális kompetenciák, illetve eszközök felhasználásának segítségével, mint amilyen a szövegszerkesztés, a táblázatkezelés, az adatbáziskezelés, a webes alkalmazások fejlesztése, a felhőalapú szoftverek és a prezentációkészítő szoftverek használata.

A képzés során minden kompetenciafejlesztési témakör újra meg újra előkerül, tartalmilag és gyakorlati szempontból kibővítve, míg a diákok készségszinten el nem sajátítják a skilleket.

Valamennyi témakör minden évben része a kiadott feladatoknak, 2 tudásszintre bontva az alábbiak szerint:

3. szakasz (5 évfolyamos képzésben 11. évfolyam, 2 évfolyamos képzés esetén az 1/13. évfolyam harmadik negyedéve): Előre kiadott keretek szerinti feladatvégrehajtás, önálló munkamegosztással, háttérmunkákkal és megoldás prezentálásával, tanári kiértékeléssel az eddig tanult összes módszer beépítésével és gyakorlásával.

4. szakasz (5 évfolyamos képzésben 12. évfolyam, 2 évfolyamos képzés esetén az 1/13. évfolyam negyedik negyedéve): Önálló feladat értelmezése, megoldáskeresés műhelymunkában (csoportosan, egyénileg), feladatok egymást közti kiosztása, delegálás, kivitelezés, felkészülés a prezentálásra, beszámolás, közös kiértékelés, visszajelzés tanártól, egymástól.

A tantárgyat oktató végzettségére, szakképesítésére, munkatapasztalatára vonatkozó speciális elvárások: Szakmai tantárgyat oktató tanár vagy szakmai végzettséggel rendelkező oktató. Előnyt jelent, ha a pedagógus vagy oktató pszichológiai, pedagógiai ismeretekkel is rendelkezik vagy részt vett személyiségfejlesztő, coaching vagy mentoring képzésen.

A képzés órakeretének legalább 80%-át gyakorlati helyszínen (tanműhely, üzem stb.) kell lebonyolítani.

A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák

Készségek, képességek	Ismeretek	Önállóság és felelősség mértéke	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Általános és szakmához kötődő digitális kompetenciák
Gondolatait világosan fogalmazza meg és adja át.	Kommunikációs formák és azok hatásainak ismerete Asszertív kommunikáció fogalmának és felépítésének ismerete	Teljesen önállóan	Képes az információk megfelelő szintetizálására önállóan, az adott feladat, megoldás szóban és írásban világos és közérthetően kifejtésére. Képes másokkal összehangoltan együttműködni, segítség, támogatás nélkül is. Partneri és együtt-működő hozzáállás jellemzi kapcsolatteremtését a feladatok megoldása keretében. Képes legyen digitális eszközök használatával felkészül- ni, bemutatni, előadni (szóban és irányban egyaránt) egy adott témát vagy feladatot. Képes legyen gazdálkodni az erőforrásokkal és megfelelően szervezni azokat, adott keretek betartása mellett konkrét eredményességi mutatókkal.	Általános: az adott tanulási szakaszban releváns elvárásoknak megfelelően képes egy prezentáció elkészítésére, az előadás technikai kezelésére és prezentálására. Szakmai: képes az adott projektben kommunikációra használt eszközön közölt szakmai feladat megértésére, a feladatot igénylő írásos minőségi szakmai kommunikációra. Képes szakmai kérdések és érvek világos, tömör és egyértelmű megfogalmazására.
A saját céljait összehangolja másokéval.	Interakciós fajták ismerete Konfliktusok forrásainak beazonosítása és a megoldási technikák alapvető ismerete	Teljesen önállóan		Általános és szak-mai: Projektmunkára használt digitális platformon képes a saját részfeladatával kapcsolatos területek kezelésére, projektbe integrálására, együttműködve más projekt résztvevőkkel. Képes a projektmunkára használt digitális platformon felmerült probléma beazonosítására és megoldására.
Prezentációt készít és bemutatja, előadja azt.	Előadás felépítésének módja. Verbális és nonverbális kommunikáció	Instrukció alapján részben önállóan		Általános és szakmai: Képes elektronikus forráskeresésre és forráskezelésre a prezentációhoz, megfelelően tudja kezelni a prezentációra használt programot, platformot. Előadói képességét hatékonyan tudja ötvözni a demonstrációhoz szükséges digitális platform kezelésével
Projektmenedzsment. Használja a projekt-ciklusokat és azok fázisait, üzemelteti a folyamatokat.	Projektmenedzsment lépései: Kezdeményezés Követés Végrehajtás Ellenőrzés, dokumentáció Zárás	Instrukció alapján részben önállóan		Általános és szakmai: Képes célorientáltan használni a projekt szervezését, koordinálását segítő szoftveres eszközö-ket, beleértve a hatékony időkezelést és feladatkezelést segítő digitális eszközöket.
A projektmunka során kiválasztja és használja a célnak megfelelő irodai szoftvereket.	Irodai szoftverek alkalmazásának ismerete (pl. szö-vegszerkesztő, táblázatkezelő, prezentációkészítő)	Teljesen önállóan		Irodai szoftverek használata. Szakmai: projekthez szükséges eszközök használata
A projektmunka során kiválasztja és használja a célnak megfelelő szakmai eszközöket (pl. programozási nyelv, hálózati eszközök, elektronikai eszkö-zök, távközlési eszközök stb.)	Szakmai eszközök, eszközpark megválasztásának és használatának szabályai	Instrukció alapján részben önállóan		Szakmai: projekthez szükséges eszközök használata

Kötelező óraszám	5 éves képzés	11. évfolyam	3 óra/hét	108 óra/év
		12. évfolyam	2,5 óra/hét	90 óra/év
	2 éves képzés	2/14. évfolyam	8 óra/hét	248 óra/év

Témakörök	11. évfolyam	12. évfolyam	2/14. évfolyam
Önismereti és kommunikációs készségek fejlesztése II.	10 óra	8 óra	12 óra
Csapatmunka és együttműködés II.	10 óra	8 óra	12 óra
Prezentációs készségek fejlesztése II.	10 óra	8 óra	12 óra
Projektszervezés és -menedzsment II.	10 óra	8 óra	12 óra
Csapatban végzett projektmunka II.	68 óra	58 óra	200 óra

A tantárgy témakörei

Önismereti és kommunikációs készségek fejlesztése II.

A témakör elsődleges célja, hogy a tanulók megfelelő önismerettel rendelkezzenek, fel tudják mérni saját képességeiket, és azokhoz mérten tudatosan használják a kommunikáció alapeszköztárát a gyakorlatban, ezzel is elősegítve digitális kompetenciáik fejlődését. Megismerjék és begyakorolják a hatékony és asszertív kommunikáció fajtáit, és készségszinten is elsajátítsák azokat. A kommunikációs készségek fejlesztése révén készségszintű kommunikációra lesznek képesek a szakmai vizsgán, vagyis vizsgafeladatuk előadása során anélkül tudnak megfelelő kommunikációs stílust és eszközöket alkalmazni, hogy az figyelmet és energiát vonna el a szakmai tartalomtól.

Kommunikáció: (3-4. szakasz folyamatosan) 3-4. szakasz

- Kommunikációs hibák azonosítása és felismerése
- Egyirányú és kétirányú kommunikáció ismérvei
- Kommunikáció viszonylagosságának értelmezése
- Kommunikációs értékek azonosítása

4. szakasz

- Kérdezéstechnika módszereinek elsajátítása és önálló használata
- SCARF-modell elméleti háttere
- SCARF-modell alkalmazása a gyakorlatban
- Kérdezéstechnikai alapok
- A nonverbális kommunikáció eszköztára és használata a gyakorlatban

Csapatmunka és együttműködés II.

A témakör elsődleges célja, hogy a diákok képesek legyenek csapatban dolgozni, megismerjék a hatékony együttműködés területeit, módszereit és ezen ismereteken keresztül a többi témakörben is hatékonyan tudjanak feladatot megoldani. Tisztában legyenek a csapatban betöltött szerepükkel és annak megfelelően dolgozzanak. A témakörben fejlesztett készségek felkészítik a tanulókat a valós munkakörnyezetre, így a munkaerőpiacra belépve nem jelent majd kihívást számukra egy adott csapatba való beilleszkedés, illetve már zajló projektbe való bekapcsolódás.

Az alábbi témakörök, tematikák mind a négy szakaszban folyamatosan visszatérnek. Míg az első szakaszban több az elméleti ismeret, addig a következő szakaszokban a tanulók saját egyéni kompetenciájukat fejlesztve, különféle feladatokon keresztül tudják megérteni, megismerni, majd egyre önállóban, készségszinten elsajátítani az alábbiakat.

Csapatmunka: (3-4. szakaszban folyamatosan)

Valamennyi téma minden évben előkerül, egyre gyakorlatiasabb jelleggel. A diákok kezdetben több oktatói instrukciót kapnak, később önállóbban dolgoznak. A témakörben az alábbi ismeretek és gyakorlati készségek elsajátítására kerül sor:

- Csapaton belüli lehetséges szerepek felismerése és feldolgozása
- Csapatkompetenciák és felmérésük
- Saját csapat erősségeinek és gyengeségeinek összesítése
- Meglévő csapaton belüli szerepek azonosítása
- Saját motivációs profil feltérképezése
- Motivációs tényezők értelmezése és egyeztetése
- Belső motivációs elmélet és alkalmazása

Együttműködés (3-4. szakaszban folyamatosan)

A témakörben az alábbi ismeretek és gyakorlati készségek elsajátítására kerül sor:

- Együttműködés feltételei a feladatmegoldás során
- Együttműködés és a versengés különbségének feldolgozása
- Eltérő nézőpontok hatása
- Csapaton belüli információáramlás nehézségei
- Utasítások utóélete, felelősségvállalás, felelősségáthárítás
- Konfliktuskezelési források, módok
- Egyéni konfliktuskezelési preferenciák azonosítása, előnyök-hátrányok feldolgozása
- Változásokhoz való hozzáállás, változási görbe ismerete, gyakorlatban való felismerése

3-4. szakasz:

Problémaelemzési technikák:

- Problémák lehetséges okainak feltárása
- A felmerülő problémák gyökérokainak azonosítása

Ötletgenerálási technikák:

Megoldások azonosításának technikái – csoportos szellemi alkotótechnikák megismerése és használatuk megtapasztalása

Prezentációs készségek fejlesztése II.

A témakör célja, hogy a tanulók megértsék és begyakorolják az oktatási tananyaghoz kapcsolódó előadásmódok alapvető szabályait, megtanuljanak gazdálkodni az idővel és képesek legyenek beosztani a felkészülés és a prezentálás arányát. Könnyedén fel tudják építeni és meg tudják szerkeszteni egy előadás vázlatát, majd képesek legyenek azt élőszóban bemutatni és felhasználni a projektmunka során is. Mivel egy projekttel kapcsolatos prezentáció elkészítése a tanulói csoportnak önmagában egy önálló feladatot jelent, az előkészítési feladatok hatékony megoldásához a tanulóknak meg kell ismerniük a megfelelő időgazdálkodási és egyéb tervezési metódusokat. A prezentációs készségek elsajátításával a tanulóknak nem okoz majd gondot a szakmai vizsgafeladat formai összeállítása és előadása, és valós projektkörnyezetben is képesek lesznek az elvárásoknak megfelelően bemutatni feladataikat.

3-4. szakasz:

Hatékony feladattervezés és -szervezés:

Tervezés hatása a munkavégzésre

Tervezés és megvalósítás helyes aránya

Feladatok elvégzésének megszervezése – párhuzamosságok, egymásra építkezés, szűk keresztmetszet

Felkészülés a prezentációs anyagok előkészítésére:

Feladatok priorizálása:

- Priorizálási szempontok a feladatok megvalósítása során
- Sürgős-fontos mátrix

Időgazdálkodás:

- Időrabló tevékenységek összegyűjtése
- Megoldási lehetőségek azonosítása

Váratlan helyzetek kezelése:

- Nem tervezett események típusai
- Nem tervezett, váratlan események kezelése
- „Újratervezés”

Prezentáció megtervezése

- Prezentációra való felkészülés
- A „jó előadás” szabályai
- Írásos prezentáció alapvető szabályai, tartalmi elemei, kinézete
- Moderációs technikák megismerése
- Prezentáció

Verbális gyakorlatok a jó előadói készség elsajátításához.

Projektszervezés és -menedzsment II.

A projektmenedzsment elméletének ismeretével és gyakorlati elsajátításával a tanulók képessé válnak csapatban előkészíteni, feldolgozni és prezentálni egy-egy konkrét projektmunkát. Az alábbiakban felsorolt témák ismerete lehetővé teszi a tanulók számára, hogy akár a duális képzésbe, akár tanulmányaikat követően a munkaerőpiacra belépve hatékonyan közreműködjenek valós projektekben is.

Projektmenedzsment alapjai

3-4. szakaszban folyamatosan

Projekt fogalma:

- Projekt fogalmának tisztázása
- Projekt és feladat elkülönítése

Projektéletciklus elemei:

- Projektek általános életciklusának bemutatása
- Az életciklus-elemek jellemzőinek feldolgozása

Projektek kezdeményezése és definiálása:

- A projektötlettől a projektek elfogadásáig
- Projektek terjedelmének dimenziói

Projekttervezés és erőforrás-tervezés:

- Feladattervek meghatározása
- Projektfeladatok ütemezése – egymásra épülés, párhuzamosságok, szűk keresztmetszetek kezelése
- Erőforrások típusai és tervezésük

Projektszervezet felállítása:

- Projektszervezet felépítése
- A projektszervezet tagjainak feladatai és felelőssége
- Projektcsapat tagjainak kiválasztása

3-4. szakaszban

Projektmenedzsment haladó szinten:

- Projektek megvalósítása, megvalósítás-mentoring
- Projektmegvalósítás feladatai
- Monitoring és beszámolás a projektmegvalósítás során
- Érdekcsoportok kezelése (stakeholder management)
- Projektekhez kapcsolódó érdekcsoportok - „Stakeholder-térkép" készítése

Projektcsapatok vezetése:

- Hierarchián kívüli irányítás jellemzői
- Projektcsapat irányítása
- Kommunikáció a projektcsapaton belül
- Projektcsapat motiválása

Csapatban végzett projektmunka II.

A témakörben a tanulók kis csoportokban végzett, szakmai tantárgyakhoz kapcsolódó projektek megvalósítása közben gyakorolják és mélyítik el szakmai készségeiket és a soft skilleket. A csapatban végzett projektmunka következetes dokumentálása lehetőséget teremt a diákok számára a karrierjük szempontjából is fontos szakmai portfólió építésére.

Hálózatok megnevezésű tanulási terület

Mivel ma már ott is infokommunikációs hálózat működik a háttérben, ahol nem is gondolnánk, a jövő szakembereinek szakmai alapkészségeihez hozzátartozik, hogy ismerjék a legfontosabb hálózati technológiákat, és képesek legyenek a kommunikációban részt vevő eszközök beállítására és alapszintű hibaelhárítására. A jövő szakemberei ismerjék meg a használt hálózati technológiákat, protokollokat, és legyenek képesek komplex, redundáns hálózat tervezésére, kialakítására, WAN-eszközök alapszintű kezelésére.

Hálózatok I. tantárgy

A tantárgy tanításának fő célja: A tantárgy tanításának célja, hogy a tanulók képesek legyenek egy helyi hálózatot megtervezni, megvalósítani és konfigurálni. Továbbá képesek legyenek a második és harmadik rétegben redundancia tervezésére és megvalósítására. Képesek legyenek a hálózati igényeknek megfelelő VLAN-ok tervezésére és kialakítására, a VLAN-ok közötti forgalom irányításának megvalósítására, konfigurálására. A tanulók ismerjék meg a statikus forgalomirányítást, és legyenek képesek kis méretű hálózatban IPv4-es és IPv6-os statikus forgalomirányítás konfigurálására. A tanulók ismerkedjenek meg a vezeték nélküli technológiákkal, és legyenek képesek otthoni és nagyvállalati, vezeték nélküli hálózat kialakítására, üzemeltetésére.

Ismerkedjenek meg a leggyakoribb biztonsági problémákkal, támadási típusokkal, és tanulják meg ezek lehetőség szerinti megelőzését, elhárítását.

A tantárgy oktatása során az elméleti anyag tanítása közvetlenül gyakorlati példákon keresztül valósulhat meg, az elméleti anyag kisebb részekben történő ismertetése és annak azonnali, gyakorlati példákon, feladatokon történő gyakorlása útján.

Az elméleti rész időszükséglete: 30%; a gyakorlati rész időszükséglete: 70%

Hálózatok I. tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák

Készségek, képességek	Ismeretek	Önállóság és felelősség mértéke	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Általános és szakmához kötődő digitális kompetenciák
Hálózati eszközök- kel sávon kívüli és sávon belüli kapcsolatot létesít és kapcsolók, illetve forgalomirányítók alapszintű konfigurációját végzi.	A sávon kívüli és a sávon belüli kapcsolódás lehetőségei CLI-parancsok szintaxisa	Teljesen önállóan	Legyen fogékony az információk befogadására és alkalmazására. Érdeklődjön az adott téma iránt. Együttműködőnek és kommunikatívnak kell lennie a csoportosan végezhető tevékenységek közben.	Hálózati szimulációs szoftver és valós hálózati eszközök használata Hatékony internetes keresés
A kapcsoló MAC- tábláját megjeleníti, kiüríti, a MAC-tábla bejegyzéseit nyomon követi, az ütközési és a szórási tartományt összehasonlítja és megkülönbözteti.	MAC-cím MAC-tábla MAC-tábla felépítése Elárasztásos továbbítás Töredékmentes továbbítás Gyorstovábbítás Tárol-és-továbbít módszer Ütközési tartomány Szórási tartomány	Teljesen önállóan		
Több kapcsolót tartalmazó hálózatban VLAN-okat alakít ki. A kialakított VLAN-ok között a forgalmat forgalomirányító és többrétegű kapcsoló használatával egyaránt irányítja.	VLAN VLAN-ok típusai Hozzáférési és trönk port 802.1q protokoll VTP A VLAN-ok közti forgalomirányítás lehetőségei	Teljesen önállóan		
Második rétegbeli redundanciát tartalmazó hálózatot alakít ki, a felmerülő hibákat elhárítja. EtherChannel kacsolatot alakít ki, a felmerülő hibákat elhárítja.	Redundancia Szórási vihar MAC-tábla-instabilitás Többszörös kerettovábbítás Feszítőfa protokoll BPDU Bridge ID Gyökérponti híd Portszerepek (gyökérponti, kijelölt, nem kijelölt) Portösszevonás EtherChannel	Teljesen önállóan		
DHCPv4-protokollt konfigurál forgalomirányítón, DHCPv4-protokollt használ.	DHCPv4 DHCPv4 üzenetek Kiosztható címtartomány Kizárás Bérleti idő Fenntartás DHCP-közvetítő	Teljesen önállóan		
Hálózatban alkalmazza az IPv6-os címzési rendszert. IPv6-környezetben forgalomirányítón dinamikus címigénylést konfigurál és használ.	IPv6-os cím, nibble, prefix, prefix hossz EUI-64 IPv6 egyedi címek NDP ICMPv6 SLAAC Állapotmentes DHCPv6 Állapottartó DHCPv6 DHCPv6 üzenetei	Teljesen önállóan		
Harmadik rétegbeli redundanciát tervez és valósít meg FHRP-protokoll konfigurálásával.	Harmadik rétegbeli redundancia FHRP Virtuális router Virtuális IP-cím Virtuális MAC-cím	Teljesen önállóan		

Felismeri LAN-környezetben a leggyakoribb biztonsági problémákat és támadási típusokat. Ismeri a védekezési és megelőzési módokat.	Hálózatbiztonság Biztonsági problémák és támadási típusok (MAC-cím-elárasztás, ARP-támadás, DHCP-kiéheztetés és -hamisítás, Telnet-támadások, Brute force jelszótámadás) Portbiztonság, DHCP snooping, ARP inspection (DAI), SSH	Teljesen önállóan		
Vezeték nélküli hálózatot alakít ki kis- és nagyvállalati környezetben. Ismeri a leggyakoribb biztonsági problémákat és támadási módszereket, valamint azok védekezési és megelőzési módszereit.	WLAN, 802.11 szabványok, vezeték nélküli összetevők, rádiófrekvencia, frekvenciasáv, CSMA/CA Menedzsmentkeretek, Vezérlő keretek Vezeték nélküli támadási módok, WLC Lightweight, AP, CAPWAP	Teljesen önállóan		
Értelmezi az irányítótábla bejegyzéseit IPv4- és IPv6-környezetben. A statikus forgalom-irányítás lehetősé- geinek, működésé- nek figyelembevéte- lével, kisebb háló- zatban statikus forgalomirányítást konfigurál.	Irányítótábla Legjobb útvonal Alapértelmezett útvonal Lebegő statikus útvonal Összevont útvonal	Teljesen önállóan		

Kötelező óraszám	5 éves képzés	11. évfolyam	4,5 óra/hét	162 óra/év
		12. évfolyam	4 óra/hét	144 óra/év
	2 éves képzés	1/13. évfolyam	9,5+1 óra/hét	342+72* óra/év

*A pirossal jelölt órák a szabad sáv terhére történnek.

Témakörök	11. évfolyam	12. évfolyam	1/13. évfolyam
Hálózati eszközök alapszintű konfiguráci- ója	16 óra		20+8 óra
Kapcsolási alapok	10 óra		12+8 óra
VLAN-ok használata, VLAN-ok közti forgalomirányítás	44 óra		50+7 óra
Második rétegbeli redundancia	22 óra		26+7 óra
Dinamikus címkiosztás IPv4- környezetben	26 óra		26+7 óra
IPv6-os címzés és dinamikus címkiosztás IPv6-környezetben	44 óra		48+7 óra
Harmadik rétegbeli redundancia		32 óra	36+7 óra
Hálózatbiztonság, a kapcsoló biztonságos- sá tétele		40 óra	44+7 óra
Vezeték nélküli technológiák		40 óra	44+7 óra
Forgalomirányítási alapok, statikus forga- lomirányítás		32 óra	36+7* óra

*A pirossal jelölt órák a szabad sáv terhére történnek.

A tantárgy témakörei

Hálózati eszközök alapszintű konfigurációja

A témakör célja, hogy a tanulók képesek legyenek hálózati eszközökkel sávon kívüli és sávon belüli kapcsolatot létesíteni, és kapcsolók, illetve forgalomirányítók alapszintű konfigurációját elvégezni.

A témakör elvégzését követően a tanuló az alábbi ismeretekkel és gyakorlati készségekkel fog rendelkezni:

- Képes konzolkapcsolatot kialakítani számítógép és hálózati eszköz (kapcsoló, forgalomirányító) között. Ismer legalább egy terminálemulációs szoftvert, és képes annak használatával a hálózati eszköz konfigurációs felületéhez hozzáférni.
- Tisztában van a kapcsoló kezdeti konfigurációját megvalósító parancsokkal, és képes ezen parancsok használatára. Képes a kapcsoló alapszintű konfigurációját elvégezni (eszköznév beállítása, privilegizált mód és vonali jelszavak beállítása, bejelentkezési és nap üzenetének beállítása, parancselőzmények számának korlátozása).
- Képes kapcsolón felügyeleti IP-cím és alapértelmezett átjáró beállítására.
- Képes kapcsolón telnet és SSH-kapcsolat konfigurálására. Tisztában van a telnet és az SSH-protokollok közötti különbséggel. Adatforgalom elfogására alkalmas szoftver használatával képes telnet forgalom elfogására és az elfogott csomagok elemzésére.
- Tisztában van a forgalomirányító kezdeti konfigurációját megvalósító parancsokkal, és képes ezen parancsok használatára.
- Képes forgalomirányító interfészeinek konfigurálására (IP-cím és alhálózati maszk beállítása, leírás megadása, interfész engedélyezése és tiltása).
- Képes forgalomirányító tábla megjelenítésére, és tudja értelmezni a közvetlenül csatlakozó hálózatokat jelölő sorokat.
- Képes végberendezéseket csatlakoztatni a hálózati eszközökhöz, és képes azok IP-konfigurációját elvégezni.
- Képes ellenőrizni a közvetlenül csatlakozó hálózatok elérhetőségét.
- Képes hibaelhárítást végezni nem megfelelően működő, közvetlenül csatlakozó hálózatok között. Észreveszi a hálózatelérési hibát okozó téves konfigurációt, és képes annak korrigálására.

Kapcsolási alapok

A témakör célja, hogy a tanulók megismerjék a kapcsoló működését, a kapcsolási módokat.

A témakör elvégzését követően a tanuló az alábbi ismeretekkel és gyakorlati készségekkel fog rendelkezni:

- Tisztában van a második rétegbeli kerettovábbítás folyamatával. Tudja, hogy a kapcsoló esetében mire szolgál a MAC-tábla. Ismeri a MAC-tábla felépítésének folyamatát, és használatának módját. Képes a kapcsoló MAC-tábláját megjeleníteni, kiüríteni.
- Adatforgalom elfogására alkalmas szoftver vagy szimulációs szoftver használatával képes a kapcsoló MAC-táblájának felépítését nyomon követni.
- Ismeri a kapcsolási módokat (töredékmentes továbbítás, gyorstovábbítás, tárol-és-továbbít módszer), és képes azok összehasonlítására.
- Tisztában van az ütközési tartomány és a szórási tartomány fogalmával. Képes az ütközési és a szórási tartomány összehasonlítására és megkülönböztetésére. Adott topológián képes az ütközési és a szórási tartományok megállapítására.

VLAN-ok használata, VLAN-ok közti forgalomirányítás

A témakör célja, hogy a tanulók ismerjék meg a VLAN-ok szerepét, legyenek képesek VLAN-ok kialakítására, és legyenek tisztában a trönk kapcsolatok szerepével. A tanulók ismerkedjenek meg a VLAN-ok közti forgalomirányítás lehetőségeivel, és legyenek képesek VLAN-ok közti forgalomirányítást megvalósítani.

A témakör elvégzését követően a tanuló az alábbi ismeretekkel és gyakorlati készségekkel fog rendelkezni.

- Tisztában van a VLAN-ok szerepével, jelentőségével. Érti a VLAN-ok használatának célját.
- Ismeri a VLAN-ok fontosabb típusait: adat, hang, felügyeleti és natív VLAN, és tisztában van a VLAN-ok megvalósításának módjaival.
- Tisztában van a VLAN ID fogalmával, szerepével. Ismeri a normál és kiterjesztett VLAN létrehozására használható VLAN ID-tartományt. Érti a normál és a kiterjesztett VLAN közötti különbségeket.
- Képes VLAN-ok létrehozására, törlésére, módosítására.
- Tisztában van a kapcsoló portjainak lehetséges működési módjaival (hozzáférési, trönk), érti a két működési mód közötti különbséget. Adott topológián önállóan meg tudja határozni, hogy a szereplő kapcsolóportoknak melyik módban kellene működniük.
- Képes a kapcsoló portjait hozzáférési módúra konfigurálni és VLAN-hoz rendelni.
- Képes a kapcsoló portjait trönk módúra konfigurálni, azon a natív és az átengedett VLAN-okat beállítani.
- Ismeri a 802.1q protokollt, és adatforgalom elfogására alkalmas szoftverrel vagy szimulációs szoftverrel képes 802.1q keret elemzésére.
- Képes egy adott kapcsolón a hozzáférési portként működő portok és a hozzájuk rendelt VLAN-ok megjelenítésére. Képes egy kapcsolón a trönkként működő portok megjelenítésére. Képes arra, hogy egy kapcsoló portján ellenőrizze a működési módot (hozzáférési, trönk).
- Képes a hozzáférési és a trönk portok hibaelhárítására.
- Ismeri a VTP-protokollt, tisztában van a VTP-protokoll használatával. Érti a VTP-módok (kliens, szerver, transzparens) feladatát, működését.
- Képes VTP-t konfigurálni kapcsolók közé.
- Képes a VTP-protokoll hibafelderítésére és elhárítására.
- Képes többkapcsolós hálózatban VLAN-ok kialakítására.
- Képes VLAN-ok között hagyományos forgalomirányítás megvalósítására.
- Képes VLAN-ok között "router-on-a-stick" forgalomirányítás megvalósítására.
- Képes többrétegű kapcsolón routed port konfigurálására. Képes VLAN-ok közötti hagyományos forgalomirányítás megvalósítására többrétegű kapcsolóval.
- Képes többrétegű kapcsolón VLAN-ok létrehozására, SVI-interfészeken IP-cím beállítására, fizikai porton trönk működési mód beállítására. Képes többrétegű kapcsolón trönk port és SVI-interfészek használatával VLAN-ok közti forgalomirányítás konfigurálására.
- Képes VLAN-ok közötti forgalomirányítás hibakeresésére és -elhárítására.

Második rétegbeli redundancia

A témakör célja, hogy a tanulók felismerjék az első és második rétegben a redundancia szükségességét, és tisztában legyenek a redundancia okozta problémákkal. Ismerjék meg a feszítőfa-protokoll szerepét, és legyenek képesek feszítőfa-protokoll használatára, konfigurálására. A tanulók értsék meg a portösszevonás működését, és legyenek képesek kapcsolók közötti portösszevonás konfigurálására, hibaelhárítására.

A témakör elvégzését követően a tanuló az alábbi ismeretekkel és gyakorlati készségekkel fog rendelkezni:

- Tisztában van az első és második rétegbeli LAN-redundancia szerepével, szükségességével.
- Érti a redundánsan kialakított hálózatok esetén felmerülő problémákat (szórási vihar, MAC-tábla-instabilitás, többszörös kerettovábbítás).
- Képes a redundánsan kialakított hálózat problémáit szimulációs szoftver segítségével bemutatni, modellezni.
- Ismeri a feszítőfa-protokollt, tisztában van annak szerepével, feladatával.
- Ismeri a feszítőfa-protokoll működését, tudja az idekapcsolódó fogalmakat (gyökérponti híd, Bridge ID, BPDU, gyökérponti port, kijelölt port, nem kijelölt port).
- Ismeri a Bridge ID tartalmát, felépítését.
- Tisztában van a gyökérponti híd választásának folyamatával, és képes azt befolyásolni prioritás használatával.
- Ismeri a feszítőfa-protokoll által használt vonali költségeket. Képes egy topológián megállapítani, hogy melyik kapcsoló tölti be a gyökérponti híd szerepét, a többi kapcsoló esetén képes a gyökérponti hídtól való költség megállapítására. Képes eldönteni, hogy melyik port milyen szerepet tölt be (gyökérponti, kijelölt, nem kijelölt).
- Képes megjeleníteni egy kapcsolón a jelenleg használt feszítőfa-protokollt, a györkérponti híd és a saját Bridge ID-t, a gyökérponti hídtól vett költséget és a feszítőfa-protokollban részt vevő portok szerepét és költségét.
- Tudja, hogy egy port felkapcsolása esetén milyen állapotváltozások (lezárt, figyelő, tanuló, továbbító, letiltott) mennek végbe, és képes ezeket jellemezni.
- Ismeri a feszítőfa-protokoll változatait (STP, RSTP, PVST+, rapid PVST+, MSTP), érti a működésbeli eltéréseket.
- Tisztában van a portfast, a BPDU-filter és a BPDU-guard szerepével, és képes ezeket beállítani globálisan és portonként is.
- Képes a feszítőfa-protokoll hibakeresésére és hibaelhárítására.
- Tisztában van a második rétegbeli portösszevonás szükségességével, és ismeri annak lehetőségeit.
- Ismeri a portösszevonás előnyeit, a feszítőfa- protokollra vonatkozó jelentőségét.
- Tudja, mi szükséges ahhoz, hogy a portösszevonás működőképesen megvalósuljon.
- Ismer legalább egy protokollt, amely portösszevonást valósít meg (LACP, PAgP), tisztában van ezen protokoll működésével és a használt portmódokkal (kezdeményező, várakozó).
- Képes az általa ismert protokollal EtherChannel kapcsolat kialakítására.
- Képes egy kapcsolón létrehozott EtherChannel kapcsolatok megjelenítésére, a beletartozó portok kilistázására.
- Képes EtherChannel kapcsolatok hibakeresésére és hibaelhárítására.

Dinamikus címkiosztás IPv4-környezetben

A témakör célja, hogy a tanulók megismerkedjenek a dinamikus címkiosztással IPv4-környezetben. A tanulók legyenek képesek DHCPv4-kiszolgáló konfigurálására forgalomirányítón.

A témakör elvégzését követően a tanuló az alábbi ismeretekkel és gyakorlati készségekkel fog rendelkezni:

- Ismeri a dinamikus címigénylés lehetőségeit IPv4-környezetben.
- Ismeri a DHCPv4-protokoll működését, az általa használt üzeneteket (DHCPDISCOVER, DHCPOFFER, DHCPREQUEST, DHCPACK, DHCPNAK). Képes a DHCP által használt üzenetek jellemzésére.
- Adatforgalom elfogására használt szoftverrel vagy szimulációs szoftverrel képes a DHCP-folyamat üzeneteit megjeleníteni és azokat értelmezni. Képes a DHCP-folyamat végigkövetésére, adatforgalom elfogására alkalmas szoftver használatával.
- Képes forgalomirányítón DHCP-szolgáltatás engedélyezésére és tiltására. Képes forgalomirányítón DHCP-hatókör konfigurálására, mely a legszükségesebb elemeket tartalmazza (kiosztható hálózat, alapértelmezett átjáró, DNS-kiszolgáló, kiosztásból kizárt címek).
- Képes forgalomirányítón DHCP-fenntartás konfigurálására és a bérleti idő beállítására.
- Képes forgalomirányítón DHCP-közvetítő használatára.
- Képes végberendezéseken és hálózati eszközökön DHCP-protokoll használatával dinamikus címigénylés beállítására.
- Képes DHCPv4 esetén hibafelderítést és hibaelhárítást végezni.

IPv6-os címzés és dinamikus címkiosztás IPv6-környezetben

A témakör célja, hogy a tanulók megismerjék az IPv6-cím szerepét, szerkezetét, tisztában legyenek használatának szükségességével. A tanulók ismerjék meg az IPv6-címek típusait, és legyenek képesek IPv6-os címzés használatára forgalomirányítókon és végberendezéseken. A tanulók értsék meg a címmeghatározó protokoll szerepét IPv6-környezetben. A tanulók ismerkedjenek meg a dinamikus címkiosztás lehetőségeivel IPv6-környezetben. A tanulók legyenek képesek SLAAC használatára és DHCPv6-kiszolgáló konfigurálására forgalomirányítón. A tanulók ismerjék fel a dinamikus címkiosztás során felmerülő tipikus hibákat, és legyenek képesek azok elhárítására.

A témakör elvégzését követően a tanuló az alábbi ismeretekkel és gyakorlati készségekkel fog rendelkezni:

- Tisztában van az IPv6-os címzés kialakulásának szükségességével és időszerűségével.
- Ismeri az IPv6-csomag fejlécének fontosabb mezőit (forrás és cél IPv6-cím, ugráskorlát, következő fejléc).
- Ismeri az IPv6-címek felépítését, szerkezetét, tisztában van a nibble, a prefix és a prefixhossz fogalmával.
- Ismeri az IPv6-cím rövidítésének szabályait, és azokat a gyakorlatban is tudja alkalmazni.
- Ismeri az IPv6-os címzés típusait (unicast, multicast, anycast).
- Ismeri az IPv6 egyedi címek legfontosabb fajtáit (globális egyedi cím, link-local cím, visszacsatolási cím, meghatározatlan cím, egyedi helyi cím).
- Tisztában van a globális egyedi cím szerkezetével (globális forgalomirányító előtag, alhálózat-azonosító, interfész-azonosító).
- Ismeri az EUI-64 módszert, és tetszőleges MAC-cím esetén képes előállítani az interfészazonosítót EUI-64 használatával.
- Képes hálózati eszközökön és végberendezéseken statikus IPv6-cím beállítására, link-local cím beállítására, használatára.
- Képes IPv6-kapcsolat kialakítására és tesztelésére ping és traceroute parancsok használatával.
- Ismeri az ICMPv6-protokoll működését és lehetséges üzeneteit.
- Képes forgalomirányítón az IPv6-forgalomirányítás engedélyezésére.
- Ismeri az IPv6-környezetben használt címmeghatározó protokollt (NDP), és annak üzeneteit (RA, RS, NA, NS). Tisztában van a címmeghatározó protokoll működésével és használatának szükségességével. Ismeri a címfeloldás és a duplikáltcím-felderítés menetét és a használt NDP-üzeneteket.
- Képes IPv6-környezetben alhálózatok kialakítására, és képes megállapítani, hogy több IPv6-cm egy alhálózathoz tartozik-e.
- Képes IPv6-környezetben címzési terv készítésére.
- Képes IPv6-hálózat működésének ellenőrzésére és az alapvető hibák elhárítására.

- Ismeri a dinamikus címkiosztás lehetőségeit IPv6-környezetben, és tisztában van a címigénylés folyamatával SLAAC, állapotmentes és állapottartó DHCPv6 esetén.
- Ismeri az NDP protokoll üzeneteit (RA, RS, NA, NS), tisztában van azok jelentőségével a dinamikus címkiosztás vonatkozásában.
- Ismeri a DHCPv6-folyamat legfontosabb üzeneteit (Solicit, Advertise, Request, Information-Request, Reply stb.), tisztában van azzal, hogy melyik üzenet mire szolgál.
- Képes a dinamikus címigénylési folyamat üzeneteinek megtekintésére és elemzésére egy adatforgalom elfogására alkalmas szoftverrel. Tudja értelmezni az elfogott üzeneteket.
- Képes forgalomirányítón dinamikus IPv6-címkiosztást konfigurálni SLAAC, állapotmentes és állapottartó DHCPv6 használatával.
- Képes kliens eszközökön (végberendezés és forgalomirányító) dinamikus címigénylést használni IPv6-os környezetben.
- Felismeri a leggyakoribb hibákat a dinamikus címkiosztás során IPv6-környezetben, és képes ezeknek a hibáknak az elhárítására.

Harmadik rétegbeli redundancia

A témakör célja, hogy a tanulók felismerjék a harmadik rétegben a redundancia szükségességét, és tisztában legyenek a redundancia okozta problémákkal. A tanulók tudjanak harmadik rétegbeli redundanciát tervezni, és megvalósítani FHRP protokoll konfigurálásával. A témakör elvégzését követően a tanuló az alábbi ismeretekkel és gyakorlati készségekkel fog rendelkezni:

- Tisztában van a harmadik rétegbeli redundancia szükségességével és megvalósításának lehetőségeivel.
- Képes harmadik rétegbeli redundanciát tartalmazó hálózat tervezésére.
- Ismeri a First Hop Redundancy Protocols (FHRP) általános működési elvét.
- Érti a virtuális router, a virtuális IP-cím és a virtuális MAC-cím jelentőségét, megfelelően tudja használni a virtuális IP-címet.
- Tisztában van legalább egy FHRP-protokoll működésével (Virtual Router Redundancy Protocol [VRRP], Hot Standby Router Protocol [HSRP], Gateway Load Balancing Protocol [GLBP]).
- Képes az általa tanult FHRP-protokoll hatékony működésének konfigurálására.
- Képes az általa tanult FHRP-protokoll beállításainak, valamint a forgalomirányító protokollbeli aktuális szerepének a megjelenítésére.
- Felismeri az általa tanult FHRP-protokoll konfigurációs hibáit, és képes azok elhárítására.

Hálózatbiztonság, a kapcsoló biztonságossá tétele

A témakör célja, hogy a tanulók megismerjék a leggyakoribb biztonsági problémákat és támadási típusokat LAN-környezetben, és megtanulják, hogyan lehet ellenük védekezni, illetve megelőzni őket.

A témakör elvégzését követően a tanuló az alábbi ismeretekkel és gyakorlati készségekkel fog rendelkezni:

- Érti az alapvető biztonsági beállítások szükségességét a hálózati eszközökön.
- Ismeri a LAN-okban előforduló leggyakoribb biztonsági problémákat, támadási lehetőségeket (MAC-cím-elárasztás, ARP-támadás, DHCP-kiéheztetés és -hamisítás, Telnet-támadások, Brute force-jelszó-támadás).
- Tisztában van a leggyakrabban használt biztonsági módszerek szerepével, működési elvével.
- Érti a MAC-cím-elárasztásos támadás folyamatát és az általa okozott működési problémákat.
- Tisztában van a portbiztonság működésével, és használatának lehetőségeivel.
- Érti a portbiztonság megsértésével kiváltott állapotok közti különbségeket.
- Képes kapcsolón portbiztonság konfigurálására.
- Képes ellenőrizni a portbiztonsággal konfigurált kapcsolóportok állapotát, és képes a lekapcsolt portok helyreállítására.
- Ismeri a DHCP-snooping-technikát, annak működését. Tisztában van a megbízható és nem megbízható port fogalmával.
- Képes kapcsolón DHCP-snooping konfigurálására.
- Tudja, mi célt szolgál a DHCP 82-es opciója, és képes ennek használatát engedélyezni, illetve tiltani.
- Képes ARP-inspection (DAI)konfigurálásra az ARP-támadások megelőzésére.
- Képes kapcsoló és forgalomirányító távoli elérését SSH-protokoll használatával biztosítani.
- Képes az SSH-elérés során fellépő hibák felismerésére és elhárítására.

Vezeték nélküli technológiák

A témakör célja, hogy a tanulók megismerjék a vezeték nélküli szabványokat, a WLAN topológiákat és a WLAN-ok működését. A tanulók legyenek képesek vezeték nélküli hálózat kialakítására kis- és nagyvállalati környezetben. A tanulók legyenek tisztában a leggyakoribb biztonsági problémákkal, támadási módszerekkel, és tanulják meg, hogyan lehet ellenük védekezni, azokat megelőzni.

A témakör elvégzését követően a tanuló az alábbi ismeretekkel és gyakorlati készségekkel fog rendelkezni:

- Képes a vezetékes és vezeték nélküli hálózatok összehasonlítására, előnyeinek és hátrányainak megállapítására.
- Ismeri a vezeték nélküli LAN (WLAN) szabványokat, technológiákat. Tisztában van azzal, hogy mely 802.11 szabványok kompatibilisek egymással.
- Tisztában van a rádiófrekvencia és a frekvenciacsatorna fogalmával, a 802.11 szabványok által használt rádiófrekvencia-sávval és -csatornákkal.
- Tudja, hogy milyen összetevők szükségesek vezeték nélküli hálózat kialakításához (vezeték nélküli hálózati kártya, vezeték nélküli hozzáférési pont, vezeték nélküli forgalomirányító), és tisztában van ezek feladatával.
- Ismeri a vezeték nélküli hálózatok esetén használatos topológiákat (ad hoc mód, infrastruktúra mód).
- Ismeri a vezeték nélküli hálózat működési elvét, tisztában van a CSMA/CA közeghozzáférés-vezérléssel.
- Ismeri a legfontosabb menedzsmentkeretek és vezérlőkeretek feladatát (beacon frame, association request frame, authentication frame, RTS, CTS).
- Tisztában van a vezeték nélküli kliens és az AP társítási folyamatának lépéseivel.
- Képes otthoni, vezeték nélküli hálózat kialakítására, konfigurálására. Képes vezeték nélküli kliens eszközökkel vezeték nélküli hálózathoz csatlakozni.
- Ismeri a leggyakoribb vezeték nélküli támadási módokat (DOS-támadások, hamis AP-k, közbeékelődéses támadás).
- Ismeri a vezeték nélküli hitelesítési módokat, és képes azok konfigurálására, használatára.
- Képes vezeték nélküli forgalomirányító konfigurálására (például: DHCP-kiszolgáló, SSID, hitelesítés, MAC-cím-szűrés, porttovábbítás, távoli felügyelet, adminisztrátori jelszó).
- Képes vezeték nélküli forgalomirányítót az internethez csatlakoztatni, megfelelő IP-címzést konfigurálni.
- Ismeri a nagyvállalati, vezeték nélküli hálózati megoldások során használt eszközöket (Wireless LAN Controller, Lightweight Access Point).

- Tisztában van a CAPWAP-protokoll működésével.
- Képes WLC-hez csatlakozni és annak GUI-felületét használni. Képes WLC-n a legalapvetőbb beállítások elvégzésére (WLAN létrehozása, beállításai, AP-csoportok kezelése).
- Képes a vezeték nélküli hálózatokban előforduló leggyakoribb hibák felismerésére és elhárítására.

Forgalomirányítási alapok, statikus forgalomirányítás

A témakör célja, hogy a tanulók szerezzenek forgalomirányítási alapismereteket, tudják értelmezni az irányítótábla bejegyzéseit IPv4- és IPv6-környezetben. A tanulók ismerjék meg a statikus forgalomirányítás lehetőségeit, működését, és legyenek képesek kisebb hálózatban statikus forgalomirányítást konfigurálni.

A témakör elvégzését követően a tanuló az alábbi ismeretekkel és gyakorlati készségekkel fog rendelkezni:

- Tisztában van az irányítótábla szerepével, az irányítótáblában található sorok felépítésével IPv4- és IPv6-környezetben.
- Képes a forgalomirányító IPv4- és IPv6-irányítótábláját megjeleníteni, a benne található sorokat értelmezni.
- Képes IPv4- és IPv6-irányítótábla alapján a forgalomirányító döntési folyamatát ismertetni.
- Tisztában van a statikus forgalomirányítás szerepével, megvalósításának lehetőségével.
- Ismeri a statikus forgalomirányítás előnyeit és hátrányait.
- Ismeri a statikus útvonalak megadási módjait (teljesen meghatározott, kimenő interfészt használó, következő ugrás címét használó útvonalak).
- Ismeri a statikusan létrehozott útvonalak fajtáit, és tisztában van ezek szerepével (alapértelmezett statikus útvonal, lebegő statikus útvonal, hagyományos statikus útvonal, összevont statikus útvonal).
- Képes kis méretű hierarchikus hálózatban hatékony IPv4 és IPv6 statikus forgalomirányítást tervezni, megvalósítani.
- Képes IPv4 és IPv6 alapértelmezett statikus útvonalat konfigurálni.
- Képes hagyományos és lebegő statikus útvonalakat létrehozni IPv4 és IPv6 környezetben. Ismeri a lebegő statikus útvonal szerepét, tisztában van annak használatával.
- Képes IPv4-és IPv6-környezetben útvonalösszevonást meghatározni, és ennek megfelelően összevont statikus útvonalat konfigurálni.

Hálózatok II. tantárgy

A tantárgy tanításának fő célja: A tantárgy tanításának célja, hogy a tanulók képesek legyenek egy nagyobb és összetettebb hálózatot tervezni, megvalósítani és konfigurálni úgy, hogy a hálózatban egy eszköz vagy kapcsolat meghibásodása a legkisebb kiesést okozza. Továbbá ismerjék a WAN-hálózatokra fókuszálva a technológiák, a hálózatokban szükséges eszközök és alkalmazások telepítésének, üzemeltetésének lehetőségeit, valamint a hálózatbiztonság, a hálózatmonitorozás és a hibaelhárítás elméleti alapjait és gyakorlati megvalósításait. Képesek legyenek a hálózat méreteinek megfelelő forgalomirányítás megtervezésére, a protokoll kiválasztására, konfigurálására. A tantárgy további célja az elméleti szakmai ismeretek elsajátítása mellett az, hogy a kapcsolódó ipari minősítés megszerzésére is felkészítse a tanulókat.

A tantárgy oktatása során az elméleti anyag tanítása közvetlenül a gyakorlati példákon keresztül valósulhat meg, az elméleti anyag kisebb részekben történő ismertetése és annak azonnali, gyakorlati példákon, feladatokon történő gyakorlása során.

Az elméleti rész időszükséglete: 30%; a gyakorlati rész időszükséglete: 70%

A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák

Készségek, képességek	Ismeretek	Önállóság és felelősség mértéke	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Általános és szakmához kötődő digitális kompetenciák
LAN-ban dinamikus forgalomirányítást tervez és valósít meg.	Irányítótábla Dinamikus forga-lomirányítás, Távolságvektor- alapú és kapcsolat- állapot-alapú forgalomirányító protokoll OSPF DR BDR Router ID	Teljesen önállóan	Fogékony az információk befogadására és alkalmazására. Érdeklődik az adott téma iránt. Együttműködő és kommunikatív a csoportosan végezhető tevékenységek közben.	Hálózati szimulációs szoftver és valós hálózati eszközök használata Hatékony internetes keresés
Radius hitelesítést alkalmaz.	Biztonsági fenyegetések és a védekezési, megelőzési lehetőségek RADIUS-hitelesítés Szimmetrikus és aszimmetrikus kulcsú titkosítás	Teljesen önállóan		
Érti a forgalomszűrés jelentőségét, forgalomszűrést valósít meg IPv4 környezetben.	Forgalomszűrés Normál hozzáférési lista Kiterjesztett hozzáférési lista	Teljesen önállóan		
Érti a címfordítás szükségességét, típusait, statikus és dinamikus címfordítást megvalósít meg.	Belső helyi cím Belső globális cím Külső helyi cím Külső globális cím Statikus NAT Dinamikus NAT Túlterheléses NAT Porttovábbítás	Teljesen önállóan		
WAN-szintű kapcsolatokat és forgalomirányítást valósít meg.	WAN-technológiák WAN-összetevők PPP eBGP	Teljesen önállóan		
Site-to-site és remote-access VPN-t konfigurál.	Virtuális magánhálózat IPSec Remote-Access VPN Site-to-Site VPN	Teljesen önállóan		
Hálózatmonitorozást és hálózatfelügyeletet végez.	Alapszintű minőségbiztosítási isme-retek QoS, CDP / LLDP, NTP, SNMP, Syslog, NetFlow, TFTP	Teljesen önállóan		
Hálózatot tervez, hálózati hibaelhárítást végez.	Konvergált hálózat Háromrétegű hierarchikus hálózati modell Hálózati dokumentáció OSI-modell rétegein alapuló hibafelderítési eljárások Viszonyítási alap	Teljesen önállóan		
Értelmezi és meg- nevezi a hálózatvirtualizáció és -automatizáció alapjait és előnyeit.	Cloud computing Virtualizáció API REST	Teljesen önállóan		

Kötelező óraszám	5 éves képzés	13. évfolyam	10,5 óra/hét	324 óra/év
	2 éves képzés	2/14. évfolyam	10,5 óra/hét	324 óra/év

Témakörök	13. évfolyam	2/14. évfolyam
Dinamikus forgalomirányítási ismeretek	40 óra	40 óra
Hálózatbiztonság	40 óra	40 óra
Hozzáférési listák használata	30 óra	30 óra
Statikus és dinamikus címfordítás lehetőségei	30 óra	30 óra
WAN-technológiák	30 óra	30 óra
Virtuális magánhálózat (VPN) kialakítása	40 óra	40 óra
Minőségbiztosítási alapok, hálózatfelügyelet megvalósítása	40 óra	40 óra
Hálózattervezés, hibaelhárítás	24 óra	24 óra
Hálózatvirtualizáció, hálózatautomatizáció	24 óra	24 óra
Komplex hálózat tervezése, kialakítása	26 óra	26 óra

A tantárgy témakörei

Dinamikus forgalomirányítási ismeretek

A témakör célja, hogy a tanulók megismerjék a dinamikus belső forgalomirányítás lehetőségeit, a forgalomirányító protokollok működését, és megértsék a forgalomirányító protokollok közt lévő különbségeket. Képesek legyenek a hálózat méreteinek megfelelő forgalomirányítás megtervezésére, a protokoll kiválasztására, konfigurálására, hibaelhárítására. A témakör elvégzését követően a tanuló az alábbi ismeretekkel és gyakorlati készségekkel fog rendelkezni:

- Látja a statikus és dinamikus forgalomirányítás közti különbséget, mindkét esetben tisztában van az előnyökkel és a hátrányokkal.
- Tisztában van a dinamikus belső forgalomirányító protokollok működési elvével. Képes a dinamikus forgalomirányító protokollok csoportosítására osztályosság (osztály nélküli, osztályalapú), a felhasználás helye (külső, belső), működési mód (távolságvektor-alapú, kapcsolatállapot-alapú) szerint.
- Ismer legalább egy távolságvektor-alapú dinamikus forgalomirányító protokollt (pl. RIP, RIPv2, EIGRP), és tisztában van a működésével. Képes az általa ismert távolságvektor-alapú forgalomirányító protokoll konfigurálására, működésének ellenőrzésére, hibaelhárítására.
- Tisztában van a távolságvektor-alapú és a kapcsolatállapot-alapú forgalomirányító protokollok közti különbségekkel. Ismeri a kapcsolatállapot-alapú forgalomirányító protokollok működési elvét.
- Ismeri az OSPFv2 és OSPFv3 forgalomirányító protokollok működését, a forgalomirányítók közötti szomszédság kialakulásának feltételeit és folyamatát.
- Ismeri az OSPF által használt üzenettípusokat (Hello, DBD, LSR, LSU, LSAck) és azok szerepét.
- Tisztában van a hello és a halott időzítők szerepével, és képes azok értékét megváltoztatni.
- Ismeri az OSPF-hálózattípusokat (pont-pont, szórásos többes hozzáférés, nem szórásos többes hozzáférés, pont-többpont, virtuális összeköttetés), és tisztában van a többes hozzáférésű hálózatok kihívásaival (többszörös hozzáférési viszonyok, túlzott LSA-elárasztás).
- Tisztában van a router ID, a DR és a BDR fogalmával és szükségességével a többes hozzáférésű hálózatokban.
- Ismeri a router ID megválasztásának folyamatát, és képes a router ID értékét beállítani, illetve ennek hiányában meghatározni.
- Ismeri a DR/BDR-választás folyamatát, és képes azt befolyásolni interfészprioritás, illetve router ID módosításával.
- Ismeri a passzív interfészek szerepét, és képes megállapítani, hogy egy forgalomirányító mely interfészét kell passzívként konfigurálni. Képes OSPFv2 és OSPFv3 esetén passzív interfész beállítására.
- Képes alapértelmezett útvonal továbbhirdetésére egyterületű OSPFv2 és OSPFv3 esetén.

- Képes egyterületű OSPFv2 és OSPFv3 konfigurálására, illetve már meglévő OSPFv2- és OSPFv3-terület kiegészítésére.
- Képes hibaelhárítást végezni egyterületű OSPFv2 és OSPFv3 esetén, ismeri a hibaelhárítás során használatos legfontosabb parancsokat.
- Tisztában van az OSPF-területek jelentőségével, a többterületű OSPFv2 és OSPFv3 működésével.
- Képes többterületű OSPFv2 és OSPFv3 konfigurálására, illetve már meglévő konfiguráció kiegészítésére, módosítására.
- Képes alapértelmezett útvonalat behirdetni többterületű OSPFv2 és OSPFv3 hálózatokba.
- Képes többterületű OSPFv2 és OSPFv3 működésének ellenőrzésére, hibaelhárítására.

Hálózatbiztonság

A témakör célja, hogy a tanulók megértsék hálózatbiztonság fontosságát. Tisztában legyenek a támadási technikákkal, és képesek legyenek ezek lehetőség szerinti megelőzésére, kivédésére. A tanulók ismerjék meg a központi hitelesítés szerepét, használatának lehetőségeit, és legyenek képesek RADIUS-hitelesítés megvalósítására. A tanulók ismerjék meg a kriptográfia alapjait.

A témakör elvégzését követően a tanuló az alábbi ismeretekkel és gyakorlati készségekkel fog rendelkezni:

- Tisztában van napjaink hálózati fenyegetéseivel, a CyberSecurity jelenlegi állapotával.
- Ismeri a fenyegetés, sebezhetőség és kockázat fogalmát, a kockázatkezelés módszereit.
- Tisztában van a hacker fogalmával, fajtáival, lehetséges indítékaival.
- Ismeri az etikus hacker fogalmát és az etikus hacker által használt eszközöket (pl. jelszófeltörő programok, hálózatmonitorozó programok, csomagelfogó programok stb.)
- Ismeri a malware fogalmát, fajtáit (vírus, féreg, trójai, spyware, adware, scareware, phishing, rootkits, ransomware). Érti az egyes fajták közti különbségeket.
- Ismeri a hálózati támadások fontosabb típusait (felderítés, jogosultságmegszerzés, social engineering, szolgáltatásmegtagadás).
- Ismeri az IP-, ICMP-, TCP-, UDP-, ARP-, DNS- és DHCP-protkollok sebezhetőségeit.
- Ismeri a webes és levelezési szolgáltatások sebezhetőségeit.
- Ismeri az adatbázisok elleni támadások lehetőségeit (pl. SQL-injection).
- Képes egy kapcsolón a porttükrözés beállítására (SPAN), a hálózati forgalom megfigyelése céljából.
- Tisztában van a hálózatbiztonsági házirend fontosságával. Tisztában van az egyes támadástípusok esetén használható megelőzési és hatástalanítási technikákkal. - Ismeri a forgalomirányító védelmének három területét (fizikai biztonság, az operációs rendszer biztonsága, router hardening).
- Ismeri a forgalomirányítón létrehozható felhasználói szinteket, érti ezek működését, és képes forgalomirányítón különböző szintű felhasználókat létrehozni, hozzájuk jogosultságokat rendelni.
- Tisztában van a role-based CLI-hozzáféréssel, a root view, a CLI-view és a superview fogalmával, működésével. Képes forgalomirányítón superview, root view és CLI-view létrehozására, működésének ellenőrzésére.
- Tisztában van a szállítási réteg sebezhetőségével, ismeri a TCP- és UDP-protokoll elleni támadásokat.
- Ismeri az AAA fogalmát, összetevőit.
- Tisztában van a külső központi szerveren történő hitelesítés és hozzáférés-kezelés jelentőségével, fontosságával.
- Tisztában van a RADIUS-protokoll működésével, szerepével.
- Képes forgalomirányítón AAA megvalósítására, használatára. Képes forgalomirányító távoli eléréséhez RADIUS-hitelesítést használni.
- Képes vezeték nélküli hálózatban RADIUS-hitelesítés konfigurálására, használatára.
- Tisztában van a hitelesítés, sértetlenség és megbízhatóság (authentication, integrity, confidentiality) jelentésével, érti a köztük lévő különbségeket.

- Érti a kriptográfia jelentőségét, ismer egyszerűbb titkosítási algoritmusokat (Vigenere-kódolás, Ceasar-kódolás).
- Tisztában van a titkos kulcs és a nyilvános kulcs fogalmával.
- Tisztában van a szimmetrikus kulcsú és az aszimmetrikus kulcsú titkosítás működési elvével. Ismer szimmetrikus kulcsú és aszimmetrikus kulcsú titkosítási eljárásokat (DES, AES, RSA).
- Tisztában van a hash algoritmusok feladatával, ismeri a leginkább használt hashképző algoritmusokat (MD5, SHA).

Hozzáférési listák használata

A témakör célja, hogy a tanulók megértsék a forgalomszűrés jelentőségét, és legyenek képesek forgalomszűrést megvalósítani IPv4-környezetben.

A témakör elvégzését követően a tanuló az alábbi ismeretekkel és gyakorlati készségekkel fog rendelkezni:

- Tisztában van a forgalomszűrés szükségességével, és meg is tudja azt valósítani hozzáférési listák alkalmazásával.
- Érti a hozzáférési listák használatának célját és működését.
- Tisztában van a helyettesítő maszk szerepével a hozzáférési listák vonatkozásában, és képes a helyes helyettesítő maszk meghatározására.
- Ismeri a normál hozzáférési lista nyújtotta forgalomszűrési lehetőségeket.
- Képes meghatározni a normál hozzáférési lista alkalmazásának legmegfelelőbb helyét.
- Képes számozott és nevesített normál hozzáférési listát készíteni IPv4-környezetben.
- Képes nevesített normál hozzáférési lista szerkesztésére, módosítására.
- Képes ellenőrizni a normál hozzáférési lista működését, az átengedett és eldobott csomagok számát.
- Képes normál hozzáférési listákon hibakeresést és hibaelhárítást végezni.
- Ismeri a kiterjesztett hozzáférési lista nyújtotta forgalomszűrési lehetőségeket.
- Képes meghatározni a kiterjesztett hozzáférési lista alkalmazásának legmegfelelőbb helyét.
- Képes számozott és nevesített kiterjesztett hozzáférési listát készíteni IPv4 környezetben.
- Képes nevesített kiterjesztett hozzáférési lista szerkesztésére, módosítására.
- Képes ellenőrizni a kiterjesztett hozzáférési lista működését, az átengedett és eldobott csomagok számát.
- Képes kiterjesztett hozzáférési listákon hibakeresést és hibaelhárítást végezni.
- Tisztában van a távoli elérést biztosító VTY-vonalak védelmének jelentőségével.
- Képes normál és kiterjesztett hozzáférési lista segítségével a VTY-vonalak védelmére.
- Képes a VTY-vonalakra alkalmazott normál, illetve kiterjesztett hozzáférési lista működésének ellenőrzésére és hibaelhárítására.

Statikus és dinamikus címfordítás lehetőségei

A témakör célja, hogy a tanulók megértsék a címfordítás szükségességét, típusait, és legyenek képesek statikus és dinamikus címfordítás megvalósítására.

A témakör elvégzését követően a tanuló az alábbi ismeretekkel és gyakorlati készségekkel fog rendelkezni:

- Tisztában van az IPv4-címfordítás (NAT) szükségességével. Ismeri a címfordítás előnyeit és hátrányait.
- Ismeri a címfordítás nyújtotta lehetőségeket, és ismeri a címfordítás fajtáit (statikus címfordítás, dinamikus címfordítás, portcímfordítás, porttovábbítás).
- Tisztában van a címfordítás fajtái közötti különbségekkel.
- Tisztában van a címfordításhoz kapcsolódó címek négy típusával (belső helyi cím, belső globális cím, külső helyi cím, külső globális cím).
- Képes a megfelelő címfordítási típus kiválasztására.
- Képes a belső és külső hálózat határának megállapítására.
- Képes annak megállapítására, hogy melyik eszközön szükséges címfordítás kialakítása.
- Képes statikus címfordítás konfigurálására, ellenőrzésére és hibaelhárítására.

- Képes dinamikus címfordítás konfigurálására, ellenőrzésére és hibaelhárítására.
- Képes túlterheléses dinamikus címfordítás vagy portcímfordítás (PAT) konfigurálására, ellenőrzésére és hibaelhárítására.
- Képes port továbbítás konfigurálására, ellenőrzésére és hibaelhárítására.
- Képes a címfordítási tábla (NAT-tábla) megjelenítésére, ellenőrzésére, kiürítésére. Érti a NAT-táblában szereplő bejegyzéseket.
- Szimulációs szoftver segítségével végig tudja kísérni egy címfordítást használó adatcsomag harmadik rétegbeli fejlécének változását.

WAN-technológiák

A témakör célja, hogy a tanulók ismerjék a WAN-hálózatokra fókuszálva a technológiák, a hálózatokban szükséges eszközök és alkalmazások telepítésének, üzemeltetésének elméleti alapjait és gyakorlati megvalósításait. A tanulók ismerjék meg a WAN-ok esetén használt második rétegbeli protokollokat, és ismerjék meg a WAN-okban használt forgalomirányítás alapjait és gyakorlati megvalósítását.

A témakör elvégzését követően a tanuló az alábbi ismeretekkel és gyakorlati készségekkel fog rendelkezni:

- Tisztában van a WAN- és az OSI-modell kapcsolatával. Érti a WAN fogalmát, használatának célját.
- Ismeri a WAN-összetevőket és -eszközöket.
- Érti a WAN működését, üzemeltetését.
- Képes megállapítani a LAN és a WAN határát.
- Ismeri a publikus és privát WAN-technológiákat, képes azok összehasonlítására és adott szempontok szerint a legmegfelelőbb technológia kiválasztására.
- Tisztában van a soros pont-pont kapcsolat kommunikációs szabványaival.
- Ismeri a PPP-protokoll működését, lehetőségeit.
- Adatforgalom elfogására alkalmas szoftverrel képes PPP-keret elfogására, és ismeri a keret fejlécének részeit.
- Képes forgalomirányítók között PPP-kapcsolat kialakítására, ellenőrzésére, hibaelhárítására.
- Képes PPP-kapcsolaton hitelesítés (PAP, CHAP) használatára. Érti a hitelesítési módok működését, és tisztában van a két hitelesítési mód közötti különbségekkel. - Képes PPP-kapcsolaton konfigurált hitelesítés működésének ellenőrzésére, hibaelhárítására.
- Tisztában van az eBGP forgalomirányító protokoll szerepével, fontosabb tulajdonságaival, működésével.
- Képes az eBGP-protokoll alapszintű konfigurálására.

Virtuális magánhálózat (VPN) kialakítása

A témakör célja, hogy a tanulók megismerjék a virtuális magánhálózat (VPN) működését, használatának előnyeit és fajtáit. A tanulók legyenek képesek Site-to-site és Remote-access VPN konfigurálására.

A témakör elvégzését követően a tanuló az alábbi ismeretekkel és gyakorlati készségekkel fog rendelkezni:

- Tisztában van a virtuális magánhálózat szükségességével, szerepével, alapvető funkcióival.
- Érti a virtuális magánhálózat nyújtotta lehetőségeket, előnyeit és hátrányait.
- Ismeri a legelterjedtebb VPN-technológiákat (Remote-Access VPN, Site-to-Site VPN).
- Ismeri az IPSec-technológiát, érti az IPSec-keretrendszer működését, összetevőit.
- Tisztában van a Remote-Access VPN nyújtotta lehetőségekkel, alkalmazási területeivel.
- Ismeri a Remote-Access VPN összetevőit.
- Képes Remote-Access VPN-konfigurálásra forgalomirányítón.
- Képes Remote-Access VPN-kapcsolat kialakítására végberendezésen.
- Ismeri a Remote-Access VPN-kapcsolat ellenőrzéséhez ajánlott parancsokat, és képes azok megfelelő használatával a Remote-Access VPN-kapcsolat működésének ellenőrzésére.
- Tisztában van a Site-to-Site VPN nyújtotta lehetőségekkel, alkalmazási területeivel.
- Ismeri a Site-to-Site VPN összetevőit.

- Képes Site-to-Site VPN-konfigurálásra forgalomirányítón.
- Képes Site-to-Site VPN-kapcsolat kialakítására forgalomirányítók között.
- Ismeri a Site-to-Site VPN-kapcsolat ellenőrzéséhez ajánlott parancsokat, és képes azok megfelelő használatával a Site-to-Site VPN-kapcsolat működésének ellenőrzésére.

Minőségbiztosítási alapok, hálózatfelügyelet megvalósítása

A témakör célja, hogy a tanulók alapszintű ismereteket szerezzenek a minőségbiztosítás területén, elsajátítsák a hálózatmonitorozás és a hálózatfelügyelet elméleti alapjait és gyakorlati megvalósításait.

A témakör elvégzését követően a tanuló az alábbi ismeretekkel és gyakorlati készségekkel fog rendelkezni:

- Érti, hogy a hálózati forgalom milyen hatással van az átvitel minőségére.
- Képes meghatározni a különböző típusú forgalom (hang, adat, videó) számára szükséges minimális hálózati követelményeket.
- Ismeri a hálózati eszközök által használt, sorba rendező algoritmusokat.
- Ismeri a különböző szolgáltatásminőségi (QoS) modelleket.
- Tisztában van azzal, hogy a QoS által használt mechanizmusok hogyan biztosítják az átvitel megfelelő minőségét.
- Képes alapszintű QoS konfigurálására forgalomirányítón.
- Ismer legalább egy második rétegbeli protokollt, mely képes a szomszédos eszközök felfedezésére (CDP, LLDP).
- Tisztában van a hálózatfelderítő protokollok működésével, használatuk előnyeivel, hátrányaival.
- Képes az általa ismert hálózatfelderítő protokoll konfigurálására és használatára.
- Képes az általa ismert hálózatfelderítő protokoll használatával a hálózat feltérképezésére.
- Ismeri a Network Time Protocol (NTP) működését, szerepét. Tisztában van az NTP használatának szükségességével.
- Képes forgalomirányítót NTP-szerverként és NTP-kliensként konfigurálni.
- Képes két eszköz között NTP-kliens és NTP-szerver-kapcsolatot kialakítani.
- Képes hitelesítést alkalmazni az NTP-protokoll használata során.
- Képes megjeleníteni az NTP működésének állapotát forgalomirányítón.
- Képes NTP esetén hibaelhárítást végezni.
- Ismeri a Simple Network Management Protocol (SNMP) működését, szerepét, használatának lehetőségeit.
- Tisztában van az SNMP esetén előforduló fogalmak jelentésével (SNMP manager, SNMP agent, MIB, trap).
- Ismeri az SNMP-verziókat, tisztában van a köztük lévő főbb különbségekkel.
- Képes forgalomirányítón SNMP alapszintű konfigurálására. Képes az SNMP használatára, segítségével konfigurációs adatok lekérdezésére, módosítására.
- Ismeri a Syslog-protokoll működését, szerepét. Tisztában van a Syslog-protokoll által használt üzenetformátummal. Ismeri a súlyossági szinteket, és tudja azok jelentését.
- Képes forgalomirányítón Syslog konfigurálására. Képes Syslog-szerverként funkcionáló eszközön nyomon követni a forgalomirányító által küldött naplóüzeneteket. Képes ezekben az üzenetekben szűrést, keresést, rendezést végrehajtani.
- Ismeri a NetFlow-protokoll működését, szerepét, verzióit. Tisztában van a NetFlow által használt adatfolyam jelentésével.
- Képes forgalomirányítón NetFlow konfigurálására, ellenőrzésére, forgalmi statisztika megjelenítésére.
- Ismeri a kapcsolók és forgalomirányítók által használt konfigurációk fajtáit (kezdetikonfiguráció, futó konfiguráció). Tisztában van ezek szerepével, tárolási helyével.
- Ismeri a TFTP-protokoll működését, képes annak használatára.

- Képes forgalomirányító és kapcsoló futó, illetve kezdeti konfigurációjának mentésére, külső szerverre történő mentésére TFTP-protokoll használatával.
- Képes forgalomirányító és kapcsoló futó, illetve kezdeti konfigurációjának helyreállítására, visszaállítására TFTP-protokoll használatával.
- Ismeri az IOS fogalmát, szerepét, tárolási helyét, működés közbeni tárolási helyét. - Tisztában van a különböző IOS-verziókkal, és ismeri az aktuális IOS-verzió jellemzőit, sajátosságait.
- Képes forgalomirányítón és kapcsolón IOS-frissítés végrehajtására.
- Ismeri a jelszóhelyreállítás lépéseit forgalomirányítón és kapcsolón.
- Képes jelszóhelyreállítást végezni forgalomirányítón és kapcsolón. A témakör részletes kifejtése

Hálózattervezés, hibaelhárítás

A témakör célja, hogy a tanulók elsajátítsák a hálózattervezés és a hálózati hibaelhárítás elméleti alapjait és gyakorlati megvalósításait.

A témakör elvégzését követően a tanuló az alábbi ismeretekkel és gyakorlati készségekkel fog rendelkezni:

- Tisztában van a konvergált hálózat fogalmával, jelentőségével.
- Ismeri a háromrétegű hierarchikus hálózati modellt (hozzáférési réteg, elosztási réteg, központi réteg), és tisztában van az egyes rétegek feladatával, ajánlott eszközeivel.
- A háromrétegű modell használatával képes kis- és közepes méretű kapcsolt hálózat tervezésére.
- Tisztában van a kapcsoló hardverjellemzőivel, a kapcsolók fajtáival (moduláris, fix kiépítésű, stackelhető), és képes a hálózat követelményeit figyelembe véve a megfelelő kapcsoló kiválasztására.
- Tisztában van a forgalomirányító hardverjellemzőivel, és képes a hálózat követelményeit figyelembe véve a megfelelő kapcsoló kiválasztására.
- Tisztában van a hálózati dokumentáció tartalmával, jelentőségével. Képes hálózati dokumentáció készítésére. Tudja, hogyan érdemes a hálózati dokumentációt felhasználni a hibakeresés során.
- Tisztában van a hibaelhárítás folyamatával.
- Ismeri az OSI-modell rétegein alapuló hibafelderítési eljárásokat (fentről lefelé, lentről felfelé, oszd-meg-és-uralkodj), és képes ezek alapján hibafelderítést végezni.
- Ismeri a hibafelderítéshez használható hardveres és szoftveres eszközöket, és képes ezek használatára.
- Képes a hálózati hibák tüneteinek, következményeinek és a hiba által érintett területnek a meghatározására.
- Képes a hálózati hibák megfelelő dokumentálására.
- Tisztában van a viszonyítási alap jelentőségével, tudja, hogyan és mikor érdemes viszonyítási alapot készíteni.

Hálózatvirtualizáció, hálózatautomatizáció

A témakör célja, hogy a tanulók megismerjék a hálózatvirtualizáció és -automatizáció alapjait, előnyeit.

A témakör elvégzését követően a tanuló az alábbi ismeretekkel és gyakorlati készségekkel fog rendelkezni:

- Tisztában van a cloud computing és a virtualizáció fontosságával, jelentőségével.
- Ismeri a hálózati eszközök és a hálózat virtualizálásának lehetőségeit.
- Ismeri a szoftveralapú hálózati megoldásokat.
- Ismeri a hálózatautomatizáció alapjait.
- Ismeri a használható adatformátumokat (JSON, YAML, XML), és képes ezek összehasonlítására.
- Tisztában van az API- és a REST-szoftverarchitektúra működésével.
- Ismeri a különböző konfigurációs menedzsmenteszközöket (Puppet, Chef, Ansible, SaltStack).

Komplex hálózat tervezése, kialakítása

A témakör tanításának célja, hogy a tanulók képesek legyenek egy nagyobb és összetettebb hálózatot tervezni, megvalósítani és konfigurálni úgy, hogy a hálózatban egy eszköz vagy kapcsolat meghibásodása a legkisebb kiesést okozza. A tanulók eddigi ismereteik alapján végezzék el egy komplex hálózat tervezését, dokumentálását, majd szimulációs szoftverben a hálózat működésének tesztelését. A tanulók végül fizikai eszközök használatával valósítsák meg a tervezett hálózatot. A témakör tanítása során csoportos projektmunka javasolt.

Hálózat programozása és IoT tantárgy

A tantárgy oktatásának célja, hogy a diákok képesek legyenek REST API kliensprogram készítésére Pythonban, hálózatok programozására, IoT-megvalósítások prototípusainak létrehozására, valamint IoT-eszközök programozott beállítására szimulációs és valós eszközökkel. A képzés órakeretének legalább 80%-át gyakorlati helyszínen (tanműhely, üzem stb.) kell lebonyolítani.

A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák

Készségek, képességek	Ismeretek	Önállóság és felelősség mértéke	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Általános és szakmához kötődő digitális kompetenciák
Használja a legfontosabb szakmai közösségi platformokat (pl. GitHub, Stack Overflow) tudásszerzés és megosztás céljából.	Ismeri a CoP-ben (Communities of Practice) rejlő előnyöket és lehetőségeket.	Teljesen önállóan	Nyitott az újdonságokra és új technológiákra, szereti a kihívásokat, érdekli új dolgok létrehozása, szeret csapatban dolgozni, precíz, munkájára igényes	Hatékony internetes keresés
Egyszerűbb problémák megoldására szolgáló Python programot hoz létre.	Ismeri a Python nyelv szintaxisát és nyelvi elemeit.	Teljesen önállóan		Python programozási nyelv használata
Pythonban készített REST API klienst hoz létre.	Ismeri az API és a RESTful API fogalmát és célját, valamint a JSON- és XML-formátumokat.	Instrukció alapján részben önállóan		
Python program segítségével hálózati eszközök dinami kus konfigurációját végzi.	Ismeri a szoftver által definiált hálózat (SDN, Software Defined Network), illetve modell alapú programozás (Model Driven Programmability) alapelvét, érti a YANG-adatmodell, valamint a RESTCONF- and NETCONF-protokollok célját.	Instrukció alapján részben önállóan		Python programozási nyelv, hálózati szimulációs szoftver és valós hálózati eszközök használata
IoT-megvalósítások prototípusait hozza létre.	Érti a dolgok internetének koncepcióját.	Instrukció alapján részben önállóan		
Python segítségével IoT-eszközökből származó adatokat dolgoz fel és tárol, valamint IoT-eszközöket állít be, felhőszolgáltatásokhoz csatlakoztatja őket.	Ismeri a releváns felhőszolgáltatáso- kat és felhő alapú szolgáltatást tud konfigurálni.	Instrukció alapján részben önállóan		Python programozási nyelv és IoT-eszközök használata

Kötelező óraszám	5 éves képzés	13. évfolyam	3,5 óra/hét	108 óra/év
	2 éves képzés	2/14. évfolyam	3.5 óra/hét	108 óra/év

Témakörök	13. évfolyam	2/14. évfolyam
Programozási alapok Pythonban	20	20
REST API kliensprogram készítése Pythonban	30	30
Hálózatok programozása	30	30
IoT – a dolgok internete	28	28

A tantárgy témakörei

Programozási alapok Pythonban

A témakör célja, hogy a tanulók felfrissítsék és kibővítsék a szakmai alapozás során a Programozási alapok tantárgy keretében megszerzett programozási ismereteiket és a Python nyelvben szerzett gyakorlati készségeiket.

A témakör elvégzését követően a tanuló az alábbi ismeretekkel és gyakorlati készségekkel fog rendelkezni:

- Ismeri a gyakorlati tapasztalatok közösségi tudásmegosztásában (CoP, Communities of Practice) rejlő előnyöket, képes hatékonyan használni CoP-forrásokat (pl. GitHub, Stack Overflow, Cisco DevNet), képes saját jó gyakorlatainak közösségi megosztására.
- Képes Python-alkalmazás létrehozására, ismeri a Python nyelvi elemeit, alapvető moduljait, képes a nyelvi elemek felhasználásával felhasználói adatok feldolgozására, fájlok olvasására és írására.

REST API kliensprogram készítése Pythonban

A témakör célja, hogy a tanulók megismerjék a REST API architektúrát, és képesek legyenek egyszerű REST API kliens készítésére Pythonban, valamint a JSON-fájlok kezelésére, feldolgozására.

A témakör elvégzését követően a tanuló az alábbi ismeretekkel és gyakorlati készségekkel fog rendelkezni:

- Ismeri az API és a RESTful API fogalmát és célját.
- Érti a webszolgáltatások során használt HTTP-kérések működését.
- Ismeri a JSON- és XML-formátumok felépítését, képes JSON-formátumú adatok feldolgozására (parsing) Pythonban.
- Képes publikus API-k dokumentációjának értelmezésére.
- Képes Pythonban készített REST API kliens segítségével publikusan elérhető API-k használatára, a visszakapott adatok feldolgozására.
- Ismeri a RESTful kérések legfontosabb authentikációs metódusait (basic, token, OAuth).

Hálózatok programozása

A témakör célja, hogy a tanulók betekintést nyerjenek, illetve alapszintű gyakorlatot szerezzenek a hálózatok programozása területén.

A témakör elvégzését követően a tanuló az alábbi ismeretekkel és gyakorlati készségekkel fog rendelkezni:

- Ismeri a hálózatok dinamikus kialakítását és konfigurálását lehetővé tévő szoftver által definiált hálózat (SDN, Software Defined Network), illetve modellalapú programozás (Model Driven Programmability) alapelvét.
- Érti a YANG-adatmodellt használó RESTCONF- and NETCONF-protokollok célját.
- Képes YANG-adatmodell integrálására és használatára Python programban.
- Képes Python programban RESTCONF- és NETCONF-protokollokat használva hálózati eszközök dinamikus konfigurációját elvégezni.

IoT – a dolgok internete

A témakör célja, hogy betekintést adjon a dolgok internetének világába, valamint képessé tegye a tanulókat IoT-megvalósítások prototípusainak létrehozására, IoT-eszközök programozott beállítására szimulációs és valós eszközökkel (pl. Arduino, Rasberry Pi) egyaránt.

A témakör elvégzését követően a tanuló az alábbi ismeretekkel és gyakorlati készségekkel fog rendelkezni:

- Érti a dolgok internetének kialakulásához vezető digitális transzformáció koncepcióját, a folyamatban rejlő lehetőségeket és kihívásokat.
- Képes megtervezni és szimulációs eszköz segítségével lemodellezni egyszerű IoT-megoldásokat.
- Képes megtervezni, illetve elektronikai alkatrészek, mikrokontrollerek (pl. Arduino) és hitelkártya méretű számítógépek (pl. Raspberry Pi) segítségével prototípusként megépíteni egyszerű IoT-megoldásokat.
- Képes Python program segítségével összegyűjteni, feldolgozni, analizálni, vizualizálni és SQL-adatbázisban eltárolni szenzorokból származó adatokat.
- Képes Python program segítségével befolyásolni az IoT-eszközök viselkedését.
- Képes Python program segítségével az IoT-eszközöket felhőszolgáltatásokhoz kapcsolni API-kon keresztül.

Hálózati operációs rendszerek és felhőszolgáltatások megnevezésű tanulási terület

A tanulási terület tanításának célja a Windows és Linux szerverekkel megvalósított helyi- és internetszolgáltatások, valamint a felhőszolgáltatások telepítéséhez, üzemeltetéséhez szükséges ismeretek elsajátítása. További cél a Windows- és Linux-alapú rendszerek integrációjának, valamint a virtualizációs technológiáknak a megismerése.

Szerverek és felhőszolgáltatások tantárgy

A tantárgy tanításának fő célja: A tanulási terület a Szerverek és felhőszolgáltatások tantárgyat tartalmazza csak, így a tantárgy célja megegyezik a tanulási terület tartalmi összefoglalójában megadott célokkal.

A tantárgy oktatása során az elméleti anyag tanítása közvetlenül a gyakorlati példákon keresztül valósulhat meg, az elméleti anyag kisebb részekben történő ismertetése és annak azonnali, gyakorlati példákon, feladatokon történő gyakorlása során.

Az elméleti rész időszükséglete: 20%; a gyakorlati rész időszükséglete: 80%

Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak

- Informatikai és távközlési alapok I. tantárgy
- Virtualizáció és felhőtechnológiák
- A Windows telepítése és konfigurációja
- A dolgok internete témakörei
- Informatikai és távközlési alapok II. tantárgy témakörei

A képzés órakeretének legalább 80%-át gyakorlati helyszínen (tanműhely, üzem stb.) kell lebonyolítani.

A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák

Készségek, képességek	Ismeretek	Önállóság és felelősség mértéke	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Általános és szakmához kötődő digitális kompetenciák
A virtualizáció és a konténertechnológia alapjainak ismeretében virtuális gépeket és konténereket kezel.	Hypervisorok típusai Virtualizációs szoftver kezelése	Teljesen önállóan	Legyen fogékony az információk befogadására és alkalmazására. Érdeklődjön az adott téma iránt.	Adatok, információk és digitális tartalmak böngészése, keresése és szűrése Digitális technológiák kreatív alkalmazása
Windows és Linux operációs rendszereket telepít és szerverként üzemeltet.	Windows- és Li-nux-alkalmazások kezelése Parancsok ismerete	Teljesen önállóan		Adatok, információk és digitális tartalmak kezelése Technikai problémák megoldása
Vegyes környezetben szerver operációs rendszereket üzemeltet	Címtárak fogalma és jellemzői. Fájlmegosztási beállítások	Instrukció alapján részben önállóan		
Konkrét felhőalkalmazásokat kezel, a felhőtechnológia alkalmazási	Felhőszolgáltatások alapfogalmai	Instrukció alapján részben önállóan		Adatok, információk és digitális tartalmak kezelése. Digitális technológiák kreatív alkalmazása
Alkalmazásokat üzemeltet, központi frissítéseket, bizton sági mentéseket végez. Felhasználói szoftverekhez kapcsolódó L2-es szintű hibaelhárítást végez, hibajegyeket kezel.	Ismeri az L1-es és L2-es hibaelhárítás szintjeit, feladatait. Ismeri az alkalmazás változások (verziókezelés, migrálás) nyomon-követésének folyamatát, dokumentálását. Ismeri a biztonsági mentések típusait, alkalmazási	L1-es szinten önállóan, L2-es szinten szakmai irányítással oldja meg az alkalmazások kapcsán felmerülő problémákat.		

Kötelező óraszám	5 éves képzés	12. évfolyam	3 óra/hét	108 óra/év
		13. évfolyam	8 óra/hét	248 óra/év
	2 éves képzés	1/13. évfolyam	3 óra/hét	108 óra/év
		2/14. évfolyam	8 óra/hét	248 óra/év

Témakörök	12. évf.	13. évf.	1/13. évf.	2/14. évf.
Virtualizáció és konténerek	54 óra		54 óra	
Windows szerver telepítése és üzemeltetése	54 óra		54 óra	
Linux szerver telepítése és üzemeltetése		72 óra		72 óra
Linux és Windows rendszerek integrációja		72 óra		72 óra
Felhőszolgáltatások		72 óra		72 óra
Alkalmazások üzemeltetése		32 óra		32 óra

A tantárgy témakörei

Virtualizáció és konténerek

A témakör célja az ismertebb virtualizációs technológiák mélyebb megismerése, a konténertechnológiákat is beleértve, valamint ezek segítségével virtuális gépek és konténerek létrehozása és menedzselése.

A témakör elvégzését követően a tanuló az alábbi ismeretekkel és gyakorlati készségekkel fog rendelkezni:

- Ismeri a virtualizáció megvalósítási módjait, a szerver- és kliensoldali virtualizáció eszközeit.
- Képes virtuális gépek telepítésére, hardverparamétereik beállítására, pillanatképek létrehozására.
- Ismeri a konténer fogalmát, alkalmazási lehetőségeit.
- Ismeri a különböző virtualizációs megoldások használatát: Hyper-V, KVM, VMware.
- Ismeri néhány ismertebb konténertechnológia használatát (pl. Docker, LXC), képes konténert létrehozni, indítani, hálózati elérését konfigurálni.

Windows szerver telepítése és üzemeltetése

A témakörön belül a tanulók a Windows szerverek verzióival, telepítési módjaival és az üzemeltetésük során felmerülő tipikus feladatokkal ismerkednek meg.

A témakör elvégzését követően a tanuló az alábbi ismeretekkel és gyakorlati készségekkel fog rendelkezni:

- Ismeri a Windows Server különböző kiadásainak fontosabb jellemzőit és licencelési módját.
- Képes a telepítéshez szükséges hardverkövetelmények meghatározására.
- Ismeri a különböző telepítési módokat, beleértve a hálózatról történőt is.
- Ismeri a Windowsban használatos fájlrendszereket, a partíciók jellemzőit.
- Tud Windows Servert telepíteni fizikai és virtuális gépre.
- Képes az operációs rendszer frissítésére, verzióléptetésére.
- Képes szerepkörök és tulajdonságok megtekintésére és telepítésére a Server Manager segítségével.
- Képes állapotlekérdezésre és üzemeltetési feladatok ellátására a Server Manager segítségével.
- Ismeri a PowerShell alapvető használatát, képes egyszerű adminisztrátori feladatok ellátására PowerShell szkriptek írásával.
- Képes a rendszerfelügyeleti eszközök használatára (MMC).
- Képes az állomány-kiszolgáló szerepkör beállítására (megosztások, tárolók létrehozása, kvóták és szűrések beállítása).
- Képes a nyomtatószolgáltatás, nyomtatási sorok beállítására, kezelésére.
- Képes DHCP-, DNS-, DFS- és WINS-szerver telepítésére és adott paraméterekkel történő beállítására.
- Ismeri a biztonsági megfontolásokat a Windows operációs rendszerekben (hitelesítés, engedélyezés, fájlrendszer-jogosultságok, Windows-tűzfal, felhasználók felügyelete).
- Tisztában van a címtárszolgáltatás alapfogalmaival, céljával, ismeri az Active Directory elemeit, felépítését (erdő, fa, tartomány).
- Képes az Active Directory tartományvezérlő telepítésére és beállítására új és meglévő tartományban egyaránt.
- Képes kliensgépeket tartományba léptetni, illetve onnan kiléptetni.
- Ismeri a címtárszolgáltatás objektumait (felhasználók, csoportok, számítógépfiókok és szervezeti egységek) és azok kezelési feladatait.
- Tud csak olvasható tartományvezérlőt telepíteni.
- Ismeri a csoportházirendek célját, lehetőségeit, felépítését, a szabályok öröklődését.
- Képes csoportházirendek segítségével a tartományi gépek és felhasználók számára a működési környezetet központilag beállítani.
- Ismeri a szerver távoli elérési módjait, tudja használni a Távoli asztal szolgáltatást.
- Képes Web- és FTP-szerver telepítésére, beállítására és üzemeltetésére.
- Ismeri a Server Core telepítési változat jellemzőit, és képes azt telepíteni.
- Tudja kezelni a szerverek távoli menedzselését segítő alkalmazást (RSAT).
- Tudja telepíteni a Windows Server Backup szolgáltatást, és képes biztonsági mentések készítésére.

- Képes VPN-kapcsolat konfigurálására.
- Képes vírusirtó szoftvert telepíteni, kezelni és naprakészen tartani.
- Ismeri a tanúsítvány fogalmát, célját, és képes különböző célokra készült tanúsítványok létrehozására és telepítésére.

Linux szerver telepítése és üzemeltetése

A témakör célja a Linux szerverek telepítési és menedzselési feladatainak, a tipikus szerverszolgáltatások beállításának megismertetése.

A témakör elvégzését követően a tanuló az alábbi ismeretekkel és gyakorlati készségekkel fog rendelkezni:

- Képes a Linux szerver telepítéséhez szükséges hardverkövetelmények meghatározására.
- Tud Linux szervert telepíteni fizikai és virtuális gépre.
- Ismeri a szerver betöltési folyamatát, a hagyományos és a systemd által vezérelt módot is.
- Tudja, mi a boot manager feladata, képes annak telepítésére és beállítására.
- Ismeri a futási szintek jellemzőit, képes váltani a futási szintek között, képes újraindítani, leállítani a szervert.
- Ismeri a Linux fájlrendszerek jellemzőit, képes adott fájlrendszert létrehozni a lemezen.
- Ismeri a Linux rendszereknél használt lemezparticionálási módokat, a szükséges segédprogramokat.
- Ismeri a fájlok és könyvtárak tulajdonságait, képes fájlkezelési műveletek elvégzésére.
- Ismeri a megosztott és a rendszerkönyvtárak szerepét, helyét a rendszerben.
- Képes a fájlrendszer integritásának fenntartására, lemezellenőrzésre, tisztában van a lemez monitorozásának alapjaival.
- Ismeri a fájlhozzáférés beállítási lehetőségeit, képes a jogokat konfigurálni, az alapjogokon kívül ACL-ek segítségével is.
- Képes lemezkvóták beállítására és ellenőrzésére.
- Ismeri a hardlink és a szimbolikus link fogalmát, képes ilyeneket létrehozni, törölni.
- Ismeri a csomagkezelés elterjedtebb módszereit (RPM, APT), képes a csomagkezelő programok használatával telepíteni és törölni alkalmazásokat, illetve azok adatait lekérdezni.
- Képes programok telepítésére forráskódból is.
- Ismeri a parancssori munkához szükséges shellbeállításokat és a napi munkához szükséges alapvető segédprogramokat.
- Képes szövegfeldolgozásra szövegszerkesztővel és segédprogramokkal is (grep, cut, sed stb.).
- Ismeri az alapvető reguláris kifejezéseket, és képes azokkal szövegillesztésre.
- Ismeri a szabványos bemenet, szabványos kimenet, szabványos hibacsatorna fogalmát, az átirányítási módokat, csővezetékek (pipeline) kialakítását összetett feladatok ellátásához.
- Képes felhasználók és csoportok létrehozására, menedzselésére és törlésére.
- Képes a folyamatok, processzek listázására, leállítására, jelzések küldésére, prioritás megváltoztatására.
- Ismeri a rendszernaplózás célját, tudja kezelni a helyi naplófájlokat, és képes hálózaton keresztüli naplózásra is.
- Ismeri egy elterjedt grafikus felhasználói felület beállításait.
- Képes időzített és ütemezett folyamatokat létrehozni és módosítani (at, cron).
- Képes a nyomtatás beállítására, nyomtatási sor kezelésére.
- Képes a szerver hálózati címzésének és alapszolgáltatásainak beállítására.
- Képes DHCP-kliens és -szerver beállítására.
- Ismeri a névfeloldás működését, képes DNS-szervert telepíteni és konfigurálni.
- Ismeri a hálózati címfordítás működését, képes címfordításokat megvalósítani (SNAT, DNAT, port forwarding).

- Ismeri a biztonságos adattovábbítás lehetőségeit (OpenSSH, GnuPG, X11 tunnels), és képes azokat használni.
- Képes forgalomirányítás beállítására Linux szerver segítségével (quagga).
- Képes biztonsági mentést végezni a rendszer és a felhasználók adatairól, képes rendszervisszaállítás elvégzésére biztonsági mentésből.
- Képes webkiszolgáló telepítésére és konfigurálására (Apache, Nginx), háttéradatbázis-kiszolgálóval és PHP-támogatással.
- Képes adatbázis-kiszolgáló telepítésére és beállítására (MySQL, MariaDB, PostgreSQL).
- Képes tűzfalszabályok létrehozására és módosítására, valamint proxyszolgáltatások konfigurálására (iptables, squid).
- Képes levelezési szolgáltatások telepítésére és konfigurálására helyi és hálózatközi levelezéshez (SMTP-protokoll, postfix, sendmail, exim, POP3, IMAP).
- Képes egyszerűbb shell-szkriptek megírására, ismeri az ezekben alkalmazható vezérlési szerkezeteket.

Linux és Windows rendszerek integrációja

A témakörben a két legelterjedtebb hálózati operációs rendszer egy hálózaton belüli integrált alkalmazásának és együttműködésének néhány fontosabb lehetőségét ismerhetik meg a tanulók.

A témakör elvégzését követően a tanuló az alábbi ismeretekkel és gyakorlati készségekkel fog rendelkezni:

- Ismeri a Windows és Linux rendszerek együttműködésének lehetőségeit.
- Képes a számítógépen multiboot üzemmód beállítására.
- Képes címtárszolgáltatások beállítására vegyes szerver-kliens környezetben (LDAP).
- Képes fájlkiszolgáló, illetve fájlmegosztás használatára vegyes szerver-kliens környezetben (Samba).
- Képes levelezési szolgáltatás üzemeltetésére vegyes szerver-kliens környezetben (Exchange szerver elérése Linux alól).

Felhőszolgáltatások

A témakör célja a felhőtechnológia jellemzőinek, felhasználási lehetőségeinek bemutatása. A témakör elvégzését követően a tanuló az alábbi ismeretekkel és gyakorlati készségekkel fog rendelkezni:

- Ismeri a privát felhő, a nyilvános felhő és a hibrid felhő jellemzőit.
- Ismeri az adatközpontok jellemzőit, felépítésüket, a fizikai és az adatbiztonság kívánalmait.
- Ismeri és tudja kezelni a népszerű SaaS megoldásokat (pl. Onedrive, Dropbox, Google Apps, Office 365).
- Ismeri a PaaS jellemzőit és legalább egy konkrét megvalósítását (pl. Google App Engine, Apache Stratos).
- Ismeri az IaaS jellemzőit és legalább egy konkrét megvalósítását (pl. Amazon EC2, Windows Azure).
- Ismeri a publikus felhőszolgáltatás címtármegoldásait (pl. Azure Active Directory).
- Képes virtuális gépek és konténerek létrehozására és menedzselésére a felhőben (AWS, Azure vagy egyéb felhőszolgáltatásban).

Alkalmazások üzemeltetése

A témakör célja, hogy a tanulók megismerjék a hálózati környezetben működő alkalmazások telepítésének, karbantartásának alapvető módjait, valamint az ezzel kapcsolatos hibakeresés és elhárítás lépéseit.

A témakör elvégzését követően a tanuló az alábbi ismeretekkel és gyakorlati készségekkel fog rendelkezni:

- Alkalmazások telepítése
- Alkalmazások verziófrissítése, migrációja
- Biztonsági mentések elvégzése
- Szoftverüzemeltetéshez kapcsolódó L2-es szintű hibaelhárítás, hibajegykezelés

Adatbázis-kezelés alapjai megnevezésű tanulási terület

A tanulási terület feladata, hogy elméleti és gyakorlati ismereteket nyújtson az adatbáziskezelő alkalmazások készítéséhez. Ennek keretében elsősorban az adatbázisok alkalmazásból történő elérésének, lekérdezésének és manipulálásának technikájára koncentrál. Kiemelt jelentőségű az SQL lekérdező nyelv hatékony használatának bemutatása.

Adatbázis-kezelés I. tantárgy

A tantárgy feladata, hogy elméleti és gyakorlati ismereteket nyújtson az adatbázis-kezelő rendszerek használatához, ami szükséges minden informatika ágazatban tanuló fiatal számára. Kiemelt jelentőséget kap az SQL lekérdező nyelv hatékony használatának bemutatása. A tantárgy áttekinti a legfontosabb tervezési alapelveket, de azt csak a praktikum szintjén, a gyakorlatban közvetlenül nem alkalmazható ismeretek mellőzésével.

A tantárgy oktatása során az elméleti anyag tanítása közvetlenül a gyakorlati példákon keresztül valósulhat meg, az elméleti anyag kisebb részekben történő ismertetése és annak azonnali, gyakorlati példákon, feladatokon történő gyakorlása során. A képzés órakeretének legalább 80%-át gyakorlati helyszínen (tanműhely, üzem stb.) kell lebonyolítani.

A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák

Készségek, képességek	Ismeretek	Önállóság és felelősség mértéke	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Általános és szakmához kötődő digitális kompetenciák
Irányítás mellett egyszerű relációs adatbázisokat tervez	**Ismeri az adatbázis tervezéshez szükséges fogalmakat. Ismeri az ER-Modell használatát egyszerű relációs adatbázisok tervezéséhez**	**Instrukció alapján, részben önállóan**	**Legyen fogékony az információk befogadására és alkalmazására. Érdeklődjön az adott téma iránt.**	**Adatbázis-kezelő rendszer használata.**
Egyszerű adatbázisokat hoz létre.	**Ismeri az SQL nyelv legfontosabb adatdefiníciós (DDL) utasításait, a mezőtípusok fajtáit és jellemzőit.**	**Teljesen önállóan**		
Adattáblák adatait kezeli (létrehozza, módosítja, törli őket).	Ismeri az SQL nyelv legfontosabb adatmanipulációs (DML) utasításait.	**Teljesen önállóan**		
Egyszerű, többtáblás lekérdezéseket készít.	Ismeri a SELECT utasítás használatát egyszerűbb lekérdezési feladatok vég-rehajtására.	**Teljesen önállóan**		
Relációs adatbázis- okon egyszerű adminisztrációs feladatokat végez.	Ismeri az adatbázis-ok archiválásának és helyreállításának szerepét és legfontosabb módszereit.	**Instrukció alapján, részben önállóan**		

Kötelező óraszám	5 éves képzés	10. évfolyam	2 óra/hét	72 óra/év
		11. évfolyam	2,5 óra/hét	90 óra/év*
		12. évfolyam	2,5 óra/hét	90 óra/év*
	2 éves képzés	1/13. évfolyam	2 óra/hét	72 óra/év
		2/14. évfolyam	1 óra/hét	31 óra/év*

*A pirossal jelölt órák a szabad sáv terhére történnek.

Témakörök	10. évfolyam	11. évfolyam	12. évfolyam	1/13. évfolyam	2/14. évfolyam
Az adatbázis-tervezés alapjai	5 óra			5 óra	
Adatbázisok létrehozása	5 óra			5 óra	
Adatok kezelése	10 óra			10 óra	2 óra*
Lekérdezések	46 óra			46 óra	7 óra*
Adatbázisok mentése és helyreállítása	6 óra			6 óra	
Adatbázisok használata weblapokban		90 óra*	90 óra*		22 óra*

*A pirossal jelölt órák a szabad sáv terhére történnek.

A tantárgy témakörei

Az adatbázis-tervezés alapjai

A témakör célja, hogy a tanulók megismerjék az adatbázis-tervezés alapfogalmait és az ER-Modellen alapuló adatbázis-tervezés egyszerű lépéseit.

A témakör elvégzését követően a tanuló képes lesz irányítással egyszerű relációs adatbázisok tervezésére.

- Ismeri az adatbázis-tervezés fogalmait.
- Ismeri a redundancia szerepét, káros következményeit.
- Ismeri az anomáliák fajtáit.
- Ismeri a redundancia csökkentésére alkalmazható dekompenzáció szerepét.
- Ismeri az ER-Modell szerepét és jelölésrendszerét.
- Ismeri az relációs adatbázisok legfontosabb jellemzőit (elsődleges kulcs, idegen kulcs, rekord, mező, kapcsolattípusok stb.).
- Ismeri az ER-Modell relációs modellre való átalakításának szabályait.

Adatbázisok létrehozása

A témakör célja, hogy a tanulók megismerjék az adatbázis-kezelésnél használt DDL-parancsok használatát, a legfontosabb mezőtípusok és záradékok alkalmazását.

A témakör elvégzése után a tanuló képes lesz egyszerű adatbázisok létrehozására:

- Használja a CREATE utasítást adatbázisok és táblák létrehozására.
- Ismeri a választott SQL-szerver legfontosabb adattípusait.
- Ismeri a táblák létrehozásánál alkalmazható mezőszintű és táblaszintű záradékokat (NULL, NOT NULL, UNIQUE, PRIMARY KEY, REFERENCES stb.).
- Ismeri az indexek szerepét és létrehozását.
- Használja a DROP utasítást adatbázisok, táblák és indexek törlésére.
- Használja az ALTER utasítást adatbázisok, táblák és indexek módosítására.

Adatok kezelése

A témakör célja, hogy a tanulók megismerjék az adatbázis-kezelésnél használt legfontosabb DML-parancsok használatát.

A témakör elvégzése után a tanuló képes lesz ezen parancsok alkalmazására:

- Ismeri az INSERT utasítást rekordok hozzáadására.
- Ismeri az UPDATE utasítást az adatok módosítására.
- Ismeri a DELETE utasítást rekordok törlésére.

Lekérdezések

A témakör célja, hogy a tanulók megismerjék az adatok lekérdezésére használt SELECT parancs használatát.

A témakör elvégzése után a tanuló képes lesz egyszerű, többtáblás lekérdezések készítésére:

- Ismeri a SELECT utasítás szerepét, szintaxisát.
- Ismeri az adatsorok szűrésére használt WHERE záradék használatát, a záradékban használható operátorokat (=, <=, >=, <>, >, <, !=, ^=, BETWEEN, IN, LIKE, IS NULL, IS NOT NULL, AND, OR, NOT) és alkalmazásukat.
- Ismeri az adatsorok rendezésre használt ORDER BY záradékot, képes egy- vagy többkulcsos rendezési sorrendet beállítani.
- Ismeri az álnevek szerepét és használatát a lekérdezésekben.
- Ismeri a helyettesítő (wildcard) karaktereket és alkalmazásukat.
- Ismeri az ismétlődő sorok elnyomását, a DISTINCT záradék alkalmazását.
- Ismeri a táblák összekapcsolása során alkalmazott záradékokat (INNER, LEFT, RIGHT JOIN).
- Ismeri az adatok csoportosítására szolgáló GROUP BY záradék használatát.
- Ismeri a csoportosított adatok szűrése során használt HAVING záradékot.
- Ismeri a megjelenő adatsorok limitálása során használt záradékot (például TOP/LIMIT).
- Ismeri a számított mezők készítésének módját.
- Ismeri az aggregált függvények (COUNT(), MIN(), MAX(), SUM(), AVG()) használatát.
- Ismeri a lekérdezésben használt egyéb függvények (CONCAT(), FORMAT(), LENGTH(), SUBSTR(), REPLACE(), TRUNC(), ROUND() stb.) használatát.

Adatbázisok mentése és helyreállítása

A témakör célja, hogy a tanulók megismerjék az adatbázisok archiválásának szerepét, a mentéshez és a helyreállításhoz használt parancsok alkalmazását.

A témakör elvégzése után a tanuló képes lesz adatbázisok archiválására és helyreállítására.

- Ismeri a teljes és az inkrementális mentés szerepét, valamint a választott SQL-szerveren a mentéshez alkalmazott parancsokat.
- Ismeri a helyreállítás típusait, a helyreállításhoz használt parancsokat.

Adatbázisok használata weblapokban

- A témakör célja, hogy a tanulók weblapok készítéséhez, a megjelenő információkhoz során adatbázisokat tudjanak használni.

  A témakör elvégzése után a tanuló képes lesz olyan weblapot készíteni, mely egy adatbázis tartalmát dolgozza fel és jeleníti meg.

- Ismeri a PhpMyAdmin felületet, adatbázisokat tud létrehozni és kezelni.
- Kapcsolatot tud létrehozni a weblap és az adatbázis között.
- Egyszerű és összetett változókat, objektumokat tud létrehozni és használni.
- A létrehozott változókkal, objektumokkal műveleteket végez (logikai, aritmetikai, összehasonlító, hozzárendelő, hivatkozási operátorokkal)
- Ismeri a vezérlő szerkezeteket, a ciklusból való kitörés lehetőségeit. Függvényeket tud létrehozni.
- Munkamenet-kezelést, hitelesítés-kezelést, jogosultság-kezelést és fájlkezelés végez.
- Dinamikus megjelenítést használ az adatbázis adataival.

Szakmai angol megnevezésű tanulási terület

A műszaki területen általában, de az informatikában különösen fontos szerepe van az angol nyelvnek. Egy informatikus esetében sem a tanulási folyamat, sem pedig a munkavégzés nem lehet hatékony a megfelelő szintű angol nyelvi tudás nélkül. Az IT-munkahelyeken egyértelmű elvárás az angol nyelvtudás, ennek hiányában még erős szakmai ismeretek birtokában is szinte lehetetlen elhelyezkedni.

A tanulási terület elsődleges célja nem az, hogy speciális informatikai kifejezéseket tanuljanak meg a tanulók, hanem az, hogy hozzájáruljon megfelelő szintű angol nyelvi kompetencia kialakulásához.

Szakmai angol tantárgy

A tantárgy elsődleges célja az, hogy hozzájáruljon olyan szintű angol nyelvi kompetencia kialakulásához, amivel a tanulók IT-munkakörnyezetben is képesek lesznek angolul szóban és írásban magabiztosan kommunikálni, valamint könnyedén megérteni és feldolgozni az írásos, hang- vagy videóalapú szakmai anyagokat.

A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák

Készségek, képességek	Ismeretek	Önállóság és felelősség mértéke	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Általános és szakmához kötődő digitális kompetenciák
Munkatársakkal és ügyfelekkel angol nyelven kommunikál szóban és írásban egyaránt.	Levelezési és kommunikációs formulák ismerete	Teljesen önállóan	Szorgalom Igyekezet Fejlődőképesség Önfejlesztés	Irodai szoftverek (pl. szövegszerkesztő) és elektronikus levelezés használata
Szakmai témában angol nyelvű prezentációt készít.		Teljesen önállóan		Prezentálás (mód-szertan, szoftver, technika)
Angol nyelvű általános és speciális informatikai kifejezéseket használva keres az interneten.	Keresőkifejezések, beállítások ismerete Keresőmotorok ismerete	Teljesen önállóan		Hatékony internetes keresés
Olvassa és értelmezi az interneten elérhető angol nyelvű szakmai anyagokat.	Internetes szakmai portálok ismerete	Teljesen önállóan		

Kötelező óraszám	5 éves képzés	11. évfolyam	2 óra/hét	72 óra/év
		12. évfolyam	2 óra/hét	72 óra/év
	2 éves képzés	1/13. évfolyam	4+1* óra/hét	144+36* óra/év

*A pirossal jelölt órák a szabad sáv terhére történnek.

Témakörök	11. évfolyam	12. évfolyam	1/13. évfolyam
Hallás utáni szövegértés	12 óra	10 óra	15 óra
Szóbeli kommunikáció	14 óra	10 óra	21 óra
Szóbeli kommunikáció IT-környezetben, projekt alapon I.	14 óra		12+18* óra
Írásos angol nyelvű szakmai anyagok feldolgozása	12 óra	12 óra	25 óra
Angol nyelvű szövegalkotás - e-mail	10 óra	8 óra	15 óra
Keresés és ismeretszerzés angol nyelven	10 óra	12 óra	20 óra
Szóbeli kommunikáció IT-környezetben, projekt alapon II.		20 óra	36+18* óra

*A pirossal jelölt órák a szabad sáv terhére történnek.

A tantárgy témakörei

Hallás utáni szövegértés

A témakör elsődleges célja, hogy az angol nyelvű hallás utáni szövegértést fejlessze, és felkészítsen a későbbi önálló szóbeli kommunikációra. A tanulók számára az informatika területe vonzó és könnyen befogadható közeg, az IT nyelve rengeteg nemzetközi kifejezést és a tanulók által a hétköznapi tevékenységeik során már korábban megismert angol nyelvű kifejezést tartalmaz. Ez könnyebbé teszi számukra az ilyen típusú hallott szövegek megértését. A témakör során bevezető szintű szakmai ismereteket feldolgozó angol nyelvű videót néznek meg, szükség szerinti ismétléssel. A videó kiválasztásánál ügyelni kell arra, hogy valóban csak nagyon egyszerű, alapszintű szakmai ismeretek tartalmazzon, megértése egy laikus számára se okozzon nehézséget. Célszerű olyan anyagot használni, ahol mód van feliratozásra is, illetve ahol a megértést a videón látható képi megjelenítés (pl. prezentáció, élő bemutató) is segíti. A videó kiváltható hasonló szakmai szintet feldolgozó, animációval ellátott és narrációval vagy párbeszéddel kísért interaktív elektronikus tananyaggal is. A videók többszöri megtekintése közben és után természetesen szükség van azok megbeszélésére, a nehezebben érthető kifejezések tisztázására.

Szóbeli kommunikáció

A témakör célja, hogy a beszédkészséget fejlessze. Míg az előző témakör során nem feltétlenül kellett megszólalniuk a tanulóknak, ebben a részben a legfontosabb feladat, hogy önállóan beszéljenek egy témáról angolul, illetve hétköznapi, munkahelyi vagy más, informatikához kapcsolódó környezetben zajló szituációban párbeszédet folytassanak.

A tanulók adjanak elő rövidebb bemutatót általuk választott szakmai témában, vagy kiválaszthatnak egy előző témakörben feldolgozott videót, és annak egy részét ismétlik el, adják elő újra. Időt kell adni az önálló gyakorlásra, és csak akkor kérni az osztály előtti megszólalást, ha a tanuló már magabiztosan képes a bemutató pár perces szövegét előadni. Legyen lehetőség kiegészítő eszközök, pl. prezentáció használatára is, mert ez megkönnyítheti az előadást, és segít legyőzni a kezdeti szorongást.

A témakör második részében egyszerű szituációkban kell párbeszédet folyatniuk a tanulóknak egymással vagy a tanárral. Olyan témaköröket és szituációs helyzeteket érdemes keresni, amelyek közel állnak a tanulókhoz. Például megbeszélhetik egymással kedvenc PC-s játékuk új kiadásának újdonságait vagy egyeztethetik, hogy mikor fognak aznap este közösen játszani. Fogódzóként érdemes néhány gyakori és jól használható fordulatot és kifejezést előre megbeszélni, és kérni a tanulókat, hogy ezeket építsék be a dialógusokba.

A témakör során nem az a cél, hogy összetettebb nyelvi szerkezeteket vagy nagyon választékos szókincset használjanak, a hangsúly a magabiztos megszólaláson van.

Szóbeli kommunikáció IT-környezetben projekt alapon I.

Az első két témakörben a hallott szakmai szöveg megértésére és a szóbeli kommunikációra fektettük a hangsúlyt. Ebben a témakörben a két készség elmélyítését végezzük, egy izgalmas projekt keretében. A

tanulóknak három-négy fős csoportban egy általuk kiválasztott informatikai termék gyártójának vagy forgalmazójának szerepét kell felvállalniuk. A projekt végeredménye két, saját készítésű, pár perces videó lesz. Az egyiken bemutatják a terméket (mintaként az első témakörben megtekintett videók szolgálhatnak). A csoport minden tagjának szerepelnie kell és meg kell szólalnia a videón. Javasolt megoldás, hogy a bemutató stúdióbeszélgetésként, párbeszédes formában folyjon (ilyenre is számtalan példát lehet találni a videómegosztókon és oktatási portálokon). A másik videón egy videókonferencia-beszélgetés zajlik. A csapat egyik része a cég eladásért felelős részlegét képviseli, míg a többiek vevőként, illetve ügyfélként vesznek részt a beszélgetésben. A cél itt is a termék bemutatása, az ár és a terméktámogatás részleteinek megbeszélése.

A kidolgozás során a tanulók minden rendelkezésre álló technikai eszközt használhatnak, így például a videót akár saját mobiltelefonjukkal vagy tabletjükkel is rögzíthetik. Ügyeljünk ugyanakkor arra, hogy ne a technika játssza a főszerepet. Nem szabad hagyni, hogy a rendelkezésre álló idő nagyobb részét a technikai kivitelezés töltse ki.

Írásos angol nyelvű szakmai anyagok feldolgozása

Ebben a témakörben az írásos angol nyelvi szakmai szöveg megértésére helyezzük a hangsúlyt, ami az egyik legfontosabb készség egy informatikus esetében. A megszerzett tudás rendkívül gyorsan elavul, csak az képes jó szakemberré válni (és megmaradni annak), aki folyamatosan tanul és képzi magát. Bár magyar nyelven is szép számmal érhetők el szakmai anyagok, ezek száma meg sem közelíti az angolul elérhető anyagokét. Egy-egy speciális problémára többnyire csak angol nyelvű portálokon és fórumokon lehet megtalálni a választ.

A cél érdekében különböző, angol nyelvű szakmai anyagokat fognak a tanulók tanulmányozni és értelmezni. Az alábbi területekről javasolt angol nyelvű segédanyagokat választani:

- IT-alapismeretek, programozás vagy weblapkészítés témakörben, a szakmai tanulmányaikhoz kapcsolódó bevezető jellegű elektronikus tananyag
- Termékleírás, kézikönyv
- IT-trendekkel, újdonságokkal, hírekkel foglalkozó portál

Ügyelni kell arra, hogy egyszerű nyelvezetű és akár laikusok által is befogadható szakmai mélységű anyagot dolgozzanak fel a tanulók. Nem cél, hogy szó szerinti, írásbeli fordítás készüljön, a lényeg a szöveg jelentésének megértése. Hagyjunk időt a tanulóknak az önálló szövegértelmezésre, engedjük, hogy egy-egy szó jelentését önállóan keressék meg egy on-line szótárban, de semmiképpen ne engedjük, hogy online fordítót használjanak. Az olvasott szövegről kérhetünk értelmező jellegű, rövid, magyar nyelvű összefoglalót.

Angol nyelvű szövegalkotás – e-mail

A legtöbb IT-cég nemzetközi környezetben dolgozik, így általánosnak mondható az a szituáció, amely során különböző országokban élő, különböző anyanyelvű munkatársaknak kell közös projekten dolgozniuk. Ilyen esetben szinte mindig az angol a munkanyelv. Leggyakoribb az e-mail-kommunikáció, de eléggé elterjedt az azonnali üzenetküldő szolgáltatások (chat) használata is. A témakör során ezek használatát fogják a tanulók gyakorolni. Az e-mail esetében először röviden át kell tekinteni az angol nyelvű e-mail formai szabályait (megszólítás, köszönetnyilvánítás, elköszönés) és általános formuláit. Érdemes a gyakran előforduló élethelyzetek kezelésére (pl. hogyan kell elnézést kérni késedelem miatt) vonatkozó általános formulákat is megismertetni a tanulókkal. Minél több ilyen építőkockát ismernek, annál könnyebben és magabiztosabban fogalmazzák majd meg saját leveleiket. Mutassunk be példaként informatikai témájú levélváltásokat. A témakör során a tanulók több saját e-mail-t írjanak meg. Kezdetben rövid és egyszerű e-mailek készüljenek. A témakör végén már várjunk el 10–12 mondatból és érdemi információkból álló leveleket. Az e-mailes feladatokat két-három fős csoportban végezzék a tanulók, és minden esetben találjanak ki egy életszerű szituációt, majd ebben osszák szét a szerepeket. A levélváltásokra másolatban mindig tegyék rá a tanárt is, aki így nyomon követheti és tanácsaival segítheti a tevékenységet.

Keresés és ismeretszerzés angol nyelven

A célirányos ismeretszerzés és információhoz jutás különösen jellemző a gyakorló informatikus szakemberekre. A végtelennek tekinthető internetes tudástár és a hatékony keresőeszközök lehetőséget biztosítanak, hogy az összes általánosan előforduló problémára és a legtöbb speciális kérdésre is perceken belül megtaláljuk a választ. Ezen tevékenységünk hatékonysága nagyban függ attól, hogy mennyire célszerűen tudjuk összeállítani angol nyelvű keresőkérdéseinket, valamint, hogy milyen gyorsan tudjuk a találati lista értelmezésével kiválasztani a számunkra legrelevánsabb elemeket. Előbbihez nem csupán angol nyelvi kompetenciák szükségesek, legalább olyan fontos, hogy a kulcsszavakat célirányosan tudja kiválasztani az információt kereső személy.

A témakörnek nem célja, hogy a keresési stratégiákba mélyebb betekintést nyújtson. A mai internetes keresőeszközök már kellő intelligenciával rendelkeznek ahhoz, hogy akár szavak felsorolásával vagy mondat formájában megfogalmazott kérdésekre is jól használható találati listával válaszoljanak. A témakör során a válaszok értelmezését helyezzük a fókuszba. A tanulók találjanak ki maguknak egy miniprojektet egy olyan szakmai területen, ahol még nem rendelkeznek számottevő ismeretekkel, majd keressenek minden lépés megtételéhez megfelelő internetes forrást vagy leírást. A feladat könnyebb megértéséhez egy lehetséges miniprojekt:

A tanulók egy egyszerű weblapot fognak elkészíteni, melynek keretében az alábbi kérdésekre keresnek választ.

- Mi az a HTML?
- Hogyan készíthetünk egyszerű weblapot?
- Hogyan formázzunk félkövér stílussal szöveget?
- Hogyan helyezhetünk el hivatkozást egy weboldalon?
- Hogyan helyezhetek el egy képet a weboldalon?
- Hogyan készíthetek főcímet és alcímet?

Habár nagyon könnyű olyan forrást találni, ahol minden kérdésre egy helyen megtalálják a választ, kérjük meg a tanulókat, hogy ezúttal minden lépés megtételéhez új forrást használjanak. A tanulók dokumentálják a folyamatot. Fogalmazzák meg egyszerű angol mondat formájában, hogy mire keresnek választ, majd tegyék mellé a keresőben használt keresőkifejezést, valamint azt, hogy a találati lista hányadik elemében találták meg a választ.

Szóbeli kommunikáció IT-környezetben projekt alapon II.

Az utolsó témakörben ismét egy nagyobb projekten dolgozhatnak a tanulók, amellyel az olvasott szöveg értelmezésének, az önálló szövegalkotásnak, valamint az írásbeli kommunikációnak a készségeit mélyítik el izgalmas, játékos formában. A projekt célszerűen lehet a harmadik témakörben végzett videós projekt folytatása is, de a tanulók választhatnak új projekttémát is maguknak. A feladat ezúttal egy termék vagy szolgáltatás bemutatására szolgáló brosúra elkészítése. A projektet egy kutatási résszel kezdik a csapatok, ahol igyekeznek mindenféle információt begyűjteni a népszerűsítendő termékről. A begyűjtött információk rendszerezése után önálló szövegalkotással készítsék el a brosúrát. Hívjuk fel a tanulók figyelmét arra, hogy szövegrészletek szó szerinti átvétele a meglévő angol nyelvű forrásokból nem megengedett. A projektcsoportok igyekezzenek újszerű formában és megközelítésben elkészíteni az ismertetőt. Az elkészült dokumentumot angol nyelvű kísérő e-mail csatolmányaként küldjék el a tanáruknak. A projekt kidolgozása során minden rendelkezésre álló technikai eszközt használhatnak a tanulók, de a korábbi projektfeladathoz hasonlóan ügyelni kell arra, hogy most se a technikai megvalósítással teljen el az idő.

Elektronika és elektrotechnika ágazat: 5 0713 04 04 Erősáramú elektrotechnikus

A SZAKMA ALAPADATAI, A KÉPZÉS SZERKEZETE

Az ágazat megnevezése	Elektronika és elektrotechnika
A szakma megnevezése	Erősáramú elektrotechnikus
A szakma azonosító száma	5 0713 04 04
A szakma szakmairányai	—
A szakma Európai Képesítési Keretrendszer szerinti szintje	5
A szakma Magyar Képesítési Keretrendszer szerinti szintje	5
Ágazati alapoktatás megnevezése	Műszaki ágazati alapoktatás
Kapcsolódó részszakmák megnevezése	—

A szakképzésről szóló törvény végrehajtásáról szóló 12/2020 (II. 7.) Korm. rendelet 13.§ (4) bekezdésének megfelelő szabadon felhasználható időkeret (szabad sáv) felhasználási helyeit és annak szakmai tartalmát pirossal jelöltük a képzési programban.

A maximálisan[9] tervezhető óraszámok alakulása 5 éves képzésben										
	9. évfolyam		*10. évfolyam*		*11. évfolyam*		*12. évfolyam*		*13. évfolyam*	
Tanítási hetek száma	36		36		36		36		31	
	ÓRASZÁM		ÓRASZÁM		ÓRASZÁM		ÓRASZÁM		ÓRASZÁM	
	HETI	ÉVES	HETI	ÉVES	HETI	ÉVES	HETI	ÉVES	HETI	ÉVES
Ágazati alapoktatás időkerete	7	252	9	324	0	0	0	0	0	0
Szakirányú oktatás időkerete	0	0	0	0	14	504	14	504	24	744
Programtantervben lefedett éves ó-raszám	7	252	9	324	11,22	404	11,22	404	23,2	720
Szabad sáv	0	0	0	0	2,78	100	2,78	100	0,8	24

A maximálisan tervezhető óraszámok alakulása 2 éves képzésben				
	1/13. évfolyam		*2/14. évfolyam*	
Tanítási hetek száma	36		31	
	ÓRASZÁM		ÓRASZÁM	
	HETI	ÉVES	HETI	ÉVES
Szakmai órakeret	35	1260	35	1085
Programtantervben lefedett éves óraszám	30,5	1098	32,4	1006
Szabad sáv	4,5	162	2,6	79

[9] Az óraszámok kialakítása során a szabad sávval együtt tervezhető maximális óraszám. A minimális kötelező óraszám a programtantervben lefedett óraszám. A kettő különbsége a szabad sáv, mely a tanulók leterheltségének csökkentésére is felhasználható. (Forrás: https://szakkepzes.ikk.hu/gyik#a-szakkepzo-intezmenyek-szakmai-programjaval-es-a-tantargy-felosztassal-kapcsolatos-kerdesek)

A TANULÁSI TERÜLETEKHEZ RENDELT TANTÁRGYAK ÓRASZÁMA

Ötéves képzés																			
Tanulási terület	**Tantárgy**	**GY arány %** valós/min.	**9. évfolyam**			**10. évfolyam**			**11. évfolyam**			**12. évfolyam**			**13. évfolyam**		
			Óraszámok														
			HETI		ÉVES	HETI		ÉVES	HETI		ÉVES	HETI		ÉVES	HETI		ÉVES
ÁGAZATI ALAPOKTATÁS			E	GY		E	GY		E	GY		E	GY		E	GY	
Munkavállalói ismeretek	Munkavállalói ismeretek	0/0	0			0,5	0	18	0			0			0		
Munkavállalói idegen nyelv (technikus szak-mák esetén)	Munkavállalói idegen nyelv	0/0	0			0			0			0			2	0	62
Műszaki alapozás	Villamos alapismeretek	63/50	1	2	108	2	3	180	0			0			0		
	Gépészeti alapismeretek	87/50	1	3	144	0	3,5	126	0			0			0		
SZAKIRÁNYÚ OKTATÁS																	
Villamosipari alapismeretek	Elektrotechnika	60/40	0			0			2	3	180	0			0		
	Elektronika	55/50	0			0			2	2	144	1	4	180	0		
Műszaki dokumentáció	Műszaki ábrázolás	0/0	0			0			1	0	36	0			0		
	Villamos műszaki dokumentáció	100/80	0			0			0			0			0	3	93
Folyamatirányítás	Irányítástechnika	50/50	0			0			1	0	36	0	1	36	0		
	PLC-ismeretek	88/80	0			0			0			1	4	180	0	3	93
Villamos hálózatok	Épületvillamossági hálózatok	80/70	0			0			0			0	2	72	1	2	93
	Villamos művek	50/20	0			0			0			0			2	2	124
Villamos gépek és berendezések	Villamos gépek	60/20	0			0			0			0			2	3	155
	Villamos berendezések	50/20	0			0			0			0			2	2	124
Biztonságtechnika	Munkavédelem	0/0	0			0			1	0	36	0			0		
	Villamos biztonságtechnika	100/50	0			0			0			0	1	36	0		
Összesített óraszámok:			2	5	252	2,5	6,5	324	7	5	432	2	12	504	9	15	744
			7 óra/hét			9 óra/hét			12 óra/hét			14 óra/hét			24 óra/hét		
Egybefüggő szakmai gyakorlat:			0			0			140 óra			140 óra			0		

Kétéves képzés												
Tanulási terület	**Tantárgy**	**GY arány %** valós/ min. előírt	**13. évfolyam ELSŐ FÉLÉV**			**13. évfolyam MÁSODIK FÉLÉV**			**14. évfolyam**		
			Óraszámok								
			HETI		ÉVES	HETI		ÉVES	HETI		ÉVES
ÁGAZATI ALAPOKTATÁS			E	GY		E	GY		E	GY	
Munkavállalói ismeretek	Munkavállalói ismeretek	0/0	1	0	18	0			0		
Munkavállalói idegen nyelv (technikus szakmák esetén)	Munkavállalói idegen nyelv	0/0	0			0			2	0	62
Műszaki alapozás	Villamos alapismeretek	63/50	6	10	288	0			0		
	Gépészeti alapismeretek	87/50	2	13	270	0			0		
SZAKIRÁNYÚ OKTATÁS											
Villamosipari alapismeretek	Elektrotechnika	55/40	0			4	5	162	0		
	Elektronika	58/50	0			4	7	198	2	2	124
Műszaki dokumentáció	Műszaki ábrázolás	0/0	0			0			1	0	36
	Villamos műszaki dokumentáció	100/80	0			0			0	3	93
Folyamatirányítás	Irányítástechnika	50/50	0			0			1	1	72
	PLC-ismeretek	87/80	0			2	13	270	0		
Villamos hálózatok	Épületvillamossági hálózatok	80/70	0			0			1	4	155
	Villamos művek	50/20	0			0			2	2	124
Villamos gépek és berendezések	Villamos gépek	60/20	0			0			2	3	155
	Villamos berendezések	50/20	0			0			2	2	124
Biztonságtechnika	Munkavédelem	0/0	0			0			1	0	31
	Villamos biztonságtechnika	100/50	0			0			0	1	36
			HETI		ÉVES	HETI		ÉVES	HETI		ÉVES
			E	GY		E	GY		E	GY	
Félévi összesített óraszámok:			9	23	576	10	25	630	-		
			32 óra/hét			35 óra/hét					
Éves összesített óraszámok:			-			-			14	18	1012
									32 óra/hét		
Egybefüggő szakmai gyakorlat:			-			160 óra			0		

Munkavállalói ismeretek tanulási terület

A Munkavállalói ismeretek tanulási terület elsajátításával a tanuló önismeretet szerez, meghatározza a céljait. Megismerkedik környezete munkaerőpiaci helyzetével. Megtanulja, milyen foglalkoztatási formában tud majd elhelyezkedni munkavállalóként. Megismeri, hogy tanulói jogviszonyában is foglalkoztatható szakképzési munkaviszony keretében. Megtanulja az ehhez a jogviszonyhoz kapcsolódó jogait és kötelezettségeit. A tanuló megismeri a munkavállaláshoz, a munkaviszony létesítéséhez szükséges alapismereteket, amelyeket a gyakorlati, mindennapi tevékenysége során alkalmazni tud.

Munkavállalói ismeretek tantárgy

A tantárgy tanításának célja a tanuló általános felkészítése az álláskeresés módszereire, technikáira, valamint a munkavállaláshoz, a munkaviszony létesítéséhez szükséges alapismeretek elsajátítására.

Munkavállalói ismeretek tantárgy témakörei, óraszámai				
Kötelező óraszám	5 éves képzés	9. évfolyam	-	-
		10. évfolyam	0,5 óra/hét	18 óra/év
		11. évfolyam	-	-
		12. évfolyam	-	-
		13. évfolyam	-	-
	2 éves képzés	1/13. évfolyam	1 óra/hét az első félévben[10]	18 óra/év
		2/14. évfolyam	-	-

A programtanterv éves óraszám eloszlás ajánlása (nem kötelező)				
Témakörök	10. évfolyam		1/13. évfolyam	
Álláskeresés	5 óra		5 óra	
Munkajogi alapismeretek	5 óra		5 óra	
Munkaviszony létesítése	5 óra		5 óra	
Munkanélküliség	3 óra		3 óra	
Heti óraszámok:	E	GY	E	GY
	0,5	0	1	0

[10] A kizárólag szakmai vizsgára történő felkészítés során az ágazati alapoktatáshoz tartozó tantárgyak oktatását a szakmai oktatás első félévében kell megszervezni.

A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák

Készségek, képességek	Ismeretek	Önállóság és felelősség mértéke	Elvárt viselkedés-módok, attitűdök	Általános és szak-mához kötődő digitális kompetenciák
Megfogalmazza saját karriercéljait.	Ismeri saját szemé-lyisége jellemvoná-sait, annak pozití-vumait.	Teljesen önállóan	Önismerete alapján törekszik céljai reális megfogalmazására. Megjelenésében igényes, viselke-désében visszafogott. Elkötelezett a sza-bályos foglalkoztatás mellett. Törekszik a saját munkabérét érintő változások nyomon követésére.	
Szakképzési munka-viszonyt létesít.	Ismeri a munkaszerződés tartalmi és formai követelményeit.	Instrukció alapján részben önállóan		
Felismeri, megneve-zi és leírja az állás-keresés mód- sze-reit.	Ismeri a formális és informális álláske-resési technikákat.	Teljesen önállóan		Internetes álláske-resési portálokon információkat ke-res, rendszerez.

A tantárgy témakörei

Álláskeresés (5 óra)

- Karrierlehetőségek feltérképezése: önismeret, reális célkitűzések, helyi munkaerőpiac ismerete, mobilitás szerepe, szakképzések szerepe, képzési támogatások (ösztöndíjak rendszere) ismerete.
- Álláskeresési módszerek: újsághirdetés, internetes álláskereső oldalak, személyes kapcsolatok, kapcsolati hálózat fontossága.

Munkajogi alapismeretek (5 óra)

- Foglalkoztatási formák: munkaviszony, megbízási jogviszony, vállalkozási jogviszony, közalkalmazotti jogviszony, közszolgálati jogviszony.
- A tanulót érintő szakképzési munkaviszony lényege, jelentősége.
- Atipikus munkavégzési formák a munka törvénykönyve szerint: távmunka, bedolgozói munkaviszony, munkaerő-kölcsönzés, egyszerűsített foglalkoztatás (mezőgazdasági, turisztikai idénymunka és alkalmi munka).
- Speciális jogviszonyok: önfoglalkoztatás, iskolaszövetkezet keretében végzett diákmunka, önkéntes munka.

Munkaviszony létesítése (5 óra)

- Felek a munkajogviszonyban. A munkaviszony alanyai.
- A munkaviszony létesítése. A munkaszerződés. A munkaszerződés tartalma.
- A munkaviszony kezdete létrejötte, fajtái. Próbaidő.
- A munkavállaló és munkáltató alapvető kötelezettségei.
- A munkaszerződés módosítása.
- Munkaviszony megszűnése, megszüntetése.
- Munkaidő és pihenőidő.
- A munka díjazása (minimálbér, garantált bérminimum).

Munkanélküliség (3 óra)

- Nemzeti Foglalkoztatási Szolgálat (NFSZ). Álláskeresőként történő nyilvántartásba vétel.
- Az álláskeresési ellátások fajtái.

- Álláskeresők számára nyújtandó támogatások (vállalkozóvá válás, közfoglalkoztatás, képzések, utazásiköltség-támogatások).
- Szolgáltatások álláskeresőknek (munkaerő-közvetítés, tanácsadás).
- Európai Foglalkoztatási Szolgálat (EURES).

Munkavállalói idegen nyelv megnevezésű tanulási terület (technikus szakmák)

Állások megpályázása idegen nyelven. Önéletrajz és motivációs levél megfogalmazása, az állásinterjú során hatékony idegen nyelvű kommunikáció.

Munkavállalói idegen nyelv tantárgy

A tantárgy tanításának célja, hogy a tanulók idegen nyelven is képesek legyenek álláshirdetésre jelentkezni, ismerjék az álláskeresés lépéseit, hatékonyan és eredményesen meg tudják valósítani a kommunikációs célokat egy állásinterjú során.

Megértsék a munkájukhoz kapcsolódó idegen nyelvű álláshirdetéseket, képesek legyenek a munkavállaláshoz kapcsolódóan egyszerű formanyomtatványokat kitölteni, önéletrajzot írni és motivációs levelet a formai és tartalmi követelményeknek megfelelően megfogalmazni, megértsék egy munkaszerződés alapvető idegen nyelvi fordulatait, kifejezéseit.

Az állásinterjú során legyenek képesek idegen nyelven, személyes és szakmai vonatkozást is beleértve bemutatkozni. Az állásinterjú bevezető részében, az általános társalgás során feltett kérdéseket meg tudják válaszolni. Az interjú során tudjanak szándékaikról, elképzeléseikről, jövőbeli terveikről beszélni. Ki tudják fejezni erősségeiket, gyengeségeiket. Rendelkezzenek megfelelő szókinccsel ahhoz, hogy tanulmányaikról és munkatapasztalatukról be tudjanak számolni. Megértsék az adott cég/vállalat honlapján közzétett információkat, és ezzel kapcsolatosan kérdéseket, véleményt tudjanak formálni.

A tantárgy az utolsó évfolyamon kerül oktatásra, így épít a tanulók közismereti tantárgyak keretében elsajátított idegennyelv-tudására, alapvető mondatszerkesztési ismereteikre, valamint a főbb igeidők ismeretére. A tantárgy tanulása során a tanuló ezen ismereteit aktiválja és a munkavállalói szókincset is alkalmazva gyakorolja.

A tantárgy tanítása idegen nyelven zajlik, ezért az oktatónak rendelkeznie kell az adott idegen nyelvből nyelvtanári végzettséggel.

Munkavállalói idegen nyelv tantárgy témakörei, óraszámai				
Kötelező óraszám	5 éves képzés	9. évfolyam	-	-
		10. évfolyam	-	-
		11. évfolyam	-	-
		12. évfolyam	-	-
		13. évfolyam	2 óra/hét	62 óra/év
	2 éves képzés	1/13. évfolyam	-	-
		2/14. évfolyam	2 óra/hét	62 óra/év

A programtanterv éves óraszám eloszlás ajánlása (nem kötelező)				
Témakörök	13. évfolyam		2/14. évfolyam	
Álláskeresés lépései, álláshirdetések	11 óra		11 óra	
Önéletrajz és motivációs levél	20 óra		20 óra	
„Small-talk” – általános társalgás	11 óra		11 óra	
Állásinterjú	20 óra		20 óra	
Heti óraszámok:	E	GY	E	GY
	2	0	2	0

A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák

Készségek, képességek	Ismeretek	Önállóság és felelősség mértéke	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Általános és szakmához kötődő digitális kompetenciák
Internetes álláskereső oldalakon és egyéb fórumokon (újsághirdetések, szaklapok, szakmai kiadványok stb.) álláshirdetéseket keres. Az álláskereséshez használja a kapcsolati tőkéjét.	Ismeri az álláskeresést segítő fórumokat, álláshirdetéseket tartalmazó forrásokat, állásokat hirdető vagy álláskeresésben segítő szervezeteket, munkaközvetítő ügynökségeket.	Teljesen önállóan	Törekszik kompetenciáinak reális megfogalmazására, erősségeinek hangsúlyozására idegen nyelven. Nyitott szakmai és személyes kompetenciáinak fejlesztésére. Törekszik receptív és produktív készségeit idegen nyelven fejleszteni (olvasott és hallott szöveg értése, íráskészség, valamint beszédprodukció). Szakmája iránt elkötelezett. Megjelenése visszafogott, helyzethez illő. Viselkedésében törekszik az adott helyzetnek megfelelni.	Hatékonyan tudja álláskereséshez használni az internetes böngészőket és álláskereső portálokat, és ezek segítségével képes szakmájának, végzettségének, képességeinek megfelelően álláshirdetéseket kiválasztani.
A tartalmi és formai követelményeknek megfelelő önéletrajzot fogalmaz.	Ismeri az önéletrajz típusait, azok tartalmi és formai követelményeit.	Teljesen önállóan		Ki tud tölteni önéletrajzsablonokat, pl. Europass CV-sablon, vagy szövegszerkesztő program segítségével létre tud hozni az adott önéletrajztípusoknak megfelelő dokumentumot.
A tartalmi és formai követelményeknek megfelelő motivációs levelet ír, melyet a megpályázandó állás sajátosságaihoz igazít.	Ismeri a motivációs levél tartalmi és formai követelményét, felépítését, valamint tipikus szófordulatait az adott idegen nyelven.	Teljesen önállóan		Szövegszerkesztő program segítségével meg tud írni egy önéletrajzot, figyelembe véve a formai szabályokat.
Kitölti és a munkaadóhoz eljuttatja a szükséges nyomtatványokat és dokumentumokat az álláskeresés folyamatának figyelembevételével.	Ismeri az álláskeresés folyamatát.	Teljesen önállóan		Digitális formanyomtatványok kitöltése, szövegek formai követelményeknek megfelelő létrehozása, e-mailek küldése és fogadása, csatolmányok letöltése és hozzáadása.
Felkészül az állásinterjúra a megpályázni kívánt állásnak megfelelően, a céljait szem előtt tartva kommunikál az interjú során.	Ismeri az állásinterjú menetét, tisztánan van a lehetséges kérdésekkel. Az adott szituáció megvalósításához megfelelő szókinccsel és nyelvtani tudással rendelkezik.	Teljesen önállóan		A megpályázni kívánt állással kapcsolatban képes az internetről információt szerezni.

Készségek, képességek	Ismeretek	Önállóság és felelősség mértéke	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Általános és szakmához kötődő digitális kompetenciák
Az állásinterjún, az állásinterjúra érkezéskor vagy a kapcsolódó telefonbeszélgetések során csevegést (small talk) kezdeményez, a társalgást fenntartja és befejezi. A kérdésekre megfelelő válaszokat ad.	Tisztában van a legáltalánosabb csevegési témák szókincsével, amelyek az interjú során, az interjút megelőző és esetlegesen követő telefonbeszélgetés során vagy az állásinterjúra megérkezéskor felmerülhetnek.	Teljesen önállóan		
Az állásinterjúhoz kapcsolódóan telefonbeszélgetést folytat, időpontot egyeztet, tényeket tisztáz.	Tisztában van a telefonbeszélgetés szabályaival és általános nyelvi fordulataival.	Teljesen önállóan		
A munkaszerződések, munkaköri leírások szókincsét munkájára vonatkozóan alapvetően megérti.	Ismeri a munkaszerződés főbb elemeit, leggyakoribb idegen nyelvű kifejezéseit. A munkaszerződések, munkaköri leírások szókincsét értelmezni tudja.	Teljesen önállóan		

A tantárgy témakörei

Az álláskeresés lépései, álláshirdetések (11 óra)

A tanuló megismeri az álláskeresés lépéseit, és megtanulja az ahhoz kapcsolódó szókincset idegen nyelven (végzettségek, egyéb képzettségek, megkövetelt tulajdonságok, szakmai gyakorlat stb.).

Képessé válik a szakmájához kapcsolódó álláshirdetések megértésére, és fel tudja ismerni, hogy saját végzettsége, képzettsége, képességei mennyire felelnek meg az álláshirdetés követelményeinek. Az álláshirdetésnek és szakmájának megfelelően begyakorolja az egyszerűbb, álláskereséssel kapcsolatos űrlapok helyes kitöltését.

Az álláshirdetések és az űrlapok szövegének olvasása során a receptív kompetencia fejlesztése történik (olvasott szöveg értése), az űrlapkitöltés során pedig produktív kompetenciákat fejlesztünk (íráskészség).

Önéletrajz és motivációs levél (20 óra)

A tanuló megtanulja az önéletrajzok típusait, azok tartalmi és formai követelményeit, tipikus szófordulatait. Képessé válik saját maga is a nyelvi szintjének megfelelő helyességgel és igényességgel, önállóan megfogalmazni önéletrajzát.

Megismeri az állás megpályázásához használt hivatalos levél tartami és formai követelményeit. Begyakorolja a gyakran használt tipikus szófordulatokat, szakmájában használt gyakori kifejezéseket, valamint a szakmája gyakorlásához szükséges kulcsfontosságú kompetenciák kifejezéseit idegen nyelven. Az álláshirdetések alapján begyakorolja, hogyan lehet az adott hirdetéshez igazítani levelének tartalmát.

„Small talk" – általános társalgás (11 óra)

A small talk elengedhetetlen része minden beszélgetésnek, így az állásinterjúnak is. Segíti a beszélgetésben részt vevőket ráhangolódni a tényleges beszélgetésre, megtöri a kínos csendet, oldja a feszültséget, segít a beszélgetés gördülékeny menetének fenntartásában és a beszélgetés lezárásában. Fontos, hogy a small talk során érintett témák semlegesek legyenek a beszélgetőpartnerek számára, és az adott szituációhoz, fizikai környezethez passzoljanak. Ilyen tipikus témák lehetnek pl. időjárás, közlekedés (odajutás, parkolás, épületen belüli tájékozódás), étkezési lehetőségek (cégnél, környéken), család, hobbi, szabadidő (szórakozás, sport). A tanulók begyakorolják a kérdésfeltevést és a beszélgetésben való aktív részvétel szabályait, fordulatait.

Az állásinterjút megelőzően gyakran telefonos egyeztetésre is sor kerül, ezért a tanulónak fontos a telefonbeszélgetések szabályait és fordulatait is megismernie, elsajátítania.

A témakör során elsősorban a tanulók produktív kompetenciája fejlődik (beszédkészség), de a témához kapcsolódó internetes videók és egyéb hanganyagok hallgatása során receptív készségeik is fejlődnek (hallás utáni értés).

Állásinterjú (20 óra)

A témakör végére a tanuló képes viszonylagos folyékonysággal, hatékony kommunikációt folytatni az állásinterjú során. Be tud mutatkozni szakmai vonatkozással is. Elsajátítja azt a szakmai jellegű szókincset, amely alkalmassá teszi arra, hogy a munkalehetőségekről, munkakörülményekről tájékozódjon. Ki tudja emelni erősségeit, és kérdéseket tud feltenni a betölteni kívánt munkakörrel kapcsolatosan.

A témakör tanulása során elsajátítja a közvetlenül a szakmájára vonatkozó, gyakran használt kifejezéseket.

A témakör tanítása során az állásinterjú lefolytatásán kívül fontos, hogy a tanuló ismerje a munkaszerződés azon szakkifejezéseit, részeit is, amelyek szakmájához kötődhetnek.

A munkaszerződések kulcskifejezéseinek elsajátítása és fordítása révén alkalmas lesz arra, hogy a leendő saját munkaszerződését, illetve munkaköri leírását lefordítsa és értelmezze.

A témakör során elsősorban a tanuló produktív kompetenciája fejlődik (beszédkészség), de a témához kapcsolódó videók és egyéb hanganyagok hallgatása során a receptív készségek is fejlődnek (hallás utáni értés), valamint a munkaszerződés-minták szövegének olvasása során az olvasott szövegértés is fejleszthető.

Műszaki alapozás megnevezésű tanulási terület

Egyszerű hálózatokban, alapvető áramköri elemek felhasználásával összeállít egy kapcsolást, a villamos biztonsági előírások figyelembevételével. Ehhez az áramforrástól a kapcsolón át az egyszerű terhelésig és/vagy a kapcsolót helyettesítő félvezetőig különféle áramköri elemeket felhasznál, az alkatrészek funkcionalitására összpontosítva. Egyszerű méréseket végez (feszültség, áram, ellenállás). Munkáját a villamos biztonsági előírások figyelembevételével végzi. Ismeri a túláram fogalmát, érti az egyszerű zárlatvédelmi eszközök (olvadóbetét, kismegszakítók) működését. A tanítási terület fő célja, hogy a tanulók megismerjék a gépészet alapozó műveleteit, és ezek önálló elvégzéséhez megfelelő gyakorlatot szerezzenek. A gyakorlati tevékenységek elvégzése mellett ismerjék meg azoknak az anyagoknak a tulajdonságait, egyszerű alakítási lehetőségeit, felhasználási területeit, amelyekkel dolgoznak. A gyakorlati tevékenységek elvégzése műszaki dokumentációk alapján történik, melyek információtartalmát meg kell ismerni, tudni kell értelmezni, és az alkatrészeket ezek alapján kell legyártani. Az elkészített alkatrészek felhasználhatóságáról mérésekkel, minősítéssel kell dönteni. Az alapozó ismeretek megszerzése során a megfelelő alkatrészek összeszerelését, kötések létrehozását is el kell végezni a megadott összeállítási dokumentáció alapján. A munkavégzés folyamán be kell tartani a munka- és balesetvédelmi, tűzvédelmi előírásokat.

Villamos alapismeretek tantárgy

A tanulók ismerjék a villamos szempontból legfontosabb fémes és nemfémes anyagokat, az anyagok technológiai jellemzőit, megmunkálási lehetőségeit. A tanulók rendelkezzenek alapvető elektrotechnikai ismeretekkel. Megbízhatóan használják az elektrotechnikai alapfogalmakat, a villamos mennyiségek jelöléseit és azok mértékegységeit. Ismerjék az egyszerű villamos áramköröket, azok alapvető létesítési, üzemeltetési és védelmi megoldásait. Tudjanak különbséget tenni energetikai és jelátviteli áramkör között. Ismerjék a villamos rajzokat, azok alapján képesek legyenek egyszerű áramkörök kialakítására. Biztonságosan használjanak kézi szerszámokat, kisgépeket a technológiai alapműveletek során. A mechanikus és villamos kötések készítésénél kézügyességük, műszaki szemléletük fejlesztése is fontos cél. Ismerjék a villamosság veszélyeit, az ellenük való védekezés módjait. Villamos balesetek alkalmával képesek legyenek mentésre, elsősegélynyújtásra. Ismerjék az egészséget nem veszélyeztető, biztonságos munkavégzés alapelveit, képesek legyenek a körültekintő, megfontolt munkavállalói magatartásra.

Villamos alapismeretek tantárgy témakörei, óraszámai				
Kötelező óraszám	5 éves képzés	9. évfolyam	3 óra/hét	108 óra/év
		10. évfolyam	5 óra/hét	180 óra/év
		11. évfolyam	-	-
		12. évfolyam	-	-
		13. évfolyam	-	-
	2 éves képzés	1/13. évfolyam	16 óra/hét az első félévben[11]	288 óra/év
		2/14. évfolyam	-	-

Az éves óraszám témakörönkénti elmélet (E)/gyakorlat (GY) eloszlása							
Témakörök heti óraszámai		9.		10.		1/13.	
Villamos áramkör	E	36		36		72	
Villamos áramkör ábrázolás	GY	18		0		18	
Villamos áramkör kialakítása	GY	36		0		54	
Villamos biztonságtechnika	E	0		36		36	
Villamos áramkörök mérése, dokumentálása	GY	18		108		108	
Heti óraszámok:		E	GY	E	GY	E	GY
		1	2	2	3	6	10

A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák

Készségek, képességek	Ismeretek	Önállóság és felelősség mértéke	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Általános és szakmához kötődő digitális kompetenciák
Egyszerű számításokat végez a villamos alapmennyiségek között.	Ismeri az egyszerű áramkör villamos alapmennyiségeit, összefüggéseit, törvényeit.	Teljesen önállóan	Törekszik az igényesen elkészített dokumentáció megalkotására. Kritikusan szemléli az internetről letöltött kapcsolásokat. Fontosnak tartja a mérőhely rendjét és tisztaságát.	
Kiválasztja a feladat megoldására alkalmas eszközöket az alkatrészeken található jelölések és a katalógusadatok alapján.	Ismeri az egyszerű áramkör felépítését, anyagait, eszközeit.	Instrukció alapján részben önállóan		Online katalógust használ.
Adott feladathoz kapcsolási rajzokat készít és értelmez, szabványos jelölé-sek alkalmazásával.	Ismeri az egyszerű világítási áramköröket.	Teljesen önállóan		Az internetről kapcsolásokat tölt le.

[11] A kizárólag szakmai vizsgára történő felkészítés során az ágazati alapoktatáshoz tartozó tantárgyak oktatását a szakmai oktatás első félévében kell megszervezni.

Készségek, képességek	Ismeretek	Önállóság és felelősség mértéke	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Általános és szakmához kötődő digitális kompetenciák
Kiválasztja a méréshez szükséges műszereket.	Ismeri a villamos műszerek jellemzőit és használatuk	Instrukció alapján részben önállóan		
Mérési tevékenységeket végez a biztonságvédelmi előírások betartásával.	Ismeri a biztonságvédelmi szabványok előírásait és a mérési módszereket.	Instrukció alapján részben önállóan		
Mérési tevékenységét dokumentálja, jegyzőkönyvet készít, az eredményt kiértékeli.	Ismeri a dokumentációkészítés alapelveit.	Teljesen önállóan		Irodai alapszoftvert használ.
Felismeri a hiba- és túláramvédelmi eszközök jelzéseit.	Ismeri az egyszerű áramkörök alapvető védelmeit, azok eszközeit.	Teljesen önállóan		

A tantárgy témakörei

Villamos áramkör

- Villamos alapfogalmak (töltés, áram, feszültség, ellenállás, vezetés, teljesítmény, munka, hatásfok). Az áramkör és a villamos áramkör fogalma, felépítése, működése, jellemzői, ábrázolása, összefüggések.
- Villamos energiaforrások csoportosítása, jellemzői.
- Fogyasztók csoportosítása, jellemzői.
- Ellenállás, fajlagos ellenállás.
- Ohm törvénye.
- Az anyagok csoportosítása villamos szempontból; vezető, szigetelő, félvezető fogalma; példák a különböző anyagokra.
- A vezetők ellenállását meghatározó tényezők (anyagi minőség, hossz, keresztmetszet).
- A vezeték ellenállása.
- A vezetők és szigetelők ellenállásának hőmérsékletfüggése.
- Az összetett áramkörök fogalma, felépítése, elemei (csomópont, ág, hurok)
- Az összetett áramkörök alaptörvényei és alkalmazásuk (Kirchhoff I., II, áramosztás, feszültségosztás).
- Ellenállások soros, párhuzamos eredője, vegyes kapcsolása két-három ellenállás esetén.
- Feszültség- és áramforrások soros és párhuzamos kapcsolása, átalakítása.
- Egyszerű energiaforrások (ideális és valóságos feszültségforrás); a feszültségforrás jellemzői (üresjárási feszültség, kapocsfeszültség, belső ellenállás, rövidzárási áram).
- Összetett áramkörök egyszerűsítése.

Villamos áramkör ábrázolása

- Villamos rajzok fogalma, fajtái (egyvonalas, többvonalas, elvi, kapcsolási, szerelési, elrendezési, nyomvonal-, áramutas stb.)
- A villamos rajzok felépítése.
- Vezetékek ábrázolása – vonalak. Készülékek ábrázolása – jelképek.

- Érintkezők és működtetésük (a kapcsoló fogalma, szerepe az áramkörben, jellemzői).
- Fontosabb kapcsolófajták (nyomógomb, mágneskapcsoló [relé]).
- Félvezető alapú alkatrészek (dióda, LED, tranzisztor).
- A villamos rajzok szerepe, használata.
- Villamos rajzok készítése szabadkézzel és szimulációs szoftverrel (pl. FluidSIM).
- Villamos rajzok olvasása, értelmezése.

Villamos áramkör kialakítása

- Egyszerű áramkörök kialakítása, működtetése dokumentáció alapján, a villamos biztonsági előírások figyelembevételével.
- Áramkörök előkészítése feszültség alá helyezésre – szerelői ellenőrzés – készre jelentés.
- Világítási áramkörök.
- Egyszerű világítási alapkapcsolásokat képes legyen összeállítani (egysarkú kapcsolás, kétsarkú [leválasztó] kapcsolás, váltó kapcsolás).
- Mágneskapcsoló (relé) alkalmazásával öntartó kapcsolást képes kialakítani (pl. kétkezes indítás, vészleállítás több helyről, egy készülék bekapcsolása és leállítása több helyről).

Villamos biztonságtechnika

- Villamos biztonságtechnikai ismeretek, MSZ1 szerinti feszültségszintek (kisfeszültség, nagyfeszültség, törpefeszültség)
- A villamos áram élettani hatásai; az áramütéses baleset súlyosságát befolyásoló tényezők.
- Az áramütés elleni védelem fogalma.
- Alapvédelem (közvetlen érintés elleni védelem); szigetelés, burkolat; az IP-védettség fogalma.
- Hibavédelem (közvetett érintés elleni védelem).
- A táplálás önműködő lekapcsolása védelmi mód fogalma, működési elve.
- A földelővezető színjelölése, a védelmi mód jele a fogyasztói készüléken.
- Kettős és megerősített szigetelés.
- A védelmi mód működési elve.
- A védelmi mód jele a fogyasztói készüléken.
- Törpefeszültség. A védelmi mód működési elve. A védelmi mód jele a fogyasztói készüléken.
- Védőelválasztás. A védelmi mód működési elve. A védelmi mód jele a fogyasztói készüléken.
- Az MSZ 1585 alapján a szakképzett, kioktatott és laikus személy fogalma (példákkal).
- A feszültségmentesítés lépései; azok alkalmazása épületen (lakóépületen) belül.
- Műszaki mentés kisfeszültségen; áramütött személy kiszabadítása az áramkörből; az elsősegélynyújtás alapjai.
- Biztonságos munkavégzéshez szükséges biztonságtechnikai alapismeretek, veszélyhelyzetek felismerése.

Villamos áramkörök mérése, dokumentálása

- Mérés alapismeretek műveletei: mérés fogalma, analóg és digitális műszerek jellemzői, használata, feszültség mérése, áram mérése.
- Műszerek jelzései, mért értékek leolvasása.
- Méréshatár, skála, mért érték, pontosság.
- Analóg és digitális műszer kiválasztása, használata.
- Árammérő és feszültségmérő jellemzői, csatlakoztatása az áramkörhöz.
- Ellenállásmérés jellemzői, csatlakoztatás az áramkörhöz.
- Multiméter használata.
- Megfelelő műszer kiválasztása az optimális méréshatárt megválasztása.
- Egyszerű áramkörön alapmérések végzése (áramerősség, feszültség, ellenállás).
- Lineáris és nem lineáris fogyasztókon mérési sorozat végzése.
- Egyszerű lineáris fogyasztó U-I jelleggörbéjének felvétele.
- Egyszerű nem lineáris fogyasztó pl. izzó U-I jelleggörbéjének felvétele.
- Logikai kapcsolatok, ÉS, VAGY kapuk, logikai kapcsolatok megvalósítása kapcsolók és tranzisztorok segítségével.
- Mérési sorozat önálló elvégzése, dióda alapműködésének megértése céljából (egyenáramú megközelítés).

- Az elvégzett munkák szakszerű dokumentálása mérési jegyzőkönyv és/vagy munkanapló formájában. Egyszerű irodai szoftverekkel mérési jegyzőkönyv készítése.
- A mérés leírása, a mérési adatok táblázatba rendezése, a mérési eredmények egyszerű diagramban, függvényben ábrázolása.

Gépészeti alapismeretek tantárgy

A gépészeti alapismeretek tantárgy tanításának célja, hogy a tanuló képes legyen a munka tárgyával kapcsolatos dokumentációkat értelmezni, tudjon kézi vázlatokat és dokumentációkat készíteni. Egyszerű alkatrészek gyártása és összeszerelése során tudja meghatározni a szüksé-ges munkafázisokat és ezek sorrendjét. Ismerje és alkalmazza a darabolás, a kézi forgácsolás és az egyszerű kisgépes megmunkálás eljárásait. Tudja elvégezni a legyártott alkatrészek geometriai ellenőrzését, minősítse az adott alkatrészt. Az alkatrészekből az összeállítás dokumentációja alapján végezze el az összeszerelést, illesztést, ehhez tudjon kötéseket létrehozni. A munkafolyamatot és eredményét dokumentálja. Munkája során tartsa be a munkabiztonsági előírásokat.

Gépészeti alapismeretek tantárgy témakörei, óraszámai				
Kötelező óraszám	5 éves képzés	9. évfolyam	4 óra/hét	144 óra/év
		10. évfolyam	3,5 óra/hét	126 óra/év
		11. évfolyam	-	-
		12. évfolyam	-	-
		13. évfolyam	-	-
	2 éves képzés	1/13. évfolyam	15 óra/hét az első félévben[12]	270 óra/félév
		2/14. évfolyam	-	-

Az éves óraszám témakörönkénti elmélet (E)/gyakorlat (GY) eloszlása							
Témakörök óraszámai		9.		10.		1/13.	
Munkabiztonság, tűz- és környezetvédelem	E	18		0		18	
Műszaki rajz alapjai	GY	36		36		72	
Anyag- és gyártásismeret	E	18		0		18	
Fémipari alapmegmunkálások	GY	72		0		72	
Projektmunka	GY	0		90		90	
Heti óraszámok:		E	GY	E	GY	E	GY
		1	3	0	3,5	2	13

A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák

[12] A kizárólag szakmai vizsgára történő felkészítés során az ágazati alapoktatáshoz tartozó tantárgyak oktatását a szakmai oktatás első félévében kell megszervezni.

Készségek, képességek	Ismeretek	Önállóság és felelősség mértéke	Elvárt viselkedés-módok, attitűdök	Általános és szakmához kötődő digitális kompetenciák
Értelmezi és ismerteti a műszaki dokumentációk (alkat- részrajz, összeállítási rajz, darabjegyzék stb.) információtartalmát, az alkatrész(ek) felépítését, előírásait és funkcióját.	Ismeri a géprajzi szabályokat, előírásokat. Ismeri a műszaki rajzok tartalmi követelményeit.	Teljesen önállóan	Törekszik a pontos munkavégzésre, munkahelyi környezetének rendben tartására. Dokumentációk készítésekor törekszik a tiszta munkára. Az eszközök, berendezések használatakor szakszerűen és körültekintően jár el. Törekszik a munkavédelmi előírások maradéktalan betartására.	Digitalizált vagy digitális formátumú rajzok elemzése
Szabadkézi felvételi vázlatot készít egyszerű alkatrészekről.	Ismeri a vetületi és metszeti ábrázolás szabályait, a vonal- vastagságok és vonaltípusok alkalmazását.	Teljesen önállóan		
Megtervezi az alkatrész gyártásának munkafázisait, és azok sorrendjét.	Ismeri az alapanyagokat, segédanyagokat, a megmunkálási eljárásokat.	Instrukció alapján részben önállóan		
Betartja a munka- biztonsági és környezetvédelmi szabályokat.	Tudja a munkakörnyezetére vonatkozó munkabiztonsági és környezetvédelmi szabályokat.	Instrukció alapján részben önállóan		
Alkatrészrajz alapján a szükséges eszközökkel elvégzi az előrajzolást.	Ismeri az előrajzolás eszközeit, módszereit.	Teljesen önállóan		
A megadott pontossággal elvégzi a darabolást.	Ismeri a darabolás eszközeit és technológiáját.	Instrukció alapján részben önállóan		Információszerzés online forrásokból
Elvégzi az alkatrész elkészítéséhez szükséges lemezalakításokat.	Ismeri az egyszerű lemezalakítási technológiákat.	Instrukció alapján részben önállóan		Információszerzés online forrásokból

Munkabiztonság, tűz- és környezetvédelem

- A munkavédelem fogalma, szakterületei.
- Munkabalesetek és foglalkozási megbetegedések.
- A munkabalesetek bejelentése, nyilvántartása és kivizsgálása.
- Tárgyi feltételek a munkavédelemben (levegő, megvilágítás, közlekedő és menekülő útvonalak, egyéb infrastruktúra).

- Gépek, berendezések biztonsági követelményei, biztonsági berendezések.
- Kémiai biztonság: vegyszerek tárolása, kezelése.
- Villamos biztonság – elektromos áram élettani hatásai és veszélyei.
- Ergonómia.
- A munkavégzés fizikai ártalmai és ezekkel szembeni védekezés lehetőségei.
- Személyi és kollektív védőfelszerelések használata és alkalmazása.
- A munkahelyen alkalmazott biztonsági jelzések.
- Megfelelő mozgástér biztosítása, elkerítés, lefedés, tároló helyek kialakítása.
- Munkaegészségügy, foglalkozás-egészségügy.
- A tűzvédelem fogalma, szakterületei.
- Általános tűzvédelmi ismeretek, tűzvédelmi fogalmak: tűzszakasz, kockázati osztály, tűzállóság.
- Tűzvédelmi tiltások: torlaszolás tilalma, dohányzási tilalom, nyílt láng használatának tilalma.
- Tűzmegelőzés, gépek, berendezések speciális tűzvédelmi előírásai.
- Tűzveszélyes anyagok tárolása, szállítása, kezelése.
- Tűzvédelmi infrastruktúra alapismeretek.
- Tűzriadó terv: tűz jelzése, teendők tűz esetén.
- Tűzoltás módjai, tűzoltó eszközök.
- Jelzőtáblák, feliratok, speciális fényjelzések.
- A környezetvédelem fogalma, szakterületei.
- Irányítási rendszerek (ISO14001, EMAS).
- Hulladékgazdálkodás: veszélyes és nem veszélyes hulladékok kezelése, szelektív összegyűjtése tárolása, gyűjtőhelyek kialakítása.
- Levegőtisztaság-védelem: pontforrások jellemzése.
- Víz- és talajvédelem: hűtő-kenő emulzió, egyéb ipari folyadékok felhasználása, tárolása, vegyszerkezelés, kármentés.
- Környezeti zaj, rezgés, biodiverzitás, az élő környezet védelme.

Műszaki rajz alapjai

- A műszaki rajzok tartalmi és formai követelményei.
- Rajztechnikai alapszabványok, előírások.
- A műszaki rajzban alkalmazott vonalak.
- Alkatrészek síkbeli ábrázolásának szabályai.
- A metszeti ábrázolás célja, értelmezése alkatrészrajzokon.
- A méretháló zat felépítése, a méretmegadás szabályai.
- A felvételi vázlatok készítése.
- A mérettűrés megadási módjai, a határméretek meghatározása.
- A felületi érdességek megadása.
- Alak- és helyzettűrések.
- A különféle furatok (sima, süllyesztett, zsákfurat, menetes furat) ábrázolása.
- Felvételi vázlatot készítése furatos, menetes alkatrészekről tűrések és felületi érdesség megadásával.
- Összeállítási rajzok tartalmi és formai követelményei.
- Összeállítási rajzok értelmezése.
- Szerelési sorrend felépítése összeállítási rajzok alapján

Anyag- és gyártásismeret

- Az előgyártmányok típusai a gyártási technológiák alapján (hengerlés, húzás, kovácsolás, öntés).
- Az előgyártmányok szabványos szállítási állapotai (alak, méret és hőkezeltség).
- Az ipari anyagok csoportosítása.
- Az ipari anyagok tulajdonságai és felhasználási területei.
- Az alkatrészrajzok és összeállítási rajzok anyagjelölései.
- Az előírt anyag forgácsolhatóságának meghatározása anyagjelölés alapján, katalógus segítségével.

Fémipari alapmegmunkálások

- Az előrajzolás eszközei módszerei.

- A darabolás eszközei és technológiái.
- Egyszerű lemezalakítások.
- Kézi forgácsolóeljárások.
- A furatmegmunkálás technológiái.
- Egyszerű kötések létrehozása (menetes kötés, szegecskötés, ragasztás, lágyforrasztás).
- Hossz- és szögmérő eszközök alkalmazása.
- Az alak- és helyzettűrések ellenőrzési módszerei.
- A mérési eredmények dokumentálása, a kész alkatrészek minősítése

Projektmunka

A tantárgy témaköreiben elsajátított elméleti ismeretek és gyakorlati tevékenységek alkalmazása egy vagy több projektmunka keretében. A projekt(ek) megvalósítása során az alábbi tevékenységek elvégzése szükséges. Egy projekt az ágazati alapvizsga gyakorlati részének előkészítését is szolgálhatja.

Témakörök:

- A gyártáselőkészítés lépései
    - gyártmányelemzés,
    - alapanyagválasztás, segédanyagok választása,
    - a gyártás munkafázisainak és azok sorrendjének meghatározása,
    - megmunkálószerszámok és megmunkálógépek kiválasztása.
- A dokumentációban megadott alkatrészek elkészítése kézi és gépi megmunkálással.
- A megfelelő mérőeszközök kiválasztása, az alkatrészek ellenőrzése, minősítése.
- A szükséges gépészeti kötések elkészítése, összeszerelés, illesztés.
- Gyártmányellenőrzés a műszaki előírás követelményei szerint.
- A mérések, ellenőrzések, minősítések dokumentálása.
- A projektmunka dokumentumainak folyamatos vezetése.
- Prezentáció készítése az elvégzett projektmunkáról.

Villamosipari alapismeretek megnevezésű tanulási terület

A tanulási terület az elektrotechnika, az elektronika témákat foglalja magába. A tanulók az alapvető ismeretek megszerzése után megértik a villamosság két alapvető felhasználási területének (az energetika és a jel) módjait, törvényeit. Képesek lesznek ilyen áramkörök összeállítására, méretezésre, mérések elvégzésére, hibakeresésre, a hiba kijavítására. A témakörök tartalmazzák a gyakorló szakemberek nélkülözhetetlen alapismereteit, és megalapozzák a munkavégzésük során alkalmazott szakismeretek elsajátítását.

Elektrotechnika tantárgy

A műszaki alapozásra építve a tanulók áramköri szemléletének fejlesztése. Ismerjék a tanulók a villamos áramkörök alaptörvényeit, képesek legyenek az alapösszefüggések felismerésére, megértésére és az alapvető elektrotechnikai számítások, mérések elvégzésére. Ismereteik alapozzák meg a további villamos műszaki tanulmányaikat.

Elektrotechnika tantárgy témakörei, óraszámai				
Kötelező óraszám	5 éves képzés	9. évfolyam	-	-
		10. évfolyam	-	-
		11. évfolyam	4,5 + 0,5 = 5 5 óra/hét	162 + 18 180 óra/hét
		12. évfolyam	-	-
		13. évfolyam	-	-
	2 éves képzés	1/13. évfolyam	4,5 9 óra/hét a második félévben[13]	162 óra/év
		2/14. évfolyam	-	-

Az óraszám témakörönkénti elmélet (E)/gyakorlat (GY) eloszlása					
Témakörök óraszámai		11.		1/13.	
Összetett egyenáramú körök	GY	24 + 12		18	
Villamos erőtér, kondenzátor	E	12 + 6		18	
Mágneses tér	E	36		36	
Váltakozó áramú hálózatok	GY	72		72	
Többfázisú hálózatok	E	18		18	
Heti óraszámok:		E	GY	E	GY
		2	3	4	5

[13] A szakirányú oktatás 13. évfolyamra előírt tárgyai a második félévben kerülnek oktatásra az ágazati alapvizsgát követően.

A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák

Készségek, képességek	Ismeretek	Önállóság és felelősség mértéke	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Általános és szakmához kötődő digitális kompetenciák
Biztonsággal használja az egyszerű áramkör fogalmait, jelöléseit és dokumentáció alapján elvégzi az áramkörök jellemzőinek mérését és számításait.	Ismeri a villamos áramkör felépítését, működését, jelöléseit, jellemzőit és az egyenáramú áramkörök alaptörvényeit.	Instrukció alapján részben önállóan	Törekszik az igényes és pontos munkavégzésre. Tevékenysége során fontosnak tartja a villamos biztonságtechnikai előírások betartását és betartatását. Munkáját igyekszik jól áttekinthetően dokumentálni.	Mérési, számítási feladatok dokumentálása irodai szoftverek alkalmazásával.
Alkalmazza az összetett hálózatok egyszerűsítési szabályait.	Ismeri az összetett hálózatok egyszerűsítési szabályait, ellenállás- és kondenzátorhálózatokra. Ismeri a Thevenin- és Norton-tételt.			Áramkörszimulációs szoftver használata.
Bemutatja és értelmezi a villamos erőtér jelenségeit, gyakorlati példákon keresztül.	Ismeri a villamos erőtér jellemzőit, mennyiségeit, mértékegységeit és a közöttük lévő összefüggéseket.	Teljesen önállóan		Képek, rajzok, videók letöltése az internetről, bemutató készítéséhez.
Alkalmazza a kondenzátorok jellemzőinek mérési és számítási elveit.	Ismeri a kondenzátor felépítését, működését, jellemzőit, kapcsolásait és átmeneti jelenségeit.	Instrukció alapján részben önállóan		Alkatrészek kiválasztása online katalógusból.

Készségek, képességek	Ismeretek	Önállóság és felelősség mértéke	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Általános és szakmához kötődő digitális kompetenciák
Bemutatja és értelmezi a mágneses tér jelenségeit és ábrázolási módjait.	Ismeri a mágneses tér jellemzőit, mennyiségeit, mértékegységeit, és a közöttük lévő összefüggéseket.	Teljesen önállóan		Képek, rajzok, videók letöltése az internetről, bemutató készítéséhez.
Alkalmazza a tekercsek jellemzőinek mérési és számítási elveit.	Ismeri a tekercs felépítését, működését, jellemzőit kapcsolásait, átmeneti jelenségeit.			Alkatrészek kiválasztása online katalógusból.
Szemlélteti a mozgási és nyugalmi indukció önindukció jelenségét, gyakorlati alkalmazását.	Érti az elektromágneses indukció fogalmait és törvényeit.			Képek, rajzok, videók letöltése az internetről, bemutató készítéséhez.
Bemutatja a szinuszosan váltakozó feszültség előállítását. Vonal- és vektordiagramokkal ábrázolja időbeli változását, váltakozását. Magabiztosan használja fogalmait, számítja jellemzőit.	Ismeri a szinuszosan váltakozó mennyiségek jellemzőit, ismeri előállításuk módját.			Kapcsolási rajz és vektorábra készítése számítógépes programok segítségével.
Méréssel és számítással igazolja az R, L és C alkatrészek váltakozó áramú viselkedését soros és párhuzamos kapcsolásaiknál, Ohm és Kirchhoff törvényeinek alkalmazhatóságát.	Ismeri a váltakozó áramú hálózat elemeit és összefüggéseit.	Instrukció alapján részben önállóan		Kapcsolási rajz készítése számítógépes programok segítségével.
Dokumentáció alapján többfázisú hálózatok villamos jellemzőit, feszültségeit, áramait méri.	Ismeri a generátorok összekapcsolási módjait, fázis- és vonali mennyiségeiket. Ismeri a szimmetrikus és aszimmetrikus terhelés fogalmát.	Teljesen önállóan		Kapcsolási rajz készítése számítógépes programok segítségével.

A tantárgy témakörei

Összetett egyenáramú körök

- Összetett áramkörök:
  - Csoportosítása: passzív, aktív
  - Felépítése, csomópont, ág, hurok
  - Törvényei: Kirchhoff törvényei, Ohm törvénye
- A Kirchhoff-törvények alkalmazása passzív hálózatokban:
  - Összetett áramkörök egyszerűsítése
    - Elemek összevonása
    - Y-D átalakítás
    - Helyettesítések
  - Feszültség és áramosztás
  - Méréshatár-bővítés
  - A Wheatstone-híd és alkalmazása
- Források:
  - Ideális és valós feszültségforrások
  - Ideális és valós áramforrások
  - Források kapcsolásai, összevonása, alakítása
  - Források üzemállapotai, illesztése, hatásfoka
- Valóságos generátort és terhelő ellenállást tartalmazó hálózat jellemzőinek értelmezése és jellemzőinek számításai: kapocsfeszültség, veszteségi feszültség, áram, generátor teljesítménye, veszteségi teljesítmény, fogyasztóra jutó hasznos teljesítmény.
- A teljesítményillesztés fogalma. A generátorok hatásfokának fogalma és számítása.
- Aktív összetett áramkörök számítása:
  - Szuperpozíció alkalmazása
  - Thevenin- és Norton-helyettesítőképek alkalmazása
  - Millmann tétele
- Mérések egyenáramú körökben:
  - Áram, feszültség, teljesítmény, ellenállás mérése összetett egyenáramú hálózatokban
  - Törvények igazolása
  - Számítási módszerek igazolása
  - Méréshatár-bővítés és hitelesítés

Villamos erőtér, kondenzátor

- A villamos tér kialakulása, ábrázolása, fogalmai, jellemzői, összefüggései
- Erőhatások a villamos térben
- A potenciál, a feszültség fogalma
- Anyagok viselkedése a villamos térben, a szigetelő anyagok tulajdonságai
- Átütési szilárdság, csúcshatás
- A kondenzátor felépítése, jellemzői
- Kondenzátorok kapcsolásai, összevonása
- Kondenzátor kapacitása réteges szigetelés esetén
- Kapacitív körök feszültség- és áramosztása
- Kondenzátorban tárolt töltés és energia
- Töltéssel rendelkező kondenzátorok soros és párhuzamos kapcsolása
- Kapacitív körök átmeneti jelenségei
- Kondenzátorok gyakorlati megoldásai. Kondenzátorok típusai, változtatható kapacitású kondenzátorok, áramköri jelölések.
- Kondenzátor az egyenáramú áramkörben. Eredő kapacitás számítása soros, párhuzamos és vegyes kapcsolás esetén.
- Kondenzátorok töltési és kisütési folyamata. A feszültség és áram időfüggvénye töltéskor és kisütéskor.
- Az időállandó fogalma.

Mágneses tér

- A mágneses tér fogalma, kialakulásának és jellemzőinek ismerete

- Rúdmágnes mágneses tere, az áramjárta vezető mágneses tere, hengeres és toroid tekercs mágneses tere
- Mágneses alapmennyiségek: indukció, gerjesztés, mágneses térerősség, fluxus
- Az anyagok viselkedésének vizsgálata mágneses térben, a mágnesezési görbe ismerete és alkalmazása
- Egyszerű mágneses körök számítása
- Mágneses fluxusváltozás hatására keletkező feszültség fogalma.
- A Faraday-féle indukció törvény és Lenz törvénye.
- A nyugalmi és a mozgási indukció fogalma.
- Mozgási indukció: egyenes vezetőben keletkező feszültség meghatározása merőleges irányú homogén mágneses térben, a térre merőleges irányba egyenletesen mozgatva.
- A nyugalmi indukció fajtái: önindukció, kölcsönös indukció. Áramváltozás hatására keletkező feszültségek meghatározása, az áramváltozást létrehozó tekercsen és csatolt másik tekercsen.
- A tekercs induktivitásának fogalma, meghatározása a geometriai adatokból, jele, mértékegysége, áramköri rajzjele. A kölcsönös induktivitás fogalma, meghatározása a geometriai adatokból, jele, mértékegysége, áramköri rajzjele. A mágneses csatolás fogalma.
- A tekercs felépítése, jellemzői
- Tekercsek kapcsolásai, összevonása
- Induktív körök feszültség- és áramosztása
- Tekercsben tárolt töltés és energia
- Induktív körök átmeneti jelenségei
- A transzformátor fogalmának, felépítésének és működésének ismerete, gyakorlati alkalmazása. Feszültség- és áramáttétel

Váltakozó áramú hálózatok

- A változás és váltakozás értelmezése
- A forgómozgás és a szinuszos mennyiség kapcsolata, forgó vektorok bevezetése.
- Szinuszosan váltakozó mennyiségek ábrázolása (vonaldiagram, fázorábra), jellemzői
- Szinuszosan váltakozó feszültség előállítása
- Váltakozó mennyiségek jellemzői: amplitúdó, periódusidő, frekvencia, körfrekvencia, fázishelyzet jelölései, kapcsolataik, mértékegységeik.
- Váltakozó mennyiségek középértékei: az effektív érték, egyszerű középérték fogalma és számításuk módja..
- Azonos frekvenciájú, 90 fokos fáziseltérésű váltakozó mennyiségek vektoriális összegzése.
- Az ellenállás, a kondenzátor és a tekercs viselkedése, villamos jellemzői szinuszos áramkörben
- Soros R-L és R-C áramkörök fázisszöge, vektorábrái, feszültségeik, teljesítményeik és ellenállásaik számítása
- Párhuzamos R-L és R-C áramkörök fázisszöge, vektorábrái, áramaik, teljesítményeik és vezetéseik számítása
- A veszteséges tekercs és kondenzátor jellemzői, helyettesítő kapcsolásaik, jósági tényező
- Soros R-L-C áramkörök vektorábrái, feszültségeik, teljesítményeik és ellenállásaik számítása
- Párhuzamos R-L-C áramkörök vektorábrái, áramaik, teljesítményeik és vezetéseik számítása
- R-L-C körökben a rezisztencia, a tekercs és a kondenzátor ellenállásának frekvenciafüggése, metszéspontok, nevezetes frekvenciák, sávszélesség, rezonancia
- Feszültség-áram vektorábra, admittancia vektorábra és alkalmazásaik a hálózatszámításban.
- Teljesítmények a váltakozó áramú körben. Teljesítmény vektorábrák soros és párhuzamos körökre és alkalmazásuk a számítási feladatokban. A teljesítménytényező fogalma és számítása.
- Rezgőkörök: RLC-kapcsolások alkalmazása rezonanciafrekvencián.
- Soros rezgőkör és a feszültségrezonancia fogalma.
- Párhuzamos rezgőkör és az áramrezonancia fogalma.
- Rezgőkörök jellemzőinek számítása: rezonanciafrekvencia, jósági tényező, rezonancia-ellenállás, sávszélesség.
- Szűrők (alul áteresztő szűrő, felül áteresztő szűrő, sávszűrő

Többfázisú hálózatok

- A háromfázisú feszültségrendszer
- Generátor háromszögkapcsolása, csillagkapcsolása
- Fogyasztó háromszögkapcsolása, csillagkapcsolása
- Fázisfeszültség és áram, vonali feszültség és áram fogalma, számítása. Három- és négyvezetékes rendszerek.
- A háromfázisú rendszer teljesítménye. Szimmetrikus és aszimmetrikus terhelés.
- A villamos energia szállítása és elosztása
- Forgó mágneses tér. A villamos gépek elméletének alapjai
- Villamos forgógépek, szinkrongépek, aszinkrongépek
- A motor- és generátorüzem közti különbség

Elektronika tantárgy

Az elektronika tantárgy tanításának célja, hogy a villamosság jelátviteli felhasználási területét bemutassa. Segítse a tanulók ilyen irányú szemléletének kialakulását és fejlesztését. Tegye képessé a tanulókat az elektronikai áramkörök alaptörvényeinek és alapösszefüggéseinek megértésére, elektronikai kapcsolások méretezésére.

Elektronika tantárgy témakörei, óraszámai				
Kötelező óraszám	5 éves képzés	9. évfolyam	-	-
		10. évfolyam	-	-
		11. évfolyam	4 óra/hét	144 óra/év
		12. évfolyam	4,5 + 0,5 = 5 5 óra/hét	162 + 18 180 óra/év
		13. évfolyam	-	-
	2 éves képzés	1/13. évfolyam	5,5 óra/hét 11 óra/hét a második félévben[14]	198 óra/év
		2/14. évfolyam	3,4 + 0,6 = 4 4 óra/hét	104 + 20 124 óra/év

Az óraszám témakörönkénti elmélet (E)/gyakorlat (GY) eloszlása									
Témakörök óraszámai		11.		12.		1/13.		2/14.	
Villamos áramköri alapismeretek	E	36		-		36		-	
Félvezető alapú alkatrészek	E	36		-		36		-	
Erősítőtechnika	GY	72		18		80		-	
Stabilizátorok	GY	-		4		4		-	
Integrált műveleti erősítő	GY	-		42+9		42		-	
Digitális technika	GY	-		62+9		-		48+14	
Impulzustechnika	E	-		18		-		32	
Digitális integrált áramkörök	E	-		18		-		24+6	
Heti óraszámok:		E	GY	E	GY	E	GY	E	GY
		2	2	1	4	4	7	2	2

[14] A szakirányú oktatás 13. évfolyamra előírt tárgyai a második félévben kerülnek oktatásra az ágazati alapvizsgát követően.

A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák

Készségek, képességek	Ismeretek	Önállóság és felelősség mértéke	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Általános és szakmához kötődő digitális kompetenciák
Kétpólusok és négypólusok méretezését végzi.	Ismeri a kétpólusok és a négypólusok fogalmát, jellemzőit és összefüggéseit. Ismeri a szűrőkapcsolások mint négypólusok működ-dését, alkalmazási lehetőségeit.	Instrukció alapján részben önállóan.	Törekszik az igényes és pontos munkavégzésre. Tevékenysége során fontosnak tartja a villamos biztonságtechnikai előírások betartását és betartatását. Munkáját igyekszik jól áttekinthetően dokumentálni.	Digitális oktatási anyagot használ.
Felveszi a félvezetők jelleggörbéjét és jellemzi a működésüket.	Ismeri a félvezető anyagokat, azok szennyezési típusait, a belőlük készített alkatrészek működését, jelleggörbéit.	Instrukció alapján részben önállóan		Irodai szoftverek alkalmazásával képes az általa végzett mérési, számítási feladatokat dokumentálni.
Diódával működő áramköröket épít, méretez, azok működését ellenőrzi.	Ismeri a diódák típusait, alkalmazási lehetőségeit. Egyenirányító és stabilizáló áramköröket méretez.	Teljesen önállóan		Online katalógusból képes alkatrészeket kiválasztani.
Tranzisztorral működő erősítőket (FE, FS) méretez, működésüket méréssel ellenőrzi.	Ismeri az erősítők alkalmazásának célját, jellemzőit.	Instrukció alapján részben önállóan.		Áramkörszimulációs szoftvert használ
Műveleti erősítővel működő kapcsolásokat méretez, működésüket méréssel ellenőrzi.	Ismeri az ideális és a valós műveleti erősítő működését, jellemzőit. Ismeri a műveleti erősítővel készült áramkörök működését, méretezését.	Instrukció alapján részben önállóan.		Irodai szoftverek alkalmazásával képes az általa végzett mérési, számítási feladatokat dokumentálni.
Ismerteti a logikai függvényt, szabályait, törvényeit, megadási módjait.	Ismeri a digitális technika fogalmait és azonosságait.	Teljesen önállóan		Digitális oktatási anyagot használ.

Készségek, képes-ségek	Ismeretek	Önállóság és felelősség mértéke	Elvárt viselkedés-módok, attitűdök	Általános és szakmához kö-tődő digitális kompetenciák
Kombinációs hálózatokat tervez, egyszerűsít és megvalósít.	Ismeri a többváltozós kombinációs hálózatok megadási, egyszerűsítési és megvalósítási lehetőségeit.	Teljesen önállóan.		Áramkörszimulációs szoftvert használ.
Sorrendi hálózatokat tervez, egyszerűsít és megvalósít.	Ismeri a sorrendi hálózatok fogalmát és alapelemeit. Ismeri a tárolók működését, a velük megvalósítható szinkron és aszinkron működésű áramköröket, regisztereket, számlálókat.	Instrukció alapján részben önállóan		Áramkörszimulációs szoftvert használ.
Impulzustechnikai áramköröket működtet.	Ismeri az impulzustechnika alapfogalmait és áramköri megoldásait.	Instrukció alapján részben önállóan		Irodai szoftverek alkalmazásával képes az általa végzett mérési, számítási feladatokat dokumentálni.
Katalógusból integrált áramköröket választ, alapvető jellemzőiket kigyűjti és értelmezi.	Ismeri a digitális integrált áramkörök működését	Teljesen önállóan		Online katalógusból képes alkatrészeket kiválasztani.

A tantárgy témakörei

Villamos áramköri alapismeretek

- Kétpólusok fogalma, jellemzői
- Négypólusok fogalma, fajtái z, y és h paraméterei
- R-C szűrők mint négypólusok, fajtái, jellemzői, karakterisztikái3
- Egymás után kapcsolt négypólusok eredő jellemzői.
- Az analóg jel fogalma.
- A különböző frekvenciájú szinuszos jelek szerepe, mint az analóg jel összetevői.
- Az analóg jelek feldolgozása: frekvenciaszűrés; erősítés különböző elvárások szerint; egyenirányítás; stabilizálás.

- Jelfeldolgozással kapcsolatos fogalmak értelmezése. A feladatok megvalósítására szolgáló alkatrészek (R, C, L, félvezető eszközök).

Félvezető alapú alkatrészek

- Félvezető anyagok villamos jellemzői
- Hőfokfüggő, fényfüggő és feszültségfüggő elemek jellemzői
- Félvezető anyagok fizikája, szennyezése
- A dióda felépítése, működése, karakterisztikájának jellemzői (munkaponti áram, feszültség, ellenállás, munkapontok közötti (differenciális áram, feszültség, ellenállás)
- Speciális diódák típusai: Zener-, alagút-, Schottky-, LED- és fotodióda. Működésük jellemzése karakterisztikáikkal, katalógusadataik, alkalmazási területeik
- Bipoláris tranzisztorok felépítése, működése, közös emitteres karakterisztikái, statikus és dinamikus működése, katalógusjellemzőik
- Unipoláris tranzisztorok felépítése (FET-ek, JFET; MOS-FET-ek), működése, közös source-ú karakterisztikái, statikus és dinamikus működése, katalógusjellemzőik
- Erősáramú félvezető eszközök működése és karakterisztikái, katalógusadatai

Erősítőtechnika

- Erősítők feladata, jellemzői, az erősítőkkel szemben támasztott gyakorlati követelmények
- Az erősítők alkalmazásának célja. Erősítők jellemzése: bemeneti, kimeneti ellenállás átvitelek.
- Kisjelű erősítők diszkrét erősítőelemekkel:
    - Bipoláris és unipoláris tranzisztoros erősítő alapkapcsolások működésének vizsgálata.
    - Munkaponti adatok értelmezése. Egyenáramú munkapont-beállítási feladatok elvégzése.
    - Váltakozó áramú jellemzők meghatározása katalógusadatok alapján. A kapcsolásban szereplő egyenjel-leválasztó és hidegítő kondezátorok, valamint az erősítőelem szórt kapacitásainak hatása a kis- és a nagyfrekvenciás tartományban.
    - Átviteli karakterisztika, fázishelyzet a teljes frekvenciatartományban.
    - Sávszélesség fogalma (konkrét számítások nélkül)
- A szélessávú erősítés fogalma, a frekvenciakompenzálás megvalósításai.
- Nagyjelű erősítők diszkrét erősítőelemekkel:
    - A, B, AB osztályú erősítők, komplementer erősítők, jelentőségük.
    - A kivezérelhetőség, a hatásfok és a nagyjelű erősítés fogalma.
- Zajok és torzítások fogalma, okai, fajtái és jellemzői, valamint csökkentésük lehetőségei a gyakorlatban
- A visszacsatolás fogalma, fajtái, hatása, megvalósítása
- Többfokozatú erősítők alapvető jellemzői
- Kész áramkörök jellemzőinek mérése, adott mérési utasítás alapján valóságos és/vagy szimulált környezetben.
- Mérési jegyzőkönyv készítése elektronikus formában (Word, Excel).
- Fizikai négypólus-paraméterek meghatározása méréssel, csak ellenállást tartalmazó csillapító tagok esetében: bemeneti ellenállás, kimeneti ellenállás, feszültség-áram-teljesítmény átvitel.
- Fizikai négypólus-paraméterek meghatározása méréssel, váltakozó áramú csillapító tagok esetében: bemeneti ellenállás, kimeneti ellenállás, feszültség-áram-teljesítmény átvitel.
- Átviteli karakterisztika felvétele a frekvencia függvényében.
- Hibás áramkörök hibáinak megkeresése méréssel, javítás, dokumentálás.
- Kisprojektek: kész áramkörök adott jellemzőinek méréséhez mérési utasítás készítése, a szükséges mérőeszközök kiválasztása, a mérés elvégzése, dokumentálása.
- *Félvezető diódák működésvizsgálata és alkalmazásai*
    - Karakterisztikák felvétele valóságos és/vagy szimulációs méréssel.
    - Dokumentálás.
    - Rétegdióda karakterisztikájának mérése. Nyitó-, és záró irányú karakterisztika felvétele.

  - Dióda ellenőrzése multiméterrel.
  - Egyenirányító kapcsolások építése: egyutas, kétutas, hídkapcsolású egyenirányító kapcsolások, jelalak mérése oszcilloszkóppal.
  - Szűrőkondenzátorok hatásának mérése, búgófeszültség meghatározása oszcilloszkóppal.
  - Diódás kettősvágó áramkör vizsgálata: fázis- és amplitúdóhelyes jelalakok felvétele méréssel.
  - Hibakeresés.
- *Erősítők építése és mérése*
  - Erősítőkapcsolások építése és mérése valóságos és/vagy szimuláció segítségével. Dokumentálás.
  - Közös emitteres és közös source-ú alapkapcsolás építése. Munkapont beállításának ellenőrzése méréssel. Kivezérelhetőség, feszültségerősítés, alsó és felső határfrekvencia meghatározása méréssel.
  - Invertáló és nem invertáló DC- és AC-alapkapcsolások építése. Ofszetkompenzálás megvalósítása, be- és kimeneti áram és feszültség meghatározása. Erősítés meghatározása méréssel. Frekvenciaátviteli jelleggörbe felvétele.
  - Műveleti erősítős összeadó és kivonó áramkör építése. Be- és kimeneti jelek mérése.
  - Stabilizált tápegység vizsgálata (diszipatív, kapcsoló üzemű, DC-DC). Hibakeresés.

Stabilizátorok

- A soros és párhuzamos stabilizálás elve
- Soros áteresztő tranzisztoros feszültségstabilizátor megvalósítása, jellemzői
- Párhuzamos Z-diódás feszültségstabilizátor megvalósítása, jellemzői
- Kapcsolóüzemű stabilizátorok működésének elve
- Stabilizált tápegység blokkvázlata, működése, jellemzői

Integrált műveleti erősítő

- Integrált műveleti erősítő: blokkséma, jellemző paraméterei, az ideális és valós műveleti erősítő jellemzői
- Alapkapcsolások műveleti erősítővel.
- Nem invertáló alapkapcsolás.
- Erősítőjellemzők: visszacsatolt erősítés, bemeneti ellenállás, kimeneti ellenállás.
- Invertáló alapkapcsolás.
- Erősítőjellemzők: visszacsatolt erősítés, bemeneti ellenállás, kimeneti ellenállás.
- Műveleti erősítők alkalmazásai, elvi működésük:
  - különbségképző áramkör,
  - előjelfordító feszültségösszegző áramkör,
  - váltakozó feszültségű erősítők, aktív szűrőkapcsolások,
  - műveleti erősítők alkalmazása a méréstechnikában,
  - integráló műveleti erősítős kapcsolás, differenciáló műveleti erősítős kapcsolás,
  - komparátorok, A/D- és D/A-átalakítók felépítése, jellemzése, gyakorlati alkalmazása.

Digitális technika

- Alapfogalmak. Információ, információforrások, analóg és digitális információábrázolás
- Számrendszerek (2-es,10-es,16-os alapú), számrendszerek közötti konverziók
- Bináris összeadás, előjeles számábrázolások
- BCD és egyéb kódok ismerete
- Boole-algebra. Logikai változók és logikai függvények fogalma
- Egyváltozós logikai függvények: biztos „0”, biztos „1”, ismétlés, negáció (igazságtáblázat, áramköri jelölés)

- Kétváltozós logikai függvények: AND, OR, EKVIVALENCIA, ANTIVALENCIA, NOR, NAND (igazságtáblázatok, áramköri jelölések, műveleti jelek)
- A Boole-algebra alaptörvényei: kommutatív, disztributív, asszociatív
- A Boole-algebra alaptételei: változó AND és OR kapcsolata „0”-val, „1”-gyel, önmagával és a negáltjával, dupla negáció
- De-Morgan azonosságok
- A többváltozós logikai függvények megadása (szöveges, igazságtáblázattal, algebrai alakban, termekkel, diszjunktív és konjunktív sorszámos alakban, grafikusan)
- Logikai függvények algebrai és grafikus egyszerűsítése
- Függvények megvalósítása NEM-ÉS-VAGY (ÉS-VAGY-INVERTER) NAND, NOR kapukkal, multiplexerekkel
- Grafikus függvényábrázolás, minimalizálási megoldások.
- Négyváltozós függvények egyszerűsítése adott feladat megoldására és felrajzolása kapuáramköri szimbólumokkal.
- A hazárdok fogalma, típusai, kiküszöbölésük módja.
- A sorrendi hálózatok fogalma és csoportosítása
- Sorrendi hálózatok alapelemei: RS, JK, D, T tárolók
- Szinkron és aszinkron hálózatok
- Regiszterek, számlálók
- Funkcionális kombinációs hálózatok blokkvázlata: multiplexer, demultiplexer/dekóder, aritmetikai áramkörök. Alapfeladataik, egyéb alkalmazási területeik.

Impulzustechnika

- Impulzusok fajtái (négyszög-, trapéz-, fűrész-, tű-)
- Impulzusjellemzők: felfutási idő, lefutási idő, impulzusidő, periódusidő, kitöltési tényező, impulzusismétlődési frekvencia, túllövés, tetőesés
- Aktív és passzív jelformáló áramkörök
- Differenciáló áramkör, felépítés, működés, jelalak
- Integráló áramkör, felépítés, működés, jelalak
- Tranzisztorok és műveleti erősítő kapcsolóüzeme
- Multivibrátorok jellemzői, alkalmazási területük (astabil, bistabil és monostabil)
- A Schmitt-trigger alkalmazási területe

Digitális integrált áramkörök

- Bipoláris és MOS logikai integrált áramkörök
- Katalógusadatok: tápfeszültség, logikai szintek feszültségtartományai
- Különböző áramkörcsaládok illesztésének szempontjai

Műszaki dokumentáció megnevezésű tanulási terület

A műszaki pályához szükséges egységes, mindenki számára érthető ábrázolásmódok, a rajzolvasás megismerése, megértése és alkalmazása kézi és informatikai eszközök használatával.

Műszaki ábrázolás tantárgy

Tudjon testekről vetületi, térbeli és metszeti ábrákat készíteni és értelmezni. Ismerje és alkalmazza a méretezés alapelveit.

A műszaki ábrázolás tantárgy témakörei, óraszámai				
Kötelező óraszám	5 éves képzés	9. évfolyam	-	-
		10. évfolyam	-	-
		11. évfolyam	1 óra/hét	36 óra/év
		12. évfolyam	-	-
		13. évfolyam	-	-
	2 éves képzés	1/13. évfolyam	-	-
		2/14. évfolyam	1 óra/hét	36 óra/év

Az óraszám témakörönkénti elmélet (E)/gyakorlat (GY) eloszlása					
Témakörök óraszámai		11.		2/14.	
A műszaki ábrázolás alapjai	E	6		6	
Vetületi és axonometrikus ábrázolás	E	12		12	
Metszeti ábrázolás	E	12		12	
Méretezés	E	6		6	
Heti óraszámok:		E	GY	E	GY
		1	0	1	0

A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák

Készségek, képes-ségek	Ismeretek	Önállóság és felelősség mértéke	Elvárt viselkedés-módok, attitűdök	Általános és szak-mához kötődő digitális kompe-tenciák
Geometriai alapszerkesztéseket készít szabványos jelölésekkel.	Ismeri a műszaki ábrázolás alapel-veit, formai jellem-zőit.	Instrukció alapján részben önállóan	A tanuló szem előtt tartja a pontos és tiszta munkavégzést.	Digitális oktatási anyagot olvas.
Egyszerű testekről vetületi és axonometrikus rajzokat.	Ismeri a testek ábrázolásának módjait.			Az internetről rajzokat tölt le.
Csonkolt testek ábrázolását értelmezi, és vetületi illetve axonometrikus ábrát	Ismeri a metszeti ábrázolás szabályait.			
Egyszerű elemek ábrázolásnál szemlélteti a méretezést.	Ismeri és azonosítja a méretezés alapelveit			

A tantárgy témakörei

A műszaki ábrázolás alapjai

- A műszaki dokumentáció, a műszaki rajz célja, feladata

- Műszaki rajzeszközök és használatuk
- Szabványosítás, a műszaki rajz formai jellemzői
- Szabványos rajzlapméretek
- A műszaki rajzokon használatos vonalak
- Szabványbetűk, számok és jelek
- A feliratmező kialakítása
- Rajzdokumentáció nyilvántartása

Vetületi és axonometrikus ábrázolás

- Vetületi ábrázolás
- Térbeli alakzatok csoportosítása. Vetítési módok, merőleges vetítés
- Térelemek ábrázolása képsíkon. Ábrázolás két képsíkos rendszerben
- Térelemek ábrázolása három képsíkos rendszerben
- A kocka, a hasáb és a gúla vetületi ábrázolása
- Axonometrikus ábrázolási módok
- A programozási nyelvek áttekintése, csoportosítása, tulajdonságaik, felhasználási

Metszeti ábrázolás

- A metszeti ábrázolás elve
- A metszeti ábrázolás jelölése
- A metszetek fajtái
- Egyszerű metszetek
- Összetett metszetek
- Szelvények rajzolása
- A metszeti ábrázolás szabályai
- Géprajzi egyszerűsítések

Méretezés

- A méretmegadás elemei
- Méretarány
- A méretezés alapelvei

Villamos műszaki dokumentáció tantárgy

A tanuló legyen képes egyszerű, szakmai jellegű műszaki dokumentáció olvasására, megértésére (jegyzőkönyv, műleírás, rajzdokumentáció), elkészítésére számítástechnikai eszközök és programok használatával. Legyen tisztában a programok felhasználási lehetőségeivel, szerezzen gyakorlatot és kapjon késztetést önálló megismerésükre. Képes legyen szakmai portfóliójának elkészítésére.

Villamos műszaki dokumentáció tantárgy témakörei, óraszámai				
Kötelező óraszám	5 éves képzés	9. évfolyam	-	-
		10. évfolyam	-	-
		11. évfolyam	-	-
		12. évfolyam	-	-
		13. évfolyam	2,5 + 0,5 = 3 óra/hét	77 + 16 = 93 óra/év
	2 éves képzés	1/13. évfolyam	-	-
		2/14. évfolyam	2,5 + 0,5 = 3 óra/hét	77 + 16 = 93 óra/év

Az óraszám témakörönkénti elmélet (E)/gyakorlat (GY) eloszlása					
Témakörök óraszámai		13.		2/14.	
Dokumentációs ismeretek	GY	10		10	
Áramkörök tervezése	GY	16 + 16		16 + 16	
Rajzdokumentáció készítése számítógéppel	GY	36		36	
Portfóliókészítés	GY	15		15	
Heti óraszámok:		E	GY	E	GY
		0	3	0	3

A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák

Készségek, képes-ségek	Ismeretek	Önállóság és fele-lősség mértéke	Elvárt viselkedés-módok, attitűdök	Általános és szakmához kötő-dő digitális kompetenciák
Áramköri rajzokat készít.	Ismeri a villamos rajzjeleket, a CAD-szoftverek felépítését, az áramkörtervezés szempontjait.	Teljesen önállóan	Igényes munkájának tartalmi és formai követelményeire. Bemutatójában, magyarázatában figyelembe veszi a hallgató igényeit, elvárásait.	CAD-program használata
Áramköri szimulációkat futtat.	Ismeri az alkatrész- és áramkörkönyvtárak felhasználási módjait. Ismeri az áramkörök analízis üzemmódjainak kiválasztását és használatát. Képes egyszerű áramkörök szimulá cióját elvégezni.	Teljesen önállóan		Szimulációs szoftver használata
NYÁK-tervet ké- szít.	Ismeri az automatikus huzalozás funkciót, képes optimalizált huzalozást készíteni.	Teljesen önállóan		Tervezőszoftver használata
Bemutatja a virtuális mérőműszerek használatát. Virtuális műszerekkel méréseket végez.	Ismeri a virtuális mérőműszerek felépítését, a jelátalakítók, szenzorok működési elveit, a számítógépes felület alapfunkcióit.	Teljesen önállóan		

A tantárgy témakörei

Számítógépes szimuláció

- Lokális és globális változók szerepének megértése, definiálása, használata.
- A szimuláció szintjei: áramköri szintű, logikai szintű és kevert módú szimuláció.
- Az analízis üzemmódjai: egyenáramú (DC) analízis, váltakozó áramú (AC) analízis, tranziens analízis.
- Szimulációs program használata:
    - munkaablak, alkatrészkészlet, mérőműszerek kezelése,
    - áramkörök építése,
    - alkatrész- és áramkörkönyvtár használata,
    - az alkatrészek jellemzői,
    - az áramköri könyvtár használata,
    - az áramkörök analízis üzemmódjainak kiválasztása és használat,
    - egyszerű áramkörök szimulációja,
    - áramkörtervező CAD-tervezőrendszer felépítése.
    - alkatrészek elhelyezése, tervezési szempontok,
    - automatikus huzalozás, nyomtatás.

Virtuális mérőműszerek

- A virtuális mérőműszerek felépítése.
- Adatgyűjtő és vezérlőműszer.
- Jelátalakítók, szenzorok.
- A PC és a virtuális szoftverfelület.
- A mérőszoftver használata.
- Fejlesztői környezet, input adatok bevitele, output adatok megjelenítése.
- Blokkdiagram, eszközpaletta.
- Villamos mennyiségek mérése virtuális műszerekkel.

Folyamatirányítás megnevezésű tanulási terület

A tanulási terület feldolgozásakor a tanulók megismerik az irányítástechnikai rendszerek feladatait, fajtáit és felépítésüket. Megismerik és alkalmazzák a vezérlés és szabályozás eszközeit. Berendezések huzalozott és tárolt programú vezérléseit valósítják meg. Elvégzik a tervezési, szerelési, programozási, üzembe helyezési és üzemeltetési (hibakezelés, karbantartás, programmódosítás) feladatokat. Elkészítik a szükséges dokumentumokat.

Irányítástechnika tantárgy

Az Irányítástechnika tantárgy tanításának alapvető célja, hogy megismertesse a tanulókkal az irányítástechnika alapfogalmait, a vezérlés és a szabályozás működési elvét, valamint ábrázolási módjait. Ismerjék meg a leggyakoribb érzékelők, villamos távadók, jelképzők, jelátalakítók, jelformálók, beavatkozó- és végrehajtószervek működését. Képesek legyenek egyszerű villamos vezérlések áramutas rajzát elkészíteni.

Irányítástechnika tantárgy témakörei, óraszámai				
Kötelező óraszám	5 éves képzés	9. évfolyam	-	-
		10. évfolyam	-	-
		11. évfolyam	1 óra/hét	36 óra/év
		12. évfolyam	1 óra/hét	36 óra/év
		13. évfolyam	-	-
	2 éves képzés	1/13. évfolyam	-	-
		2/14. évfolyam	2 óra/hét	72 óra/év

Az óraszám témakörönkénti elmélet (E)/gyakorlat (GY) eloszlása							
Témakörök óraszámai		11.		12.		2/14.	
Irányítástechnika alapismeretek	E	8		-		8	
Vezérlés	E	20		-		20	
Szabályozás	E/GY[15]	8		8		8 + 8	
Villamos berendezések irányítása	GY	-		28		28	
Heti óraszámok:		E	GY	E	GY	E	GY
		1	0	0	1	1	1

[15] 11. évfolyamon elmélet, 12. évfolyamon gyakorlat a témakör. 14. évfolyamon 8 óra elméletre és 8 óra gyakorlatra bomlik a témakör.

A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák

Készségek, képes-ségek	Ismeretek	Önállóság és fele-lősség mértéke	Elvárt viselkedés-módok, attitűdök	Általános és szak-mához kötődő digitális kompe-tenciák
Bemutatja az irányí-tás (vezérlés és szabályozás) folyamatát, részműveleteit	Ismeri az irányítás fogalmát, jellemző-it, fajtáit, azok folyamatát, részműveleteit	Teljesen önállóan	Munkavégzéskor igényes. A biztonságtechnikai, munkavédelmi előírások betartására, betartatására törekszik. A munkavégzés során figyel környezeté-nek állapotára, a rendre, tisztaságra, a keletkező hulladékok kezelésére. A munkavégzés során ügyel a takarékos anyag- és energia-felhasználásra.	Az internetről ké-peket, rajzokat tölt le bemutató készítéséhez.
Egyszerű villamos vezérlések áramútrajzát elkészíti, összeállítja vezérlési vonalat.	Ismeri a huzalozott vezérlések jellemzőit, ábrázolását, elemeit.	Instrukció alapján részben önállóan		Áramkörtervező programot használ.
Dokumentáció alapján berendezé-sek szabályozását valósítja meg.	Ismeri a szabályzá-sok jellemzőit, ábrázolását, elemeit.			Online katalógust használ.
Bemutatja a villamos gépek működését, alkalmazási területeiket.	Ismeri a villamos gépek működésének elveit.	Teljesen önállóan		Az internetről ké-peket, rajzokat tölt le bemutató készítéséhez
Huzalozott vezérléssel villamos berendezéseket irányít, működtet.	Ismeri a villamos motorok vezérlési feladatait.	Instrukció alapján részben önállóan		Villamos rajzoló programot használ.

A tantárgy témakörei

Irányítástechnikai alapismeretek

- Az irányítás fogalma, feladata, részműveletei.
- Az irányítási rendszer felépítése:
    - szerkezeti részei
    - fajtái a rendelkezés létrejötte, a hatáslánc szerint
    - jelképes ábrázolása: szerkezeti vázlat, működési vázlat, hatásvázlat
- Az irányításban használt segédenergiák (villamos, pneumatikus, hidraulikus, vegyes)
- Nem villamos mennyiségek átalakítása villamos jellé
- Ellenállás-alapú átalakítók működésének elvei
- Huzalos mérő-átalakítók működésének elvei (hőmérséklet-érzékelő ellenállások, fényérzékelő ellenállások, kapacitív átalakítók, induktív átalakítók)
- Visszacsatolt erősítők jellemzőinek számítása

Vezérlés

- A vezérlési vonal részei, jelei, jellemzői
- A vezérlések fajtái
- A vezérlőberendezések építőelemei és készülékei:
    - Érzékelőszervek
    - Kapcsolókészülékek (kézi kapcsolók, nyomógombok, Reed-kontaktus, mikrokapcsolók)
    - Beavatkozó szervek (mágneskapcsolók, mágnesszelepek, relék)

    - Különféle relék: időrelék (késleltetve meghúzó, késleltetve elengedő, késleltetve meghúzó és elengedő), hőrelék
- Az áramútrajz, rajzjelek, tervjelek. Áramútrajzok analizálása
- Alapvető huzalozott vezérlési megoldások (öntartás, reteszelés, sorrendiség, késleltetések, logikai kapcsolatok)

Szabályozás

- A szabályozási kör jellegzetességei, részei, jelei, jellemzői
- A szabályozási kör szervei: érzékelő, alapjelképző, különbségképző, jelformáló, erősítő, végrehajtó, beavatkozó
- A szabályozások felosztása:
    - az alapjel időbeli lefolyása szerint
    - a hatáslánc jeleinek folytonossága szerint
    - a szabályozás folyamatossága szerint
    - a rendszer szerkezete szerint
- A szabályozások ábrázolási módjai
- A tag fogalma és értelmezése. Az átviteli tényező
- A tagok csoportosítása jelátvitel szerint [arányos tag (P); integráló tag (I); differenciáló tag (D); holtidős tag]
- A stabilitás fogalma. A jelátvivő tagok dinamikus tulajdonságai
- A vizsgáló jel. Az átmeneti függvény
- Az arányos szabályozás és hatásvázlata
- A differenciálszabályozás és hatásvázlata
- Az integrálszabályozás és hatásvázlata
- A P-I-D tagokkal megvalósított szabályozások

Villamos berendezések irányítása

- Világítási berendezések irányítása
- Árnyékolástechnikai berendezések irányítása
- Fűtőberendezések irányítása
- Motorikus berendezések irányítása

PLC-ismeretek tantárgy

A tanulók ismerjék meg a PLC-k alkalmazási és üzemeltetési feltételeit, néhány típusát, fel-építését. Képesek legyenek a munkafolyamat megtervezésére és előkészítésére. Ismerjék a PLC-k legfontosabb paramétereit, ki tudják választani az adott probléma megoldásának legjobban megfelelő PLC-t. Tudjanak PLC-programot készíteni, tesztelni, módosítani, dokumentálni. Képesek legyenek PLC-s vezérlések hibakezelésére, üzemeltetésére.

PLC-ismeretek tantárgy témakörei, óraszámai				
Kötelező óraszám	5 éves képzés	9. évfolyam	-	-
		10. évfolyam	-	-
		11. évfolyam	-	-
		12. évfolyam	4,7 + 0,3 = 5 óra/hét	170 + 10 = 180 óra/év
		13. évfolyam	3 óra/hét	93 óra/év
	2 éves képzés	1/13. évfolyam	7,1 + 0,4 = 7,5 15 óra/hét a második félévben	258 + 12 = 270 óra/év
		2/14. évfolyam	-	-

Az óraszám témakörönkénti elmélet (E)/gyakorlat (GY) eloszlása							
Témakörök óraszámai		12.		13.		1/13.	
PLC-ismeretek	E	26 + 10		-		26 + 10 = 36	
PLC-programozás	GY	108		93		196 + 2 = 198	
Vezérlések építése	GY	36		-		36	
Heti óraszámok:		E	GY	E	GY	E	GY
		1	4	0	3	2	13

A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák

Készségek, képes-ségek	Ismeretek	Önállóság és fele-lősség mértéke	Elvárt viselkedés-módok, attitűdök	Általános és szak-mához kötődő digitális kompe-tenciák
A munkájához megfelelő PLC-t választ.	Ismeri a PLC-k működését, felépí-tését. Rálátása van a termékválasztékra.	Instrukció alapján részben önállóan	A PLC működtetése során maximálisan betartja a munkájára vonatkozó munka-védelmi, szakmai előírásokat. Sza-bálykövető, ponto-san és rendszerezet-ten végzi tevékeny-ségét.	Online katalógust használ.
Bemutatja a PLC-k felhasználási lehe-tőségeit.	Tisztában van azok programozási, fel-használási lehetősé-geivel.	Teljesen önállóan		Internetről képeket, rajzokat tölt le, bemutatót készít.
Beépíti és csatla-koztatja a PLC-t az áramkörbe.	Kellő jártassága van a villamos és gépé- szeti rajzok készíté- sében, értelmezésében.	Instrukció alapján részben önállóan		
Egyszerűbb PLC-programokat készít, meglévő programo-kon kisebb módosí-tásokat végez.	Ismeri az alapvető programnyelveket (IL, LD, FBD, SFC), programozási megoldásokat (idő-	Instrukció alapján részben önállóan		PLC-t programoz.
PC-PLC közötti kapcsolatot létesít.	Ismeri a PLC-programok PC-PLC közötti átvitelének lehetőséget, a moni-torozást.	Teljesen önállóan		Adatkapcsolatot létesít.
PLC-s vezérlések-ben hibaelhárítást végez.	Ismeri a hibakeresé-si, javítási módokat, a javítás utáni teen-dőket.	Teljesen önállóan		Informatikai rend-szerben hibát keres.
Az általa készített, illetve módosított programokat archi-válja, dokumentálja.	Rajzkészítési (áramköri, elrende-zési, grafikonok) és szakmai szövegal-kotási, informatikai	Teljesen önállóan		Informatika archi-válást végez.

A tantárgy témakörei

PLC-ismeretek

- A PLC-k feladata
- PLC-hardverismeretek
- Kompakt, illetve moduláris PLC-k
- Különféle gyártók PLC-inek megismerése
- Bemenetek, kimenetek illesztése
- A PLC-programozás alapjai
- A PLC memóriája, címzése
- A PLC programvégrehajtási módjai
- I/O területek
- Időzítők
- Be- illetve kimeneti eszközök bekötése
- PLC-programok írása
- A szimuláció szerepe a PLC-programozásban
- PLC-programok telepítése, módosítása
- Kezelőelemek, buszcsatlakozók, a PLC szerelése és kábelezése
- Programfejlesztői környezetek használata
- Egyszerűbb PLC-programok írása
- Dokumentációs ismeretek
- A programozható logikai vezérlők (hardver) felépítése.
- A bemenetek fajtái. A szenzorok áttekintése, a PLC-vel való kapcsolatuk.
- A kimenetek fajtái. A jelátalakítók, végrehajtók áttekintése, a PLC-vel való kapcsolatuk.
- Az RT (realtime) óra.
- A memória fajtái.
- A PLC-k funkcionális felépítése, blokkvázlat. Kompakt és moduláris PLC-k.
- PLC műszaki leírások, műszaki paraméterek értelmezése.
- Egyéb PLC-modulok (analóg, digitális, fuzzy).
- Informatikai rendszer.
- Az ember-gép kapcsolatra vonatkozó igények.
- Folyamatvizualizáló szoftverek, SCADA-rendszer.

PLC-programozás

- A PLC memóriaterületei
- Változók
- PLC-programok telepítése, módosítása
- Összetett PLC-programok írása
- A számítógépes problémamegoldás lépései.
- PLC-programozási nyelvek, programfejlesztés, a sorrendi folyamatábrázolás lépései, IDE.
- Létradiagram, funkcióblokkos, utasításlistás programnyelv.
- Vezérlési feladatok, logikai ÉS (AND) művelet, logikai VAGY (OR) művelet, logikai TAGADÁS (INVERZ) művelet programozása.
- Adatkezelés, adatok címzése, adatok összehasonlítása.
- Időzítők, késleltetések programozása. Késleltetések tipikus alkalmazásai.
- Számlálók programozása. Számláló, nagy sebességű számláló tipikus alkalmazásai.
- PLC-program készítése
    - Projekt létrehozása, konfiguráció beállítása, paraméterezések (késleltetések, megszámlálások).
    - Szimbolikus nevek (szimbólumok), megjegyzések (kommentek) használata, allokáció Munkaprogramok írása létradiagramos, funkcióblokkos, utasításlistás programozási nyelveken.

  - Programok letöltése a PLC-be, programok futtatása, üzembe helyezése, dokumentálás Programok visszatöltése a PLC-ből. Szöveges és grafikus programozási nyelveken (létra, utasításlistás, funkcióblokkos) megírt programok átírása egyik programnyelvről a másikra.
  - A PLC-program végrehajtási módjainak vizsgálat.
  - A kezelőfelület elemeinek használata (beállítások, programozás, beavatkozás), üzemmódok kiválasztása.
  - Vészleállítás, a gépek biztonságtechnikájával kapcsolatos feladatok programozása
- Programtesztelés
  - Az előfordulható hibák fajtái, csoportosításuk, hatásaik.
  - A szisztematikus, manuális hibakeresés gyakorlata PLC-vel vezérelt berendezéseken.
  - A programozó készülék (laptop) bevonása a hibakeresésbe (online diagnózis).
  - Hibanapló, hibaelemzés.
  - A rendelkezésre álló PLC szimuláció és monitor üzemmódjának használata hibakeresésre.
  - Tesztelt program „üzemi” próbája modellek és szimulációs programok segítségével.
  - A rendelkezésre álló PLC és a hozzá tartozó programfejlesztő eszköz (IDE) egyéb lehetőségeinek használata hibakeresésre.
- Elektropneumatikus kapcsolások gyakorlati megvalósítása PLC-vel
- Elektrohidraulikus kapcsolások gyakorlati megvalósítása PLC-vel
- Motorhajtások irányítása PLC-vel
- Frekvenciaváltó és jeladók alkalmazása PLC-vel
- HMI-megoldások, technológiai folyamatok megjelenítése ipari kijelzőn
- PLC-PC kommunikáció hardveres és szoftveres megoldásai
- A távoli elérés lehetőségei, megvalósítása
- Online diagnosztika
- Automatikai berendezések élesztése, üzembe helyezése
- Buszkommunikáció (Profibus, ASI-bus, Ethernet)
- Szelepszigetek, terepi eszközök
- Beüzemelés, hibakeresés, paraméterezés
- Karbantartási, illetve tesztüzemmód
- Biztonsági PLC
- Számítógépes folyamatfelügyelet
- Számítógépes mérésadatgyűjtési módok
- Ipari számítógépek alkalmazásának jellemzői

Vezérlések kiépítése

- Dokumentáció, rajzolvasás
- Szenzorok, beavatkozók kiválasztása, installálása
- Automatizált berendezések gépészeti elemei
- Gépészeti elemek szerelése
- Működtető energiák
- Pneumatikus végrehajtók, szelepszigetek szerelése
- Villamos hajtások szerelése
- Huzalozások kialakítása
- Automatikai részrendszerek kiépítése
- Biztonsági elemek szerelése
- PLC bekötése irányítástechnikai rendszerbe
- Beüzemelés, tesztüzem
- Dokumentáció

Villamos hálózatok megnevezésű tanulási terület

A villamos energiaellátási rendszer felépítése, villamos jellemzőinek méretezése, a hálózati védelmek alkalmazása. Energiaelosztás és -gazdálkodás. Villamos berendezések hálózatra csatlakoztatása. Villamos berendezések létesítése, üzemeltetése, védelmei. Épületek villamos hálózatai, azok szerelési eljárásai. Az épületek villamos berendezéseinek, hagyományos és intelligens vezérlése, működtetése.

Épületvillamossági hálózatok tantárgy

A tanulók ismerjék és alkalmazzák a kommunális és lakóépületek hálózatra csatlakoztatásá-nak módjait, az épületek energiaellátási rendszerét, működtetését, védelmi megoldásait. A képzés során részletes szakmai ismereteket szerezzenek a létesítési, üzemeltetési és védelmi szabványok előírásairól, az ellenőrzések végrehajtásáról. Képesek legyenek a villamos áramkörök és védelmeik (túláramvédelem és hibavédelem, tűzvédelem, villám- és túlfeszültségvédelem) kialakítására. Képesek legyenek adott kivitelezésnél a munkaműveletek és azok sorrendjének meghatározására, a munkához szükséges dokumentum-, anyag- és eszközszükséglet előkészítésére. Gyakorlottak legyenek a különböző szerelési munkákban. Tudják alkalmazni a hagyományos és az intelligens technológiákat, elvégezzék azok beállítását, programozását. Biztonsággal végezzék a villamos berendezések feszültség alá helyezését, üzemeltetését, feszültségmentesítését. Ismerjék az épületekben alkalmazott villamos fogyasztókat és azok villamos jellemzőit.

Épületvillamossági hálózatok tantárgy témakörei, óraszámai				
Kötelező óraszám	5 éves képzés	9. évfolyam	-	-
		10. évfolyam	-	-
		11. évfolyam	-	-
		12. évfolyam	1,4 + 0,6 = 2 óra/hét	52 + 20 = 72 óra/év
		13. évfolyam	2,5 + 0,5 = 3 óra/hét	77 + 16 = 93 óra/év
	2 éves képzés	1/13. évfolyam	-	-
		2/14. évfolyam	4,2 + 0,8 = 5 óra/hét	129 + 26 = 155 óra/év

Az óraszám témakörönkénti elmélet (E)/gyakorlat (GY) eloszlása							
Témakörök óraszámai		12.		13.		2/14.	
Épületek villamos hálózata	GY	52 + 20		-		52 + 10	
Közcélú hálózatra csatlakozás	GY	-		20		20	
Áramütés elleni védelem	GY	-		40 + 2		40 + 2	
Épületek informatikai rendszerei	E	-		17 + 14		17 + 14	
Heti óraszámok:		E	GY	E	GY	E	GY
		0	2	1	2	1	4

A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák

Készségek, képes-ségek	Ismeretek	Önállóság és fele-lősség mértéke	Elvárt viselkedés-módok, attitűdök	Általános és szak-mához kötődő digitális kompe-tenciák
Értelmezi, elkészíti az épületek villa- mos terveit, műsza- ki leírásait, költség-vetéseit.	Ismeri az épületvil-lamosság kiviteli dokumentumait, a szerelési anyagokat, szerelvényeket, fogyasztókat, szere-lési technológiákat.	Teljesen önállóan	Munkavégzéskor igényes. A bizton-ságtechnikai, mun-kavédelmi előírások betartására, betarta-tására törekszik. A munkavégzés során figyel környezeté-nek állapotára, a rendre, tisztaságra, a keletkező hulla-dékok kezelésére. A munkavégzés során ügyel a takarékos anyag- és energia-felhasználásra.	A kiviteli dokumen-táció részeit letölti. Rajzkészítő szoftve-reket használ. Letöl-ti a munkája során használt anyagok, készülékek, fo-gyasztók leírásait.
Lakóépületet közcé- lú hálózatra csatla-koztat.	Ismeri az épületek közcélú hálózatra csatlakozásának előírásait, kialakítá-sának módjait, anyagait, technoló-giáit.	Irányítással		Online szabványo-kat, előírásokat keres és értelmez.
Fogyasztásmérőt és főelosztót szerel.	Ismeri a fogyasz-tásmérő kialakításá-nak előírásait, a földelés szerepét, kialakításának mód-ját.	Instrukció alapján részben önállóan		Online katalógusból alkatrészeket, anya-gokat választ.
Kábeles csatlakozó-vezetéket létesít.	Ismeri a vezetékek, kábelek jellemzőit, szerelési technoló-giáit.	Instrukció alapján részben önállóan		Online katalógusból alkatrészeket, anya-gokat választ.
Épületek energeti-kai, informatikai, vezérlési, jelátviteli hálózatát létesíti.	Ismeri a vezetéke- ket, kábeleket, is- meri a falon kívüli és süllyesztett sze- relési technológiá- kat.	Teljesen önállóan		Online katalógusok segítségével anyag-és eszközmennyisé-get határoz meg.
Kialakítja az épüle- tek villamos hálóza-tainak, berendezése-inek vagyon- és életvédelmi rend-szereit. Elvégzi azok beállításait és elkészíti a szüksé-ges dokumentációit. Szerelői ellenőrzést végez.	Ismeri a vagyon- és életvédelmi előírá-sokat, módokat. Ismeri a szerelői ellenőrzésre vonat-kozó előírásokat (mérési feladatokat, eszközöket, mód-szereket). Ismeri a szerelői ellenőrzésre vonatkozó doku-mentációs követel-ményeket.	Instrukció alapján részben önállóan		Interneten az előírá-sokat és azok válto-zásait nyomon kö-veti. Mérési jegyző-könyveket letölt, számítógépen készít és tárol.
Vezérlő- és szabá-lyozó-berendezést szerel, telepít épü-letvillamossági rendszerben.	Ismeri a vezérlés és szabályzás fogal-mát, felépítését, megvalósítási lehe-tőségeit.	Teljesen önállóan		Online katalógusból alkatrészeket, anya-gokat választ.

Készségek, képességek	Ismeretek	Önállóság és felelősség mértéke	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Általános és szakmához kötődő digitális kompetenciák
Intelligens épületautomatikai rendszereket beépít, üzembe helyez, dokumentál.	Ismeri az intelligens épületautomatikai rendszerek üzembe helyezésének előírásait, az üzembe helyezés menetét.	Instrukció alapján részben önállóan		Online katalógusból alkatrészeket, anyagokat választ.
Hagyományos és intelligens épületek automatikáit alapszinten programoz- za.	Ismeri a hagyományos és intelligens épületek automatikai rendszereit, azok üzembe helyezési előírásait, az üzembe helyezés menetét.	Teljesen önállóan		Programozó-szoftvereket hasz-nál.
Hálózatok villamos és érintésvédelmi paramétereit méri és dokumentálja a biztonságtechnikai előírások alkalmazásával.	Ismeri a szerelői ellenőrzésre vonatkozó előírásokat és mérési feladatokat, a mérőeszközöket, mérési módszereket. Ismeri a szerelői ellenőrzésre vonatkozó dokumentációs követelményeket.	Teljesen önállóan		Dokumentáció készítésére irodai szoftvereket használ.

A tantárgy témakörei

Épületek villamos hálózata

- Műszaki dokumentáció olvasása, értelmezése, készítése
- Erőátviteli és informatikai hálózat kialakítására vonatkozó kivitelezési előírások alkalmazása
- A beltéri és kültéri fogyasztói berendezések villamos jellemzőinek ismerete, azok különbözőségei
- Létesítési biztonsági szabványok (MSZ 172/2, MSZ 172/3, MSZ EN 50522, MSZ 151, MSZ EN 50341, MSZ EN 61936, MSZ HD 60364, MSZ 1610)
- Villamos rajzok olvasása, értelmezése, készítése (egyvonalas, szerelési, áramutas)
- Villamos szerelési anyagok jellemzői, alkalmazásuk
- Vezető anyagok jellemzői, alkalmazásuk
- Szigetelő anyagok jellemzői, alkalmazásuk
- Félvezetők jellemzői, alkalmazásuk
- A hálózat kiépítésének lépései
- Süllyesztett szerelés munkafolyamatai
- Falon kívüli szerelés munkafolyamatai
- Vezetékek szakszerű kötése villamos kötőelemekkel
- Védőcsövek, kábelcsatornák, kábeltálcák méretre szabása
- Kötő- és szerelvénydobozok, rögzítőanyagok beépítése
- Villamos szerelvények, kapcsolók, csatlakozók, lámpatestek szerelése
- Fogyasztásmérő eszközök szerelése, tulajdonságai, vezérlőeszközök
- Villamos készülékek, relék (impulzusrelék, időrelék), mágneskapcsolók
- Túláramvédelmi és túlfeszültség-védelmi készülékek szerelése
- Tűzvédelmi eszközök, tűzvédelmi főkapcsoló
- Lakóépületek bejelző rendszerei
- Világítási áramkörök kialakítása
- Köztéri, ipari, kommunális és reklámcélú világító berendezések szerelése

- Egysarkú kapcsolás, kétsarkú kapcsolás, háromsarkú kapcsolás alkalmazása
- Csillárkapcsolás, váltókapcsolás, keresztváltó-kapcsolás szerelése
- Fénycsőkapcsolás összeállítása
- Világítási áramkörök és dugaszoló aljzatok
- Összetett világítási áramkörök szerelése (lépcsőházi világítás)
- Elosztószekrények szerelése

Közcélú hálózatra csatlakozás

- A közcélú hálózatra csatlakozás feltételei
- A csatlakozóberendezés fogalmai, kialakítása, vezetékei, készülékei
- Légvezetékes csatlakozás jellemzői, méretezése
- Földkábeles csatlakozás jellemzői, méretezése
- Földelések fajtái, azok jellemzői. Földelés készítése. Fő földelőkapocs, EPH csomópont előírásai, kialakítása
- A fogyasztásmérők elhelyezésének szempontjai, fogyasztásmérőhely kialakítása
- Épületek főelosztójának kialakítása, lakás villamos belső áramköreinek kialakítása

Áramütés elleni védelem

- Az áramütés elleni védelem feladata, felépítése, fogalmai, szabványai
- A villamos áram élettanai hatásai, elsősegélynyújtás
- Védelmi megoldások elve, működése, előírásai, alkalmazása, csoportosításai
- Védelmi megoldások alap- és hibavédelemre együttesen
- Táplálófeszültség korlátozása
- Táplálóáram korlátozása
- Csak alapvédelmi megoldások
    - Szigetelés
    - Burkolat
    - Védőakadály
    - Elhelyezés érintési tartományon kívül
    - Kiegészítés ÁVK-val
- Csak hibavédelmi megoldások
    - Lekapcsolással
    - Berendezés elszigetelésével
    - Környezet elszigetelésével
    - Védőelválasztással
    - Földeletlen helyi EPH-val
- Nagyfeszültségű hibavédelmi megoldások
- A hibavédelmi módok alkalmazhatósága
- Érintésvédelmi osztályozás
- Gyártmányok védettsége
- Védőföldelések
- Földelő-, védő- és EPH-vezetők
- Az üzembehelyezés és az ellenőrzések
- Szerelői ellenőrzés
- Érintésvédelem szabványossági felülvizsgálata
- Dokumentálás (mérési jegyzőkönyv, minősítő irat, vizsgálatok dokumentálása)
- Szemrevételezéses vizsgálatok
- Hibavédelemi mérések42/62. oldal
- Védővezetős ÉV-módok vizsgálatai
- Vezetők folytonossága, felcserélése, szigetelése
- Földelési, földhurok- és hurokellenállás mérése
    - Erősáramú módszerrel V-A mérővel
    - Célműszerrel
    - Gyengeáramú módszer
    - Frekvenciasöpréses módszer

  - Két lakatfogós módszer
- Lekapcsolókészülékek vizsgálata (ÁVK, túláramvédelmi készülékek)
- Védővezetőt nem igénylő áramütés elleni védelmi módok vizsgálata
- ÉV-transzformátorok, szigetelési ellenállás és feszültségmérés
- Padló szigetelési ellenállásainak mérése
- A hibavédelem minősítése

Épületek informatikai rendszerei

- Kommunikációs és informatikai rendszerek felépítésének, működésének általános szempontjai
- Számítógépes hálózatok létesítése
- Tévéantenna-rendszer vezetékezése
- Csengő, felcsengető rendszer áramköreinek kialakítása
- Kaputelefonok, videotelefonok szerelése, telepítése
- Telefonhálózatok vezetékezésének előkészítése, kialakítása
- Mozgáskorlátozott vészhívó telepítése
- Vagyonvédelmi rendszerek kialakításának általános jellemzői
- Elosztóhálózatra csatlakoztatás, vagyonvédelmi jelzőrendszer folyamatos energiaellátása
- Átkapcsolás másik gyűjtősínre, szükség (tartalék) áramforrásra
- Szünetmentes áramforrások alkalmazása
- Az elektronikus jelzőrendszerrel szembeni követelmények
- A riasztás eszközeinek telepítése (kültéri csengő, piezoelektromos sziréna, kombinált hang-fény eszközök, hangszóró)
- A riasztórendszer érzékelőinek telepítése (mikrokapcsolók, súlykapcsolók, kontaktszőnyeg, riasztótapéta, fólia, reed-csöves érzékelő, ultrahangos, illetve mikrohullámú mozgásérzékelők, kapacitív érzékelők, infrasorompók, passzív infraérzékelők, üvegtörés-érzékelők, testhangérzékelők)
- Vagyonvédelmi riasztóközpont telepítése
- Tűzjelző rendszerek telepítése (nyugalmi áramkörös, illetve intelligens)
- Szerelési megoldások
- Biztonsági világítások
- Az intelligens épületautomatika fogalma
- Az épületautomatikai buszrendszerek felépítése, részei, működése, kialakítása
- Vezérlők (parancsadók, érzékelők) jellemzői, alkalmazása
- Végrehajtók (beavatkozók, aktuátorok) jellemzői, alkalmazása
- Vezetékek, tápegység, csatolók, erősítők
- Topológia
- Védelmek (túlfeszültség, zavarvédelem, EMC)
- Épületautomatikai rendszerek programozása
- Épületautomatikai rendszerek beállítása, üzemeltetése, hibakeresés
- Dokumentáció

Villamos művek tantárgy

A tantárgy áttekintést nyújt a villamos termelő-, elosztórendszerek és fogyasztói hálózatok működéséről. A tanuló ismerje meg a csillagpont fogalmát és kezelési megoldásait, az alapvető készülékeket és azok működési elvét, valamint a hálózatok védelmeinek, automatikáinak szerepét. Ez alapján ismerje fel, hasonlítsa össze, gazdasági és műszaki szempontból értékelje az egyes rendszereket. Ismerje és tudja alkalmazni a vonatkozó szabványokat és szabályzatokat. Egyszerű világítási, vezetékméretezési, fázisjavítási és zárlatvédelmi feladatokat önállóan meg tudjon oldani.

Villamos művek tantárgy témakörei, óraszámai				
Kötelező óraszám	5 éves képzés	9. évfolyam	-	-
		10. évfolyam	-	-
		11. évfolyam	-	-

		12. évfolyam	-	-
		13. évfolyam	3,5 + 0,5 = 4 óra/hét	108 + 16 = 124 óra/év
	2 éves képzés	1/13. évfolyam	-	-
		2/14. évfolyam	3,5 + 0,5 = 4 óra/hét	108 + 16 = 124 óra/év

Az óraszám témakörönkénti elmélet (E)/gyakorlat (GY) eloszlása

Témakörök óraszámai		13.		2/14.	
Hálózatok	E	28		28	
Villamos kapcsolókészülékek	E	16		16	
Energiagazdálkodás	GY	22 + 8 = 30		22 + 8 = 30	
Villamos védelmek	GY	24 + 8 = 32		24 + 8 = 32	
Kiserőművek	E	18		18	
Heti óraszámok:		E	GY	E	GY
		2	2	2	2

A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák

Készségek, képes-ségek	Ismeretek	Önállóság és fele-lősség mértéke	Elvárt viselkedés-módok,	Általános és szak-mához kötődő digitális kompe-
Bemutatja a villamos energiarendszer szerepét, fel-	Ismeri a villamos energiarendszer felépítését és az	Teljesen önállóan	Munkavégzéskor igényes. A biztonságtechnikai, munkavédelmi előírások betartására, betartatására törekszik. A munkavégzés soránfigyel környezetének állapotára, a rendre, tisztaságra, a keletkező hulladékok kezelésére. A munkavégzés során ügyel a takarékos anyag- és energiafelhasználásra	Irodai szoftverek segítségével bemu-tatót készít.
Ipari kapcsolóberendezést szerel és telepít.	Ismeri a kapcsolókészülékek feladatát, működését.	Instrukció alapján részben önállóan		Online katalógusból alkatrészeket, anyagokat választ.
Energiagazdálkodással összefüggő méréseket	Ismeri a hálózatok teljesítmény- és fogyasztásmérésé- nek alapjait.	Instrukció alapján részben önállóan		Dokumentációt készít, irodai szoft-vereket használ.
Kisfeszültségű vezetéket méretez feszültségesésre, melegedésre és teljesítményveszte-ségre.	Ismeri a kisfeszült- ségű vezetékmére- tezés alapelveit.	Teljesen önállóan		Méretezési progra-mokat használ, online adatgyűjtést alkalmaz.
Számítások alapján bemutatja a fázisja-vítás lehetséges megoldásait.	Ismeri a meddő teljesítmény hatását a villamosenergia-rendszerre.	Teljesen önállóan		
Hálózatok zárlati áramát számolás alapján és zárlatkor-látozási megoldáso- kat mutat be.	Ismeri a zárlatok keletkezésének okait, káros hatásait és a zárlatkorlátozás megoldásait.	Instrukció alapján részben önállóan		Online katalógusból alkatrészeket, anyagokat választ.
Villamos hálózatok, alállomások védel- mi és automatikai berendezésit üze-melteti, ellenőrzi.	Ismeri a hálózatok védelmi berendezé-seinek feladatát, működését, a kap-csolási sorrendeket.	Teljesen önállóan		Online szabványo-kat olvas.
Bemutatja a kis-erőművek szerepét az energiagazdálko-dásban.	Ismeri a megújuló energiaforrások alkalmazásának lehetőségeit.	Teljesen önállóan		Online szabványo-kat olvas.
Feszültség alá he-lyezést és feszült-ségmentesítést végez.	Ismeri a feszült-ségmentesítés és a FAM-szerelés elő-írásait.	Instrukció alapján részben önállóan		Online szabványo-kat olvas.

A tantárgy témakörei

Hálózatok

- Hálózatok osztályozása (feszültségszint, alakzat, rendeltetés, áramnem, árameloszto rendszerek)
- A nagyfeszültségű energiaátvitel jelentősége
- Hálózatok osztályozása a csillagpont alapján
- A csillagpont fogalma és kezelése
- Kommunális és ipari hálózatok jellemzői
- Smart grid, intelligens hálózatok jellemzői
- Hálózatok elemei

- Villamos vezetőanyagok
- A szabadvezetékek és kábelek villamos jellemzői
- Szabadvezetékek és kábelek villamos helyettesítő kapcsolása
- Oszlopok
- Szigetelők
- Helyiség jellege, besorolása
- Villamos veszélyességi fokozatok
- Védettségi fokozatok meghatározása
- Feszültségmentesítés, FAM, feszültség közelében végzett munka
- Üzembehelyezési feladatok
- Üzemzavar, hibaelhárítás
- Villamos fogyasztók típusai és működésük
- Ipari motoros és hőfejlesztő fogyasztók
- Háztartási fogyasztók
- Világítástechnikai alapfogalmak
- Fényforrások működése
- Lámpatestek típusai
- A helyes világítás követelményei
- Ipari helyiségek világításának tervezési szempontjai
- Kommunális helyiségek világításának tervezési szempontjai
- Üzemeltetési szabályzat

Villamos kapcsolókészülékek

- A villamos ív keletkezésének feltételei, ívoltó tényezők
- Egyenáramú ív
- Váltakozó áramú ív
- Villamos ív oltása
- A kapcsolókészülékek feladata és osztályozása, felépítése, működése, alkalmazása
- Olvadóbiztosítók feladata és működési elve. Kis- és nagyfeszültségű olvadóbiztosítók
- Szakaszolók jellemzői
- Megszakítók és működtető szerkezeteik. Kis- és nagyfeszültségű megszakítók
- Terheléskapcsolók, kontaktorok és védőkapcsolók
- Oszlopkapcsolók
- Gyűjtősínek szerepe, kialakításuk
- Gyűjtősínrendszerek
- Egyszerű és kettős gyűjtősínrendszer
- Poligon és másfél megszakítós kapcsolás
- Gyűjtősínek villamos jellemzői
- Erőművi segédüzem villamos berendezései
- Az erőművi gyűjtősínek kialakítása
- Villamos állomások elemei és fajtái
- A villamos állomások osztályozása rendeltetés és kivitel szerint
- Erőművi állomások kapcsolási képe
- Transzformátorállomások kapcsolási képe
- Tömegvezérlési feladat, hőtárolós fogyasztók vezérlése
- Hangfrekvenciás vezérlés (soros, párhuzamos csatolás) elemei
- Rádiófrekvenciás vezérlési rendszer felépítése
- A lekapcsolási teljesítmény fogalma

Energiagazdálkodás

- Energiagazdálkodási mérési elvek
- Fogyasztói árszabások
- Profilos és idősoros fogyasztók
- A termelés és a fogyasztás egyensúlya
- A villamos energia elszámolási mérése
- Teljesítménymérések analóg és digitális műszerekkel, közvetlen és közvetett módon
- Hatásos teljesítmény mérése egy- és háromfázisú hálózaton
- Meddőteljesítmény mérése egy- és háromfázisú hálózaton
- Fázisjavítás
- Fogyasztásmérések analóg és digitális műszerekkel, közvetlen és közvetett módon
- Indukciós és digitális fogyasztásmérő működése, bekötése
- Közvetlen fogyasztásmérés egy- és háromfázisú hálózatokban
- Fogyasztásmérés közvetett módon, feszültség- és áramváltóval
- Ipari fogyasztásmérés
- Távmérés megvalósítása
- Áram-, feszültség- és teljesítmény-távadó alkalmazása
- Internet alkalmazása
- Hálózatok méretezése
    - Méretezés feszültségesésre, teljesítményveszteségre és ellenőrzés melegedésre
    - Tápvezeték méretezése
    - Elosztóvezeték méretezése
    - Két végén táplált elosztóvezeték méretezése
- Zárlat keletkezése
- A hálózati zárlatok fajtái
- Zárlatok hatásai
- A zárlati áramok időbeli lefolyása
- Szinkrongépek zárlatai
- A zárlati áram időbeli lefolyásának szakaszai
- A zárlatszámítás alapelvei, módszerei
- Zárlatszámítás ohmos módszerrel vagy a reaktanciák százalékos értékével
- Zárlatkorlátozó fojtótekercs alkalmazása és méretezése
- Energiahatékonyság
- A meddő teljesítmény hatása a villamosenergia-rendszerre
- A fázisjavítás lehetőségei és módjai
- Méretezés P=állandóra és S=állandóra
- Szigetelt csillagpontú hálózat földzárlata
- Erőművek
- Az erőművek csoportosítása a primer energiahordozók szerint
- Hőerőművek, energiaátalakítási folyamatok, fő berendezések
- Gőzerőművek
- Gázturbinás hőerőművek
- Vízerőművek
- Atomerőművek
- Üzemirányítási rendszer felépítése
- Üzemirányítási rendszer technikai támogatottsága
- Energiarendszer-teljesítményhiány esetén szükséges korlátozások (FTK, FKA, RKR)

Villamos védelmek

- A hálózati védelmek működési elve és a kiválasztás szempontjai
- A védelmi rendszerekkel szemben támasztott követelmények

- Szekunder relék jellemzői (funkció, fajták, működési elv szerint)
- Sugaras hálózatok rövidzárlat-védelme
- Hurkolt hálózatok védelme
- Körvezetékek védelme, párhuzamos vezetékek védelme
- Különbözeti védelem
- Szakaszvédelem
- Távolsági védelem
- Gyűjtősínek védelme
- Transzformátorok védelmei (gázvédelem, különbözeti védelem, túláramvédelem, hőmérsékletvédelem)
- Szinkrongenerátorok védelmei
- Rövidzárlatok, állórész-testzárlatok elleni védelem
- Forgórész testzárlata, menetzárlat elleni védelem
- A szinkrongenerátorok automatikái (önműködő legerjesztés, gyorsrágerjesztő automatika, szinkronozó automatika)
- Túlfeszültségvédelem
- A túlfeszültségek fajtái, keletkezésük, jellemzőik
- Alállomási és szabadvezetéki megelőző védelmek
- A közvetlen túlfeszültség-védelem eszközei, a szigetelési szintek koordinálása
- Az önműködő visszakapcsolás elve, alapfogalmai
- A visszakapcsolási rendszerek jellemzői
- EVA, HVA, KVA felépítése, működése, alkalmazási területe
- Önműködő visszakapcsolás
- Hálózatok földzárlatvédelme
- FÁVA és KVA automatikák együttműködése
- Önműködő tartalékátkapcsolás
- Vonali tartalékátkapcsoló automatika (VTA)
- Eseményvezérlésű transzformátor-átkapcsoló automatika (ETRA)
- Zárlatkorlátozó automatika

BUSKiserőművek

- A megújuló energiaforrások szerepe
- Megújuló energiaforrások
- Üvegházhatású gázok kibocsátásnak csökkentése
- Az energiatermelés lehetséges megoldásai megújuló energiából
- Naperőművek lehetséges megoldásai
- Napelemek felépítése és működése
- A háztartási méretű kiserőművek fogalma, hálózatra csatlakoztatásának szabályozása
- Kötelező energiaátvétel, a szaldóelszámolás szerepe
- Háztartási méretű kiserőművek védelmei
- Háztartási méretű kiserőművek szigetüzemi kérdései
- Háztartási méretű kiserőmű üzeme hálózati zavar esetén
- Tűzvédelmi főkapcsoló háztartási méretű kiserőművek esetében
- Hálózati feszültség változása háztartási méretű kiserőművek üzeme esetén
- Inverter szerepe és kiválasztása, beszabályozása
- Inverter megengedett feszültségemelése
- Wattos és meddő szabályozás szerepe a feszültségtartásban
- Akkumulátorok szerepe az energiatárolásban
- Lehetséges akkumulátortípusok
- Akkumulátorok üzeme

- Töltőberendezések szerepe

Villamos gépek és berendezések megnevezésű tanulási terület

A villamos gépek fajtái, felépítése, működése, üzemi jellemzői. Villamos gépek, készülékek hibakezelése. A munkatevékenységéhez szükséges anyagok, eszközök, szerelési technológiák. A tevékenység dokumentálása.

Villamos gépek tantárgy

A tanuló ismerje az általánosan használt villamos gépeket (transzformátor, aszinkron motor, szinkron motor, egyenáramú gépek), azok felépítését, működését, üzemeltetését. Képes legyen villamos gépet telepíteni (csatlakozás, védelmek kialakítása és beállítása, vezérlése vagy szabályozása, beüzemelése) és a kapcsolódó dokumentációt elkészíteni.

Villamos gépek tantárgy témakörei, óraszámai				
Kötelező óraszám	5 éves képzés	9. évfolyam	-	-
		10. évfolyam	-	-
		11. évfolyam	-	-
		12. évfolyam	-	-
		13. évfolyam	4,5 + 0,5 = 5 óra/hét	140 + 15 = 155 óra/év
	2 éves képzés	1/13. évfolyam	-	-
		2/14. évfolyam	4,5 + 0,5 = 5 óra/hét	140 + 15 = 155 óra/év

Az óraszám témakörönkénti elmélet (E)/gyakorlat (GY) eloszlása					
Témakörök óraszámai		13.		2/14.	
Transzformátorok	E	58 + 4 = 62		58 + 4 = 62	
Villamos forgógépek	GY	50		50	
Villamos hajtások	GY	22		22	
Villamos gépek telepítése	GY	10 + 11 = 21		10 + 11 = 21	
Heti óraszámok:		E	GY	E	GY
		2	3	2	3

A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák

Készségek, képes-ségek	Ismeretek	Önállóság és fele-lősség mértéke	Elvárt viselkedés-módok, attitűdök	Általános és szak-mához kötődő digitális kompe-tenciák
Számításokon ke- resztül szemlélteti a transzformátorok működését, alkal-mazását.	Ismeri a transzfor-mátor működési elvét, szerkezetét, adattáblaadatait.	Teljesen önállóan	Munkavégzéskor igényes. A bizton-ságtechnikai, mun-kavédelmi előírások betartására, betarta-tására törekszik. A munkavégzés során figyel környezeté- nek állapotára, a rendre, tisztaságra, a keletkező hulla- dékok kezelésére. A munkavégzés során ügyel a takarékos anyag- és energia-	Irodai szoftverek segítségével bemu-tatót készít.
Transzformátorok üzemi jellemzőinek mérését végzi.	Ismeri a transzfor-mátorok üzemi jellemzőit.	Instrukció alapján részben önállóan		Irodai szoftverek segítségével mérési dokumentációt készít.
Mérőváltókat beköt, mér és üzemeltet.	Ismeri a mérőváltók működési elvét. Ismeri az áramváltó és feszültségváltó szerkezetét, beköté- sét, adattáblaadatait.	Instrukció alapján részben önállóan		Online katalógusból alkatrészeket, anya-gokat választ.
Bemutatja a villa-mos forgógépek (motorok, generáto-rok) jellemzőit, számítással igazolja alkalmazásukat.	Ismeri az egyen- és váltakozó áramú (aszinkron, szink- ron) villamos for- gógépek működési elvét, szerkezetét, adattáblaadatait.	Instrukció alapján részben önállóan	felhasználásra.	Irodai szoftverek segítségével bemu-tatót készít.
Aszinkron-, szink- ron- és egyenáramú gépek üzemi jel- lemzőinek mérését végzi.	Ismeri a villamos forgógépek üzemál-lapotait.	Instrukció alapján részben önállóan		Irodai szoftverek segítségével mérési dokumentációt készít.
Villamos gépet telepít, hálózatra csatlakoztat.	Ismeri a villamosgépek kivá-lasztási szabályait.	Instrukció alapján részben önállóan		
A motorok indítását, fordulatszámá- nak, forgásirányá- nak változtatását és fékezését végzi.	Ismeri a villamos hajtások megoldása- it.	Instrukció alapján részben önállóan		

A tantárgy témakörei

Transzformátorok

- A transzformátor fogalma, felépítése, négypólusként való értelmezése
- Transzformátorok működési elve
- Transzformátorok alapösszefüggései, villamos jellemzői
- Transzformátorok teljesítményszalagja, veszteségei, hatásfoka
- Transzformátorok helyettesítő kapcsolása
- Transzformátorok üzemállapotai – üresjárás, terhelés, rövidzárás
- Rövidzárás vizsgálata, jellemzői (Uzn, drop, Izn, Szn) a védelem szükségessége
- Háromfázisú transzformátorok szerkezete, működése
- Háromfázisú transzformátorok tekercseinek összekötése (Y, D, Z), fázisfordítása, kapcsolási csoportjai
- Transzformátorok párhuzamos kapcsolása, feltételek, üzem, terheléseloszlás
- Az egyenlőtlen terhelés hatásai, a kiküszöbölésükre alkalmazott megoldások

- Hűtési megoldások, szerelvények
- Különleges transzformátorok
- A mérőtranszformátorok
- A takarékkapcsolású transzformátor
- Szabályozó és szabályozós transzformátor
- Szórótranszformátor

Villamos forgógépek

- Villamos forgógépek közös jellemzői, általános felépítése, a légrés, tekercselések
- Aszinkron gépek:
    - szerkezeti felépítése, működési elve, fordulatszámok, szlip
    - az energia útja az aszinkron gépben
    - helyettesítőképe
    - teljesítményszalag, veszteségek, hatásfok
    - kördiagramja, szerkesztése, használata
    - túláramvédelme
    - vezérlései
        - motorok indítása – indítási áram csökkentése, indítási nyomaték
        - megváltoztatásának módja
        - a fordulatszám változtatásának elvi megoldásai (frekvenciával, pólusszám-átkapcsolással, a szlip növelésével)
        - forgásirány változtatása
        - fékezése
- Egyfázisú aszinkron motorok
- Egyenáramú gépek működése – generátorok, motorok:
    - szerkezeti felépítése, tekercselése
    - működése generátorként és motorként
    - kommutáció, armatúra-visszahatás, segédpólus szerepe
    - kapcsolások (külső soros párhuzamos és vegyes gerjesztés)
    - helyettesítőképek
    - alapösszefüggések (Ui, Uk, M)
    - indítási, fordulatszám-változtatási és forgásirány-váltási megoldások
    - fékezési módok egyenáramú hajtásoknál
- Szinkrongépek felépítése, működési elve generátorként, illetve motorként:
    - az egyedül járó gép jellemzői az üresjárási, a külső terhelési, szabályozási jelleggörbék alapján
    - üresjárás, indukált feszültség
    - terhelés (R, L, C, R-L, R-C) hatásai, armatúra-visszahatás
    - párhuzamos üzem feltétele, teljesítményei, vektorábrái, V görbék
    - nyomatékterhelési szög jelleggörbéje, lengések, stabilitás
    - szinkron generátorok rövidzárása, szimmetrikus és aszimmetrikus zárlati áram
    - szinkron motorok
    - szinkron motorok indítása

Villamos hajtások

- Háromfázisú aszinkron motorok forgásirányváltása
- Rövidre zárt és csúszógyűrűs motorok indítási lehetőségei
- A fordulatszám változtatásának elvi megoldásai
- Fordulatszám-változtatás a frekvencia változtatásával (frekvenciaváltóval), szlipkompenzáció
- Fordulatszám-változtatás a póluspárok átkapcsolásával (Dahlander-tekercselés)
- Fordulatszám-változtatás a szlip változtatásával

- Az egyfázisú motor forgásirány-változtatása
- Ellenáramú és generátoros féküzem, dinamikus fékezés
- Aszimmetrikus fékkapcsolások
- Egyenáramú motorok indítási megoldásai (csökkentett kapocsfeszültség, indítóellenállás)
- Egyenáramú motorok fordulatszámának változtatása (kapocsfeszültség, fluxus és ellenállás változtatásával)
- Egyenáramú motor forgásirányváltása
- Villamos fékezési módok egyenáramú hajtásoknál (ellenáramú, dinamikus és energiavisszatáplálásos fékezés)
- Vezérelt áramirányítás hatásos ellenállást és belső feszültséget, valamint induktivitást is tartalmazó fogyasztók esetén (elv, kimeneti feszültségek alakja, értéke)
- Egyenáramú hajtások gyakorlati megvalósítása
- A frekvenciaváltó működési elve, alkalmazása
- A lágyindító alkalmazása

Villamos gépek telepítése

- A motorok kiválasztásának általános szempontjai:
  - Villamos forgógépek felszerelése és mechanikai vizsgálatai
  - Forgógépek villamos vizsgálatainak módszerei
  - Forgógépek kapocstáblaadatainak ellenőrzése
  - Szigetelési ellenállás mérése
  - Hibavédelmi mérések (érintésvédelem ellenőrzése)
  - Védővezető, földelővezető ellenőrzése (szemrevételezéses, műszeres)
  - Túlterhelés-védelem ellenőrzése
- Aszinkron gépek üzembe helyezés előtti villamos vizsgálatai:
  - Szigetelési ellenállás mérése
  - Aszinkron motor fordulatszámmérése
- Szinkrongépek üzembe helyezés előtti vizsgálatai:
  - Egyedül járó szinkrongenerátor üzemeltetése. Szinkrongenerátor hálózatra kapcsolása és párhuzamos üzeme. Feltételek ellenőrzése. V görbék felvétele
  - Szinkron generátor hatásos és meddő teljesítményének változtatása
- Egyenáramú gépek üzembe helyezés előtti vizsgálatai (kefék ellenőrzése, szigetelésvizsgálat):
  - Segédpólus helyes bekötésének ellenőrzése
  - Állórész- és forgórész-ellenállás mérése
  - Egyenáramú motorok bekötése. Forgásirányváltási és fordulatszámváltási lehetőségek
  - Fordulatszámmérés
- Transzformátorok üzembe helyezés előtti vizsgálatai, ellenőrzése:
  - Transzformátorok adattáblájának ellenőrzése
  - Tekercsellenállás mérése, szigetelési ellenállás mérése
  - Egy- és háromfázisú transzformátorok áttételének mérése
  - Transzformátorok üresjárási, üzemi és rövidzárási jellemzőinek mérése és ellenőrzése
  - Transzformátorok párhuzamos kapcsolhatóságának feltételei
  - A párhuzamos kapcsolhatóság feltételeinek ellenőrzése és megvalósítása
  - Névleges rövidzárási feszültség és drop meghatározása
  - Kapcsolási csoport ellenőrzése
  - Fázissorrend ellenőrzése
  - Hibavédelem kialakítása, ellenőrzése
  - Túláramvédelem kialakítása és működésének ellenőrzése
  - Szigetelésvizsgálat szigetelési ellenállás mérésével
  - Transzformátorok külső szerelvényei és ellenőrzésük

Villamos berendezések tantárgy

A tantárgy a tanulók gyakorlati ismereteit hivatott fejleszteni, megismertetve őket a munkafogások szakszerű, magabiztos, biztonságos elvégzésének módjával a különféle szerelési helyzetekben. Lehetőség nyílik a megismert munkaműveletek begyakorlására is. A tanuló itt szerzett munkatapasztalata révén jobban átlátja a szakterület feladatait, integrálhatja elméleti tudását és magabiztosabban végzi a szerelési tevékenységeket.

Villamos berendezések tantárgy témakörei, óraszámai				
Kötelező óraszám	5 éves képzés	9. évfolyam	-	-
		10. évfolyam	-	-
		11. évfolyam	-	-
		12. évfolyam	-	-
		13. évfolyam	3,7 + 0,3 = 4 óra/hét	116 + 8 = 124 óra/év
	2 éves képzés	1/13. évfolyam	-	-
		2/14. évfolyam	3,7 + 0,3 = 4 óra/hét	116 + 8 = 124 óra/év

Az óraszám témakörönkénti elmélet (E)/gyakorlat (GY) eloszlása					
Témakörök óraszámai		13.		2/14.	
Ipari villamos berendezések	E	30 + 6 = 36		30 + 6 = 36	
Szünetmentes tápegységek	E	10		10	
Motorvezérlések	GY	60 + 2 = 62		60 + 2 = 62	
Telemechanika	E	16		16	
Heti óraszámok:		E	GY	E	GY
		2	2	2	2

A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák

Készségek, képes-ségek	Ismeretek	Önállóság és fele-lősség mértéke	Elvárt viselkedés-módok, attitűdök	Általános és szak-mához kötődő digitális kompe-tenciák
Energiaelosztó berendezést szerel.	Ismeri az energiaelosztás felépítését, eszközeit, készülé- keit, kialakítási megoldásait, alkalmazási területeit.	Instrukció alapján részben önállóan	Munkavégzéskor igényes. A bizton-ságtechnikai, mun-kavédelmi előírások betartására, betarta- tására törekszik. A munkavégzés során figyel környezeté- nek állapotára, a rendre, tisztaságra, a keletkező hulladékok kezelésére. A munkavégzés során ügyel a takarékos anyag- és energia-felhasználásra.	Online katalógusból alkatrészeket, anya-gokat választ.
Szünetmentes táp-egységet (UPS) telepít, üzemeltet.	Ismeri a hálózati zavarok hatását és a védekezés megoldá-sait.	Teljesen önállóan		Online katalógusból alkatrészeket, anyagokat választ.
Ipari villamos be- rendezést javít, karbantart.	Ismeri az ipari vil-lamos berendezések üzemeltetési alapja- it.	Instrukció alapján részben önállóan		Irodai szoftverek segítségével doku-mentációt készít.
Ipari kapcsoló-berendezést szerel, telepít.	Ismeri az ipari kap-csolókészülékek alkalmazásait.	Instrukció alapján részben önállóan		Online katalógusból alkatrészeket, anya-gokat választ.
Fázisjavító berendezést szerel.	Ismeri a fázisjavító berendezés telepíté- si előírásait.	Instrukció alapján részben önállóan		Online katalógusból alkatrészeket, anyagokat választ.
Motorvezérlést beköt.	Ismeri a motorve- zérlések alkalmazá- si területeit.	Teljesen önállóan		Online rajzokat, bekötéseket tölt le, rajzolóprogramot használ, dokumentál.
Frekvenciaváltót szerel és telepít.	Ismeri a frekven- ciaváltó működését és szerepét.	Instrukció alapján részben önállóan		Online katalógusból alkatrészeket, anya-gokat választ.
Bemutatja a tele-mechanikai rend-szer működését.	Ismeri a telemecha-nikai rendszer sze-repét a villamos hálózatokban.	Teljesen önállóan		Irodai szoftverek segítségével bemu-tatót készít.

A tantárgy témakörei

Ipari villamos berendezések

- Villamos vezetékek, kábelek
- Villamos vezetékek fajtái, jellemzői, tulajdonságai
- Erősáramú vezetékek – légvezetékek, csupasz vezetékek
- Szigetelt vezetékek
- Erősáramú földkábelek – szerkezet, felépítés, terhelhetőség
- Jelvezetékek
- Szerelőhuzalok
- Gyengeáramú kábelek – szalagkábelek, távkábelek, koaxiális kábelek, egyéb kábelek
- Gyűjtősínek
- Tokozott sínek jellemzőinek ismerete
- Elosztók
- Az elosztókra vonatkozó MSZ EN 61439 szabvány
- Az elosztókkal szembeni követelemények
- Az elosztók típusai

- Az elosztók ellenőrzése
- Ipari villamos berendezés szerelése és szerelési technológiái
- Kapcsolóberendezés, elosztóberendezés szerelése
- Ipari energiaelosztó vezeték- és kiskábelhálózat szerelése
- Vezérlő- és szabályozókészülék, berendezés szerelése
- Ipari fogyasztók részére csatlakozási hely kialakítása
- A környezetvédelmi előírások betartása, betartatása
- A munka megkezdése előtt, a munkafolyamatban és a munka átadásához szükséges mérések és vizsgálatok végzése

Szünetmentes tápegységek

- Hálózati zavarok hatása
- Hálózati zavarok elleni védekezés (túlfeszültség-védelem, hálózati kiegyenlítő, szünetmentes tápegység)
- Szünetmentes tápegység:
    - feladata, fajtái
    - követelményei
    - méretezése
    - kiválasztása
    - bekötése, beüzemelése
    - karbantartása

Motorvezérlések

- Elektromechanikus motorvezérlések (motorvédő, indító, forgásirányváltó, fordulatszámváltoztató, Y-D kapcsolások) telepítése, beüzemelése
- Az irányítási rendszer fogalma, ábrázolási módja, részei, hatásvázlatai
- A vezérléstechnika építőelemei és készülékei
- Érzékelőelemek, jeladók, relék, programadók, beavatkozóelemek, járulékos elemek
- Villamos hajtások típusai
- A motorvédelem eszközei és beállításuk
- Motorvezérlések
- Ki- és bekapcsolás, indítás
- Távműködtetés, sorrendi kapcsolás
- Forgásirányváltás
- Fordulatszám-változtatás. Frekvenciaváltók alkalmazása
- Lágyindítók
- Egyszerű villamos vezérlést megvalósító áramkör tervezése (áramutas rajz)
- A feladat megoldásához szükséges elemek kiválasztása az áramkör jellemző paraméterei alapján
- A vezérlés megvalósítása az iparban előforduló (szerelőtábla, vezérlőszekrény) módon (készülékelhelyezés, huzalozás)
- A vezérlés tesztelése, vizsgálata
- A szükséges beállítások, javítások elvégzése
- Üzemi próbák végrehajtása
- Az elvégzett feladat dokumentálása
- Léptetőmotorok
- Szervomotorok
- Lineáris motorok

Telemechanika

- Üzemirányítási, telemechanikai és hangfrekvenciás rendszer működtetése
- A telemechanika szerepe az alállomások és elosztóhálózatok működtetésében
- Az irányítási rendszer fogalma, ábrázolási módja, részei
- Az irányítási rendszer ábrázolása (hatásvázlat)

- A telemechanikai rendszer alapelemei
- Központi számítógép
- Terepi számítógép
- Adatgyűjtés – mérés
- Távműködtetés
- Adatátvitel – adatfeldolgozás
- Kommunikáció
- Adattárolás – archiválás
- Megjelenítés – naplózás
- Folyamatcsatolás
- Analóg mérőátalakítók
- Digitális állapotérzékelők
- Optoelektronikus leválasztók
- Sématáblák
- Szintillesztők, jelátalakítók
- Mérőváltók
- Jelzőkészülékek
- Beavatkozók
- Megszakítók, kapcsolók távműködtetési lehetősége
- Alállomások hagyományos feladatai
- Üzemzavari és üzemviteli automatika funkciói
- Lassú reakcióidejű szabályozásokat végző alállomási automatikák
- Komplex alállomási irányítástechnika
- Alállomási helyi megjelenítők
- Távműködtetett oszlopkapcsolók szerepe
- Távműködtetett oszlopkapcsolók kommunikációs megoldásai
- Zárlati irányjelző készülékek
- Kapcsolási sorrend készítése és a kapcsolási műveletek elvégzése
- Kapcsolási műveletek végrehajtása folyamatirányító számítógép segítségével

Biztonságtechnika megnevezésű tanulási terület

A tanulók a villamos biztonságtechnika és munkavédelem tantárgyak keretein belül megtanulják a biztonságos munkavégzéshez szükséges legfontosabb ismereteket. A villamos biztonságtechnika tantárgy magába foglalja az áramütés elleni védelem, a villám- és túlfeszültségvédelem alapfogalmait és megoldásait, valamint a védelem hatásosságának ellenőrzésére vonatkozó követelményeket. Az ismeretek elmélyítésére a szakmai gyakorlatok keretében kerül majd sor.

Munkavédelem tantárgy

A tantárgy tanításának fő célja, hogy a tanuló ismerje és munkája során be tudja tartani a vonatkozó munkabiztonsági előírásokat. Ismerje a munkavédelem jogszabályi hátterét, az egészséges és biztonságos munkakörnyezet kialakításának feltételeit, valamint a biztonságos munkaeszköz-használat követelményeit.

Munkavédelem tantárgy témakörei, óraszámai				
Kötelező óraszám	5 éves képzés	9. évfolyam	-	-
		10. évfolyam	-	-
		11. évfolyam	0,7 + 0,3 = 1 óra/hét	26 + 10 = 36 óra/év
		12. évfolyam	-	-
		13. évfolyam	-	-
	2 éves képzés	1/13. évfolyam	-	-
		2/14. évfolyam	0,8 + 0,2 = 1 óra/hét	26 + 5 = 31 óra/év

Az óraszám témakörönkénti elmélet (E)/gyakorlat (GY) eloszlása					
Témakörök óraszámai		11.		2/14.	
Munkavédelmi alapismeretek	E	6 + 4 = 10		6 + 2 = 8	
Egészséges és biztonságos munkakörülmények	E	6 + 4 = 10		6 + 2 = 8	
Munkakörnyezeti hatások	E	6 + 2 = 8		6 + 1 = 7	
Biztonságos munkaeszköz-használat	E	8		8	
Heti óraszámok:		E	GY	E	GY
		1	0	1	0

A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák

Készségek, képes-ségek	Ismeretek	Önállóság és fele-lősség mértéke	Elvárt viselkedés-módok, attitűdök	Általános és szak-mához kötődő digitális kompe-tenciák
Bemutatja és értel- mezi a munkavéde- lem fogalomrend- szerét.	Ismeri a munkavé-delem fogalmát és feladatát.	Teljesen önállóan	Felelősségtudat, szabálykövetés, döntésképesség	Digitális oktatási anyagok használata
Ismerteti a munkál- tató és a munkavál- laló jogait és köte- lességeit.	Ismeri a munkavé-delemmel kapcsola-tos jogszabályokat.	Teljesen önállóan		Online jogtár hasz-nálata
Bemutatja a bizton-ságos munkavégzés feltételrendszerét.	Ismeri a munkavég- zés személyi és tárgyi feltételeit.	Teljesen önállóan		Szabványok, jog-szabályok olvasása
Elvégzi a munkaba- leset dokumentálá- sát.	Ismeri a baleset és a munkabaleset fo- galmát.	Instrukció alapján részben önállóan		Dokumentálás iro-dai szoftverek al-kalmazásával
Alkalmazza a tevé-kenységhez kapcso- lódó biztonságos munkahely-kialakítás előírásait.	Ismeri a biztonsá-gos és egészséges munkakörülménye-ket.	Teljesen önállóan		Online katalógus és rajzolóprogram használata
Bemutatja a ve-szélyforrások hatá- sát és a védekezési megoldásokat.	Ismeri a munkakör-nyezeti veszélyfor-rásokat és azok hatásait.	Instrukció alapján részben önállóan		Digitális oktatási anyagok használata
Alkalmazza az egyéni és kollektív védőeszközöket.	Ismeri ez egyéni és kollektív védőesz- közök használatára vonatkozó előírásokat.	Teljesen önállóan		Online katalógus használata
Bemutatja a tűz-megelőzési és tűz- eseti teendőket.	Ismeri a tűzvédelmi és -megelőzési előírásokat.	Teljesen önállóan		Képek, rajzok, videók letöltése az internetről, bemuta-tó készítéséhez
Bemutatja a hulla-dékgazdálkodás szerepét a környe-zetvédelemben.	Ismeri a hulladék-kezelési előírásokat.	Teljesen önállóan		Képek, rajzok, videók letöltése az internetről, bemuta-tó készítéséhez

A tantárgy témakörei

Munkavédelmi alapismeretek

- A munkavédelem fogalma, területei, feladatai
- A munkavédelem szabályrendszere, jogok és kötelezettségek
- A munkavédelemről szóló 1993. évi XCIII. törvényben meghatározottak szerint a munkavédelem alapvető szabályai, a követelmények normarendszere és az érintett szereplők (állam, munkáltatók, munkavállalók) főbb feladatai
- A szabványok, illetve a munkáltatók helyi előírásainak szerepe
- A munkáltatók alapvető feladatai az egészséget nem veszélyeztető és a biztonságos munkakörülmények biztosítása érdekében
- Tervezés, létesítés, üzemeltetés
- Munkavállalók feladatai a munkavégzés során
- Munkavédelmi szakemberek feladatai a munkahelyeken
- Munkabiztonsági és munkaegészségügyi szaktevékenység keretében ellátandó feladatok.

- Foglalkozás-egészségügyi feladatok
- A munkavégzés személyi feltételei: jogszerű foglalkoztatás, munkaköri alkalmasság orvosi vizsgálata, foglalkoztatási tilalmak, szakmai ismeretek, munkavédelmi ismeretek
- A munkavégzés alapvető szervezési feltételei: egyedül végzett munka tilalma, irányítás szükségessége.
- Egyéni védőeszközök juttatásának szabályai
- Balesetek és munkabalesetek, valamint a foglalkozási megbetegedések fogalma.
- Feladatok munkabaleset esetén.
- A kivizsgálás és dokumentálás szerepe
- Munkavédelmi érdekképviselet a munkahelyen
- A munkavállalók munkavédelmi érdekképviseletének jelentősége és lehetőségei.
- A választott képviselők szerepe, feladatai, jogai

Egészséges és biztonságos munkakörülmények

- A munkahelyek kialakításának általános szabályai
- A létesítés általános követelményei, a hatásos védelem módjai, prioritások
- Szociális létesítmények
- Öltözőhelyiségek, pihenőhelyek, tisztálkodó- és mellékhelyiségek biztosítása, megfelelősége
- Az egészséget nem veszélyeztető és biztonságos munkavégzés személyi, tárgyi és szervezeti feltételeinek értelmezése
- A munkakörnyezet és a munkavégzés hatása a munkát végző ember egészségére és testi épségére
- A munkavállalók egészségét és biztonságát veszélyeztető kockázatok, a munkakörülmények hatásai, a munkavégzésből eredő megterhelések, munkakörnyezeti kóroki tényezők
- A megelőzés fontossága és lehetőségei
- A műszaki megelőzés, a zárt technológia, a biztonsági berendezések, az egyéni védőeszközök és szervezési intézkedések fogalma, fajtái és rendeltetésük
- Közlekedési útvonalak, menekülési utak, jelölések
- Közlekedési útvonalak, menekülési utak, helyiségek padlózata, ajtók és kapuk, lépcsők, veszélyes területek, akadálymentes közlekedés, jelölések
- Alapvető feladatok a tűzmegelőzés érdekében
- Tűzmegelőzés, tervezés, létesítés, üzemeltetés, karbantartás, javítás és felülvizsgálat
- Tűzoltó készülékek, tűzoltó technika, beépített tűzjelző berendezés vagy tűzoltó berendezések Tűzjelzés adása, fogadása, tűzjelző vagy tűzoltó központok, valamint távfelügyelet
- Anyagmozgatás a munkahelyeken
- Kézi és gépi anyagmozgatás fajtái
- A kézi anyagmozgatás szabályai, hátsérülések megelőzése
- Raktározás, a raktározás típusai
- Jelzések, feliratok, biztonsági szín- és alakjelek
- A hulladékgazdálkodás, a környezetvédelem célja, eszközei

Munkakörnyezeti hatások

- Veszélyforrások, veszélyek a munkahelyeken (pl. zaj, rezgés, veszélyes anyagok és keverékek, stressz)
- A dolgozókat érő fizikai, biológiai és kémiai hatások, a főbb veszélyforrások, valamint a veszélyforrások felismerésének módszerei és a védekezés a lehetőségei
- A stressz, a munkahelyi stressz fogalma és az ellene való védekezés jelentősége a munkahelyen
- A kockázat fogalma, felmérése és kezelése
- A kockázatok azonosításának, értékelésének és kezelésének célja az egészséget nem veszélyeztető és biztonságos munkavégzés feltételeinek biztosításában, a munkahelyi balesetek és foglalkozási megbetegedések megelőzésben
- A munkavállalók részvételének jelentősége

Biztonságos munkaeszköz-használat

- Munkaeszközök halmazai
- Szerszám, készülék, gép, berendezés fogalmának meghatározása

- Munkaeszközök dokumentációi
- A munkaeszköz üzembe helyezésének, használatba vételének dokumentációs követelményei és a munkaeszközre – mint termékre – meghatározott EK-megfelelőségi nyilatkozat, valamint a megfelelőséget tanúsító egyéb dokumentumok
- Munkaeszközök veszélyessége, eljárások
- A biztonságtechnika alapelvei, a veszélyforrások típusai, megbízhatóság, meghibásodás, biztonság.
- A biztonságtechnika jellemzői, a kialakítás követelményei
- Veszélyes munkaeszközök, üzembehelyezési eljárás
- A munkaeszközök üzemeltetésének, használatának feltételei
- Feltétlenül és feltételesen ható biztonságtechnika, a konstrukciós, üzemviteli és emberi tényezők szerepe
- Általános üzemeltetési követelmények
- Kezelőelemek, védőberendezések kialakítása, a biztonságos működés ellenőrzése, ergonómiai követelmények

Villamos biztonságtechnika tantárgy

A tantárgy tanításának fő célja, hogy a tanuló megismerje és munkája során be tudja tartani a vonatkozó villamos biztonságtechnikai előírásokat.

Villamos biztonságtechnika tantárgy témakörei, óraszámai				
Kötelező óraszám	5 éves képzés	9. évfolyam	-	-
		10. évfolyam	-	-
		11. évfolyam	-	-
		12. évfolyam	1 óra/hét	36 óra/év
		13. évfolyam	-	-
	2 éves képzés	1/13. évfolyam	-	-
		2/14. évfolyam	1 óra/hét	36 óra/év

Az óraszám témakörönkénti elmélet (E)/gyakorlat (GY) eloszlása					
Témakörök óraszámai		12.		2/14.	
Alapvédelem	GY	6		6	
Hibavédelem	GY	6		6	
Szerelői ellenőrzés	GY	6		6	
Villámvédelem	GY	6		6	
Túlfeszültség-védelem	GY	4		4	
Tűzvédelem	GY	4		4	
Magasban végzett munka	GY	4		4	
Heti óraszámok:		E	GY	E	GY
		0	1	0	1

A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák

Készségek, képes-ségek	Ismeretek	Önállóság és fele-lősség mértéke	Elvárt viselkedés-módok, attitűdök	Általános és szak-mához kötődő digitális kompe-tenciák
Felméri a villamos veszélyhelyzeteket.	Ismerje az áramütés fogalmát, hatásait és az áramütés súlyos- ságát befolyásoló tényezőket.	Teljesen önállóan	Felelős viselkedés	Szabványokat, jogszabályokat olvas.
Alkalmazza a hiba-védelmi megoldá- sokat.	Ismeri az alapvéde- lem fogalmát, esz- közeit. Ismeri a hibavédelem fogal- mát, megvalósítási lehetőségeit, eszkö- zeit.	Teljesen önállóan		Szabványokat, jogszabályokat olvas. Villamos kiviteli tervdokumentációt elektronikus formá-ban olvas.
Elvégzi a hibavé- delmi módok szere- lői ellenőrzését és elbírálja a működő-képességüket.	Ismeri a szerelői ellenőrzés szerepét, a végrehajtására vonatkozó előíráso- kat.	Teljesen önállóan		Szerelői ellenőrzést dokumentál irodai szoftverek alkalma-zásával.
Villámvédelmi berendezést szerel.	Ismeri a villám fogalmát, hatásait, a villámcsapás való- színűségét befolyá-soló tényezőket. Ismeri a villámvé- delmi berendezés feladatát, részeit.	Instrukció alapján részben önállóan		Szabványokat, jogszabályokat olvas. Villamos kiviteli tervdokumentációt elektronikus formá-ban olvas.
Túlfeszültség- védelmi eszközt telepít.	Ismeri a villámok másodlagos hatásait és az azok elleni védekezési módsze-reket. Ismeri a túl-feszültség-védelmi eszközöket, azok katalógusadatait, főbb szerelési, telepítési előírásait.	Instrukció alapján részben önállóan		Szabványokat, jogszabályokat olvas. Villamos kiviteli tervdokumentációt elektronikus formá-ban olvas.
Alkalmazza a vil- lamos berendezések tűzvédelmi előírása- it.	Ismeri a villamos berendezések tűz-védelmi előírásait, az OTSZ (Országos Tűzvédelmi Sza- bályzat) vonatkozó előírásait.	Teljesen önállóan		Szabványokat, jogszabályokat olvas. Villamos kiviteli tervdokumentációt elektronikus formá-ban olvas.
Alkalmazza a ma-gasban végzett munkára vonatkozó előírásokat.	Ismeri a magasban végzett munka fogalmát és a vo- natkozó biztonsági előírásokat.	Teljesen önállóan		Digitális oktatási anyagot használ.

A tantárgy témakörei

Alapvédelem

- A villamos áram élettani hatásai
- Az áramütés fogalma, a súlyosságát meghatározó tényezők
- Műszaki mentés
- Elsősegélynyújtás
- Alapvédelem, a közvetlen megérintés elleni védelem fogalma
- Alapvédelmi megoldások
- IP-védettség

Hibavédelem

- Az érintésvédelem (hibavédelem) alapfogalmai
- Az érintésvédelemmel (hibavédelemmel) kapcsolatos előírások
- A védővezetős érintésvédelem (hibavédelem) módjai. A táplálás önműködő lekapcsolása, mint védelmi mód
- A TT-rendszer jellemzői
- A TN-rendszer jellemzői
- Az IT-rendszer jellemzői
- Az EPH fogalma, kialakítása
- Földelő-, védő- és EPH-vezetők
- Áram-védőkapcsoló szerepe, működési elve, bekötése
- Védővezető nélküli érintésvédelmi (hibavédelmi) módok, azok jellemzői
- Kettős vagy megerősített szigetelés
- Védőelválasztás
- Érintésvédelmi törpefeszültség
- Gyártmányok érintésvédelmi (hibavédelmi) kialakítása.
- Érintésvédelmi osztályok

Szerelői ellenőrzés

- Üzembe helyezés és szerelői ellenőrzés
- A védővezető állapotának ellenőrzése
- Szigetelési ellenállás mérése
- Földelési ellenállás, hurokimpedancia mérése
- Az áramütés elleni védelmi mód ellenőrzése, szerelői ellenőrzése
- Érintésvédelmi (hibavédelmi) feliratok, jelölések, dokumentáció, feliratok, jelölések és információs anyagok meglétének ellenőrzése
- A tűzgátló szerkezet és a hőhatás elleni védelem ellenőrzése
- A védelmi és ellenőrző eszközök kiválasztása és beállítása
- A leválasztó- és kapcsolóeszközök kiválasztása és beállítása
- Az alkalmazott védelmi módok ellenőrzése a külső, környezeti hatások igyelembevételével
- A vezetékcsatlakozások ellenőrzése
- A hozzáférhetőség, kezelhetőség ellenőrzése
- A védővezetők folytonosságának vizsgálata
- A villamos berendezés szigetelési ellátásának vizsgálata
- Az áramkörök elválasztásával megvalósított védelmének vizsgálata a SELV és PELV esetében
- A védőelválasztás vizsgálata
- A tápforrás önműködő lekapcsolásának vizsgálata
- A villamosszilárdság vizsgálata
- A polaritás vizsgálata
- A hőhatások vizsgálata
- A feszültségesés vizsgálata

- A működés vizsgálata
- Az érintésvédelmi rendszer dokumentumai
- A szerelői ellenőrzés elvégzése, dokumentálása a szakmai előírásoknak megfelelően

Villámvédelem

- A villám, mint természeti jelenség
- A villám jellemzői
- A villámcsapás valószínűségét növelő és csökkentő tényezők
- Villámvédelemre vonatkozó kötelező előírások
- A külső villámvédelem fogalma, jellemzői, elemei
- Felfogó, levezető, földelő
- Villámvédelmi berendezés dokumentációja
- Tervdokumentáció alapján villámvédelmi felfogó telepítése
- Levezető telepítése
- Villámvédelmi földelő fajtái (rúd, vonal, keret, betonalap) kialakítása, ellenőrzése
- A földelési ellenállást meghatározó tényezők (földelőhossz, a talaj fajlagos ellenállása)
- Földelés telepítése, ellenőrzése
- Villámvédelmi berendezés műszeres ellenőrzése
- Földelési ellenállás mérése

Túlfeszültség-védelem

- A túlfeszültség fogalma
- Túlfeszültségek keletkezésének okai
- Túlfeszültségek hatásai
- A villám másodlagos hatásai, indukált feszültségek
- Belső villámvédelem kialakítása
- Árnyékolás
- Potenciálkiegyenlítés
- Nyomvonalvezetés hatása
- Belső villámvédelem kialakítására vonatkozó igények
- T1 (B), T2 (C) és T3 (D) típusú túlfeszültség-levezető szerelése, ellenőrzése, karbantartása
- Belső villámvédelmi fokozatok jellemzői, szelektivitása

Tűzvédelem

- A tűz keletkezése
- Az égés feltételei
- Építőanyagok éghetősége
- Építmények kockázati besorolása
- Villamos tűzvédelem

Magasban végzett munka

- A magasban végzett munka fogalma
- Létra
- Állvány
- A magasban végzett munkákra vonatkozó munkavédelmi szabályok és a szerszámok használatára vonatkozó előírások betartása

Elektronika és elektrotechnika ágazathoz tartozó 5 0714 04 03 Elektronikai technikus

A SZAKMA ALAPADATAI, A KÉPZÉS SZERKEZETE

Az ágazat megnevezése	Elektronika és elektrotechnika
A szakma megnevezése	Elektronikai technikus
A szakma azonosító száma	5 0714 04 03
A szakma szakmairányai	—
A szakma Európai Képesítési Keretrendszer szerinti szintje	5
A szakma Magyar Képesítési Keretrendszer szerinti szintje	5
Ágazati alapoktatás megnevezése	Műszaki ágazati alapoktatás
Kapcsolódó részszakmák megnevezése	—

A szakképzésről szóló törvény végrehajtásáról szóló 12/2020 (II. 7.) Korm. rendelet 13.§ (4) bekezdésének megfelelő szabadon felhasználható időkeret (szabad sáv) felhasználási helyeit és annak szakmai tartalmát pirossal jelöltük a képzési programban.

A maximálisan[16] tervezhető óraszámok alakulása 5 éves képzésben										
	9. évfolyam		10. évfolyam		11. évfolyam		12. évfolyam		13. évfolyam	
Tanítási hetek száma	36		36		36		36		31	
	ÓRASZÁM		ÓRASZÁM		ÓRASZÁM		ÓRASZÁM		ÓRASZÁM	
	HETI	ÉVES	HETI	ÉVES	HETI	ÉVES	HETI	ÉVES	HETI	ÉVES
Ágazati alapoktatás időkerete	7	252	9	324	0	0	0	0	0	0
Szakirányú oktatás időkerete	0	0	0	0	14	504	14	504	24	744
Programtantervben lefedett éves óraszám	7	252	9	324	11,22	404	11,22	404	21,94	680
Szabad sáv	0	0	0	0	2,78	100	2,78	100	2,06	64

A maximálisan tervezhető óraszámok alakulása 2 éves képzésben				
	1/13. évfolyam		2/14. évfolyam	
Tanítási hetek száma	36		31	
	ÓRASZÁM		ÓRASZÁM	
	HETI	ÉVES	HETI	ÉVES
Szakmai órakeret	35	1260	35	1085
Programtantervben lefedett éves óraszám	29,72	1070	28,4	994
Szabad sáv	5,28	190	6,6	91

[16] Az óraszámok kialakítása során a szabad sávval együtt tervezhető maximális óraszám. A minimális kötelező óraszám a programtantervben lefedett óraszám. A kettő különbsége a szabad sáv, mely a tanulók leterheltségének csökkentésére is felhasználható. (Forrás: https://szakkepzes.ikk.hu/gyik#a-szakkepzo-intezmenyek-szakmai-programjaval-es-a-tantargy-felosztassal-kapcsolatos-kerdesek)

A TANULÁSI TERÜLETEKHEZ RENDELT TANTÁRGYAK ÓRASZÁMA

Ötéves képzés																		
Tanulási terület	Tantárgy	GY arány % valós/min.	9. évfolyam			10. évfolyam			11. évfolyam			12. évfolyam			13. évfolyam		
			Óraszámok														
			HETI		ÉVES	HETI		ÉVES	HETI		ÉVES	HETI		ÉVES	HETI		ÉVES
ÁGAZATI ALAPOKTATÁS			E	GY		E	GY		E	GY		E	GY		E	GY	
Munkavállalói ismeretek	Munkavállalói ismeretek	0/0	0			0,5	0	18	0			0			0		
Munkavállalói idegen nyelv (technikus szakmák esetén)	Munkavállalói idegen nyelv	0/0	0			0			0			0			2	0	62
Műszaki alapozás	Villamos alapismeretek	63/50	1	2	108	2	3	180	0			0			0		
	Gépészeti alapismeretek	87/50	1	3	144	0	3,5	126	0			0			0		
SZAKIRÁNYÚ OKTATÁS																	
Az elektronika alapjai	Elektrotechnika	67/50	0			0			1	2	108	0			0		
	Analóg áramkörök	50/50	0			0			3	3	216	0			0		
	Digitális áramkörök	100/60	0			0			1	2	108	0			0		
Számítógép az elektro-nikában	A programozás alapjai	100/100	0			0			0	2	72	0			0		
	Számítógépes szimuláció	100/80	0			0			0			0	3	108	0		
Áramkörök építése, üzemeltetése Elektronikai technikusoknak	Áramkörök építése, üzemeltetése	71/70	0			0			0			4	0	144	0	10	310
Programozható irányító-berendezések, hálózatok és rendszerek	Mikrovezérlők	71/70	0			0			0			2	0	72	0	5	155
	Ipari folyamatok irányítása PLC-vel	80/75	0			0			0			2	2	144	0	6	186
Összesített óraszámok:			2	5	252	2,5	6,5	324	5	9	504	8	5	468	2	21	713
			7 óra/hét			9 óra/hét			14 óra/hét			13 óra/hét			23 óra/hét		
Egybefüggő szakmai gyakorlat:			0			0			105 óra			120 óra			0		

Kétéves képzés											
Tanulási terület	Tantárgy	GY arány % valós/ min. előírt	13. évfolyam ELSŐ FÉLÉV			13. évfolyam MÁSODIK FÉLÉV			14. évfolyam		
			Óraszámok								
			HETI		ÉVES	HETI		ÉVES	HETI		ÉVES
ÁGAZATI ALAPOKTATÁS			E	GY		E	GY		E	GY	
Munkavállalói ismeretek	Munkavállalói ismeretek	0/0	1	0	18	0			0		
Munkavállalói idegen nyelv (technikus szakmák esetén)	Munkavállalói idegen nyelv	0/0	0			0			2	0	62
Műszaki alapozás	Villamos alapismeretek	63/50	6	10	288	0			0		
	Gépészeti alapismeretek	87/50	2	13	270	0			0		
SZAKIRÁNYÚ OKTATÁS											
Az elektronika alapjai	Elektrotechnika	67/50	0			2	4	108	0		
	Analóg áramkörök	50/50	0			6	6	216	0		
	Digitális áramkörök	67/60	0			0	4	72	1	0	31
Számítógép az elektronikában	A programozás alapjai	100/100	0			0			0	3	93
	Számítógépes szimuláció	100/80	0			0			0	3	93
Áramkörök építése, üzemeltetése Elektronikai technikusoknak	Áramkörök építése, üzemeltetése	77/70	0			0			3	10	404
Programozható irányítóberendezések, hálózatok és rendszerek	Mikrovezérlők	71/70	0			0			2	5	217
	Ipari folyamatok irányítása PLC-vel	88/75	0			2	11	234	0	3	93
			HETI		ÉVES	HETI		ÉVES	HETI		ÉVES
			E	GY		E	GY		E	GY	
Félévi összesített óraszámok:			9	23	576	10	25	630	-		
			32 óra/hét			35 óra/hét					
Éves összesített óraszámok:			-			-			8	24	993
									32 óra/hét		
Egybefüggő szakmai gyakorlat:			-			160 óra			0		

A TANTÁRGYAK RÉSZLETES SZAKMAI TARTALMA

Munkavállalói ismeretek tanulási terület

A Munkavállalói ismeretek tanulási terület elsajátításával a tanuló önismeretet szerez, meghatározza a céljait. Megismerkedik környezete munkaerőpiaci helyzetével. Megtanulja, milyen foglalkoztatási formában tud majd elhelyezkedni munkavállalóként. Megismeri, hogy tanulói jogviszonyában is foglalkoztatható szakképzési munkaviszony keretében. Megtanulja az ehhez a jogviszonyhoz kapcsolódó jogait és kötelezettségeit. A tanuló megismeri a munkavállaláshoz, a munkaviszony létesítéséhez szükséges alapismereteket, amelyeket a gyakorlati, mindennapi tevékenysége során alkalmazni tud.

Munkavállalói ismeretek tantárgy

A tantárgy tanításának célja a tanuló általános felkészítése az álláskeresés módszereire, technikáira, valamint a munkavállaláshoz, a munkaviszony létesítéséhez szükséges alapismeretek elsajátítására.

Munkavállalói ismeretek tantárgy témakörei, óraszámai						
Kötelező óraszám	5 éves képzés	9. évfolyam	-		-	
		10. évfolyam	0,5 óra/hét		18 óra/év	
		11. évfolyam	-		-	
		12. évfolyam	-		-	
		13. évfolyam	-		-	
	2 éves képzés	1/13. évfolyam	1 óra/hét az első félévben17		18 óra/év	
		2/14. évfolyam	-		-	
A programtanterv éves óraszám eloszlás ajánlása (nem kötelező)						
Témakörök			10. évfolyam		1/13. évfolyam	
Álláskeresés			5 óra		5 óra	
Munkajogi alapismeretek			5 óra		5 óra	
Munkaviszony létesítése			5 óra		5 óra	
Munkanélküliség			3 óra		3 óra	
Heti óraszámok:			E	GY	E	GY
			0,5	0	1	0

[17] A kizárólag szakmai vizsgára történő felkészítés során az ágazati alapoktatáshoz tartozó tantárgyak oktatását a szakmai oktatás első félévében kell megszervezni.

A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák

Készségek, képességek	Ismeretek	Önállóság és felelősség mértéke	Elvárt viselkedés-módok, attitűdök	Általános és szakmához kötődő digitális kompetenciák
Megfogalmazza saját karriercéljait.	Ismeri saját személyisége jellemvonásait, annak pozitívumait.	Teljesen önállóan	Önismerete alapján törekszik céljai reális megfogalmazására. Megjelenésében igényes, viselkedésében visszafogott. Elkötelezett a szabályos foglalkoztatás mellett. Törekszik a saját munkabérét érintő változások nyomon követésére.	
Szakképzési munkaviszonyt létesít.	Ismeri a munkaszerződés tartalmi és formai követelményeit.	Instrukció alapján részben önállóan		
Felismeri, megnevezi és leírja az álláskeresés mód- szereit.	Ismeri a formális és informális álláskeresési technikákat.	Teljesen önállóan		Internetes álláskeresési portálokon információkat keres, rendszerez.

A tantárgy témakörei

Álláskeresés (5 óra)

- Karrierlehetőségek feltérképezése: önismeret, reális célkitűzések, helyi munkaerőpiac ismerete, mobilitás szerepe, szakképzések szerepe, képzési támogatások (ösztöndíjak rendszere) ismerete.
- Álláskeresési módszerek: újsághirdetés, internetes álláskereső oldalak, személyes kapcsolatok, kapcsolati hálózat fontossága.

Munkajogi alapismeretek (5 óra)

- Foglalkoztatási formák: munkaviszony, megbízási jogviszony, vállalkozási jogviszony, közalkalmazotti jogviszony, közszolgálati jogviszony.
- A tanulót érintő szakképzési munkaviszony lényege, jelentősége.
- Atipikus munkavégzési formák a munka törvénykönyve szerint: távmunka, bedolgozói munkaviszony, munkaerő-kölcsönzés, egyszerűsített foglalkoztatás (mezőgazdasági, turisztikai idénymunka és alkalmi munka).
- Speciális jogviszonyok: önfoglalkoztatás, iskolaszövetkezet keretében végzett diákmunka, önkéntes munka.

Munkaviszony létesítése (5 óra)

- Felek a munkajogviszonyban. A munkaviszony alanyai.
- A munkaviszony létesítése. A munkaszerződés. A munkaszerződés tartalma.
- A munkaviszony kezdete létrejötte, fajtái. Próbaidő.
- A munkavállaló és munkáltató alapvető kötelezettségei.
- A munkaszerződés módosítása.
- Munkaviszony megszűnése, megszüntetése.
- Munkaidő és pihenőidő.
- A munka díjazása (minimálbér, garantált bérminimum).

Munkanélküliség (3 óra)

- Nemzeti Foglalkoztatási Szolgálat (NFSZ). Álláskeresőként történő nyilvántartásba vétel.
- Az álláskeresési ellátások fajtái.

- Álláskeresők számára nyújtandó támogatások (vállalkozóvá válás, közfoglalkoztatás, képzések, utazásiköltség-támogatások).
- Szolgáltatások álláskeresőknek (munkaerő-közvetítés, tanácsadás).
- Európai Foglalkoztatási Szolgálat (EURES).

Munkavállalói idegen nyelv megnevezésű tanulási terület (technikus szakmák)

Állások megpályázása idegen nyelven. Önéletrajz és motivációs levél megfogalmazása, az állásinterjú során hatékony idegen nyelvű kommunikáció.

Munkavállalói idegen nyelv tantárgy

A tantárgy tanításának célja, hogy a tanulók idegen nyelven is képesek legyenek álláshirdetésre jelentkezni, ismerjék az álláskeresés lépéseit, hatékonyan és eredményesen meg tudják valósítani a kommunikációs célokat egy állásinterjú során.

Megértsék a munkájukhoz kapcsolódó idegen nyelvű álláshirdetéseket, képesek legyenek a munkavállaláshoz kapcsolódóan egyszerű formanyomtatványokat kitölteni, önéletrajzot írni és motivációs levelet a formai és tartalmi követelményeknek megfelelően megfogalmazni, megértsék egy munkaszerződés alapvető idegen nyelvi fordulatait, kifejezéseit.

Az állásinterjú során legyenek képesek idegen nyelven, személyes és szakmai vonatkozást is beleértve bemutatkozni. Az állásinterjú bevezető részében, az általános társalgás során feltett kérdéseket meg tudják válaszolni. Az interjú során tudjanak szándékaikról, elképzeléseikről, jövőbeli terveikről beszélni. Ki tudják fejezni erősségeiket, gyengeségeiket. Rendelkezzenek megfelelő szókinccsel ahhoz, hogy tanulmányaikról és munkatapasztalatukról be tudjanak számolni. Megértsék az adott cég/vállalat honlapján közzétett információkat, és ezzel kapcsolatosan kérdéseket, véleményt tudjanak formálni.

A tantárgy az utolsó évfolyamon kerül oktatásra, így épít a tanulók közismereti tantárgyak keretében elsajátított idegennyelv-tudására, alapvető mondatszerkesztési ismereteikre, valamint a főbb igeidők ismeretére. A tantárgy tanulása során a tanuló ezen ismereteit aktiválja és a munkavállalói szókincset is alkalmazva gyakorolja.

A tantárgy tanítása idegen nyelven zajlik, ezért az oktatónak rendelkeznie kell az adott idegen nyelvből nyelvtanári végzettséggel.

Munkavállalói idegen nyelv tantárgy témakörei, óraszámai				
Kötelező óraszám	5 éves képzés	9. évfolyam	-	-
		10. évfolyam	-	-
		11. évfolyam	-	-
		12. évfolyam	-	-
		13. évfolyam	2 óra/hét	62 óra/év
	2 éves képzés	1/13. évfolyam	-	-
		2/14. évfolyam	2 óra/hét	62 óra/év

A programtanterv éves óraszám eloszlás ajánlása (nem kötelező)				
Témakörök	13. évfolyam		2/14. évfolyam	
Álláskeresés lépései, álláshirdetések	11 óra		11 óra	
Önéletrajz és motivációs levél	20 óra		20 óra	
„Small-talk” – általános társalgás	11 óra		11 óra	
Állásinterjú	20 óra		20 óra	
Heti óraszámok:	E	GY	E	GY
	2	0	2	0

A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák

Készségek, képességek	Ismeretek	Önállóság és felelősség mértéke	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Általános és szakmához kötődő digitális kompetenciák
Internetes álláskereső oldalakon és egyéb fórumokon (újsághirdetések, szaklapok, szakmai kiadványok stb.) álláshirdetéseket keres. Az álláskereséshez használja a kapcsolati tőkéjét.	Ismeri az álláskeresést segítő fórumokat, álláshirdetéseket tartalmazó forrásokat, állásokat hirdető vagy álláskeresésben segítő szervezeteket, munkaközvetítő ügynökségeket.	Teljesen önállóan	Törekszik kompetenciáinak reális megfogalmazására, erősségeinek hangsúlyozására idegen nyelven. Nyitott szakmai és személyes kompetenciáinak fejlesztésére. Törekszik receptív és produktív készségeit idegen nyelven fejleszteni (olvasott és hallott szöveg értése, íráskészség, valamint beszédprodukció). Szakmája iránt elkötelezett. Megjelenése visszafogott, helyzethez illő. Viselkedésében törekszik az adott helyzetnek megfelelni.	Hatékonyan tudja álláskereséshez használni az internetes böngészőket és álláskereső portálokat, és ezek segítségével képes szakmájának, végzettségének, képességeinek megfelelően álláshirdetéseket kiválasztani.
A tartalmi és formai követelményeknek megfelelő önéletrajzot fogalmaz.	Ismeri az önéletrajz típusait, azok tartalmi és formai követelményeit.	Teljesen önállóan		Ki tud tölteni önéletrajzsablonokat, pl. Europass CV-sablon, vagy szövegszerkesztő program segítségével létre tud hozni az adott önéletrajztípusoknak megfelelő dokumentumot.
A tartalmi és formai követelményeknek megfelelő motivációs levelet ír, melyet a megpályázandó állás sajátosságaihoz igazít.	Ismeri a motivációs levél tartalmi és formai követelményét, felépítését, valamint tipikus szófordulatait az adott idegen nyelven.	Teljesen önállóan		Szövegszerkesztő program segítségével meg tud írni egy önéletrajzot, figyelembe véve a formai szabályokat.
Kitölti és a munkaadóhoz eljuttatja a szükséges nyomtatványokat és dokumentumokat az álláskeresés folyamatának figyelembevételével.	Ismeri az álláskeresés folyamatát.	Teljesen önállóan		Digitális formanyomtatványok kitöltése, szövegek formai követelményeknek megfelelő létrehozása, e-mailek küldése és fogadása, csatolmányok letöltése és hozzáadása.
Felkészül az állásinterjúra a megpályázni kívánt állásnak megfelelően, a céljait szem előtt tartva kommunikál az interjú során.	Ismeri az állásinterjú menetét, tisztánan van a lehetséges kérdésekkel. Az adott szituáció megvalósításához megfelelő szókinccsel és nyelvtani tudással rendelkezik.	Teljesen önállóan		A megpályázni kívánt állással kapcsolatban képes az internetről információt szerezni.

Készségek, képességek	Ismeretek	Önállóság és felelősség mértéke	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Általános és szakmához kötődő digitális kompetenciák
Az állásinterjún, az állásinterjúra érkezéskor vagy a kapcsolódó telefonbeszélgetések során csevegést (small talk) kezdeményez, a társalgást fenntartja és befejezi. A kérdésekre megfelelő válaszokat ad.	Tisztában van a legáltalánosabb csevegési témák szókincsével, amelyek az interjú során, az interjút megelőző és esetlegesen követő telefonbeszélgetés során vagy az állásinterjúra megérkezéskor felmerülhetnek.	Teljesen önállóan		
Az állásinterjúhoz kapcsolódóan telefonbeszélgetést folytat, időpontot egyeztet, tényeket tisztáz.	Tisztában van a telefonbeszélgetés szabályaival és általános nyelvi fordulataival.	Teljesen önállóan		
A munkaszerződések, munkaköri leírások szókincsét munkájára vonatkozóan alapvetően megérti.	Ismeri a munkaszerződés főbb elemeit, leggyakoribb idegen nyelvű kifejezéseit. A munkaszerződések, munkaköri leírások szókincsét értelmezni tudja.	Teljesen önállóan		

A tantárgy témakörei

Az álláskeresés lépései, álláshirdetések (11 óra)

A tanuló megismeri az álláskeresés lépéseit, és megtanulja az ahhoz kapcsolódó szókincset idegen nyelven (végzettségek, egyéb képzettségek, megkövetelt tulajdonságok, szakmai gyakorlat stb.).

Képessé válik a szakmájához kapcsolódó álláshirdetések megértésére, és fel tudja ismerni, hogy saját végzettsége, képzettsége, képességei mennyire felelnek meg az álláshirdetés követelményeinek. Az álláshirdetésnek és szakmájának megfelelően begyakorolja az egyszerűbb, álláskereséssel kapcsolatos űrlapok helyes kitöltését.

Az álláshirdetések és az űrlapok szövegének olvasása során a receptív kompetencia fejlesztése történik (olvasott szöveg értése), az űrlapkitöltés során pedig produktív kompetenciákat fejlesztünk (íráskészség).

Önéletrajz és motivációs levél (20 óra)

A tanuló megtanulja az önéletrajzok típusait, azok tartalmi és formai követelményeit, tipikus szófordulatait. Képessé válik saját maga is a nyelvi szintjének megfelelő helyességgel és igényességgel, önállóan megfogalmazni önéletrajzát.

Megismeri az állás megpályázásához használt hivatalos levél tartami és formai követelményeit. Begyakorolja a gyakran használt tipikus szófordulatokat, szakmájában használt gyakori kifejezéseket, valamint a szakmája gyakorlásához szükséges kulcsfontosságú kompetenciák kifejezéseit idegen nyelven. Az álláshirdetések alapján begyakorolja, hogyan lehet az adott hirdetéshez igazítani levelének tartalmát.

„Small talk" – általános társalgás (11 óra)

A small talk elengedhetetlen része minden beszélgetésnek, így az állásinterjúnak is. Segíti a beszélgetésben részt vevőket ráhangolódni a tényleges beszélgetésre, megtöri a kínos csendet, oldja a feszültséget, segít a beszélgetés gördülékeny menetének fenntartásában és a beszélgetés lezárásában. Fontos, hogy a small talk során érintett témák semlegesek legyenek a beszélgetőpartnerek számára, és az adott szituációhoz, fizikai környezethez passzoljanak. Ilyen tipikus témák lehetnek pl. időjárás, közlekedés (odajutás, parkolás, épületen belüli tájékozódás), étkezési lehetőségek (cégnél, környéken), család, hobbi, szabadidő (szórakozás, sport). A tanulók begyakorolják a kérdésfeltevést és a beszélgetésben való aktív részvétel szabályait, fordulatait.

Az állásinterjút megelőzően gyakran telefonos egyeztetésre is sor kerül, ezért a tanulónak fontos a telefonbeszélgetések szabályait és fordulatait is megismernie, elsajátítania.

A témakör során elsősorban a tanulók produktív kompetenciája fejlődik (beszédkészség), de a témához kapcsolódó internetes videók és egyéb hanganyagok hallgatása során receptív készségeik is fejlődnek (hallás utáni értés).

Állásinterjú (20 óra)

A témakör végére a tanuló képes viszonylagos folyékonysággal, hatékony kommunikációt folytatni az állásinterjú során. Be tud mutatkozni szakmai vonatkozással is. Elsajátítja azt a szakmai jellegű szókincset, amely alkalmassá teszi arra, hogy a munkalehetőségekről, munkakörülményekről tájékozódjon. Ki tudja emelni erősségeit, és kérdéseket tud feltenni a betölteni kívánt munkakörrel kapcsolatosan.

A témakör tanulása során elsajátítja a közvetlenül a szakmájára vonatkozó, gyakran használt kifejezéseket.

A témakör tanítása során az állásinterjú lefolytatásán kívül fontos, hogy a tanuló ismerje a munkaszerződés azon szakkifejezéseit, részeit is, amelyek szakmájához kötődhetnek.

A munkaszerződések kulcskifejezéseinek elsajátítása és fordítása révén alkalmas lesz arra, hogy a leendő saját munkaszerződését, illetve munkaköri leírását lefordítsa és értelmezze.

A témakör során elsősorban a tanuló produktív kompetenciája fejlődik (beszédkészség), de a témához kapcsolódó videók és egyéb hanganyagok hallgatása során a receptív készségek is fejlődnek (hallás utáni értés), valamint a munkaszerződés-minták szövegének olvasása során az olvasott szövegértés is fejleszthető.

Műszaki alapozás megnevezésű tanulási terület

Egyszerű hálózatokban, alapvető áramköri elemek felhasználásával összeállít egy kapcsolást, a villamos biztonsági előírások figyelembevételével. Ehhez az áramforrástól a kapcsolón át az egyszerű terhelésig és/vagy a kapcsolót helyettesítő félvezetőig különféle áramköri elemeket felhasznál, az alkatrészek funkcionalitására összpontosítva. Egyszerű méréseket végez (feszültség, áram, ellenállás). Munkáját a villamos biztonsági előírások figyelembevételével végzi. Ismeri a túláram fogalmát, érti az egyszerű zárlatvédelmi eszközök (olvadóbetét, kismegszakítók) működését. A tanítási terület fő célja, hogy a tanulók megismerjék a gépészet alapozó műveleteit, és ezek önálló elvégzéséhez megfelelő gyakorlatot szerezzenek. A gyakorlati tevékenységek elvégzése mellett ismerjék meg azoknak az anyagoknak a tulajdonságait, egyszerű alakítási lehetőségeit, felhasználási területeit, amelyekkel dolgoznak. A gyakorlati tevékenységek elvégzése műszaki dokumentációk alapján történik, melyek információtartalmát meg kell ismerni, tudni kell értelmezni, és az alkatrészeket ezek alapján kell legyártani. Az elkészített alkatrészek felhasználhatóságáról mérésekkel, minősítéssel kell dönteni. Az alapozó ismeretek megszerzése során a megfelelő alkatrészek összeszerelését, kötések létrehozását is el kell végezni a megadott összeállítási dokumentáció alapján. A munkavégzés folyamán be kell tartani a munka- és balesetvédelmi, tűzvédelmi előírásokat.

Villamos alapismeretek tantárgy

A tanulók ismerjék a villamos szempontból legfontosabb fémes és nemfémes anyagokat, az anyagok technológiai jellemzőit, megmunkálási lehetőségeit. A tanulók rendelkezzenek alapvető elektrotechnikai ismeretekkel. Megbízhatóan használják az elektrotechnikai alapfogalmakat, a villamos mennyiségek jelöléseit és azok mértékegységeit. Ismerjék az egyszerű villamos áramköröket, azok alapvető létesítési, üzemeltetési és védelmi megoldásait. Tudjanak különbséget tenni energetikai és jelátviteli áramkör között. Ismerjék a villamos rajzokat, azok alapján képesek legyenek egyszerű áramkörök kialakítására. Biztonságosan használjanak kézi szerszámokat, kisgépeket a technológiai alapműveletek során. A mechanikus és villamos kötések készítésénél kézügyességük, műszaki szemléletük fejlesztése is fontos cél. Ismerjék a villamosság veszélyeit, az ellenük való védekezés módjait. Villamos balesetek alkalmával képesek legyenek mentésre, elsősegélynyújtásra. Ismerjék az egészséget nem veszélyeztető, biztonságos munkavégzés alapelveit, képesek legyenek a körültekintő, megfontolt munkavállalói magatartásra.

Villamos alapismeretek tantárgy témakörei, óraszámai				
Kötelező óraszám	5 éves képzés	9. évfolyam	3 óra/hét	108 óra/év
		10. évfolyam	5 óra/hét	180 óra/év
		11. évfolyam	-	-
		12. évfolyam	-	-
		13. évfolyam	-	-
	2 éves képzés	1/13. évfolyam	16 óra/hét az első félévben[18]	288 óra/év
		2/14. évfolyam	-	-

Az éves óraszám témakörönkénti elmélet (E)/gyakorlat (GY) eloszlása				
Témakörök heti óraszámai		9.	10.	1/13.
Villamos áramkör	E	36	36	72
Villamos áramkör ábrázolás	GY	18	0	18
Villamos áramkör kialakítása	GY	36	0	54
Villamos biztonságtechnika	E	0	36	36
Villamos áramkörök mérése, dokumentálása	GY	18	108	108

Heti óraszámok:	E	GY	E	GY	E	GY
	1	2	2	3	6	10

A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák

Készségek, képességek	Ismeretek	Önállóság és felelősség mértéke	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Általános és szakmához kötődő digitális kompetenciák
Egyszerű számításokat végez a villamos alapmennyiségek között.	Ismeri az egyszerű áramkör villamos alapmennyiségeit, összefüggéseit, törvényeit.	Teljesen önállóan	Törekszik az igényesen elkészített dokumentáció megalkotására. Kritikusan szemléli az internetről letöltött kapcsolásokat. Fontosnak tartja a mérőhely rendjét és tisztaságát.	
Kiválasztja a feladat megoldására alkalmas eszközöket az alkatrészeken található jelölések és a katalógusadatok alapján.	Ismeri az egyszerű áramkör felépítését, anyagait, eszközeit.	Instrukció alapján részben önállóan		Online katalógust használ.
Adott feladathoz kapcsolási rajzokat készít és értelmez, szabványos jelölé-sek alkalmazásával.	Ismeri az egyszerű világítási áramköröket.	Teljesen önállóan		Az internetről kapcsolásokat tölt le.

[18] A kizárólag szakmai vizsgára történő felkészítés során az ágazati alapoktatáshoz tartozó tantárgyak oktatását a szakmai oktatás első félévében kell megszervezni.

Készségek, képességek	Ismeretek	Önállóság és felelősség mértéke	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Általános és szakmához kötődő digitális kompetenciák
Kiválasztja a méréshez szükséges műszereket.	Ismeri a villamos műszerek jellemzőit és használatuk	Instrukció alapján részben önállóan		
Mérési tevékenységeket végez a biztonságvédelmi előírások betartásával.	Ismeri a biztonságvédelmi szabványok előírásait és a mérési módszereket.	Instrukció alapján részben önállóan		
Mérési tevékenységét dokumentálja, jegyzőkönyvet készít, az eredményt kiértékeli.	Ismeri a dokumentációkészítés alapelveit.	Teljesen önállóan		Irodai alapszoftvert használ.
Felismeri a hiba- és túláramvédelmi eszközök jelzéseit.	Ismeri az egyszerű áramkörök alapvető védelmeit, azok eszközeit.	Teljesen önállóan		

A tantárgy témakörei

Villamos áramkör

- Villamos alapfogalmak (töltés, áram, feszültség, ellenállás, vezetés, teljesítmény, munka, hatásfok). Az áramkör és a villamos áramkör fogalma, felépítése, működése, jellemzői, ábrázolása, összefüggések.
- Villamos energiaforrások csoportosítása, jellemzői.
- Fogyasztók csoportosítása, jellemzői.
- Ellenállás, fajlagos ellenállás.
- Ohm törvénye.
- Az anyagok csoportosítása villamos szempontból; vezető, szigetelő, félvezető fogalma; példák a különböző anyagokra.
- A vezetők ellenállását meghatározó tényezők (anyagi minőség, hossz, keresztmetszet).
- A vezeték ellenállása.
- A vezetők és szigetelők ellenállásának hőmérsékletfüggése.
- Az összetett áramkörök fogalma, felépítése, elemei (csomópont, ág, hurok)
- Az összetett áramkörök alaptörvényei és alkalmazásuk (Kirchhoff I., II, áramosztás, feszültségosztás).
- Ellenállások soros, párhuzamos eredője, vegyes kapcsolása két-három ellenállás esetén.
- Feszültség- és áramforrások soros és párhuzamos kapcsolása, átalakítása.
- Egyszerű energiaforrások (ideális és valóságos feszültségforrás); a feszültségforrás jellemzői (üresjárási feszültség, kapocsfeszültség, belső ellenállás, rövidzárási áram).
- Összetett áramkörök egyszerűsítése.

Villamos áramkör ábrázolása

- Villamos rajzok fogalma, fajtái (egyvonalas, többvonalas, elvi, kapcsolási, szerelési, elrendezési, nyomvonal-, áramutas stb.)
- A villamos rajzok felépítése.
- Vezetékek ábrázolása – vonalak. Készülékek ábrázolása – jelképek.

- Érintkezők és működtetésük (a kapcsoló fogalma, szerepe az áramkörben, jellemzői).
- Fontosabb kapcsolófajták (nyomógomb, mágneskapcsoló [relé]).
- Félvezető alapú alkatrészek (dióda, LED, tranzisztor).
- A villamos rajzok szerepe, használata.
- Villamos rajzok készítése szabadkézzel és szimulációs szoftverrel (pl. FluidSIM).
- Villamos rajzok olvasása, értelmezése.

Villamos áramkör kialakítása

- Egyszerű áramkörök kialakítása, működtetése dokumentáció alapján, a villamos biztonsági előírások figyelembevételével.
- Áramkörök előkészítése feszültség alá helyezésre – szerelői ellenőrzés – készre jelentés.
- Világítási áramkörök.
- Egyszerű világítási alapkapcsolásokat képes legyen összeállítani (egysarkú kapcsolás, kétsarkú [leválasztó] kapcsolás, váltó kapcsolás).
- Mágneskapcsoló (relé) alkalmazásával öntartó kapcsolást képes kialakítani (pl. kétkezes indítás, vészleállítás több helyről, egy készülék bekapcsolása és leállítása több helyről).

Villamos biztonságtechnika

- Villamos biztonságtechnikai ismeretek, MSZ1 szerinti feszültségszintek (kisfeszültség, nagyfeszültség, törpefeszültség)
- A villamos áram élettani hatásai; az áramütéses baleset súlyosságát befolyásoló tényezők.
- Az áramütés elleni védelem fogalma.
- Alapvédelem (közvetlen érintés elleni védelem); szigetelés, burkolat; az IP-védettség fogalma.
- Hibavédelem (közvetett érintés elleni védelem).
- A táplálás önműködő lekapcsolása védelmi mód fogalma, működési elve.
- A földelővezető színjelölése, a védelmi mód jele a fogyasztói készüléken.
- Kettős és megerősített szigetelés.
- A védelmi mód működési elve.
- A védelmi mód jele a fogyasztói készüléken.
- Törpefeszültség. A védelmi mód működési elve. A védelmi mód jele a fogyasztói készüléken.
- Védőelválasztás. A védelmi mód működési elve. A védelmi mód jele a fogyasztói készüléken.
- Az MSZ 1585 alapján a szakképzett, kioktatott és laikus személy fogalma (példákkal).
- A feszültségmentesítés lépései; azok alkalmazása épületen (lakóépületen) belül.
- Műszaki mentés kisfeszültségen; áramütött személy kiszabadítása az áramkörből; az elsősegélynyújtás alapjai.
- Biztonságos munkavégzéshez szükséges biztonságtechnikai alapismeretek, veszélyhelyzetek felismerése.

Villamos áramkörök mérése, dokumentálása

- Mérés alapismeretek műveletei: mérés fogalma, analóg és digitális műszerek jellemzői, használata, feszültség mérése, áram mérése.
- Műszerek jelzései, mért értékek leolvasása.
- Méréshatár, skála, mért érték, pontosság.
- Analóg és digitális műszer kiválasztása, használata.
- Árammérő és feszültségmérő jellemzői, csatlakoztatása az áramkörhöz.
- Ellenállásmérés jellemzői, csatlakoztatás az áramkörhöz.
- Multiméter használata.
- Megfelelő műszer kiválasztása az optimális méréshatárt megválasztása.
- Egyszerű áramkörön alapmérések végzése (áramerősség, feszültség, ellenállás).
- Lineáris és nem lineáris fogyasztókon mérési sorozat végzése.
- Egyszerű lineáris fogyasztó U-I jelleggörbéjének felvétele.
- Egyszerű nem lineáris fogyasztó pl. izzó U-I jelleggörbéjének felvétele.
- Logikai kapcsolatok, ÉS, VAGY kapuk, logikai kapcsolatok megvalósítása kapcsolók és tranzisztorok segítségével.
- Mérési sorozat önálló elvégzése, dióda alapműködésének megértése céljából (egyenáramú megközelítés).

- Az elvégzett munkák szakszerű dokumentálása mérési jegyzőkönyv és/vagy munkanapló formájában. Egyszerű irodai szoftverekkel mérési jegyzőkönyv készítése.
- A mérés leírása, a mérési adatok táblázatba rendezése, a mérési eredmények egyszerű diagramban, függvényben ábrázolása.

Gépészeti alapismeretek tantárgy

A gépészeti alapismeretek tantárgy tanításának célja, hogy a tanuló képes legyen a munka tárgyával kapcsolatos dokumentációkat értelmezni, tudjon kézi vázlatokat és dokumentációkat készíteni. Egyszerű alkatrészek gyártása és összeszerelése során tudja meghatározni a szüksé-ges munkafázisokat és ezek sorrendjét. Ismerje és alkalmazza a darabolás, a kézi forgácsolás és az egyszerű kisgépes megmunkálás eljárásait. Tudja elvégezni a legyártott alkatrészek geometriai ellenőrzését, minősítse az adott alkatrészt. Az alkatrészekből az összeállítás dokumentációja alapján végezze el az összeszerelést, illesztést, ehhez tudjon kötéseket létrehozni. A munkafolyamatot és eredményét dokumentálja. Munkája során tartsa be a munkabiztonsági előírásokat.

Gépészeti alapismeretek tantárgy témakörei, óraszámai				
Kötelező óraszám	5 éves képzés	9. évfolyam	4 óra/hét	144 óra/év
		10. évfolyam	3,5 óra/hét	126 óra/év
		11. évfolyam	-	-
		12. évfolyam	-	-
		13. évfolyam	-	-
	2 éves képzés	1/13. évfolyam	15 óra/hét az első félévben[19]	270 óra/félév
		2/14. évfolyam	-	-

Az éves óraszám témakörönkénti elmélet (E)/gyakorlat (GY) eloszlása							
Témakörök óraszámai		9.		10.		1/13.	
Munkabiztonság, tűz- és környezetvédelem	E	18		0		18	
Műszaki rajz alapjai	GY	36		36		72	
Anyag- és gyártásismeret	E	18		0		18	
Fémipari alapmegmunkálások	GY	72		0		72	
Projektmunka	GY	0		90		90	
Heti óraszámok:		E	GY	E	GY	E	GY
		1	3	0	3,5	2	13

A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák

[19] A kizárólag szakmai vizsgára történő felkészítés során az ágazati alapoktatáshoz tartozó tantárgyak oktatását a szakmai oktatás első félévében kell megszervezni.

Készségek, képességek	Ismeretek	Önállóság és felelősség mértéke	Elvárt viselkedés-módok, attitűdök	Általános és szakmához kötődő digitális kompetenciák
Értelmezi és ismerteti a műszaki dokumentációk (alkat- részrajz, összeállítási rajz, darabjegyzék stb.) információtartalmát, az alkatrész(ek) felépítését, előírásait és funkcióját.	Ismeri a géprajzi szabályokat, előírásokat. Ismeri a műszaki rajzok tartalmi követelményeit.	Teljesen önállóan	Törekszik a pontos munkavégzésre, munkahelyi környezetének rendben tartására. Dokumentációk készítésekor törekszik a tiszta munkára. Az eszközök, berendezések használatakor szakszerűen és körültekintően jár el. Törekszik a munkavédelmi előírások maradéktalan betartására.	Digitalizált vagy digitális formátumú rajzok elemzése
Szabadkézi felvételi vázlatot készít egyszerű alkatrészekről.	Ismeri a vetületi és metszeti ábrázolás szabályait, a vonal- vastagságok és vonaltípusok alkalmazását.	Teljesen önállóan		
Megtervezi az alkatrész gyártásának munkafázisait, és azok sorrendjét.	Ismeri az alapanyagokat, segédanyagokat, a megmunkálási eljárásokat.	Instrukció alapján részben önállóan		
Betartja a munka- biztonsági és környezetvédelmi szabályokat.	Tudja a munkakörnyezetére vonatkozó munkabiztonsági és környezetvédelmi szabályokat.	Instrukció alapján részben önállóan		
Alkatrészrajz alapján a szükséges eszközökkel elvégzi az előrajzolást.	Ismeri az előrajzolás eszközeit, módszereit.	Teljesen önállóan		
A megadott pontossággal elvégzi a darabolást.	Ismeri a darabolás eszközeit és technológiáját.	Instrukció alapján részben önállóan		Információszerzés online forrásokból
Elvégzi az alkatrész elkészítéséhez szükséges lemezalakításokat.	Ismeri az egyszerű lemezalakítási technológiákat.	Instrukció alapján részben önállóan		Információszerzés online forrásokból

Munkabiztonság, tűz- és környezetvédelem

- A munkavédelem fogalma, szakterületei.
- Munkabalesetek és foglalkozási megbetegedések.
- A munkabalesetek bejelentése, nyilvántartása és kivizsgálása.
- Tárgyi feltételek a munkavédelemben (levegő, megvilágítás, közlekedő és menekülő útvonalak, egyéb infrastruktúra).

- Gépek, berendezések biztonsági követelményei, biztonsági berendezések.
- Kémiai biztonság: vegyszerek tárolása, kezelése.
- Villamos biztonság – elektromos áram élettani hatásai és veszélyei.
- Ergonómia.
- A munkavégzés fizikai ártalmai és ezekkel szembeni védekezés lehetőségei.
- Személyi és kollektív védőfelszerelések használata és alkalmazása.
- A munkahelyen alkalmazott biztonsági jelzések.
- Megfelelő mozgástér biztosítása, elkerítés, lefedés, tároló helyek kialakítása.
- Munkaegészségügy, foglalkozás-egészségügy.
- A tűzvédelem fogalma, szakterületei.
- Általános tűzvédelmi ismeretek, tűzvédelmi fogalmak: tűzszakasz, kockázati osztály, tűzállóság.
- Tűzvédelmi tiltások: torlaszolás tilalma, dohányzási tilalom, nyílt láng használatának tilalma.
- Tűzmegelőzés, gépek, berendezések speciális tűzvédelmi előírásai.
- Tűzveszélyes anyagok tárolása, szállítása, kezelése.
- Tűzvédelmi infrastruktúra alapismeretek.
- Tűzriadó terv: tűz jelzése, teendők tűz esetén.
- Tűzoltás módjai, tűzoltó eszközök.
- Jelzőtáblák, feliratok, speciális fényjelzések.
- A környezetvédelem fogalma, szakterületei.
- Irányítási rendszerek (ISO14001, EMAS).
- Hulladékgazdálkodás: veszélyes és nem veszélyes hulladékok kezelése, szelektív összegyűjtése tárolása, gyűjtőhelyek kialakítása.
- Levegőtisztaság-védelem: pontforrások jellemzése.
- Víz- és talajvédelem: hűtő-kenő emulzió, egyéb ipari folyadékok felhasználása, tárolása, vegyszerkezelés, kármentés.
- Környezeti zaj, rezgés, biodiverzitás, az élő környezet védelme.

Műszaki rajz alapjai

- A műszaki rajzok tartalmi és formai követelményei.
- Rajztechnikai alapszabványok, előírások.
- A műszaki rajzban alkalmazott vonalak.
- Alkatrészek síkbeli ábrázolásának szabályai.
- A metszeti ábrázolás célja, értelmezése alkatrészrajzokon.
- A méretháló zat felépítése, a méretmegadás szabályai.
- A felvételi vázlatok készítése.
- A mérettűrés megadási módjai, a határméretek meghatározása.
- A felületi érdességek megadása.
- Alak- és helyzettűrések.
- A különféle furatok (sima, süllyesztett, zsákfurat, menetes furat) ábrázolása.
- Felvételi vázlatot készítése furatos, menetes alkatrészekről tűrések és felületi érdesség megadásával.
- Összeállítási rajzok tartalmi és formai követelményei.
- Összeállítási rajzok értelmezése.
- Szerelési sorrend felépítése összeállítási rajzok alapján

Anyag- és gyártásismeret

- Az előgyártmányok típusai a gyártási technológiák alapján (hengerlés, húzás, kovácsolás, öntés).
- Az előgyártmányok szabványos szállítási állapotai (alak, méret és hőkezeltség).
- Az ipari anyagok csoportosítása.
- Az ipari anyagok tulajdonságai és felhasználási területei.
- Az alkatrészrajzok és összeállítási rajzok anyagjelölései.
- Az előírt anyag forgácsolhatóságának meghatározása anyagjelölés alapján, katalógus segítségével.

Fémipari alapmegmunkálások

- Az előrajzolás eszközei módszerei.

- A darabolás eszközei és technológiái.
- Egyszerű lemezalakítások.
- Kézi forgácsolóeljárások.
- A furatmegmunkálás technológiái.
- Egyszerű kötések létrehozása (menetes kötés, szegecskötés, ragasztás, lágyforrasztás).
- Hossz- és szögmérő eszközök alkalmazása.
- Az alak- és helyzettűrések ellenőrzési módszerei.
- A mérési eredmények dokumentálása, a kész alkatrészek minősítése

Projektmunka

A tantárgy témaköreiben elsajátított elméleti ismeretek és gyakorlati tevékenységek alkalmazása egy vagy több projektmunka keretében. A projekt(ek) megvalósítása során az alábbi tevékenységek elvégzése szükséges. Egy projekt az ágazati alapvizsga gyakorlati részének előkészítését is szolgálhatja.

Témakörök:

- A gyártáselőkészítés lépései
    - gyártmányelemzés,
    - alapanyagválasztás, segédanyagok választása,
    - a gyártás munkafázisainak és azok sorrendjének meghatározása,
    - megmunkálószerszámok és megmunkálógépek kiválasztása.
- A dokumentációban megadott alkatrészek elkészítése kézi és gépi megmunkálással.
- A megfelelő mérőeszközök kiválasztása, az alkatrészek ellenőrzése, minősítése.
- A szükséges gépészeti kötések elkészítése, összeszerelés, illesztés.
- Gyártmányellenőrzés a műszaki előírás követelményei szerint.
- A mérések, ellenőrzések, minősítések dokumentálása.
- A projektmunka dokumentumainak folyamatos vezetése.
- Prezentáció készítése az elvégzett projektmunkáról.

Az elektronika alapjai megnevezésű tanulási terület

A tanítási terület megalapozza az analóg és digitális elektronikai ismereteket.

Elektrotechnika tantárgy

A műszaki alapozásra építve a tanulók áramköri szemléletének fejlesztése. Ismerjék a tanulók a villamos áramkörök alaptörvényeit és képesek legyenek alapösszefüggéseinek felismerésére, megértésére és az alapvető elektrotechnikai számítások, mérések elvégzésére. Ismereteik alapozzák meg a további villamos műszaki tanulmányaikat. A tanulók képesek mérések elvégzésére elektrotechnikai áramkörökben. Ismerik az áramkörök megvalósításának lépéseit, képesek elektrotechnikai áramkörök építésére és működésvizsgálatára. A tanulók ismerjék meg a műhelyben végzett tevékenység szabályait. A tanulók legyenek tisztában az adott munkahelyi környezet veszélyforrásaival. Tartsák be a biztonságos munkavégzéshez szükséges magatartási szabályokat. A mérések keretében ismerjék meg a mérés fogalmát, jellemzőit, jelentőségét. Lássák a tevékenységhez kapcsolódó munkafolyamatokat. Tudják a rájuk bízott szerszámokat rendeltetésszerűen használni, vigyázzanak azok állapotára. Legyenek képesek az anyagokkal takarékosan bánni. Váljon szükségletükké a munkakörnyezetük rendjének fenntartása.

Elektrotechnika tantárgy témakörei, óraszámai				
Kötelező óraszám	5 éves képzés	9. évfolyam	-	-
		10. évfolyam	-	-
		11. évfolyam	2,2 + 0,8 3 óra/hét	80 + 28 108 óra/év
		12. évfolyam	-	-
		13. évfolyam	-	-
	2 éves képzés	1/13. évfolyam	2,2 + 0,8 = 3 6 óra/hét a második félévben[20]	80 + 28 108 óra/év
		2/14. évfolyam	-	-

Az óraszám témakörönkénti elmélet (E)/gyakorlat (GY) eloszlása					
Témakörök óraszámai		11.		1/13.	
Aktív és passzív hálózatok	GY	30 + 6 = 36		30 + 6 = 36	
Villamos erőtér, kondenzátor	E	6 + 5 = 11		6 + 5 = 11	
Mágneses tér	E	10 + 5 = 15		10 + 5 = 15	
Váltakozó áramú hálózatok	GY	24 + 12 = 36		24 + 12 = 36	
Többfázisú hálózatok	E	10		10	
Heti óraszámok:		E	GY	E	GY
		1	2	2	4

[20] A szakirányú oktatás 13. évfolyamra előírt tárgyai a második félévben kerülnek oktatásra az ágazati alapvizsgát követően.

A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák

Készségek, képes-ségek	Ismeretek	Önállóság és felelősség mértéke	Elvárt viselkedés-módok, attitűdök	Általános és szak-mához kötődő digitális kompe-tenciák
Dokumentáció alapján egyszerű és összetett áramkörök jellemzőit megméri és kiszámítja.	Ismeri az egyená- ramú áramkörök alaptörvényeit.	Teljesen önállóan	Törekszik az igé- nyes és pontos mun-kavégzésre. Te-vékenysége során fontosnak tartja a villamos bizton-ságtechnikai előírások betartását és betartatását. Munkáját igyekszik jól át-tekinthetően doku-mentálni.	Irodai szoftverek al-kalmazásával képes az általa végzett mérési számítási feladatokat doku-mentálni.
Alkalmazza az összetett hálózatok egyszerűsítési sza-bályait.	Ismeri az összetett hálózatok egyszerű-sítési szabályait, ellenállás- és kon-denzátorhálózatokra. Ismeri a Thevenin- és Norton-tételt.	Teljesen önállóan		
Alkalmazza a villamos és a mágneses tér hatásait elektrotechnikai berende-zések működésénél.	Ismeri a villamos és a mágneses tér hatásait.	Teljesen önállóan		
Dokumentáció alapján többfázisú hálózatok villamos jellemzőit, feszültségeit, áramait megméri.	Ismeri a fázis- és vonali mennyiségek jellemzőit csillag és háromszög-kapcsolás esetén. Ismeri a szimmetrikus és aszimmetrikus terhelés fogalmát.	Teljesen önállóan		

A tantárgy témakörei

Aktív és passzív hálózatok

- A villamos hálózatok csoportosítása: passzív villamos hálózatok, aktív villamos hálózatok fogalma. Felépítése: csomópont, ág, hurok. Törvényei: Kirchhoff, Ohm trv.
- Összetett passzív hálózatok helyettesítése eredő ellenállással.
- Összetett áramkörök egyszerűsítése
    - Elemek összevonása
    - Y-D átalakítás
    - Helyettesítések
- Nevezetes passzív villamos hálózatok.
- Terheletlen és terhelt feszültségosztó kapcsolás alkalmazása.
- Villamos alap mérőműszer modellezése, jelölése, alkalmazása.
- A feszültségmérő méréshatárának kiterjesztése. Az árammérő méréshatárának kiterjesztése Wheatstone-híd, ellenállás mérése Wheatstone-híddal.

- Aktív villamos hálózatok: a valóságos feszültséggenerátor, a valóságos áramgenerátor és jellemzőik, rajzi jelölésük.
- Feszültséggenerátorok üzemállapotai: üresjárás, rövidzárás, terhelési állapot.
- Generátorok helyettesítőképei: Thevenin-féle helyettesítőkép, Norton-féle helyettesítőkép A helyettesítőképek jellemzői: üresjárási feszültség, rövidzárási áram, belső ellenállás Thevenin- és Norton-féle helyettesítőképek kölcsönös átalakítása.
- Egy generátort tartalmazó aktív kétpólusok helyettesítése Thevenin-féle és Norton-féle helyettesítőképpel.
- Millmann tétele
- A szuperpozíció elve. Több generátort tartalmazó aktív kétpólusok helyettesítése Thevenin- és Norton-féle helyettesítőképpel, a szuperpozíció tétel alkalmazásával.
- Valóságos generátort és terhelő ellenállást tartalmazó hálózat jellemzőinek értelmezése és jellemzőinek számításai: kapocsfeszültség, veszteségi feszültség, áram, generátor teljesítménye, veszteségi teljesítmény, fogyasztóra jutó hasznos teljesítmény.
- A teljesítményillesztés fogalma. A generátorok hatásfokának fogalma és számítása.
- Feszültség- és áramgenerátorok soros, párhuzamos és vegyes kapcsolásának helyettesítése egy generátorral.
- Mérések egyenáramú körökben:
    - Áram, feszültség, teljesítmény, ellenállás mérése összetett egyenáramú hálózatokban
    - Törvények igazolása
    - Számítási módszerek igazolása
    - Méréshatár-bővítés és hitelesítés

Villamos erőtér, kondenzátor

- A villamos tér jellemzői: villamos térerősség, felületi töltéssűrűség (villamos eltolás), villamos feszültség és villamos potenciál fogalmai, jelölései, számításai és mértékegységeik.
- A villamos tér szemléltetése térerősségvonalakkal, az ekvipotenciális felület fogalma.
- Elektromosan töltött párhuzamos síklemezek közötti villamos erőtér.
- A homogén villamos tér fogalma, jellemzői.
- Anyagok viselkedése a villamos térben, a szigetelőanyagok tulajdonságai.
- A kondenzátor fogalma, jelölése, áramköri jele.
- A kapacitás fogalma, definíciós összefüggése, mértékegysége.
- Síkkondenzátor kapacitásának meghatározása a geometriai adatokból és az alkalmazott.szigetelő jellemzőjéből.
- Átütési szilárdság, csúcshatás
- A kondenzátor felépítése, jellemzői
- Kondenzátorok kapcsolásai, összevonása
- Kondenzátor kapacitása réteges szigetelés esetén
- Kapacitív körök feszültség- és áramosztása
- Kondenzátorban tárolt töltés és energia
- Kondenzátorok gyakorlati megoldásai. Kondenzátorok típusai, változtatható kapacitású kondenzátorok, áramköri jelölések.
- Kondenzátor az egyenáramú áramkörben. Eredő kapacitás számítása soros, párhuzamos és vegyes kapcsolás esetén.
- Kondenzátorok töltési és kisütési folyamata. A feszültség és áram időfüggvénye töltéskor és kisütéskor.
- Az időállandó fogalma.

Mágneses tér

- A mágneses tér fogalma, kialakulásának és jellemzőinek ismerete
- Rúdmágnes mágneses tere, az áramjárta vezető mágneses tere, hengeres és toroid tekercs mágneses tere
- Erőhatás árammal átjárt egyenes vezetők között. Árammal átjárt egyenes vezető és árammal átjárt vezető hurok kölcsönhatása: forgatónyomaték.

- A mágneses tér fogalma és jellemzői: mágneses indukció, mágneses térerősség, mágneses fluxus fogalmai, jelölésük, kapcsolataik, számításuk, irányaik, mértékegységeik.
- A mágneses jellemzők iránymeghatározása: jobbkéz-szabály (a teret létrehozó áram irányából az indukció és a mágneses térerősség iránya; az indukció és az áram irányából a ható erő iránya).
- A gerjesztés fogalma és a gerjesztési törvény.
- Mágneses tér szemléltetése indukcióvonalakkal. A mágneses indukcióvonalak tulajdonságai.
- Egyenes tekercs mágneses tere, a homogén mágneses tér fogalma.
- Anyagok viselkedése mágneses térben. Dia-, para- és ferromágneses anyagok tulajdonságai.
- A ferromágneses anyagok mágnesezési görbéje (első mágnesezési görbe, hiszterézis, remanens indukció, koercitív erő, a mágneses permeabilitás fogalma). Kemény- és lágymágneses anyagok.
- Mágneses fluxusváltozás hatására keletkező feszültség fogalma.
- A Faraday-féle indukció törvény és Lenz törvénye.
- A nyugalmi és a mozgási indukció fogalma.
- Mozgási indukció: egyenes vezetőben keletkező feszültség meghatározása merőleges irányú homogén mágneses térben, a térre merőleges irányba egyenletesen mozgatva.
- A nyugalmi indukció fajtái: önindukció, kölcsönös indukció. Áramváltozás hatására keletkező feszültségek meghatározása, az áramváltozást létrehozó tekercsen és csatolt másik tekercsen.
- A tekercs induktivitásának fogalma, meghatározása a geometriai adatokból, jele, mértékegysége, áramköri rajzjele. A kölcsönös induktivitás fogalma, meghatározása a geometriai adatokból, jele, mértékegysége, áramköri rajzjele. A mágneses csatolás fogalma.
- A tekercs felépítése, jellemzői
- Tekercsek kapcsolásai, összevonása
- Induktív körök feszültség- és áramosztása
- A tekercsben tárolt energia meghatározása.
- A transzformátor fogalmának, felépítésének és működésének ismerete, gyakorlati alkalmazása. Feszültség- és áramáttétel

Váltakozó áramú hálózatok

- A változás és váltakozás értelmezése
- A forgómozgás és a szinuszos mennyiség kapcsolata, forgó vektorok bevezetése.
- Váltakozó mennyiségek ábrázolása időfüggvénnyel és forgó vektorokkal.
- Váltakozó mennyiségek jellemzői: amplitúdó, periódusidő, frekvencia, körfrekvencia, fázishelyzet jelölései, kapcsolataik, mértékegységeik.
- Váltakozó mennyiségek középértékei: az effektív érték, egyszerű középérték fogalma és számításuk módja..
- Azonos frekvenciájú, 90 fokos fáziseltérésű váltakozó mennyiségek vektoriális összegzése.
- Alkatrészek viselkedése szinuszos váltakozó áramú körökben.
- Ellenállás, kondenzátor és tekercs árama és feszültsége közötti fázishelyzet.
- Kondenzátor és tekercs reaktanciájának meghatározása.
- Összetett váltakozó áramú körök.
- Soros RL-kapcsolás, soros RC-kapcsolás, soros RLC-kapcsolás, az impedancia fogalma, jele, mértékegysége.
- Feszültség-áram vektorábra, impedancia vektorábra és alkalmazásaik a hálózatszámításban.
- Párhuzamos RL-kapcsolás, párhuzamos RC-kapcsolás, párhuzamos RLC-kapcsolás, az admittancia fogalma, jele, mértékegysége.
- Feszültség-áram vektorábra, admittancia vektorábra és alkalmazásaik a hálózatszámításban.
- Teljesítmények a váltakozó áramú körben. Teljesítmény vektorábrák soros és párhuzamos körökre és alkalmazásuk a számítási feladatokban. A teljesítménytényező fogalma és számítása.
- Rezgőkörök: RLC-kapcsolások alkalmazása rezonanciafrekvencián.
- Soros rezgőkör és a feszültségrezonancia fogalma.
- Párhuzamos rezgőkör és az áramrezonancia fogalma.
- Rezgőkörök jellemzőinek számítása: rezonanciafrekvencia, jósági tényező, rezonancia-ellenállás, sávszélesség.
- Szűrők (alul áteresztő szűrő, felül áteresztő szűrő, sávszűrő

Többfázisú hálózatok

- A háromfázisú rendszer.
- Generátor háromszögkapcsolása, csillagkapcsolása.
- Fogyasztó háromszögkapcsolása, csillagkapcsolása.
- Fázisfeszültség és áram, vonali feszültség és áram fogalma, számítása.
- Három- és négyvezetékes rendszerek.
- A háromfázisú rendszer teljesítménye.
- Szimmetrikus és aszimmetrikus terhelés.
- A villamos energia szállítása és elosztása.
- Forgó mágneses tér. A villamos gépek elméletének alapjai
- Villamos forgógépek, szinkrongépek, aszinkrongépek
- A motor- és generátorüzem közti különbség

Analóg áramkörök tantárgy

A tantárgy tanításának fő célja az alapvető analóg elektronikai kapcsolások megismertetése, az áramkörök építésének, bemérésének elsajátíttatása.

Analóg áramkörök tantárgy témakörei, óraszámai				
Kötelező óraszám	5 éves képzés	9. évfolyam	-	-
		10. évfolyam	-	-
		11. évfolyam	4,5 + 1,5 6 óra/hét	162 + 54 216 óra/év
		12. évfolyam	-	-
		13. évfolyam	-	-
	2 éves képzés	1/13. évfolyam	4,5 + 1,5 = 6 12 óra/hét a második félévben[21]	162 + 54 216 óra/év
		2/14. évfolyam	-	-

Az óraszám témakörönkénti elmélet (E)/gyakorlat (GY) eloszlása					
Témakörök óraszámai		11.		1/13.	
Analóg áramköri rendszerek és jelek	E	18		18	
Félvezető alkatrészek	E	18		18	
Alapfeladatok megvalósítása	E	18		18	
Erősítőtechnika	E	18 + 36 = 54		18+36 = 54	
Négypólusok jellemzőinek mérése	GY	18		18	
Félvezető diódák működésvizsgálata és alkalmazásai	GY	18		18	
Erősítők építése és mérése	GY	54 + 18 = 72		54+18 = 72	
Heti óraszámok:		E	GY	E	GY
		3	3	6	6

[21] A szakirányú oktatás 13. évfolyamra előírt tárgyai a második félévben kerülnek oktatásra az ágazati alapvizsgát követően.

A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák

Készségek, képes-ségek	Ismeretek	Önállóság és felelősség mértéke	Elvárt viselkedés-módok, attitűdök	Általános és szakmához kötődő digitális kompetenciák
Meghatározza egy tetszőleges hálózat Thevenin- és Norton-féle helyettesítőképét. Tet-szőleges hálózat esetén meghatározza az impe-dancia-, admittancia-, hibrid- és inverzhibrid négypólusparaméteres helyettesítőképek eleme-it.	Ismeri a kétpólusok Thevenin- és Nor-ton-helyettesítő-képét, az impedan-cia-, admittancia-, hibrid- és in-verzhibrid négypólus-pa-raméteres helyettesítő-képek elemeinek mérési és számítási módjait.	Teljesen önállóan	Igényes munkájá-nak tartalmi és formai követelményeire. Bemutatójában, ma-gyarázatában figyelembe veszi a hallgató igényeit, elvárásait. Feladatát körülte-kintően, felelősségteljesen végzi, betartva a bizton-ságos munkavégzés szabályait. A dokumentáció ké-szítésénél törekszik arra, hogy a dokumentum világos és szabatos, valamint az ismertetett folyamat reprodukálható legyen.	
Bemutatja az alap- fel-adatokat megva- lósító áramkörök gyakorlati alkalma- zásait.	Ismeri az alapfela- datokat megvalósító áramkörök felépítését, működésük jellemzőit.	Teljesen önállóan		
Ismerteti a kis- és nagyfrekvenciás működés paraméte- reit: bemeneti, ki- meneti ellenállás, erősítés, torzítás, átviteli karakterisz- tika, fázishelyzet, sávszélesség.	Ismeri az erősítők fizikai jellemzőit.	Teljesen önállóan		
Felrajzolja a KE- és a KS-kapcsolásokat, bemutatja működésüket, meghatá-rozza a munkapont-beállító elemek értékét, ki-számolja az erősítést.	Ismeri a bipoláris és az unipoláris tran-zisztorok felépíté- sét, működését, váltakozó áramú kisfrek-venciás helyettesítőképét, munkapont-beállítási lehetőségeit.	Teljesen önállóan		
Azonosítja a szélessávú és a nagyjelű erősítők e-lemeit, és bemutatja működésük elveit.	Érti az erősítők frek-venciakompen-zá-lásának jelentőségét, a nagyjelű erősítők megva-lósításának nehézségeit.	Teljesen önállóan		

Készségek, képes-ségek	Ismeretek	Önállóság és felelősség mértéke	Elvárt viselkedés-módok, attitűdök	Általános és szakmához kötődő digitális kompetenciák
Meghatározza az invertáló, nem- invertáló, összeadó és kivonó áramkö- rök elemeit, erősítését.	Érti az integrált műveleti erősítő blokksémáját, meg-nevezi jellemző pa-ramétereit. Ismeri a mű-veleti erősítős alap-kapcsolásokat.	Teljesen önállóan		
Szoftveres áramköri szimulációkat, oszcilloszkópos mérést végez. Mérési utasítást készít.	Rendelkezik az elekt-ronikus áram-körök vizsgálatához szükséges műszer- és szoftver-ismerettel.	Instrukció alapján részben önállóan		Ismeri és használja az áramköri szimulációs szoftvereket. Irodai szoftvereket használ a dokumentáció elkészí-téséhez.
Áramköröket épít, beüzemel; a fizikai paramétereket mé- réssel ellenőrzi. Hibát keres.	Ismeri a szimulációs és valóságos áramkörök építésének lehetőségeit, fogásait. Felismeri a méren-dő áramkör elvi felépítését, érti a működését.	Teljesen önállóan		Online katalógusokat használ.
Alkalmazza a vo-natkozó munkavé-delmi előírásokat.	Ismeri a vonatkozó munkavédelmi előírásokat.	Teljesen önállóan		
Bekapcsolódik a mérőcsoport mun-kájába.	Rendelkezik cso-portmunkára vonatkozó ismeretekkel. Azonosítja a konfliktusforrásokat, rendelkezik a meg-oldásukhoz szükséges konfliktuskezelési eszkö-zökkel.	Teljesen önállóan		

A tantárgy témakörei

Analóg áramköri rendszerek és jelek

- Tetszőlegesen bonyolult áramkör leírása négypólusok és kétpólusok segítségével.
- A kétpólusok (üresjárási feszültség; rövidzárási áram; belső ellenállás) és a négypólusok (bementi, kimeneti ellenállás; átvitelek) jellemzése.
- Egymás után kapcsolt négypólusok eredő jellemzői.
- Az analóg jel fogalma.

- A különböző frekvenciájú szinuszos jelek szerepe, mint az analóg jel összetevői.
- Az analóg jelek feldolgozása: frekvenciaszűrés; erősítés különböző elvárások szerint; egyenirányítás; stabilizálás.
- Jelfeldolgozással kapcsolatos fogalmak értelmezése. A feladatok megvalósítására szolgáló alkatrészek (R, C, L, félvezető eszközök).

Félvezető alkatrészek

- Félvezető anyagok, adalékolás, PN-átmenet.
- Egyenirányító dióda. Nyitó irányú, záró irányú előfeszítés, karakterisztika, nyitófeszültség, nyitó irányú áram, letörési feszültség, letörési áram, potenciálgát. Munkapont, munkaponti áram és feszültség. Dinamikus ellenállás.
- Speciális diódák típusai: Zener-, alagút-, Schottky-, LED- és kapacitásdiódák. Működésük jellemzése karakterisztikáikkal, katalógusadataik, alkalmazási területeik.
- Bipoláris tranzisztorok felépítése, működése, karakterisztikái, munkapont, statikus és dinamikus működése, katalógusjellemzőik, alkalmazási területeik.
- FET-ek (JFET; MOS-FET-ek) felépítése, működése, karakterisztikáik, munkapont, statikus és dinamikus működése, katalógusadataik, alkalmazási területeik.
- Erősáramú félvezető eszközök: négyrétegű dióda, a tirisztor, a diac és a triac, UJT felépítése, működése és karakterisztikái, katalógusadatai.

Alapfeladatok megvalósítása

- Egyenirányító áramkörök fajtái, felépítésük, működésük (egyutas, kétutas).
- Szűrőáramkörök felépítése és működése. Alul-, felüláteresztő és sávszűrők kialakítása, átvitelük, alkalmazásuk korlátai. Gyakorlati jelentőségük.
- A rezgőkör, mint frekvenciakiemelő elem. Gyakorlati alkalmazásai.
- Stabilizátorok. Soros és párhuzamos stabilizálás elve. Az elemi stabilizátor és az áteresztő tranzisztoros feszültségstabilizátor megvalósítása, jellemzői. Kapcsoló üzemű stabilizátorok működésének elve.
- Stabilizált tápegység blokkvázlata, működése, jellemzői.

Erősítőtechnika

- Az erősítők alkalmazásának célja. Erősítők jellemzése: bemeneti, kimeneti ellenállás átvitelek.
- Az erősítőkkel szemben támasztott gyakorlati követelmények.
- A szükséges tulajdonságú erősítő kialakítása többfokozatú erősítővel (négypólusmodell). Az előerősítő, a főerősítő és a végerősítő tulajdonságai. A kisjelű és nagyjelű erősítő fogalma.
- Problémák az erősítők működésében: zajok és torzítások fogalma, okai, fajtái és jellemzői. Zajok és torzítások mértékének jellemzése: torzítási és zajtényező. Zajok és torzítások csökkentésének lehetőségei a gyakorlatban. A negatív visszacsatolás elve.
- Kisjelű erősítők diszkrét erősítőelemekkel:
    - Bipoláris és unipoláris tranzisztoros erősítő alapkapcsolások működésének vizsgálata.
    - Munkaponti adatok értelmezése. Egyenáramú munkapont-beállítási feladatok elvégzése.
    - Váltakozó áramú jellemzők meghatározása katalógusadatok alapján. A kapcsolásban szereplő egyenjel-leválasztó és hidegítő kondezátorok, valamint az erősítőelem szórt kapacitásainak hatása a kis- és a nagyfrekvenciás tartományban.
    - Átviteli karakterisztika, fázishelyzet a teljes frekvenciatartományban.
    - Sávszélesség fogalma (konkrét számítások nélkül)
- A szélessávú erősítés fogalma, a frekvenciakompenzálás megvalósításai.
- Nagyjelű erősítők diszkrét erősítőelemekkel:
    - A, B, AB osztályú erősítők, komplementer erősítők, jelentőségük.
    - A kivezérelhetőség, a hatásfok és a nagyjelű erősítés fogalma.

- Integrált műveleti erősítő felépítése és alkalmazása.
- Integrált műveleti erősítő – blokkséma, jellemző paraméterei: nyílt hurkú erősítés, bemeneti munkaponti áram, bemeneti ofszetáram, bemeneti ofszetfeszültség, bemeneti ellenállás, kimeneti ellenállás, CMMR, Auk, sávszélesség.
- Az ideális műveleti erősítő jellemzői.
- Alapkapcsolások műveleti erősítővel.
- Nem invertáló alapkapcsolás.
- Erősítőjellemzők: visszacsatolt erősítés, bemeneti ellenállás, kimeneti ellenállás.
- Invertáló alapkapcsolás.
- Erősítőjellemzők: visszacsatolt erősítés, bemeneti ellenállás, kimeneti ellenállás.
- Műveleti erősítők alkalmazásai, elvi működésük:
    - különbségképző áramkör,
    - előjelfordító feszültségösszegző áramkör,
    - váltakozó feszültségű erősítők, aktív szűrőkapcsolások,
    - műveleti erősítők alkalmazása a méréstechnikában,
    - integráló műveleti erősítős kapcsolás, differenciáló műveleti erősítős kapcsolás,
    - komparátorok, A/D- és D/A-átalakítók felépítése, jellemzése, gyakorlati alkalmazása.

Négypólusok jellemzőinek mérése

- Kész áramkörök jellemzőinek mérése, adott mérési utasítás alapján valóságos és/vagy szimulált környezetben.
- Mérési jegyzőkönyv készítése elektronikus formában (Word, Excel).
- Fizikai négypólus-paraméterek meghatározása méréssel, csak ellenállást tartalmazó csillapító tagok esetében: bemeneti ellenállás, kimeneti ellenállás, feszültség-áram-teljesítmény átvitel.
- Fizikai négypólus-paraméterek meghatározása méréssel, váltakozó áramú csillapító tagok esetében: bemeneti ellenállás, kimeneti ellenállás, feszültség-áram-teljesítmény átvitel.
- Átviteli karakterisztika felvétele a frekvencia függvényében.
- Hibás áramkörök hibáinak megkeresése méréssel, javítás, dokumentálás.
- Kisprojektek: kész áramkörök adott jellemzőinek méréséhez mérési utasítás készítése, a szükséges mérőeszközök kiválasztása, a mérés elvégzése, dokumentálása.

Félvezető diódák működésvizsgálata és alkalmazásai

- Karakterisztikák felvétele valóságos és/vagy szimulációs méréssel.
- Dokumentálás.
- Rétegdióda karakterisztikájának mérése. Nyitó-, és záró irányú karakterisztika felvétele.
- Dióda ellenőrzése multiméterrel.
- Egyenirányító kapcsolások építése: egyutas, kétutas, hídkapcsolású egyenirányító kapcsolások, jelalak mérése oszcilloszkóppal.
- Szűrőkondenzátorok hatásának mérése, búgófeszültség meghatározása oszcilloszkóppal.
- Diódás kettősvágó áramkör vizsgálata: fázis- és amplitúdóhelyes jelalakok felvétele méréssel.
- Hibakeresés.

Erősítők építése és mérése

- Erősítőkapcsolások építése és mérése valóságos és/vagy szimuláció segítségével. Dokumentálás.
- Közös emitteres és közös source-ú alapkapcsolás építése. Munkapont beállításának ellenőrzése méréssel. Kivezérelhetőség, feszültségerősítés, alsó és felső határfrekvencia meghatározása méréssel.
- Invertáló és nem invertáló DC- és AC-alapkapcsolások építése. Ofszetkompenzálás megvalósítása, be- és kimeneti áram és feszültség meghatározása. Erősítés meghatározása méréssel. Frekvenciaátviteli jelleggörbe felvétele.
- Műveleti erősítős összeadó és kivonó áramkör építése. Be- és kimeneti jelek mérése.
- Stabilizált tápegység vizsgálata (diszipatív, kapcsoló üzemű, DC-DC). Hibakeresés.

Digitális áramkörök tantárgy

A tantárgy tanításának célja a digitális technikai alapfogalmak, a kettes és tizenhatos számrendszer, a logikai függvények (egyszerűsítésük, realizálásuk), valamint az összetett logikai hálózatok (kombinációs, aszinkron és szinkron) megismertetése és gyakorlati alkalmazásának elsajátíttatása.

Digitális áramkörök tantárgy témakörei, óraszámai				
Kötelező óraszám	5 éves képzés	9. évfolyam	-	-
		10. évfolyam	-	-
		11. évfolyam	2,5 + 0,5 3 óra/hét	90 + 18 108 óra/év
		12. évfolyam	-	-
		13. évfolyam	-	-
	2 éves képzés	1/13. évfolyam	1,5 + 0,5 = 2 4 óra/hét a második félévben[22]	54 + 18 72 óra/év
		2/14. évfolyam	1 óra/hét	31 óra/év

Az óraszám témakörönkénti elmélet (E)/gyakorlat (GY) eloszlása							
Témakörök óraszámai		11.		1/13.		2/14.	
A digitális technika alapfogalmai, vizsgálati módszerei, alapáramkörei	GY	9		9		-	
Gyakorlati kódolások	GY	9		9		-	
Logikai függvények és egyszerűsítésük	GY	36 + 18 = 54		36 + 18 = 54		-	
Kombinációs hálózatok vizsgálata	E	36		-		31	
Heti óraszámok:		E	GY	E	GY	E	GY
		0	3	0	4	1	0

[22] A szakirányú oktatás 13. évfolyamra előírt tárgyai a második félévben kerülnek oktatásra az ágazati alapvizsgát követően.

A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák

Készségek, képes-ségek	Ismeretek	Önállóság és fele-lősség mértéke	Elvárt viselkedés-módok, attitűdök	Általános és szakmához kötődő digitális kompetenciák
Analóg és digitális jeleket különböző számrendszerekbe átszámol.	Ismeri az analóg és digitális jelek közti kapcsolatot, átváltásokat tud végezni tízes, kettes és tizenhatos számrend-szerek között.	Teljesen önállóan	Igényes munkájá-nak tartalmi és formai követelményeire. **Bemutatójában, magyarázatában figyelembe veszi a hallgató igényeit, elvárásait.** Feladatát körülte-kintően, felelősség-teljesen végzi, be- tartva a biztonságos munkavégzés szabályait. A dokumentáció készítésénél törek-arra, hogy a dokumentum világos és szabatos, valamint az ismertetett folyamat reprodukálható legyen.	
Felismeri a gyakor-latban előforduló kódokat, 8 biten átszámításokat végez.	Ismeri a különböző kódolási módszere-ket és alkalmazásuk területeit. Ismeri a gyakorlat-ban előforduló kódolási típusokat.	Instrukció alapján önállóan		
Négyváltozós logi- kai feladatokat tud egyszerűsíteni, realizálni NAND- és NOR-kapukkal.	Ismeri a logikai alap-műveleteket (AND, OR, NAND, NOR, XOR, XNOR, NOT), a Boole-algebra azonosságait, négyváltozós függvényeket tud egyszerűsíteni.	Teljesen önállóan		
Felismer és bemér funkcionális kom-binációs hálózato- kat.	A funkcionális kombinációs háló- zatok alkalmazásá- nak ismerete.	Instrukció alapján részben önállóan		

A tantárgy témakörei

A digitális technika alapfogalmai, vizsgálati módszerei, alapáramköre

- Analóg és digitális jelek jellemzőinek definiálása, jelek két lehetséges értékének modellezése: „0” és „1”.
- A működésleírást és kommunikációt támogató számrendszerek.
- A tízes (ember), kettes (digitális áramkörök) és tizenhatos (kommunikáció) számrendszer alkalmazásának okai.
- A számrendszerek jellemzői, átszámítások legalább 8 bites számtartományban.

Gyakorlati kódolások

- A decimális és a bináris ábrázolást áthidaló BCD-kódok.
- A kód és a kódolás fogalma.
- BCD-, Johnson és Gray-kódok.
- A kettes komplemens jellemzői, gyakorlati alkalmazásának bemutatása

Logikai függvények és egyszerűsítésük

- Biteken végezhető logikai műveletek, logikai függvények definíciója igazságtáblázattal.
- Egy eredményű (biztos „0”, biztos „1”, ismétlés; negáció), két eredményű (AND, OR, NAND, NOR, XOR).
- A modell kiterjesztése többváltozós feladatokra: Boole algebradefiníciója, szerepe a digitális technikában.
- A Boole-algebra alaptörvényei és azonosságai.
- A Boole-algebra alkalmazása, többváltozós függvények algebrai egyszerűsítése.
- Az egyszerűsített függvények megvalósítása kapuáramköri szimbólumokkal.
- Logikai kapuk (AND, OR, NOT, NAND, NOR, XOR) rajzjelei (európai, amerikai jelölések).
- Grafikus függvényábrázolás, minimalizálási megoldások.
- Négyváltozós függvények egyszerűsítése adott feladat megoldására és felrajzolása kapuáramköri szimbólumokkal.
- A hazárdok fogalma, típusai, kiküszöbölésük módja.

Kombinációs hálózatok vizsgálata

- Funkcionális kombinációs hálózatok blokkvázlata: multiplexer, demultiplexer/dekóder, aritmetikai áramkörök. Alapfeladataik, egyéb alkalmazási területeik.

Számítógép az elektronikában megnevezésű tanulási terület

A tanulási terület célja, hogy a tanulók elsajátítsák a programozás alapjait és megismerjék az áramköri modellezés (szimuláció) és a virtuális mérőműszerek előnyeit, alkalmazásuk lehetőségeit.

A programozás alapjai tantárgy

A tantárgy tanításának célja, hogy a tanuló elsajátítsa a programkészítés alapvető lépéseit. Képes legyen a felvetett probléma megoldásához megfelelő lépéssorozatot (algoritmust) készíteni, a programot az algoritmus leírása alapján és egy adott fejlesztői környezetben is elkészíteni, működését ellenőrizni, a szintaktikai és szemantikai hibákat javítani. További cél, hogy megtanuljon a feladat megoldásához – idegen nyelven is – információkat keresni és feldolgozni, valamint csoportban és önállóan dolgozni.

<table>
<tr><th colspan="6">A programozás alapjai tantárgy témakörei, óraszámai</th></tr>
<tr><td rowspan="7">Kötelező óraszám</td><td rowspan="5">5 éves képzés</td><td>9. évfolyam</td><td colspan="2">-</td><td colspan="2">-</td></tr>
<tr><td>10. évfolyam</td><td colspan="2">-</td><td colspan="2">-</td></tr>
<tr><td>11. évfolyam</td><td colspan="2">2 óra/hét</td><td colspan="2">72 óra/év</td></tr>
<tr><td>12. évfolyam</td><td colspan="2">-</td><td colspan="2">-</td></tr>
<tr><td>13. évfolyam</td><td colspan="2">-</td><td colspan="2">-</td></tr>
<tr><td rowspan="2">2 éves képzés</td><td>1/13. évfolyam</td><td colspan="2">-</td><td colspan="2">-</td></tr>
<tr><td>2/14. évfolyam</td><td colspan="2">2,3 + 0,7 = 3 óra/hét</td><td colspan="2">72 + 11 = 93 óra/év</td></tr>
<tr><td colspan="6">Az óraszám témakörönkénti elmélet (E)/gyakorlat (GY) eloszlása</td></tr>
<tr><td colspan="3">Témakörök óraszámai</td><td colspan="2">11.</td><td colspan="2">2/14.</td></tr>
<tr><td colspan="3">Bevezetés a programozásba</td><td>GY</td><td colspan="2">36</td><td colspan="2">36</td></tr>
<tr><td colspan="3">Programozási nyelvek</td><td>GY</td><td colspan="2">8</td><td colspan="2">8</td></tr>
<tr><td colspan="3">Változók használata</td><td>GY</td><td colspan="2">4</td><td colspan="2">4</td></tr>
<tr><td colspan="3">Adatkezelés</td><td>GY</td><td colspan="2">4</td><td colspan="2">4</td></tr>
<tr><td colspan="3">A programkészítés lépései</td><td>GY</td><td colspan="2">4</td><td colspan="2">4</td></tr>
<tr><td colspan="3">Vezérlési szerkezetek használata</td><td>GY</td><td colspan="2">4</td><td colspan="2">4</td></tr>
<tr><td colspan="3">Fájlkezelés</td><td>GY</td><td colspan="2">4</td><td colspan="2">4</td></tr>
<tr><td colspan="3">Függvények kezelése</td><td>GY</td><td colspan="2">4</td><td colspan="2">4</td></tr>
<tr><td colspan="3">Projektfeladat</td><td>GY</td><td colspan="2">4</td><td colspan="2">4 + 11</td></tr>
<tr><td colspan="4" rowspan="2">Heti óraszámok:</td><td>E</td><td>GY</td><td>E</td><td>GY</td></tr>
<tr><td>0</td><td>2</td><td>0</td><td>3</td></tr>
</table>

A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák

Készségek, képes-ségek	Ismeretek	Önállóság és felelősség mértéke	Elvárt viselkedés-módok, attitűdök	Általános és szak-mához kötődő digitális kompe-tenciák
Alapszintű kódolást végez segítő weboldalak segítségével.	Ismeri a kódolás megismerését segítő weboldalak elérhetőségét, kezelését.	Instrukció alapján részben önállóan	Nyitott a megoldandó prog-ramozási feladatok megértésére, motivált annak sikeres megoldásában.	Kódolást segítő weboldalak keresése, használata.
Alapszintű kódolást végez segítő eszközök használatával.	Ismeri a vizuális programozás kellékeit.	Instrukció alapján részben önállóan		Fejlesztői környe-zet, súgó és példa-megoldások hasz-nálata.
Feltelepíti a fejlesztői környezetet.	Ismeri a programte-lepítés lépéseit és fel-tételeit.	Teljesen önállóan		Szoftver legális beszerzése, operációs rendszer telepítése.
Alapszintű progra- mokat tervez, kó- dol.	Ismeri a program-tervezés és kódolás lépéseit. Ismeri az adott prog-ramozási nyelv adatkezelési, vezérlési, fájlkezelési, függvénykezelési, fájlkezelési lehetőségeit.	Instrukció alapján részben önállóan		Programleírások készítése, progra-mozási nyelv és környezet kiválasztása és használata
Ellenőrzi a program működését, tesz-teléseket végez, hibát keres és javít.	Ismeri a hibaüzeneteket, a hibakeresési módsze-reket.	Instrukció alapján részben önállóan		
Elkészíti a felhasz- nálói és fejlesztői program dokumen- tációját.	Ismeri a program-dokumentációk tartalmi és formai követelményeit.	Teljesen önállóan		Irodai szoftverek használata

A tantárgy témakörei

Bevezetés a programozásba

- Ismerkedés a kódolás alapvető lépéseinek elsajátítását segítő weboldalakkal (pl. code.org, codecademy.org stb.) és eszközökkel (Scratch, AppInventor, micro:bit, Legorobots, programozható drón, Packet Tracer, IoT stb).
- Feladatok megoldása a megoldás lépéseinek, a lépések sorozatának meghatározásával, programozási nyelv használata nélkül a weboldal vagy segítő eszközök által kínált vizuális programozási lehetőségekkel (pl. blokk alapú programozás).
- Egyszerű mobilalkalmazások készítése, robot irányítása, egyszerű IoT-feladatok megoldása stb.
- Ebben a témakörben célszerű már használni a további témakörök egyes tartalmi részeit, a fogalmakat, elnevezéseket (változó, értékadás, ciklus stb.).

Programozási nyelvek

- A programozási nyelvek áttekintése, csoportosítása, tulajdonságaik, felhasználási területeik alapján.
- Magas szintű, erősen típusos programozási nyelvek (pl. C++, Python) fejlesztői környezetének kezelése, tesztforrásprogram létrehozása, fordítása, futtatása.

Változók használata

- A változó (és konstans) fogalma, a memóriafoglalás megértése.
- Változók deklarációja és definíciója, névadási szabályok alkalmazása.
- Változók kezdőértékének és pillanatnyi értékének megkülönböztetése.
- Egyszerű adattípusok használata: logikai, karakter, valós, mutató.
- Összetett adattípusok használata: tömb (vektor), karakterlánc, többdimenziós tömb (mát-rix), struktúra (rekord)

Adatkezelés

- Értékadás, kifejezések.
- Kifejezések kiértékelési szabályainak alkalmazása, precedenciaszintek vizsgálata a gyakorlatban.
- Aritmetikai és logikai műveletek végrehajtása.
- Adatok beolvasása és kivitele, standard I/O perifériák kezelése.
- Véletlen számok generálása.

A programkészítés lépései

- Az adott probléma meghatározása, specifikációk megadása.
- A megoldás algoritmusának elkészítése leírónyelven vagy folyamatábrával.
- Programkód elkészítése leírónyelv vagy folyamatábra alapján.
- Program futtatása, tesztelése, módszeres hibakeresés, nyomkövetéses hibakeresés, hiba javítása.
- Programdokumentáció elkészítése.

Vezérlési szerkezetek használata

- A szekvencia, vagyis az utasítások végrehajtási sorrendje.
- Utasításblokkok, utasítások egymásba ágyazása.
- Egy- és többirányú elágazások (szelekció) használata egyszerű és összetett feltételekkel.
- Számláló, elöltesztelő és hátultesztelő ciklusok (iteráció) használata egyszerű és összetett feltételekkel.

Fájlkezelés

- Bináris és szöveges fájlok felépítésének vizsgálata.
- Fájl megnyitása olvasásra, írásra, módosításra.
- Fájl megnyitásának ellenőrzése.
- Fájlból olvasás, fájlba írás.
- Fájl végének figyelése, pozicionálás fájlban.
- Fájl lezárása.

Függvények kezelése

- Paraméter nélküli függvények definiálása, visszatérési érték meghatározása, függvény végrehajtása függvényhívással.
- Lokális és globális változók szerepének megértése, definiálása, használata.
- Paraméteres függvények definiálása, paraméter átadása függvényhíváskor.
- Formális és aktuális paraméterek megkülönböztetése.

Projektfeladat

- Választott feladat megvalósítása: algoritmus elkészítése leírónyelven vagy folyamatábrával, a program kódolása, tesztelése, hibaellenőrzés és javítás elvégzése, programdokumentáció elkészítése.
- Javasolt más szakmai tantárgyak témaköreinek feldolgozása vagy a témakörökhöz kapcsolódó segédprogram elkészítése.

Számítógépes szimuláció tantárgy

A számítógépes szimuláció tantárgy célja, hogy megismertesse a tanulókat az áramköri modellezés (szimuláció) és a virtuális mérőműszerek előnyeivel, alkalmazásának lehetőségeivel.

Számítógépes szimuláció tantárgy témakörei, óraszámai				
Kötelező óraszám	5 éves képzés	9. évfolyam	-	-
		10. évfolyam	-	-
		11. évfolyam	-	-
		12. évfolyam	2,5 + 0,5 = 3 óra/hét	108 óra/év
		13. évfolyam	-	-
	2 éves képzés	1/13. évfolyam	2,9 + 0,1 = 3 óra/hét	90 + 3 = 93 óra/év
		2/14. évfolyam	-	-

Az óraszám témakörönkénti elmélet (E)/gyakorlat (GY) eloszlása					
Témakörök óraszámai		12.		2/14.	
Számítógépes szimuláció	GY	54 + 18 = 72		54 + 3 = 57	
Virtuális mérőműszerek	GY	36		36	
Heti óraszámok:		E	GY	E	GY
		0	3	0	3

A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák

Készségek, képes-ségek	Ismeretek	Önállóság és fele-lősség mértéke	Elvárt viselkedés-módok, attitűdök	Általános és szakmához kötődő digitális kompetenciák
Áramköri rajzokat készít.	Ismeri a villamos rajzjeleket, a CAD-szoftverek felépíté- sét, az áramkörtervezés szempontjait.	Teljesen önállóan	Igényes munkájának tartalmi és formai kö-vetelményeire. Bemutatójában, ma-gyarázatában figye-lembe veszi a hall-gató igényeit, el-várásait.	CAD-program használata
Áramköri szimulá- ciókat futtat.	Ismeri az alkatrész-és áramkörkönyvtárak felhasználási módjait. Ismeri az áramkörök analízis üzemmódjainak kiválasztását és hasz-nálatát. Képes egyszerű áramkörök szimulációját elvégezni.	Teljesen önállóan		Szimulációs szoftver használata

Készségek, képes-ségek	Ismeretek	Önállóság és fele-lősség mértéke	Elvárt viselkedés-módok, attitűdök	Általános és szakmához kötődő digitális kompetenciák
NYÁK-tervet ké- szít.	Ismeri az automati- kus huzalozás funkciót, képes optimalizált huza-lozást készíteni.	Teljesen önállóan		Tervezőszoftver használata
Bemutatja a virtuá-lis mérőműszerek használatát. Virtuális műszerek- kel méréseket végez.	Ismeri a virtuális mérőműszerek felé-pítését, a jelátalakítók, szenzorok működési elveit, a számítógépes felület alapfunkcióit.	Teljesen önállóan		

A tantárgy témakörei

Számítógépes szimuláció

- Lokális és globális változók szerepének megértése, definiálása, használata.
- A szimuláció szintjei: áramköri szintű, logikai szintű és kevert módú szimuláció.
- Az analízis üzemmódjai: egyenáramú (DC) analízis, váltakozó áramú (AC) analízis, tranziens analízis.
- Szimulációs program használata:
    - munkaablak, alkatrészkészlet, mérőműszerek kezelése,
    - áramkörök építése,
    - alkatrész- és áramkörkönyvtár használata,
    - az alkatrészek jellemzői,
    - az áramköri könyvtár használata,
    - az áramkörök analízis üzemmódjainak kiválasztása és használat,
    - egyszerű áramkörök szimulációja,
    - áramkörtervező CAD-tervezőrendszer felépítése.
    - alkatrészek elhelyezése, tervezési szempontok,
    - automatikus huzalozás, nyomtatás.

Virtuális mérőműszerek

- A virtuális mérőműszerek felépítése.
- Adatgyűjtő és vezérlőműszer.
- Jelátalakítók, szenzorok.
- A PC és a virtuális szoftverfelület. A mérőszoftver használata.
- Fejlesztői környezet, input adatok bevitele, output adatok megjelenítése.
- Blokkdiagram, eszközpaletta. Villamos mennyiségek mérése virtuális műszerekkel.

Áramkörök építése, üzemeltetése Elektronikai technikusoknak megnevezésű tanulási terület

Az áramkörök építése, üzemeltetése Elektronikai technikusoknak tanulási terület a tanulók áramköri szemléletének kialakulását és fejlesztését segíti az elektronikai áramkörök és javításuk megismertetésével.

Áramkörök építése, üzemeltetése tantárgy

A tantárgy tanításának célja, hogy kialakítsa és fejlessze a tanulók áramköri szemléletét, képessé tegye őket az elektronikai áramkörök jellemzőinek és működésének megértésére, az áramkörök hibáinak megkeresésére és javítására.

Áramkörök építése, üzemeltetése tantárgy témakörei, óraszámai				
Kötelező óraszám	5 éves képzés	9. évfolyam	-	-
		10. évfolyam	-	-
		11. évfolyam	-	-
		12. évfolyam	3,22 + 0,78 = 4 óra/hét	116 + 28 = 144 óra/év
		13. évfolyam	9,3 + 0,7 = 10 óra/hét	288 + 22 = 310 óra/év
	2 éves képzés	1/13. évfolyam	-	-
		2/14. évfolyam	13 óra/hét	404 óra/év

Az óraszám témakörönkénti elmélet (E)/gyakorlat (GY) eloszlása							
Témakörök óraszámai		12.		13.		2/14.	
Többfokozatú erősítők, negatív visszacsatolások	E	40		-		35	
Szélessávú és hangolt erősítők	E	36 + 28 = 64		-		32	
Nagyjelű erősítők	E	40		-		26	
Oszcillátorok	GY	-		72		80	
Tápegységek	GY	-		72		80	
Projektfeladat	GY	-		144 + 22		151	
Heti óraszámok:		E	GY	E	GY	E	GY
		4	0	0	10	3	10

A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák

Készségek, képes-ségek	Ismeretek	Önállóság és fele-lősség mértéke	Elvárt viselkedés-módok, attitűdök	Általános és szak-mához kötődő digitális kompe-tenciák
Meghatározza a többfokozatú erősí- tő munkapont-beállító elemeinek értékét és meghatározza az erősítését.	Ismeri a többfoko-zatú erősítők típusait, azok felépítését, bemutatja al-katrészeinek szerepét.	Teljesen önállóan	Igényes munkájá-nak tartalmi és formai köve-telményeire. Bemutatójában, ma-gyarázatában figyelembe veszi a hallgató igényeit, el-várásait. Munkája során etikusan használja a szakmai forrásokat.	
Negatív visszacsa- tolást alkalmaz az erősítőjellemzők megváltoztatására.	Érti a negatív visz-szacsatolások mű-ködését.	Teljesen önállóan		
Méréssel meghatá-rozza az erősítő átviteli görbéjét. Kiméri a hibás alkatrészeket és cseréli azokat.	Ismeri a frekvencia hatását az erősítő-jellemzőkre, a hatá- sok kompenzálási módjait.	Teljesen önállóan		
Méréssel ellenőrzi a nagyjelű erősítők erősítését, torzítását.	Azonosítja a teljesít-ményerősítő mun-kapontbeállítási módját. Megérti a kapcsolás működését, hatásfokát.	Teljesen önállóan		
Méréssel ellenőrzi az oszcillátorok kimeneti jelének fizikai jellemzőit.	Felismeri a főbb oszcillá-tortípusokat, érti működési elvüket.	Teljesen önállóan		
Méréssel ellenőrzi a tápegységek jelalakját, feszültség-, áram- és teljesítményviszonyait, hatásfokát.	Megnevezi a táp-egységek kialakítá-sának lehetséges elveit. Ismeri az egyes megvalósítá-sok fizikai paramé-tereit.	Teljesen önállóan		
Projektet készít és dokumentál önálló- an.		Instrukció alapján részben önállóan		Irodai szoftvereket használ.

A tantárgy témakörei

Többfokozatú erősítők, negatív visszacsatolások

- Többfokozatú erősítők.
- A többfokozatú erősítők felépítése: előerősítő, főerősítő, végfokozat jellemzői.
- Erősítőfokozatok csatolása: galvanikus csatolás, RC-csatolás és transzformátoros csatolás. Megvalósításuk, jellemzőik.

- Többfokozatú erősítők munkapont-beállítása, eredő váltakozó áramú jellemzőinek számítása (bemeneti ellenállás, kimeneti ellenállás, eredő erősítések).
- A negatív visszacsatolások típusai: soros negatív áram- és feszültség-visszacsatolás; párhuzamos negatív áram- és feszültség-visszacsatolások elve, hatása az erősítő jellemzőire.
- A visszacsatolások áramköri megvalósítása.
- Visszacsatolt erősítők jellemzőinek számítása

Szélessávú és hangolt erősítők

- Szélessávú erősítők:
    - Az áramerősítési tényező frekvenciafüggése.
    - Tranzisztor és szórt kapacitások hatása a nagyfrekvenciás tartományban.
    - Differenciálerősítő alkalmazása szélessávú fokozatként.
    - Szimmetrikus szélessávú erősítők: kaszkádkapcsolású differenciálerősítő, fázisfordító erősítős differenciálerősítő, komplementer kaszkádkapcsolású differenciálerősítő, ellenütemű differenciálerősítő.
    - Szélessávú feszültségkövető, ellenütemű feszültségkövető
    - A kisfrekvenciás kompenzálás célja, megvalósítási lehetőségei.
    - Kisfrekvenciás kompenzálás váltakozó áramú helyettesítőképe.
    - A nagyfrekvenciás kompenzálás célja, megvalósítási lehetőségei.
    - Nagyfrekvenciás, váltakozó áramú helyettesítőkép.
- Hangolt erősítők.
- A hangolt erősítők felépítése, alkalmazási területei.
- Nagyfrekvenciás hangolt erősítők.
- Hangolt erősítő párhuzamos LC-rezgőkörrel.
- Emitterkapcsolású, hangolt fokozat egy rezgőkörrel.
- A rezgőkör összefüggései rezonanciafrekvencián. Az erősítő feszültségerősítése. Az erősítő sávszélessége.
- Terhelés illesztése RC- és transzformátoros csatolással.
- Szinkronhangolt és széthangolt, többfokozatú hangolt erősítők jellemzői.

Nagyjelű erősítők

- A nagyjelű feszültségerősítők és teljesítményerősítők általános jellemzői.
- A, B, AB és C osztályú munkapont-beállítások fogalma és jellemzői.
- Az erősítőelemek határértékei: legnagyobb veszteségi teljesítmény, legnagyobb kollektorfeszültség, legnagyobb kollektoráram, telítési tartomány, lezárási tartomány.
- A teljesítményerősítők jellemzői.
- Kimeneti váltakozó áramú teljesítmény.
- A tápfeszültségforrásból felvett egyenáramú teljesítmény.
- Veszteségi vagy disszipált teljesítmény.
- Átalakítási hatásfok.
- Vezérlőteljesítmény.
- Teljesítményerősítés.
- Nagyjelű erősítőkapcsolások.
- A – B – AB osztályú teljesítményerősítő: kapcsolási megoldások, elvi hatásfok, üzemi jellemzők, alkalmazás.
- Nagyjelű erősítők munkapont-beállítása. Védőáramkörök. Nagyjelű erősítők torzítása.

Oszcillátorok

- Oszcillátorok működési elve és felépítése.
- Negatív ellenállást felhasználó oszcillátorok.
- Visszacsatolt oszcillátorok. Visszacsatolás (hurokerősítés). Amplitúdófeltétel. Fázisfeltétel LC oszcillátorok: tulajdonságok, általános berezgési feltétel. Transzformátoros csatolású kapcsolás. Meissner-féle kapcsolás és a frekvenciameghatározó elem vizsgálata.
- Hárompont-kapcsolású oszcillátorok: Hartley-oszcillátor-kapcsolás és a frekvenciameghatározó elem vizsgálata. Colpitts-oszcillátor-kapcsolás és a frekvenciameghatározó elem vizsgálata.
- Oszcillátorok alkalmazási területei, üzemi jellemzői.
- Kvarc oszcillátorok: alkalmazási terület, tulajdonságok, a rezgőkvarc elektromos tulajdonságai, frekvenciastabilitás.
- RC oszcillátorok alkalmazási területei, tulajdonságai.
- Wien-hidas oszcillátor: Wien-osztó, felépítés, átvitel és fázistolás, visszacsatolt erősítő.

Tápegységek

- A hálózati transzformátorok, feladata, üzemi jellemzői.
- Hálózati egyenirányítók: egyutas egyenirányítók. Kétutas egyenirányítók: Greatz-kapcsolás, középleágazásos kapcsolás.
- A soros és párhuzamos stabilizálás elve.
- Áteresztő tranzisztoros stabilizátorkapcsolások: a legegyszerűbb kivitel, fix kimeneti feszültségű stabilizátorok, változtatható kimeneti feszültségű stabilizátorok, a kimeneti feszültség figyelése, áramkorlátozás, nagyáramú stabilizátorok.
- Referenciafeszültség előállítása: Zener-diódás megoldások, tranzisztoros referenciafeszültség-források.
- Integrált feszültségstabilizátorok felépítése, alkalmazása, jellemzői.
- Változtatható kimeneti feszültségű stabilizátorok, kisfeszültségű stabilizátorok; negatív feszültségű stabilizátorok.
- Kapcsoló üzemű tápegységek:
    - Szekunder oldali kapcsolóüzemű tápegységek. Feszültségcsökkentő átalakító. A kapcsolójel előállítása.
    - Feszültségnövelő kapcsolás. Polaritásváltó kapcsolás. Tárolóinduktivitás nélküli polaritásváltó kapcsolás. Típusválaszték.
    - Primer oldali kapcsolóüzemű tápegységek. Együtemű átalakítók. Ellenütemű átalakító.
- Nagyfrekvenciás transzformátorok. Teljesítménykapcsolók. Kapcsolójel előállítása.
- Integrált vezérlőkapcsolások.

Projektfeladat

A projekt témája lehet bármilyen analóg vagy digitális áramkör kialakítása, beüzemelése, hibakeresés.

Javasolt főbb mérföldkövek:

- önálló munkavégzés megtervezése,
- munkakörnyezet kialakítása,
- kivitelezés,
- beüzemelés,
- dokumentáció készítése,
- beszámoló a projekt végrehajtásáról.

Programozható irányítóberendezések, hálózatok és rendszerek megnevezésű tanulási terület

A tantárgy tanításának célja, hogy a tanulók megismerjék a mikrovezérlők felépítését és alkalmazásának lehetőségeit és a programozható logikai vezérlők irányítástechnikai alkalmazásának lehetőségeit.

Mikrovezérlők tantárgy

A tantárgy tanításának célja, hogy bevezesse a tanulókat a mikrovezérlők programozásába. Tegye képessé a tanulókat mikrovezérlők felprogramozására.

<table>
<tr><td colspan="6">Mikrovezérlők tantárgy témakörei, óraszámai</td></tr>
<tr><td rowspan="7">Kötelező óraszám</td><td rowspan="5">5 éves képzés</td><td>9. évfolyam</td><td>-</td><td>-</td></tr>
<tr><td>10. évfolyam</td><td>-</td><td>-</td></tr>
<tr><td>11. évfolyam</td><td>-</td><td>-</td></tr>
<tr><td>12. évfolyam</td><td>2 óra/hét</td><td>72 óra/év</td></tr>
<tr><td>13. évfolyam</td><td>4,6 + 0,4 = 5 óra/hét</td><td>144 + 11 = 155 óra/év</td></tr>
<tr><td rowspan="2">2 éves képzés</td><td>1/13. évfolyam</td><td>-</td><td>-</td></tr>
<tr><td>2/14. évfolyam</td><td>6,97 + 0,03 = 7 óra/hét</td><td>216 + 1 = 217 óra/év</td></tr>
</table>

<table>
<tr><td colspan="8">Az óraszám témakörönkénti elmélet (E)/gyakorlat (GY) eloszlása</td></tr>
<tr><td colspan="2">Témakörök óraszámai</td><td colspan="2">12.</td><td colspan="2">13.</td><td colspan="2">2/14.</td></tr>
<tr><td colspan="2">Digitális technika</td><td>E</td><td colspan="2">72</td><td colspan="2">-</td><td colspan="2">62</td></tr>
<tr><td colspan="2">A mikrovezérlő technika alapjai</td><td>GY</td><td colspan="2">-</td><td colspan="2">18</td><td colspan="2">18</td></tr>
<tr><td colspan="2">Fejlesztőeszközök</td><td>GY</td><td colspan="2">-</td><td colspan="2">18</td><td colspan="2">18</td></tr>
<tr><td colspan="2">A magas szintű programozás alapjai</td><td>GY</td><td colspan="2">-</td><td colspan="2">36 + 11 = 47</td><td colspan="2">44 + 1 = 45</td></tr>
<tr><td colspan="2">Belső perifériák használata</td><td>GY</td><td colspan="2">-</td><td colspan="2">36</td><td colspan="2">37</td></tr>
<tr><td colspan="2">Megszakítások</td><td>GY</td><td colspan="2">-</td><td colspan="2">36</td><td colspan="2">37</td></tr>
<tr><td colspan="2" rowspan="2">Heti óraszámok:</td><td>E</td><td>GY</td><td>E</td><td>GY</td><td>E</td><td>GY</td></tr>
<tr><td>2</td><td>0</td><td>0</td><td>5</td><td>2</td><td>5</td></tr>
</table>

A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák

Készségek, képes-ségek	Ismeretek	Önállóság és fele-lősség mértéke	Elvárt viselkedés-módok, attitűdök	Általános és szak-mához kötődő digitális kompe-tenciák
Bemutatja egy adott ALU működését.	Ismeri az ALU-egység lehetséges felépítését.	Teljesen önállóan	Feladatát körültekintően, felelősség-teljesen végzi, be-tartva a biztonságos munkavégzés szabályait. A dokumentáció készítésénél törekszik arra, hogy a dokumentum vilá-gos és szabatos, valamint az is-mertetett folyamat repro-dukálható legyen.	Online kézikönyvet használ.
Szinkron hálózatot elemez, elmagya- rázza a működését az állapotdiagram alapján.	Megérti a szinkron sorrendi hálózat működését.	Teljesen önállóan		Online katalóguso-kat, adatlapokat használ.
Bemutatja a regisz- terek felhasználási módjait.	Ismeri a regiszterek felépítését.	Teljesen önállóan		Online katalóguso-kat, adatlapokat használ.
Ismerteti a számlá- lók felhasználási módjait.	Ismeri a különböző számlálók felépíté- sét.	Teljesen önállóan		Online katalóguso-kat, adatlapokat használ.
Bemutatja a D/A, A/D átalakítók működését, fel-használási lehetőségeit.	Ismeri a D/A, vala- mint az A/D átalakí- tók lehetséges meg-valósítását.	Teljesen önállóan		Online katalóguso-kat, adatlapokat használ.
Mikrovezérlőt programoz, egyszerűbb programot ír, mikrovezérlők műkö-désében szoftverhibát keres és javít.	Rendelkezik a mikrovezérlők programozásához szükséges progra-mozási tudással.	Teljesen önállóan		
Egyszerűbb alkalma-zásokat épít, mik-rovezérlős rendszereket elemez, hibát keres és ja-vít.	Ismeri az alapvető perifériák illeszté-sének és használa-tának módjait.	Teljesen önállóan		Online tutoriálokat, kézikönyveket használ.

A tantárgy témakörei

Digitális technika

- Összetett kombinációs hálózatok vizsgálata.
- Hazárdok megszüntetése.
- Aszinkron hálózat analízise: visszacsatolt kombinációs hálózatok működésvizsgálata.
- Állapotátmeneti tábla, állapotdiagram, gerjesztési tábla felvétele.
- Visszacsatolt hálózatok tervezése.
- Funkcionális kombinációs hálózatok.
- Aritmetikai áramkörök.
- Összeadó áramkörök: egy bites félösszeadó, teljes összeadó tervezése. Soros 4 bites összeadó kialakítása.
- Az átvitelgyorsítás célja, elve és megvalósítása.
- Konkrét bináris összeadó IC jelképi jelölése, bővítése. Bináris kivonó, BCD-összeadó kialakítása.
- Komparátorok elvi felépítése, kétbites komparátor tervezése, négybites komparátor tervezése.

- Aritmetikai-logikai egységek.
- Az aritmetikai logikai egységek elvi felépítése, jelképi jelölése, bővítése átvitelgyorsító IC-vel.
- Konkrét ALU-egység működésének vizsgálata.
- Paritás-előállító és -vizsgáló áramkörök.
- Paritás-előállító és -vizsgáló áramkörök elvi felépítése.
- Konkrét paritás-előállító egység működésének vizsgálata, jelképi jelölése.
- Kódátalakító áramkörök:
    - Kódátalakító áramkörök elvi felépítése.
    - Konkrét kódátalakító áramkör működése, jelképi jelölése.
    - Kódátalakító áramkör tervezése.
- Multiplexerek: feladata, felépítése, jelképi jelölése. Konkrét multiplexer IC bővítése.
- Logikai függvények megvalósítása multiplexer segítségével.
- Dekódoló/demultiplexer áramkörök: a dekódolás és a demultiplexálás értelmezése, alkalmazási területei.
- Az áramkörök elvi felépítése, konkrét dekódoló/demultiplexer áramkör működése, jelei, jelképi jelölése, bővítése.
- Dekódoló áramkör tervezése.
- Szinkron sorrendi hálózatok:
    - A szinkron sorrendi hálózatok leírási módszerei: állapotdiagram, állapotátmeneti tábla, ütemdiagram, kapcsolási vázlat.
    - A szinkron sorrendi hálózatok tervezési módszere. A tervezés lépései: állapotdiagram, állapotátmeneti tábla, V-K tábla, vezérlési függvények meghatározása, kapcsolási rajz.
    - A szinkron sorrendi hálózatok működésvizsgálatának módszere.
    - Szinkron sorrendi hálózatok tervezése és analízise.
    - A szinkron sorrendi hálózatok alkalmazási területei.
- Funkcionális sorrendi hálózatok:
    - Regiszterek: a regiszterek elvi működése, típusai.
    - Puffer regiszterek (párhuzamosan írható és olvasható).
    - Shift regiszterek (sorosan írható, párhuzamosan és sorosan olvasható).
    - Párhuzamosan is írható shift regiszterek.
    - Felépítésük D tárolókból, alkalmazási területeik. Konkrét regiszter IC-k jelképi jelölése, bővítése.
    - Shift regiszterek alkalmazásai gyűrűs számlálóként: n-ből 1 kódú számláló, Johnson-számláló és maximális hosszúságú számláló, kialakítása, a működés vizsgálata, alkalmazási területei.
- Bináris és BCD számlálók.
- Csoportosítás: szinkron, aszinkron; előre/hátra számláló; vezérelhető előre/hátra számláló.
- Aszinkron számlálók felépítése bináris előre és hátra számláló fel és lefutó élre billenő tárolókból.
- Szinkron számlálók felépítése, soros és párhuzamos átvitelképzés.
- Tipikus számláló IC-k jelképi jelölései, bővítési módjaik, alkalmazásuk.
- Modulo-N számlálók.
- Tetszőleges számlálási állapotú számláló tervezése adott állapot vagy ütemdiagram alapján, tárolókból felépülő számlálókból és IC-kből.
- Frekvenciaosztás megvalósítása számláló segítségével.
- D/A és A/D átalakítók. Digitál-analóg átalakítók kialakítása műveleti erősítővel.
- Analóg-digitál átalakítók: flash konverter, szukcesszív approximációs átalakító és dualslope konverter.
- Az átalakítók működési elvei, műszaki jellemzői.
- Félvezetős memóriák.
- Csoportosítás: csak olvasható tárak, programozható és írható, olvasható tárak.
- Memóriacellák felépítése, cellák szervezése összetartozó információvá.
- Memóriatokok kivezetése, alkalmazásuk lehetőségei.

A mikrovezérlő technika alapjai

- Mikroprocesszoros rendszertechnika. Mikroszámítógépek felépítése, a mikroprocesszor fogalma.
- A mikroprocesszor működése és belső egységei.

- Az utasítások felépítése. Az utasítás-végrehajtás lépései.
- Utasításkészlet. Az utasítások felépítése és csoportjai. Adatmozgató utasítások. Aritmetikai és logikai műveletek. Ugró utasítások.

Fejlesztőeszközök

- A fejlesztés lépéseinek ismertetése. Fejlesztőszoftver ismerete, projekt létrehozása. A fejlesztésben használt programok és/vagy hibakeresők használata.
- Egyszerű program írása assemblerben (pl.: összeadó, portkezelő program). Assembler-kód végrehajtásának vizsgálata

A magas szintű programozás alapjai

- Magas szintű programozási ismeretek (változók, ciklusok, elágazások, függvények).
- Egyszerű programok írása, tesztelése.

Belső perifériák használata

- Belső perifériák ismerete, használatuk előnyei.
- Példaprogramok írása több perifériára.

Megszakítások

- A megszakítások szerepe, végrehajtásuk ismerete.
- Megszakítási prioritások megoldásának lehetőségei.

Ipari folyamatok irányítása PLC-vel

A tanulók ismerjék meg a PLC-programozás elméletének és gyakorlatának alapjait, a tanulók legyenek képesek PLC-rendszereket beüzemelni, azokban hibát keresni.

Ipari folyamatok irányítása PLC-vel tantárgy témakörei, óraszámai				
Kötelező óraszám	5 éves képzés	9. évfolyam	-	-
		10. évfolyam	-	-
		11. évfolyam	-	-
		12. évfolyam	3,5 + 0,5 = 4 óra/hét	126 + 18 = 144 óra/év
		13. évfolyam	6 óra/hét	186 óra/év
	2 éves képzés	1/13. évfolyam	6,1 + 0,4 = 6,5 13 óra/hét a második félévben[23]	219 + 15 = 234 óra/év
		2/14. évfolyam	3 óra/hét	93 óra/év

Az óraszám témakörönkénti elmélet (E)/gyakorlat (GY) eloszlása								
Témakörök óraszámai		12.		13.		1/13.		2/14.
Általános PLC-ismeret	E	72		-		36		-
PLC-programozás	GY	36		-		36		-
PLC-program készítése	GY	18+18= 36		62		100+8		16
PLC-program tesztelése	GY	-		62		47+7		15
BUS-rendszerek	GY	-		62		-		62
Heti óraszámok:		E	GY	E	GY	E	GY	E	GY
		2	2	0	6	2	11	0	3

[23] A szakirányú oktatás 13. évfolyamra előírt tárgyai a második félévben kerülnek oktatásra az ágazati alapvizsgát követően.

A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák

Készségek, képes-ségek	Ismeretek	Önállóság és fele-lősség mértéke	Elvárt viselkedés-módok, attitűdök	Általános és szak-mához kötődő digitális kompe-tenciák
Alapvető logikai kap-csolatokat való- sít meg a különböző programozási nyelveken.	Ismeri a különböző PLC-programozási nyelveket.	Teljesen önállóan	Feladatát körültekintően, felelősség-teljesen végzi, betartva a biztonságos munkavégzés szabályait. A dokumentáció készítésénél törek- szik arra, hogy a dokumentum vilá- gos és szabatos, valamint az is-mertetett folyamat repro-dukálható legyen.	Ismer és használ PLC-programozó szoftvert. Irodai szoftvereket használ a dokumentáció elkészítéséhez.
Programokat tölt le a PLC-be, progra- mokat futtat, üzem- be helyez, hibát keres, dokumentál.	Rendelkezik egy-szerűbb projektek létrehozásához szükséges szoftverés hardverismeret-tel.	Teljesen önállóan		Ismer és használ PLC-programozó szoftvert. Irodai szoftvereket használ a dokumentáció elkészítéséhez.
Bemutatja az alapvető BUS-rendszereket.	Ismeri az alapvető BUS-rendszereket.	Teljesen önállóan		Ismer és használ PLC-programozó szoftvert. Irodai szoftvereket használ a dokumentáció elkészítéséhez.

A tantárgy témakörei

Általános PLC-ismeret

- A programozható logikai vezérlők (hardver) felépítése.
- A bemenetek fajtái. A szenzorok áttekintése, a PLC-vel való kapcsolatuk.
- A kimenetek fajtái. A jelátalakítók, végrehajtók áttekintése, a PLC-vel való kapcsolatuk.
- Az RT (realtime) óra.
- A memória fajtái.
- A PLC-k funkcionális felépítése, blokkvázlat. Kompakt és moduláris PLC-k.
- PLC műszaki leírások, műszaki paraméterek értelmezése.
- Egyéb PLC-modulok (analóg, digitális, fuzzy).
- Informatikai rendszer.
- Az ember-gép kapcsolatra vonatkozó igények.
- Folyamatvizualizáló szoftverek, SCADA-rendszer.
- A PLC-k feladata
- PLC-hardverismeretek
- Kompakt, illetve moduláris PLC-k
- Különféle gyártók PLC-inek megismerése
- Bemenetek, kimenetek illesztése
- A PLC-programozás alapjai
- A PLC memóriája, címzése

- A PLC programvégrehajtási módjai
- I/O területek
- Időzítők
- Be- illetve kimeneti eszközök bekötése
- PLC-programok írása
- A szimuláció szerepe a PLC-programozásban
- PLC-programok telepítése, módosítása
- Kezelőelemek, buszcsatlakozók, a PLC szerelése és kábelezése
- Programfejlesztői környezetek használata
- Egyszerűbb PLC-programok írása
- Dokumentációs ismeretek

PLC-programozás

- A PLC memóriaterületei
- Változók
- PLC-programok telepítése, módosítása
- Összetett PLC-programok írása
- A számítógépes problémamegoldás lépései.
- PLC-programozási nyelvek, programfejlesztés, a sorrendi folyamatábrázolás lépései, IDE.
- Létradiagram, funkcióblokkos, utasításlistás programnyelv.
- Vezérlési feladatok, logikai ÉS (AND) művelet, logikai VAGY (OR) művelet, logikai TAGADÁS (INVERZ) művelet programozása.
- Adatkezelés, adatok címzése, adatok összehasonlítása.
- Időzítők, késleltetések programozása. Késleltetések tipikus alkalmazásai.
- Számlálók programozása. Számláló, nagy sebességű számláló tipikus alkalmazásai.

PLC-program készítése

- Projekt létrehozása, konfiguráció beállítása, paraméterezések (késleltetések, megszámlálások).
- Szimbolikus nevek (szimbólumok), megjegyzések (kommentek) használata, allokáció Munkaprogramok írása létradiagramos, funkcióblokkos, utasításlistás programozási nyelveken.
- Programok letöltése a PLC-be, programok futtatása, üzembe helyezése, dokumentálás Programok visszatöltése a PLC-ből. Szöveges és grafikus programozási nyelveken (létra, utasításlistás, funkcióblokkos) megírt programok átírása egyik programnyelvről a másikra.
- A PLC-program végrehajtási módjainak vizsgálat.
- A kezelőfelület elemeinek használata (beállítások, programozás, beavatkozás), üzemmódok kiválasztása.
- Vészleállítás, a gépek biztonságtechnikájával kapcsolatos feladatok programozása
- Elektropneumatikus kapcsolások gyakorlati megvalósítása PLC-vel
- Elektrohidraulikus kapcsolások gyakorlati megvalósítása PLC-vel
- Motorhajtások irányítása PLC-vel
- Frekvenciaváltó és jeladók alkalmazása PLC-vel
- HMI-megoldások, technológiai folyamatok megjelenítése ipari kijelzőn
- PLC-PC kommunikáció hardveres és szoftveres megoldásai
- A távoli elérés lehetőségei, megvalósítása
- Online diagnosztika
- Automatikai berendezések élesztése, üzembe helyezése
- Buszkommunikáció (Profibus, ASI-bus, Ethernet)
- Szelepszigetek, terepi eszközök
- Beüzemelés, hibakeresés, paraméterezés
- Karbantartási, illetve tesztüzemmód
- Biztonsági PLC

- Számítógépes folyamatfelügyelet
- Számítógépes mérésadatgyűjtési módok
- Ipari számítógépek alkalmazásának jellemzői
- *Vezérlések kiépítése*
    - Dokumentáció, rajzolvasás
    - Szenzorok, beavatkozók kiválasztása, installálása
    - Automatizált berendezések gépészeti elemei
    - Gépészeti elemek szerelése
    - Működtető energiák
    - Pneumatikus végrehajtók, szelepszigetek szerelése
    - Villamos hajtások szerelése
    - Huzalozások kialakítása
    - Automatikai részrendszerek kiépítése
    - Biztonsági elemek szerelése
    - PLC bekötése irányítástechnikai rendszerbe
    - Beüzemelés, tesztüzem
    - Dokumentáció

PLC-program tesztelése

- Az előfordulható hibák fajtái, csoportosításuk, hatásaik.
- A szisztematikus, manuális hibakeresés gyakorlata PLC-vel vezérelt berendezéseken.
- A programozó készülék (laptop) bevonása a hibakeresésbe (online diagnózis).
- Hibanapló, hibaelemzés.
- A rendelkezésre álló PLC szimuláció és monitor üzemmódjának használata hibakeresésre.
- Tesztelt program „üzemi” próbája modellek és szimulációs programok segítségével.
- A rendelkezésre álló PLC és a hozzá tartozó programfejlesztő eszköz (IDE) egyéb lehetőségeinek használata hibakeresésre.

BUS-rendszerek

- Terepi buszrendszerek:
    - üzenetek azonosítási módszere,
    - forrás/cél jellegű hálózatok jellemzése,
    - előállító/felhasználó típusú hálózatok jellemzése,
    - gyártóspecifikus buszrendszerek,
    - MODBUS,
    - PROFIBUS
    - PROFIBUS DP (PROFIBUS for Distributed Processing)
    - PROFIBUS PA (PROFIBUS for Process Automation)
        - PROFIBUS FMS (PROFIBUS for Fieldbus Message Specification) - Foundation Fieldbus
    - Foundation Fieldbus H1 technikája. Jeltovábbítás a H1 Fieldbuson
- Aktív kapcsolatütemező működése:
    - Virtual Communication Relationships,
    - PlantWeb-architektúra.
- Terepi szenzorbuszrendszerek:
    - INTERBUS,
    - ASI-busz (ASI-csip, ASI kódolástechnikája, SI üzenetformátuma és kommunikációja, ASI kábele és tápegysége, ASI-rendszer elemei, ASI-rendszer építési változatai).
        - CAN-busz
- CAN-üzenetkeretek bit- és bájtfunkciói, CAN-üzenetek. Hibák felismerése a CAN rendszerben.
- Működési kritériumok, alkalmazási megfontolások.
- Rb-s terek hálózatai.
-