

Gépészet szakmacsoportos alapozó oktatás 9- 12 évfolyam

HELYI TANTERV

Zipernowsky Károly Műszaki Szakközépiskola
Pécs, 48-as tér 2.

Gépészet SZAKMACSOPORTOS OKTATÁS.....	3
Tantárgyak és heti óraszámok a 9. – 12. évfolyamon.....	3
Célok és feladatok a szakmacsoportos alapozó ismereteknél	3
Fejlesztési követelmények.....	4
Források használata és értékelése.....	5
A problémaközpontú gondolkodás.....	6
Az ismeretanyag differenciálása.....	6
Digitális kompetenciák.....	7
Szempontok a tanulók teljesítményének értékeléséhez.....	8
Célok és feladatok a szakmacsoportos alapozó gyakorlatoknál.....	10
Fejlesztési követelmények.....	10
Szempontok a tanulók teljesítményének értékeléséhez.....	11
Évfolyamonkénti tantárgy osztás	12
9. évfolyam.....	12
10 évfolyam:.....	15
11 évfolyam:.....	19
12 évfolyam:.....	24

GÉPÉSZET SZAKMACSOPORTOS OKTATÁS

Tantárgyak és heti óraszámok a 9. – 12. évfolyamon

TANTÁRGY	9. ÉVFOLYAM	10. ÉVFOLYAM	11. ÉVFOLYAM	12. ÉVFOLYAM
Szakmacsoportos alapozó ismeret				
Műszaki ábrázolás	2			
Géprajz		1		
Munkavédelem, minőségvédelem		1		
Anyagismeret			2	
CAD ismeretek			2	
Gépészeti alapismeretek			2	
CNC alapismeretek				1
Géptan				3
Gyártásismeret				2
Összesen	2 (74 óra/év)	2 (74 óra/év)	6 (222 óra/év)	6 (192 óra/év)

Szakmacsoportos alapozó gyakorlat

Fémipari alapgyakorlatok	3			
Műszaki ábrázolás gyakorlat	1			
Géprajz gyakorlat		1		
Gépi forgácsoló gyakorlat		3		
Műszaki mérések/anyagvizsgálatok gyakorlat			2	
CAD gyakorlat I			2	
CAD gyakorlat II				1
CNC program készítése				2
Pneumatika szerelési gyakorlat				0,5
Szerelési gyakorlat				0,5
Összesen	4 (148 óra/év)	4 (148 óra/év)	4 (148 óra/év)	4 (128 óra/év)

Célok és feladatok a szakmacsoportos alapozó ismereteknél

A szakmacsoportos alapozó oktatás lehetőséget nyújt a kiválasztott szakmacsoport közös szakmai elméleti és gyakorlati ismereteinek elsajátítására, a készségek, képességek fejlesztésére, az érettségire való felkészülésre, a pályaválasztási döntés, illetve a szakirányú felsőfokú továbbtanulás előkészítésére és az érettségi utáni szakképzés megalapozására.

A Gépészeti szakmacsoportos alapozó ismeretek tanításának célja a szakmacsoport tevékenységformáinak és technológiáinak megismertetése. A tananyag feldolgozása adjon lehetőséget a tanulók tapasztalatainak rendszerezésére, értékelésére, elemzésére.

A tevékenységek sokszínű, tartalmas, aktív magatartást és tanulási élményeket is eredményező bemutatásával keltse fel az érdeklődést, és tegye képessé a tanulókat az ok-okozati összefüggések feltárására.

A tananyag tanításának célja, hogy továbbfejlessze és erősítse a tanulók eddig megszerzett képességeit, készségeit, bővítse, rendszerezze és mélyítse el a közismereti tantárgyak keretében tanult ismereteket.

Alakítsa ki a gépészeti területet megalapozó műszaki szemléletet, fejlessze a tanulók kreativitását, logikus gondolkodását, célirányos műszaki feladatmegoldó képességét.

A gépészet gyakorlatias, sokszínű, tartalmas, aktív tanulói magatartást és tanulási élményeket is eredményező bemutatásával keltse fel és folyamatosan tartsa fenn a tanulók érdeklődését a terület iránt, bizonyítsa be számukra annak gazdasági jelentőségét, fejlődési tendenciáit.

Keltse fel az érdeklődést a szakmai tevékenységek elméleti alapjai iránt, mutassa be a technológiai és termelési fejlesztő-, tervezőmunka néhány feladatát és módszerét.

Teremtse alkalmakat, feladathelyzeteket a szakmai tantárgyak elsajátításához szükséges, a terület munkaköreiben szükséges megfelelő magatartás kialakulásához, a tanulási és szakmai motiváció fejlesztéséhez, megerősítéséhez.

Mutassa be a területen dolgozók tevékenységét, a gépészeti pályák sajátosságait, távlatait. Alakítsa ki a tanulóknak a minőségi munkavégzés igényét és a környezettel szembeni felelősségérzetet.

Segítse a tanulókat leendő szakmai szerepük kiválasztásában, megfogalmazásában, egyéni életpályájuk reális megtervezésében.

A műszaki ábrázolás témakörén belül fejlessze a tanulók térlátását, térszemléletüket, vizuális kultúrájukat. Készítse elő a tanulókat a szakmai tantárgyak tanulásához szükséges ábrázolási ismeretek elsajátítására. Biztosítson lehetőséget a tanulóknak képességeik szélesebb körű kibontakoztatására, a tanárnak a tanulói érdeklődés felkeltésére és a tehetség felkutatására.

Az Anyagismeret című tantárgy oktatásának célja, hogy a tanulók tudják csoportosítani a műszaki gyakorlatban alkalmazott fontosabb anyagokat. Elméleti ismereteik tanulása során, tegyenek szert a szabványok alkalmazására, ismerjék meg a főbb mérési eljárásokat, a mérőeszközöket és helyes használatukat. Az informatikai ismeretek birtokában készítsék el feladataikat.

A Géprajz tanulása során az ismeretek és tevékenységek rendszerbe szervezése révén fejlődjenek az ábrázolási képességeik. Elméleti ismereteinek tanulása során, valamint az alkatrészrajzok és az egyszerűbb összeállítási rajzok készítése révén ismerjék meg és alkalmazzák helyesen a szabványos előírásokat.

A munkavédelem, minőségvédelem fejlessze a természettudományos tantárgyakban szerzett ismeretek szintetizálását. A tanulók megértsék az ember és a természet kapcsolatának alapvető összefüggéseit, felismerjék a természet- és környezetvédelem tudományos, műszaki, ökonómiai, jogi lehetőségét, tudatosítsa a természeti és a társadalmi környezet emberi egészséget veszélyeztető hatásait, bemutassa az információs technológiák hatását az emberre. Célja a környezetvédelmet, az ergonómiát, a munkavédelmet, a biztonságtechnikát és a munkaszervezést összekapcsoló szemléletmód kialakítása.

A CNC alapismeretek oktatásának célja, hogy a tanulók megismerjék a korszerű szerszámgépeket és programozási lehetőségeit.

A Gépészeti alapismeretek, géptan tanulása során a tanulók ismerjék meg a legfontosabb statikai és szilárdságtani fogalmakat, méretezési, ellenőrzési elveket, módszereket. Eközben szerezzenek gyakorlatot a szakkönyvek, táblázatok, katalógusok használatában. A tanulók ismerjék meg a gépészeti gyakorlatban leggyakrabban előforduló gépelemek funkcióját, működését, szerkezetét, alkalmazását, méretezését, ellenőrzését.

Az CAD oktatásának célja, hogy az informatikai készségeket továbbfejlessze a szakmai felhasználási igényeknek megfelelően. A tanulók képesek legyenek a műszaki dokumentációkészítés korszerű elektronikus módszereit és a CAD rajzkészítés alapjait elsajátítani.

A Gyártásismeret oktatásának célja, hogy a tanulók ismerjék meg a fémtechnológiai fogalmakat, a gépészet területén leggyakrabban alkalmazott anyagok tulajdonságait, valamint felhasználási területüket. Nyertek betekintést a fontosabb gyártási, kötési és műanyag feldolgozási technológiákba.

Fejlesztési követelmények

A fejlesztendő kompetenciák

A szaknyelv alkalmazása

- Szakmai szöveg megértése
- A tanuló legyen képes hallott és olvasott szakmai szöveget megérteni.
- Tudja, hogy bizonyos fogalmak eltérő jelentéssel bírnak.
- Legyen képes e különböző jelentéseket értelmezni.

Fogalmak azonosítása, helyes használata

- A tanuló legyen képes a fontosabb fogalmakat meghatározás alapján felismerni.
- Legyen képes az egy témához vagy korhoz kapcsolható fogalmakat kiválasztani, rendszerezni, használni.
- Legyen képes a szakszókincset használni.
- Forrás alapján legyen képes fogalmak meghatározására.

Kommunikáció szakmai nyelven

- A tanuló legyen képes szakmai nyelvezetű mondanivalóját közérthetően megfogalmazni.
- Legyen képes kapcsolatot teremteni és fenntartani.
- Kapcsolatkialakításban kezdeményező legyen.

Források használata és értékelése

Internet használata

- Megadott szempontok alapján a tanuló tudjon az internetről információkat gyűjteni adott forrásból, és tudja az információkat saját korábbi ismereteivel összevetni, az eltéréseket megfogalmazni, indokolni.
- Legyen képes a forrás szerzőjének szándékára, álláspontjára utaló megállapításokat tenni, és azokat a forrás és saját ismeretei alapján indokolni.

Különböző típusú forrásokból származó információk összevetése

- A tanuló legyen képes másodlagos és elsődleges források tartalmi összehasonlítására, a megegyezések és eltérések megállapítására.
- Legyen képes bemutatni, hogy a vizsgált forrásban miként tükröződik a szerző személyes helyzete.

Képi források (pl. fényképek, karikatúrák, plakátok) megadott szempont szerinti értelmezése

- A tanuló legyen képes képi források leírására.
- Legyen képes a képi forrásból merített információkat saját ismereteivel összevetni, az eltéréseket megfogalmazni és indokolni.

Információk gyűjtése és következtetések levonása egyszerű statisztikai táblázatokból, diagramokból, grafikonokból, kronológiákból

- Tudjon statisztikai táblázatok, diagramok, grafikonok, kronológiák, sematikus ábrák tartalmára vonatkozó állításokat megfogalmazni, következtetéseket levonni, egyszerű, rövid kifejtést igénylő kérdésekre válaszolni.
- Legyen képes statisztikai adatsorok, grafikonok, diagramok, sematikus ábrák, magyarázó ábrák alapján szöveges elemzést készíteni.

A tények és feltételezések megkülönböztetése

- A tanuló legyen képes tényekre és feltételezésekre példát hozni megadott szempontok alapján egyszerűbb forrásokból és ismeretterjesztő szövegekből.
- Legyen képes forrásokban és ismeretterjesztő szövegekben megjelenő tények és feltételezések önálló megkülönböztetésére, tudja indokolni állításait.

A problémaközpontú gondolkodás

A probléma felismerése

- A tanuló legyen képes a figyelem összpontosítására, a feladat helyes értelmezésére.
- Legyen képes az ismeretanyagból a megoldandó probléma kiemelésére.
- Esettanulmányokban, példákban ismerje fel a tanult szakmai problémát.
- Legyen képes esettanulmányokban és példaesetekben az igények és elvárások megfogalmazására.

A problémamegoldás keresése

- A tanuló legyen képes az ok-okozati összefüggések felismerésére.
- Tudja felsorolni a megoldási lépéseket.
- Legyen képes a megoldások információszükségleteinek meghatározására.
- A megfogalmazott problémát tudja többféleképpen megoldani, a változatokat értelmezni.
- A különböző megoldások összevetése, előnyök, hátrányok megállapítása.

A problémamegoldás értékelése

- A tanuló legyen kreatív, ötletgazdag, rendelkezzen tervezési képességgel, a várható eredményeket tudja megbecsülni, a kapott értékeket elemezni.
- Legyen képes a hibaelhárításra problémamegoldással.

Az ismeretanyag differenciálása

Lényegkiemelés

- A tanuló legyen képes az ismeretanyag legfontosabb elemeit bemutatni.
- Legyen képes a bemutatás terjedelmi (idő) korlátait betartani.
- Legyen képes a kritikus gondolkodásra, a lényeges és a kevésbé lényeges szempontok megkülönböztetésére.
- Tudja az információkat szakmailag meghatározott szempontok alapján szétválogatni.
- Legyen képes megfigyelési szempontok kiválasztására.

Különbségek és azonosságok felismerése

- A tanuló legyen képes a dolgok közös és eltérő tulajdonságainak megállapítására, felsorolására.
- Tudja a hatásokat és a kölcsönhatásokat felismerni, bemutatni.
- Legyen képes a tulajdonságokat értékelni különböző szempontok szerint.

Az elvonatkoztatás képessége

- A tanuló rendelkezzen egy vizsgálat szempontjából a fontos összefüggéseket mutató elemek felismerésének képességével.
- Legyen képes a vizsgálat szempontjából nem fontos elemek és összefüggések felismerésére.
- Tudjon eseménysorokat bemutatni.
- Rendelkezzen a rendszerben való gondolkodással, rendszerező képességgel egy rendszeren belül legyen képes az alrendszerek értelmezésére.
- Adatokból tudjon táblázatokat, ábrákat, grafikonokat készíteni.
- Legyen képes az ábrákból, grafikonokból adatok felismerésére és egyszerűbb értelmezésére.
- Legyen képes a konkrét példákból az általános következtetés megfogalmazására.
- Az általános következtetés alapján tudjon konkrét példákat felsorolni.

- Legyen képes a tények és törvényszerűségek közötti összefüggések felismerésére.

Digitális kompetenciák

Szövegszerkesztés

- A tanuló tudja kezelni a rendelkezésére álló szövegszerkesztő programot.
- Tudja használni a szövegszerkesztő program lehetőségeit.
- Tudjon önállóan készíteni egyszerű szöveges dokumentumokat.
- Részletes feladatleírás alapján legyen képes a hétköznapi életben előforduló szöveges dokumentum előállítására.
- Ismerje a fontosabb típusdokumentumok (pl. meghívó, levél...) lehetséges tartalmát és szerkezetét, tudjon ilyeneket önállóan elkészíteni.
- Tudja dokumentumait esztétikus formára hozni.
- Tudja kezelni a szövegszerkesztő nyelvi segédeszközeit (helyesírás ellenőrző, szinonima szótár), törekedjen a helyes és igényes fogalmazásra.
- Tudjon szöveges dokumentumaiba képeket, táblázatokat (más programok által készített objektumokat) beilleszteni.

Táblázatkezelés

- A tanuló tudja kezelni a rendelkezésére álló táblázatkezelő programot.
- Tudja használni a táblázatkezelő program lehetőségeit.
- Legyen képes adatokat egyszerű táblázatokba rendezni, azokon elemi számításokat végezni.
- Legyen képes egyszerű kimutatásokat készíteni.
- Tudjon adatokat célszerűen csoportosítani, közülük meghatározottakat kigyűjteni.
- Tudja kimutatásait diagramokkal kiegészíteni, a diagramokat esztétikusan megtervezni.

Információs hálózati szolgáltatások

- Tudjon interneten információt keresni barangolással, illetve tematikus keresőprogramokkal.
- Tudjon elektronikus levelet írni, fogadni, leveleihez különböző dokumentumokat csatolni.
- Tudjon hálózaton keresztül közvetlen kapcsolatokat létrehozni.
- Tudjon szöveges dokumentumokat, adatállományokat hálózatra elhelyezni.
- Tudjon célszerű hiperszöveges dokumentumokat készíteni.

Prezentáció (bemutató) és grafika

- A tanuló tudja kezelni a rendelkezésére álló rajzoló, valamint prezentáció készítő programot.
- Tudja használni a rajzoló, valamint prezentáció készítő program lehetőségeit.
- Tudjon egyszerű ábrákat rajzolni, azokkal műveleteket végezni.
- Tudjon képekkel műveleteket végezni, minőségüket javítani.
- Grafikus ábráit, képeit legyen képes szöveges környezetbe esztétikusan elhelyezni.
- Képekből, szövegekből tudjon bemutató anyagokat létrehozni.

Gyakorlati tevékenységek végzése

Munkavégzés

- A tanuló legyen képes feladatait önállóan végezni.
- Munkáját szorgalmasan, precízen, felelősségtudattal, megbízhatóan, körültekintéssel, elővigyázatosan végezze.
- Képes legyen munkafolyamatokat megszervezni.
- Rendelkezzen helyzetfelismeréssel, áttekintő képességgel.

- Legyen képes az új ötletek, megoldások kipróbálására.
- Ismerje a munka- és egészségvédelmi előírásokat.

Környezettudatosság

- A tanulók legyenek tisztában a nyersanyagok és az alapanyagok
- természeti erőforrásaival,
- eredetével,
- a szállítási tényezőkkel,
- a termelés során keletkező kibocsátások kezelésével és
- az újrahasznosítás lehetőségeivel.

Színek érzékelése, kezelése

- A tanuló legyen képes minél több színárnyalatot megkülönböztetni, a színekülönbségeket észrevenni.
- Legyen képes megadott színárnyalatot alapszínekből kikeverni.

A tananyag tanulása során fejlődjenek a tanulók szakmai tantárgyak tanulásához szükséges képességei, így különösen az ismeretelemző-értékelő, fogalomalkotó gondolkodás, a kreativitás, az önálló tapasztalatszerzés és ismeretalkalmazás képessége, az algoritmusalkalmazási, konstrukciós, számítási és rajzképességek, a szóbeli és írásos szakmai kommunikációs képességek.

A tevékenység során a tanulók szokjanak hozzá a számítástechnikai eszközök használatához.

Alakuljon ki, fejlődjön, erősödjön meg a tanulók saját munkájukkal kapcsolatos igényessége, szakmai tanulásuk legyen átgondolt, célszerű, eredményes, a szóbeli kommunikációban törekedjenek a szakmai nyelv szabatos és helyes használatára, írásos munkáikban, rajzfeladataikban az igényes külalakra, számításaikban a pontosságra. A tevékenység során a tanulók szokjanak hozzá az önálló tanuláshoz, az önálló és produktív feladatmegoldáshoz, érezzék meg a tanulási eredmények, sikerek értékét, örömet.

Folyamatosan erősödjék a tanulási és szakmai motiváció, váljon tudatos döntéssé a szakmaválasztás. Ismerjék meg, fogadják el, és tudatosan alkalmazzák a szakmai tevékenységek végzéséhez szükséges magatartási szabályokat, magatartásformákat.

A szakmai tanulmányi tevékenység által alakuljon ki, fejlődjön és erősödjön a szakmához, a választott munkához, életpályához való kötődés.

Erősödjék a tanulóknak a kötelességtudat, a felelősségérzet, a mások munkájának, eredményeinek, teljesítményének tisztelete.

A tanulók lássák meg a környezet, a technika, a szakma mögött az embert és a természetet, tiszteljék annak értékeit, ismerjék fel és utasítsák el a környezetszennyező, természet- és egészségkárosító tevékenységeket, az ilyen magatartást.

Szemponok a tanulók teljesítményének értékeléséhez

Az értékelés és ellenőrzés az elsajátítási folyamat egészét magába foglalja. Ennek értelmében az értékelés kiterjed a tanuló tudására (ismereteire és képességeire), valamint a tanári képességre (didaktikai, metodikai eljárások és módok) egyaránt.

A továbbhaladás feltételei című fejezet felsorolja azokat a kiemelt képességeket, amelyekben a tanulóknak fejlődést kell elérniük.

Ebben az alapvető ismeretelemek mellett olyan tanulói képességekkel összefüggő tevékenységek szerepelnek, amelyek szükségesek ahhoz, hogy a tanulók a következő évfolyam tananyagát sikeresen elsajátíthassák.

A fejlesztendő képességek rendszerezve a következők:

- Megjegyzés, reprodukció: tények, elemi információk megjegyzése, lejegyzése, rendszerezése, fogalmak felismerése, és alkalmazása, szabályok ismerete és reprodukálása.
- Egyszerűbb és bonyolultabb összefüggések megértése, transzformációs képességek.
- Ismeretek és képességek alkalmazása ismert vagy új szituációban, szóbeli (egyéni és társas) és írásbeli kommunikációs képességek továbbfejlesztése, lényegkiemelő képesség fejlesztése, mindennapos élethelyzetekben a verbális és nonverbális közlések összhangja.
- Önálló véleményalkotás, értékelés jelenségekről, személyekről, problémákról.

- A tanulók saját munkáinak esztétikai színvonala.

A tanárnak a tanulók évközi munkáját folyamatosan figyelemmel kell kísérnie. A tanulók számonkérése során a hagyományos osztályozás mellett használjuk a rövidebb-hosszabb szóbeli értékelést is. A tanulást segítő diagnosztikus értékelés úgy hatékony, ha megadjuk a javítás lehetőségét, hiszen legfőbb feladatunk a tanuló informatikai kompetenciáinak fejlesztése. Ez az értékelés a tanulási folyamat irányításának eszköze, nem a tanulók rangsorolása

A tanulók tevékenységének értékelése a tanulói ismeretek, tevékenységek, szóbeli és írásbeli értékelése alapján történhet.

Célok és feladatok a szakmacsoportos alapozó gyakorlatoknál

A szakmacsoportos alapozó oktatás lehetőséget nyújt a kiválasztott szakmacsoport közös szakmai elméleti és gyakorlati ismereteinek elsajátítására, a készségek, képességek fejlesztésére, az érettségire való felkészülésre, a pályaválasztási döntés, illetve a szakirányú felsőfokú továbbtanulás előkészítésére és az érettségi utáni szakképzés megalapozására.

A Gépészeti szakmacsoportos alapozó gyakorlatok bemutatja az elméletben tanultak gyakorlati alkalmazásait, az elmélet és a gyakorlat kapcsolatát.

A gépészeti munkaműveletek gyakorlati, sokszínű, tartalmas, aktív tanulói magatartást és tanulási élményeket is eredményező bemutatásával felkelti a tanulók érdeklődését a szakmacsoport iránt, bebizonyítva számukra a gépészet gazdasági jelentőségét, hosszú távú fejlődőképességét, távlatait.

Teremtse alkalmakat, lehetőségeket, feladathelyzeteket a szakmai tantárgyak elsajátításához szükséges képességek, készségek fejlesztéséhez, a szakmacsoport szakképesítéseinek munkaköreiben szükséges megfelelő magatartás kialakulásához, a tanulási és szakmai motiváció fejlesztéséhez, megerősítéséhez.

Mutassa be a szakmacsoport szakképesítéseiben dolgozók tevékenységét, a munkakörök sokszínűségét. Segítse a tanulókat leendő szakmai szerepük kiválasztásában, megfogalmazásában, egyéni életpályájuk reális megtervezésében.

Neveljen a körültekintő, pontos, igényes, biztonságos munkavégzésre, a tudatos, felelősségteljes szakmai magatartásra.

A Fémipari alapgyakorlatok oktatásának célja, hogy a tanulók géprajzi elméleti ismereteik alapján konkrét rajzi megoldásokat alkalmazva, azokat gyakorolva, megbízható tudást szerezzenek, a tanulók tudják megválasztani a feladat végrehajtásához szükséges szerszámokat, készülékeket, célja továbbá a gépiparban használatos eszközök megismertetése és kiválasztása, valamint az, hogy a tanulók ismerjék az előforduló főbb sérüléseket és helyesen válasszák meg a segítségnyújtás lehetőségét.

A Gépi forgácsolási alapgyakorlatok tanításának célja, hogy a tanulók tapasztalatot szerezzenek a gépipari forgácsolási módokról, a munka szakszerű és balesetmentes végrehajtásáról, az anyagok felhasználásáról, a szerszámok, gépek, mérő- és ellenőrző eszközök, berendezések szakszerű kezeléséről, karbantartásáról.

A Műszaki mérés oktatásának célja, hogy a tanulók végezzenek gyakrabban alkalmazott geometriai méréseket és anyagvizsgálati eljárásokat, használják ezeknek eszközeit.

A CAD ismeretek tanításának célja, hogy a tanulók ismerjék meg az iskolában használt CAD-rendszert és tudjanak szabványos alkatrészrajzokat készíteni.

A Pneumatikai szerelés gyakorlati oktatásának célja, hogy a tanulók ismerjék a pneumatikus energiaátvitelt.

Legyenek képesek a pneumatikus alapkapcsolások elkészítésére, értékelésére.

A CNC-program készítése során a tanulók helyesen alkalmazzák a tanult ismereteket, tudjanak egyszerű alkatrészeket készíteni.

A Szerelési gyakorlatok tanításának célja, hogy a tanulók megismerjék a szakmacsoportra általánosan jellemző szerelési gyakorlati ismeretek szakszerű és balesetmentes végrehajtásának gyakorlatát, ezzel elősegítve a későbbi, szakmaorientált gyakorlatok elsajátítását.

Fejlesztési követelmények

A tananyag tanulása során fejlődjenek a tanulók szakmai tantárgyak tanulásához szükséges képességei, így különösen az ismeretelemző-értékelő gondolkodás, a kreativitás, az önálló tapasztalatszerzés és ismeretalkalmazás képessége, az algoritmusalkalmazási és a rajzi képességek.

Gyakorlati munkavégzésük során maradéktalanul tartsák be a balesetmentes és biztonságos munkavégzés szabályait, fejlődjék ki a veszélyérzetük, különösen az elektromos és a gépi munkakörnyezetben.

A tevékenység során a tanulók szokjanak hozzá megfigyeléseik jegyzőkönyvben vagy naplóban való rögzítéséhez, az eredmények értelmezéséhez, a szakirodalom használatához, a munkavégzéshez szükséges eszközök, berendezések balesetmentes kezeléséhez.

A tevékenység során szokjanak hozzá a tanulók a produktív, átgondolt, körültekintő és biztonságos munkavégzéshez, az önálló gyakorlati feladatmegoldáshoz, érezzék meg a tanulási eredmények, sikerek értékét, örömet.

A gyakorlati tevékenység végzése során alakuljon ki bennük kötelességtudat, felelősségérzet, a társakra is figyelő, segítőkész magatartás, a mások munkájának, eredményeinek, teljesítményeinek tisztelete.

A tevékenység során folyamatosan erősödjen a tanulási és szakmai motiváció, váljon tudatos döntéssé a szakmaválasztás. Ismerjék meg, fogadják el és tudatosan alkalmazzák a szakmai tevékenységek végzéséhez szükséges magatartási szabályokat, magatartásformákat.

A szakmai tanulmányi tevékenység által alakuljon ki, erősödjön a szakmához, a választott munkához, életpályához való kötődésük.

Szemponatok a tanulók teljesítményének értékeléséhez

Az értékelés és ellenőrzés az elsajátítási folyamat egészét magába foglalja. Ennek értelmében az értékelés kiterjed a tanuló tudására (ismereteire és képességeire), valamint a tanári képességre (didaktikai, metodikai eljárások és módok) egyaránt.

A továbbhaladás feltételei című fejezet felsorolja azokat a kiemelt képességeket, amelyekben a tanulónak fejlődést kell elérniük.

Ebben az alapvető ismeretelemek mellett olyan tanulói képességekkel összefüggő tevékenységek szerepelnek, amelyek szükségesek ahhoz, hogy a tanulók a következő évfolyam tananyagát sikeresen elsajátíthassák.

A fejlesztendő képességek rendszerezve a következők:

- Megjegyzés, reprodukció: tények, elemi információk megjegyzése, lejegyzése, rendszerezése, fogalmak felismerése, és alkalmazása, szabályok ismerete és reprodukálása.
- Egyszerűbb és bonyolultabb összefüggések megértése, transzformációs képességek.
- Ismeretek és képességek alkalmazása ismert vagy új szituációban, szóbeli (egyéni és társas) és írásbeli kommunikációs képességek továbbfejlesztése, lényegkiemelő képesség fejlesztése, mindennapos élethelyzetekben a verbális és nonverbális közlések összehangja.
- Önálló véleményalkotás, értékelés jelenségekről, személyekről, problémákról.
- A tanulók saját munkáinak esztétikai színvonala.

A tanárnak a tanulók évközi munkáját folyamatosan figyelemmel kell kísérnie. A tanulók számonkérése során a hagyományos osztályozás mellett használjuk a rövidebb-hosszabb szóbeli értékelést is. A tanulást segítő diagnosztikus értékelés úgy hatékony, ha megadjuk a javítás lehetőségét, hiszen legfőbb feladatunk a tanuló informatikai kompetenciáinak fejlesztése. Ez az értékelés a tanulási folyamat irányításának eszköze, nem a tanulók rangsorolása

A tanulók tevékenységének értékelése a tanulói ismeretek, tevékenységek, szóbeli és írásbeli értékelése alapján történhet.

ÉVFOLYAMONKÉNTI TANTÁRGY OSZTÁS

9. évfolyam

Műszaki ábrázolás: - e - (évi összes óraszám: 74 óra)

Témakörök / tananyagelem megfeleltetés	Tartalmak	Fejlesztendő kompetenciák
Alapfogalmak 110/1.1/0227-06	A műszaki rajz feladata. Rajzeszközök és alkalmazásuk. Rajzi szabványok (vonalak, feliratmező, méretmegadás stb.). Síkmértani szerkesztések. Szabványos méretarányok. Műveletek síkelemekkel (szerkesztés és derékszögű vonalzókkal való rajzolás). Csavarvonal szerkesztése és az evolvens származtatása.	Képi források megadott szempont szerinti értelmezése. Probléma felismerése. A problémamegoldás keresése. Képi források megadott szempont szerinti értelmezése. Képi források megadott szempont szerinti értelmezése. Probléma felismerése. A problémamegoldás keresése.
Térméтан 110/1.1/0227-06	Térelemek: pont, egyenes, sík. Térelemek kölcsönös helyzete. Egyenes valódi hossza. Egyszerűbb síklapú testek és származtatásuk. Forgástestek és származtatásuk.	
Ábrázolási módok 110/1.1/0227-06	Vetületi ábrázolás. Egy képsíkos ábrázolás. A második képsík. A képsíkrendszer, a képsíkok egybeforgatása. Térelemek ábrázolása. – Pont és egyenes illeszkedése. Különleges helyzetű egyenesek. Egyenesek kölcsönös helyzete, a láthatóság. Különböző helyzetű sík ábrázolása. Perspektivikus és axonometrikus ábrázolás. Testek csonkítása, síkmetszés, palástkiterítés. Rekonstrukció. Áthatási görbék szerkesztése.	

Továbbhaladás feltételei

Műszaki ábrázolás

- A tanulók ismerjék a műszaki ábrázolás legfontosabb területeit, rendelkezzenek az ábrázoláshoz szükséges térszemléleti alapokkal.
- Tudjanak szerkeszteni vetületi, axonometrikus ábrákat, ezeken helyesen alkalmazzák a vetületi ábrázolás szabályait.
- Legyenek képesek az egyszerűbb tárgyak, valamint ezek vetületi és axonometrikus ábrái között az összefüggések megtalálására, egyeztetésére.
- Ismerjék és helyesen használják a műszaki rajzokon alkalmazott tanult jelöléseket.

Fémipari alapgyakorlatok: - gy - (évi összes óraszám: 111 óra)

Témakörök / tananyagelem megfeleltetés	Tartalmak	Fejlesztendő kompetenciák
Fémipari alapgyakorlatok 110/2.1/0227-06	<p>Az előrajzolással szembeni követelmények.</p> <p>Az előrajzolás lépései a munkadarab ellenőrzése a munkadarab felületének megtisztítása, sorjázása, a felrajzolandó felület festése, színezése, a rajzoló- és mérőeszközök kiválasztása, előkészítése, előrajzolás, ellenőrzés.</p> <p>Kézi megmunkálási gyakorlatok, síkbeli és térbeli előrajzolás.</p> <p>A kézi forgácsoló műhely rendje, munka- és tűzvédelmi ismeretek rendszerezése.</p> <p>Alkatrészek illesztése:</p> <ul style="list-style-type: none"> - illesztés reszeléssel - hántoló szerszámok, eszközök - lemezalkatrész készítése - sík és ívelt felületek hántolása - a dörzsárazás szerszámjai és művelete - túrésezett furatok alak- és méretellenőrzése - illesztés dörzsárazással - csiszoló és polírozó anyagok, szerszámok és gépek - illesztés csiszolással - oldható kötések készítése, szerelése - komplex illesztési munkák, ellenőrző feladatok - síkbeli és térbeli előrajzolás eszközei, segédeszközei és mérőeszközeinek megválasztása adott feladat elvégzéséhez - többféle megmunkálást igénylő öntvények előrajzolásának gyakorlása. 	<p>Munkavégzés.</p> <p>Színek érzékelése.</p> <p>Környezettudatosság</p>
Mérőeszközök 110/2.1/0225-06; 108/2.1/0275-06	<p>A gépiparban használatos mérőeszközök felhasználása a gyakorlatban.</p> <p>Mérőeszközök jellemzése.</p> <p>Mérési feladatok, az eredmények kiértékelése.</p>	<p>Munkavégzés.</p> <p>Színek érzékelése.</p> <p>Környezettudatosság</p>
Az elsősegélynyújtás gyakorlati ismeretei. 110/1.1/0110-06	<p>Az elsősegélynyújtás feladata.</p> <p>Sérülések ellátása.</p> <p>Villamoság okozta sérülések.</p> <p>Újraélesztés.</p>	<p>Munkavégzés.</p> <p>Színek érzékelése.</p> <p>Környezettudatosság</p>

A továbbhaladás feltételei

Gépipari mérőeszközök

- A tanulók ismerjék és tudják használni a mérőeszközöket.
- Helyesen értelmezzék az eredményeket.

Fémipari alapgyakorlatok

- A tanulók tudják a rajzos dokumentációkat értelmezni és a kapcsolódó szabványokból az érvényeseket kikeresni.

- Legyenek képesek a mérőeszközök helyes megválasztására, használatára.
- A tanulók ismerjék a kézi megmunkálás módjait, tudják megválasztani a feladat végrehajtásához szükséges szerszámokat, készülékeket.

Elsősegélynyújtás

- A tanulók ismerjék és tudják használni az elsősegélynyújtáshoz használt eszközöket.
- Biztonságosan kezeljék a sérültet az ellátáskor.
- Merjenek beavatkozni a sérülés ellátásakor!

Műszaki ábrázolás gyakorlat: - gy - (évi összes óraszám: 37 óra)

Témakörök	Tartalmak	Kompetenciák
A rajzi alapismeretek alkalmazása 110/1.1/0227-06	Síkmértani, térmértani és vetületi ábrázolás.	Munkavégzés. Színek érzékelése. Környezettudatosság.

Továbbhaladás feltételei:

Műszaki rajz gyakorlat

- A tanulók ismerjék és tudják használni az elméleti tudásukat.
- Szerkesszék meg az egyszerű és összetett testek vetületeit és metszeteit.
- A tanulók tudják értelmezni a rajzi dokumentációt.

10 évfolyam:**Munkavédelem, minőségvédelem: - e- (évi összes óraszám: 37 óra)**

Témakörök / tananyagelem megfeleltetés	Tartalmak	Fejlesztendő kompetenciák
Munka-, baleset- és tűzvédelmi ismeretek 110/1.2/0110-06 110/1.3/0227-06	Munkavédelem. Munkavédelem célja, alapfogalmai. Munkavédelem szervezeti és jogi kérdései. Munkavégzés tárgyi és személyi feltételei. Munkabiztonsági, ergonómiai követelmények. Tűzvédelem. Tűzveszélyes anyagok. Tűzveszélyességi osztályba sorolás. Foglalkozás-egészségügy. Elsősegélynyújtás.	Szakmai szöveg megértése Kommunikáció szakmai nyelven Lényegkiemelés. Munkavégzés. Színek érzékelése. Környezettudatosság.
Környezetvédelmi ismeretek 110/1.2/0110-06	Természetvédelem. A természetvédelem és a környezetvédelem fogalma. A természetvédelmi jogszabályok. A védelem jelentősége. Nemzetközi szervezetek és egyezmények. Védett területek, nemzeti parkok, védett természeti területek. A víz. A víz fizikai, kémiai és biológiai jellemzői. Az ivóvíz minősége. Ipari és kommunális szennyvizek keletkezése. A vízszennyezés. A hőszennyezés. A közműtolló. A kommunális és az ipari szennyvizek keletkezése és tisztítása. A vízminőség-védelem szabályozása. A levegő. A levegőszennyezés forrásai. Emisszió, transzmisszió, immisszió. Légszennyező gázok és hatásaik. Por és cseppfolyós szennyező anyagok. A légszennyezés csökkentésének módszerei. Technológiai lehetőségek. A leválasztó berendezések típusai. Az ólomszennyezés. A szmog és a városi levegő. Gazdasági és egészségügyi károk. A levegőtisztaság-védelem.	A probléma felismerése. A problémamegoldás keresése. A problémamegoldás értékelése. Az elvonatkoztatás képessége. Környezettudatosság. Források használata.

Témakörök / tananyagelem megfeleltetés	Tartalmak	Fejlesztendő kompetenciák
	<p>A hulladékok.</p> <p>A települési és a termelési hulladék.</p> <p>A kommunális hulladék ártalmatlanítási módszerei, lehetőségei - égetés, rendezett lerakás, komposztálás, hulladékhasznosítás.</p> <p>Veszélyes hulladékok, különleges kezelést igénylő hulladékok. Ártalmatlanításuk módszerei, technológiái.</p> <p>Zaj és rezgés.</p> <p>A hang és a rezgés fogalma.</p> <p>A bel-skála.</p> <p>A zaj élettani hatásai.</p> <p>A zajszennyezés keletkezése.</p> <p>A környezeti rezgések keletkezése.</p> <p>A környezeti zaj- és rezgésvédelem szabályozása.</p> <p>Az ipari és a városi zajszennyezés.</p> <p>A védekezés lehetséges módjai.</p>	

Továbbhaladás feltételei:

Munka-, tűz-, és környezetvédelem:

- A tanulók képesek legyenek a biztonságos munkavégzésre.
- Ismerjék és tudják használni a tűzvédelmi eszközöket.
- Elvégeznek egyszerűbb ergonómiai méréseket, rendszerezni tudják az alapvető ergonómiai ismereteiket.

Géprajz: - e - (évi összes óraszám: 37 óra)

Témakörök	Tartalmak	Fejlesztendő kompetenciák
Géprajzi alapismeretek 110/1.1/0227-06	<p>Géprajzi alapfogalmak.</p> <p>Alkatrész és összeállítási rajzok fogalma.</p> <p>Metszetábrázolások, szelvény egyszerűsített ábrázolások.</p> <p>Méretábrázolás felépítése, különleges méretmegadások.</p> <p>Tűrés, illesztés.</p> <p>Felületi minőség.</p> <p>Jelképes ábrázolások.</p> <p>Alkatrészarajzok szerkesztése felvételi vázlat alapján, rajzolvasás. Alkatrészarajzok szabadkézi rekonstrukciója összeállítási rajzok, rajzdokumentációk elemzése. Alkatrészarajzok elemzési szempontjai, fémszerkezetek rajzai.</p> <p>A gépészeti technológiai dokumentumok tartalmi és formai sajátosságai.</p> <p>A dokumentáció készítésének, alkalmazásának, megőrzésének szabályai, eljárási rendje.</p>	<p>Szakmai szöveg megértése.</p> <p>Kommunikáció szakmai nyelven.</p> <p>Lényegkiemelés.</p> <p>Különbségek és azonosságok felismerése.</p> <p>Az elvonatkoztatás képessége.</p> <p>Környezettudatosság.</p>

Továbbhaladás feltételei:

Géprajzi ismeretek:

- A tanulók ismerjék a géprajzi ismeretek legfontosabb területeit, rendelkezzenek az ábrázoláshoz szükséges alapokkal.
- Tudjanak szerkeszteni vetületi, axonometrikus ábrákat, ezeken helyesen alkalmazzák a vetületi ábrázolás szabályait.
- Legyenek képesek az egyszerűbb tárgyak, valamint alkatrészek között az összefüggések megtalálására, egyeztetésére.
- Ismerjék és helyesen használják a műszaki rajzokon alkalmazott tanult jelöléseket.

Géprajz gyakorlat: - gy – (évi összes óraszám: 37 óra)

<p>Géprajzi alapismeretek 110/1.1/0227-06</p>	<p>Géprajzi alapfogalmak. Alkatrész és összeállítási rajzok fogalma. Metszetábrázolások, szelvény egyszerűsített ábrázolások. Mérethálózat felépítése, különleges méretmegadások. Tűrés, illesztés. Felületi minőség. Jelképes ábrázolások. Alkatrészrajzok szerkesztése felvételi vázlat alapján, rajzolvásás. Alkatrészrajzok szabadkézi rekonstrukciója összeállítási rajzok, rajzdokumentációk elemzése. Alkatrészrajzok elemzési szempontjai, fémszerkezetek rajzai. A gépészeti technológiai dokumentumok tartalmi és formai sajátosságai. A dokumentáció készítésének, alkalmazásának, megőrzésének szabályai, eljárási rendje.</p>	<p>Szakmai szöveg megértése. Kommunikáció szakmai nyelven. Lényegkiemelés. Különbségek és azonosságok felismerése. Az elvonatkoztatás képessége. Környezettudatosság.</p>
---	--	---

Továbbhaladás feltételei:

Géprajz gyakorlat:

- A műszaki ábrázolás alapjaiban tanult ismeretek felelevenítése, rendszerezése.
- Szabadkézi felvételi vázlatok készítése.
- A géprajzszabványok megismerése, alkalmazása, tűrés- és illesztés táblázatok használata.
- Géprajzok és más műszaki területek rajzdokumentációinak elemzése, értelmezése.
- A géprajzhoz szükséges számítások végzése.

Gépi forgácsoló gyakorlat: - gy – (évi összes óraszám: 111 óra)

Témakörök / tananyagelem megfeleltetés	Tartalmak	Fejlesztendő kompetenciák
<p>Gépi forgácsoló gyakorlatok 110/2.2/0227-06</p>	<p>A gépi forgácsoló műhely rendje, munka- és tűzvédelmi ismeretek rendszerezése. Esztergálás: - a gép felépítése, a szerszámok alakja, él geometriája, szerszámok élezése - fordulatszámok, előtolások beállítása, biztonságos munkadarab és szerszám befogás</p>	<p>Munkavégzés. Színek érzékelése. Környezettudatosság</p>

Témakörök / tananyagelem megfeleltetés	Tartalmak	Fejlesztendő kompetenciák
	<p>- szegnyereg használata (csigafűrők, csúcsfűrők befogása, furatkészítés, kúpesztergálás)</p> <p>- álló- és mozgóbábok, álló- és forgócsúcsok, síktárcsa és esztergaszív, esztergatüskék alkalmazása</p> <p>- hosszú és rövid alkatrészek kétoldali megmunkálása két csúcs között, tükén Belső felületek megmunkálása:</p> <p>- külső és belső kúpfelületek esztergálása</p> <p>- külső- és belső menetek esztergálása, illesztése</p> <p>- excentrikus csapok és furatok esztergálása.</p> <p>Fúrási műveletek és gépek.</p> <p>Gyalugépek felépítése, szerszámai és készülékei, szerszám és munkadarab rögzítése</p> <p>- lökethossz és lökethelyzet beállítása</p> <p>- megmunkálás gyalugépen</p> <p>- vésőgépek felépítése, szerszámai és készülékei, szerszám és munkadarab rögzítése</p> <p>- lökethossz beállítása.</p> <p>Marás:</p> <p>- marógépek felépítése, szerszámai, készülékei</p> <p>- munkadarabok és szerszámok felfogása, rögzítése</p> <p>- asztalállítás, asztalmozgatás</p> <p>- sík és alakos felületek marása</p> <p>- fogaskerekek készítése profilozó eljárással, osztófej kezelése.</p> <p>Köszörülés:</p> <p>- sík- és palástköszörű gépek felépítése, szerszámai, készülékei</p> <p>- köszörűkorongok minőségének ellenőrzése</p> <p>- köszörűszerszámok és munkadarabok felfogása köszörüléshez</p> <p>- furatok, palást- és síkfelületek köszörülése</p> <p>- bordástengely köszörülése.</p>	

Továbbhaladás feltételei:

Gépi forgácsoló gyakorlatok

- A tanulók tudják ismertetni az esztergályozás, fúrás, gyalulás, marás szerszámgépeinek működési elvét, és ismerjék e szerszámgépek felépítését.
- Helyesen állítsák be az esztergán, a fűrőgépen, a gyalugépen és a marógépen a forgácsolási adatokat, végezzék el az alpműveleteket, részmegmunkálásokat.
- Készítsenek egyszerű alkatrészt különböző forgácsoló gépekkel

11 évfolyam:**Anyagismeret: - e- (évi összes óraszám: 74 óra)**

Témakörök / tananyagelem megfeleltetés	Tartalmak
<p>Anyagjelölések értelmezése 110/1.2/0227-06</p>	<p>Gyakorlati jelentőségű szabványos ötvözetek áttekintése. Az ipari vasötvözetek csoportosítása. Az ötvözők és szennyezők hatása az acélok tulajdonságaira. Az acélok osztályozása és jelölései a MSZ és EN szerint. A vas- és acélöntvények osztályozása és jelölései a MSZ és EN szerint. Az alumínium ötvöző anyagai, ötvözeteinek osztályozása és jelölései az MSZ és EN szerint. A réz ötvöző anyagai, ötvözeteinek osztályozása és jelölései az MSZ és EN szerint. Az ón, ólom és a horgany ötvöző anyagai, ötvözeteinek osztályozása és jelölései az MSZ és EN szerint. Anyagkiválasztás. Anyagok tulajdonságai (mechanikai, technológiai). Az anyagkiválasztás műszaki, gazdasági szempontjai. Az anyagok kikeresése táblázatokból és szabványokból. A kohászati félkész termékek méretszabványai és műszaki szállítási előírások.</p>
<p>Anyagválasztás elméleti alapjai 110/1.2/0225-06</p>	<p>A tananyagelem elsajátítását célszerű az alábbi témakörök köré csoportosítani – a gépiparban felhasznált anyagok csoportosítása – metallográfiai alapismeretek – vasötvözetek – nemvas fémek és ötvözeteik – hőkezelés – segédanyagok.</p> <p>Alapos elsajátítása nélkülözhetetlen – a gazdaságos anyagfelhasználást és a megkívánt mechanikai tulajdonságokat biztosító előgyártmány, - a gyártáshoz szükséges szerszám anyagminőségének helyes megválasztásához, - az anyag mechanikai és technológiai tulajdonságai (keménység, kopásállóság, egyneműség, feszültségmentesség, szemcseméret, szemcseszerkezet) célirányos megváltoztatásához szükséges hőkezelési technológia, - a legjobban megfelelő hűtő- és kenőanyagok kiválasztásához a leglényegesebb szempont az összefüggések megmutatása, amellyel a tanulói aktivitás is növelhető.</p> <p>Erősítsük a többi – elsősorban a műszaki és a természettudományos, valamint gyakorlati tantárgyakkal való koncentrációt a metallográfiai alapismereteknél – az általános jellemzők fontosak, amelyeket ismerni és alkalmazni kell a további témáknál, valamint a többi szakmai tárgynál is – az izotermás és a folyamatos hűtésű C-görbék az Fe-Fe₃C állapotábrából vezessük le.</p> <p>Fektessünk megfelelő hangsúlyt az Fe-Fe₃C állapotábra, valamint a szövetdiagram megértésére.</p> <p>A vasötvözeteknél az érvényes szabványos jelölést kell alkalmazni, azonban célszerű a régebbi szabványjelöléseket is megismertetni.</p> <p>A témakör tanításakor a metallográfiai alapismeretekben tanultakra kell támaszkodni (Pl. milyen ötvöző anyagot tartalmazzon a meleg szilárd acél; mely ötvözők növelik az acél korrózióállóságát; melyik ötvöző anyag hatására lesz az acél finomszemcsés stb.).</p>

Továbbhaladás feltételei:

Anyagismeret:

- A szerkezeti anyagok, alapanyagok, segédanyagok felismerése, fogalmainak tisztázása, szabványos anyagjelölések megismerése, anyag- és tárgyminták összevetése rajzokkal, leírásokkal, elemzés adott szempontok szerint.
- Anyag- és félgyártmány-katalógusok megismerése, katalógusból történő kiválasztás.
- Diagramok, állapotábrák elemzése, a vas-karbon állapotábra használata.
- Hőkezelések, öntészet, megalakítások, nem oldható kötési módok, műanyag-feldolgozás megismerése.

Gépészeti alapismeretek: - e- (évi összes óraszám: 74 óra)

Témakörök	Tartalmak	Fejlesztendő kompetenciák
Statikai alapfogalmak, síkbeli erőrendszerek	A statika alaptételei. A közös pontban metsződő és párhuzamos erőrendszer eredőjének meghatározása számítással és szerkesztéssel.	Szakmai szöveg megértése Kommunikáció szakmai nyelven Lényegkiemelés
Síkbeli egyensúlyi szerkezetek, tartók vizsgálata 110/1.4/0227-06	A kényszerek fajtái és jellemzőik. Három erő egyensúlya szerkesztéssel és számítással. Síkbeli erők eredője és egyensúlya számítással és szerkesztéssel. A megoszló erőrendszer. Megoszló erőrendszer eredője. Koncentrált erőkkel, megoszló erőrendszerrel és vegyes terhelés terhelt tartók vizsgálata: a terhelés koncentrált erőkből áll és a tartó szimmetria tengelyére merőleges. A nyomatéki ábra szerkesztésének menete: a terhelés koncentrált erőkből áll és a tartó szimmetria tengelyére merőleges. Egyik végén befogott tartók vizsgálata. Megoszló terhelés. Végezzen számításokat a maximális hajlítónyomaték és nyíróerő meghatározására.	Szakmai szöveg megértése Kommunikáció szakmai nyelven Lényegkiemelés
Igénybevételek, síkidomok keresztmetszeti jellemzői 110/1.4/0227-06	Síkidomok (keresztmetszetek) elsőrendű vagy statikai nyomatéka. Az igénybevételek fogalma. Feszültségeloszlás a terhelt keresztmetszet mentén különféle igénybevételek esetében.	Szakmai szöveg megértése Kommunikáció szakmai nyelven Lényegkiemelés
Egyszerű igénybevételek 110/1.4/0227-06	Egyszerű alkatrészek szilárdsági méretezése, méretellenőrzése és a megfelelő anyagminőség megválasztása. Végezzen számításokat és ellenőrizze megadott adatok alapján egy húzó igénybevétellel terhelt állandó keresztmetszetű rúd szilárdságilag szükséges keresztmetszetét, átmérőjét. Végezzen számításokat a megadott adatokkal gépszerkezeti elemen létrejövő felületi nyomásra, illetve palástnyomásra, majd ellenőrizze a gépszerkezeti elemet. Egyszerű tartókon a hajlító igénybevételkor elvégezhető méretezés, ellenőrzés és terhelhetőség meghatározása.	Szakmai szöveg megértése Kommunikáció szakmai nyelven Lényegkiemelés

Témakörök	Tartalmak	Fejlesztendő kompetenciák
	<p>A másodrendű nyomatékot és a keresztmetszeti tényezőt kör és téglalap valamint körgyűrű keresztmetszeteknél.</p> <p>A csavaró igénybevételkor elvégezhető ellenőrzés.</p> <p>A csavaró nyomaték kiszámítása az erő és erőkar, illetve az átvitt nyomaték esetében.</p> <p>Definiálja a poláris másodrendű nyomatékot.</p> <p>A poláris másodrendű nyomaték és a keresztmetszeti tényező kör keresztmetszetnél.</p> <p>Végezzen ellenőrzést.</p>	
Összetett igénybevételek 110/1.4/0227-06	<p>Az anyagban ébredő eredő feszültség meghatározása.</p> <p>A gyakorlatban gyakran előforduló összetett igénybevételű gépalkatrészek méretezésének elve és méretellenőrzésének alapjai.</p>	<p>Szakmai szöveg megértése</p> <p>Kommunikáció szakmai nyelven</p> <p>Lényegkiemelés</p>

Továbbhaladás feltételei:

Gépészeti alapismeretek:

- A tanulók tudják meghatározni szerkesztéssel és számítással a kéttámaszú és az egyik végén befogott tartók reakcióerőit, veszélyes keresztmetszetét és a maximális hajlítónyomaték nagyságát koncentrált erők, megoszló erőrendszer és vegyes terhelés esetében.
- Legyenek képesek egyszerűbb méretezési feladatokat megoldani, méretellenőrzést elvégezni egyszerű és összetett igénybevételek esetén.

CAD ismeretek: - e- (évi összes óraszám: 74 óra)

Témakörök	Tartalmak	Fejlesztendő kompetenciák
CAD programok 108/1.3/0276-06	<p>A CAD-program és más alkalmazások közti kapcsolatok.</p> <p>CAD-program lehetőségei a műszaki dokumentációk készítésénél.</p> <p>Keret és szövegmező készítése.</p> <p>A méretmegadás alapjai.</p> <p>CAD program segítségével rajzdokumentációk készítése, síkbeli rajz</p> <p>Különféle rajzdokumentációk készítése CAD programmal.</p> <p>Áttekintés a műszaki felhasználásról.</p>	<p>Szakmai szöveg megértése</p> <p>Kommunikáció szakmai nyelven</p> <p>Lényegkiemelés</p> <p>Digitális kompetencia</p> <p>Képi források megadott szempont szerinti értelmezése</p> <p>Probléma felismerése</p>

Továbbhaladás feltételei:

CAD ismeretek:

- A tanulók középiskolai szintű gépészeti tervezési feladatokat oldanak meg táblázatkezelő, szövegszerkesztő program használatával.
- A tanulók középiskolai szintű gépészeti tervezési feladatokat oldanak meg CAD-program használatával.
- Képesek egyszerűbb alkatrészrajzokat készíteni.

Műszaki mérések/Anyagvizsgálatok gyakorlat - gy - (évi összes óraszám: 74 óra)

Témakörök / tananyagelem megfeleltetés	Tartalmak	Fejlesztendő kompetenciák
Anyagvizsgálatok 110/1.1/0225-06 108/1.2/0275-06	<p>Az anyagvizsgáló eljárások csoportosítása cél és módszer szerint.</p> <p>Fizikai vizsgálatok (viszkózitás értelmezése, mérési eljárásai, eszközei, sűrűségmérés).</p> <p>A kémiai vizsgálatok fajtái, a mérések elve, mintavétel.</p> <p>A mechanikai vizsgálatok elméleti alapjai, a vizsgálatra vonatkozó szabványelőírások (gép, próbadarab, szakítódiagram elemzése stb.), ReH; ReL; Rm; A10, illetve A80, a hengeres próbatestnél Z, a finomlemez próbatestnél r, n értékének meghatározása.</p> <p>Az ütőmű, a próbatest, az ütőmunka megadása, a kritikus átmenet értelmezése.</p> <p>Keménységmérések elve, módszerei. Hibakereső vizsgálatok (szemrevételezés, penetrációs, mágneses, örvényáramos repedésvizsgálat, ultrahangos, radiográfiai vizsgálatok) elve.</p>	<p>A probléma felismerése</p> <p>A problémamegoldás keresése</p> <p>A problémamegoldás értékelése</p> <p>Az elvonatkoztatás képessége</p> <p>Környezettudatosság</p> <p>Források használata</p>
Témakörök / tananyagelem megfeleltetés	Tartalmak	Fejlesztendő kompetenciák
Műszaki mérések: Anyagvizsgálati gyakorlatok 110/1.1/0225-06 108/1.1/0275-06	<p>Fémes anyagok vizsgálata:</p> <ul style="list-style-type: none"> - könnyűfém ötvözet felismerése cseppentéses eljárással - mechanikai vizsgálatok (szakítóvizsgálat, rugóacél rugalmassági modulusának és rugalmas hajlíthatóságának meghatározása, egyéb statikus vizsgálatok). <p>Dinamikus vizsgálatok (Charpy)</p> <p>Keménységmérések</p> <p>Metallográfiai vizsgálatok (csiszolatkészítés, szövetszerkezet meghatározása).</p> <p>Hibakereső (roncsolás mentes) vizsgálatok.</p> <p>Külső felületek mérése, ellenőrzése tolómérővel, talpas tolómérővel, mikrométerrel, mérőórával.</p> <p>Belső felületek mérése, ellenőrzése mélységmérő tolómérővel, mikrométerrel, mérőórával.</p> <p>Szögmérés mechanikai szögmérővel, és optikai szögmérővel.</p> <p>Szögmérések szinusz vonalzóval.</p> <p>Külső kúpok mérése, ellenőrzése.</p> <p>Belső kúpok mérése, ellenőrzése.</p>	<p>Munkavégzés.</p> <p>Színek érzékelése.</p> <p>Környezettudatosság</p>
Geometriai mérések 110/2.1/0225-06 108/2.1/0275-06 108/1.0/0275-06	<p>Mérés mérőhasábokkal</p> <p>Külső és belső felületek ellenőrzése idomszerekkel</p> <p>Külső és belső menetek jellemző méreteinek mérése, ellenőrzése. Munkadarabok mérése digitális mérőeszközökkel.</p>	

	<p>Munkadarabok mérése mikroszkóppal. Felületi érdesség ellenőrzése, mérése. Körfutás ellenőrzése, tengely ütésellenőrzése, mérése mérőórával Munkadarabok alak- és helyzetpontosságának mérése. Egyenesség, síklapúság, derékszögesség, párhuzamosság, egytengelyűség, körkörösség ellenőrzése, mérése.</p> <p>Mérési dokumentumok készítése Felvételi vázlatok készítése.</p>	
--	---	--

Továbbhaladás feltételei:

Műszaki mérések:

- A tanulók tudjanak adott követelményeknek megfelelő mérési dokumentációt elkészíteni.
- Helyes eredményeket kapjanak tolómérővel, mikrométerrel, mérőórával, idomszerekkel végzett hosszmerések és az érdességi etalonsorozat használata során.
- Legyenek képesek biztonságosan használni a mérőmikroszkópot és az állítható szögmérőt.
- Helyesen értelmezzék a mechanikus anyagvizsgálatok eredményeit.
- Hajtsanak végre egyes szilárdsági vizsgálatokat, legyenek képesek megmagyarázni azok elvét.
- Legyenek képesek kiválasztani minták közül az ötvözetlen acélokét fémmikroszkópos vizsgálat alapján.

12 évfolyam:**CNC alapismeretek: - e - (évi összes óraszám: 32 óra)**

Témakörök / tananyagelem megfeleltetés	Tartalmak	Fejlesztendő kompetenciák
CNC gépek felépítése, kezelése 110/1.1/0281-06 108/3.1/0276-06	<p>A tantárgy tartalma, követelmények.</p> <p>A tananyagegység ismertesse meg a számjegyevezérlésű gépek programozásának alapjait.</p> <p>Az alábbi feladatokat kell végrehajtani:</p> <ul style="list-style-type: none"> – ismertetni a gépiparban alkalmazott NC-CNC vezérlések programozásának általános szabályait – ismertetni a kontúrleírás lehetőségeit <p>A tananyagegység témakörei:</p> <p>NC-CNC-technika</p> <p>Geometriai információk meghatározása</p> <p>CNC-programozás</p> <p>Méretmegadási módok:</p> <ul style="list-style-type: none"> – abszolút – növekményes (inkrementális) <p>A CNC-gépek koordináta-rendszerei</p> <ul style="list-style-type: none"> – a koordinátarendszer helyzete a jellegzetes szerszámgépeken <p>A CNC-gépek jellegzetes pontjai</p> <ul style="list-style-type: none"> – Nullpontfelvétel, nullponteltolás <p>Szerszámkorrekció</p>	<p>Szakmai szöveg megértése</p> <p>Kommunikáció szakmai nyelven</p> <p>Lényegkiemelés</p> <p>Az ismeretanyag differenciálása</p>

Továbbhaladás feltételei:

CNC-program készítése:

- A tanulók tudják működtetni a CNC szerszámgépeket.
- Helyesen építsék fel a CNC programokat.
- Készítsenek egyszerű alkatrészt.

Géptan: - e- (évi összes óraszám: 96 óra)

Témakörök / tananyagelem megfeleltetés	Tartalmak	Fejlesztendő kompetenciák
Gépészeti kötések elméleti alapjai	<p>A kötések fogalma, felosztásuk (oldható és nem oldható kötések), alkalmazási területük.</p> <p>Oldható kötések</p> <p>Csavarmenet származtatása, menetprofilok, menetelemek, menettípusok.</p> <p>Csavarkötésnél az önzárás.</p> <p>Csavarok, csavaranyák, anyaguk jelölése.</p> <p>Csavározás és szerszámjai. Csavarbiztosítási eljárások jellemzői. Csavarmeghúzási nyomaték</p>	<p>Szakmai szöveg megértése</p> <p>Kommunikáció szakmai nyelven</p> <p>Lényegkiemelés</p> <p>Források használata</p> <p>Az ismeretanyag differenciálása</p>

Témakörök / tananyagelem megfeleltetés	Tartalmak	Fejlesztendő kompetenciák
	<p>korlátozása. A csavarkötés méretezési és ellenőrzési eljárásai.</p> <p>Ék-, retesz-, csapszeg- és bordáskötés jellemzői, tűrések, illesztések, ábrázolásuk.</p> <p>Ékkötés méretezése és ellenőrzése.</p> <p>A szabványos szegecsek fajtái és fő alkalmazási területei.</p> <p>Különféle szegecskötési megoldások (átlapolt, hevederes, egysoros, többsoros), alkalmazási területük, ábrázolásuk.</p> <p>Hegesztett, forrasztott, ragasztott kötések.</p> <p>Lágy és keményforrasztás lényege, alkalmazási területe.</p> <p>Az adhézió fogalma.</p> <p>A palástnyomás zsugorkötésnél.</p>	
Rugók és lengéscsillapítók	Jellemezze és vázolja fel a jellegzetes rugótípusokat.	
Csővek, csőszerelvények	<p>Számítsa ki a térfogatáram, illetve a tömegáram és az áramlási sebesség ismeretében a szükséges névleges átmérőjű cső átmérőjét, és a szabványból válassza ki a szabványos méretét.</p> <p>A kötés ellenőrzése.</p> <p>A folyadékok áramlása csővezetékben.</p>	
Tengelyek, csapágyazások	Mutassa be szilárdsági számításokkal a tengely egyes keresztmetszeti méreteinek meghatározását.	
Tengelykapcsolók és fékek	<p>Ismertesse az alábbi tengelykapcsoló csoportokból egy-egy típusnak a működését: merev tengelykapcsolók (tárcsás, tokos, héjas), rugalmas tengelykapcsolók (bőr- és gumidugós, acéltűs, acélszalagos), kiegyenlítő tengelykapcsolók, súrlódó tengelykapcsolók (súrlódó tárcsás, lemezes, kúpos), önműködő tengelykapcsolók (biztonsági, indító, szabadonfutó).</p> <p>Számítsa ki a legfontosabb működési jellemzőket.</p>	<p>Szakmai szöveg megértése</p> <p>Kommunikáció szakmai nyelven</p> <p>Lényegkiemelés</p> <p>Források használata</p> <p>Az ismeretanyag differenciálása</p>
Hajtások	<p>Ismertesse a különböző súrlódásos és kényszerkapcsolatú hajtások nyomatékátszármaztató elemeinek anyagát, igénybevételét, méretezési elvét, az áttételt befolyásoló geometriai jellemzőit.</p> <p>Az elemi evolvens fogaskerekek geometriai méreteinek számítása.</p> <p>A kúpkerek hajtás.</p> <p>Számítsa ki a legfontosabb működési jellemzőket.</p>	
Hajtóművek	<p>Ismertesse a hajtóművek funkcióit, csoportosításukat.</p> <p>Mutassa be egy jellegzetes hajtóműtípus működését.</p> <p>A mechanizmusok alaptörvényeit.</p>	

Témakörök / tananyagelem megfeleltetés	Tartalmak	Fejlesztendő kompetenciák
	A forgattyús és a kulisszás mechanizmus.	

Továbbhaladás feltételei:

Gépészeti kötések:

- A tanulók legyenek képesek rajzvázlatokkal bemutatni a tananyagban felsorolt gépelemek közül egy-egy típust, elmagyarázni működésüket.
- Tudják elvégezni gépelemek legalapvetőbb geometriai és szilárdsági méretezését, ellenőrzését.
- Legyenek képesek a szabványok rendszeréből kikeresni az adott feladathoz kapcsolódó érvényes szabványokat.

Gyártásismeret: - e - (évi összes óraszám: 64 óra)

Témakörök / tananyagelem megfeleltetés	Tartalmak	Fejlesztendő kompetenciák
Forgácsoló megmunkálások 108/2.1/0276-06	A forgácsoló megmunkálások alapfogalmai! (esztergálás, fúrás, marás, darabolás, köszörülés stb.) Öntési eljárások (alkalmazási terület, alkalmazott minta, forma jellege, forma anyaga, formázás módja). Jellemző öntvényhibák, az öntvénygyártás balesetvédelmi előírásai.	
Képlékeny alakítás előgyártmány gyártás 108/1.2/0276-06	Kovácsolás (képlékenység, alakítási szilárdság, alkalmazott anyagok fő tulajdonságai, az alakítás hatása az anyag szerkezetére, kovácsoló eljárások szerszámai, műveletei, gépei, berendezései, segédanyagai, balesetvédelmi előírásai). Képlékeny cső- és rúdgyártó eljárások, hengerlés szerszámai, gépei, berendezései, felhasznált anyagai, segédanyagai, balesetvédelmi előírásai. A porkohászat felhasználási területei, a porkohászat technológiája. A gépipar területén alkalmazott forgácsnélküli alakító eljárások jellemzői és alkalmazási területei. A forgácsnélküli alakító eljárások tervezési szempontjai. A szerszámok üzemeltetésének feltételei, az üzemeltető gépek, biztonságtechnikai követelmények, az előforduló hibák és okaik, a technológiai jellemzők hatása - vágóműveletek (ollók, kivágás, lyukasztás stb.) - a hideg képlékenyalakítás alapjai - hajlító műveletek - mélyhúzás - hidegfolytatás - egyéb képlékenyalakító műveletek (egyengetés, göngyölítés, peremezés, bordanyomás, fémnyomás, görgőzés stb.).	Szakmai szöveg megértése Kommunikáció szakmai nyelven Lényegkiemelés Források használata
Előgyártmány és képlékeny alakítási	Számítási és tervezési gyakorlatok. Öntvényrajz készítése (ráhagyások, a minta, a	Szakmai szöveg megértése Kommunikáció szakmai nyelven

<p>tervezési gyakorlat 108/2.2/0276-06</p>	<p>forma és a mag, osztósík, zsugorméret értelmezése).</p> <p>Kovácsdarab-szerkesztési előírások a felhasználás, a gyártás és a szerszámozás szempontjából, kovácsrajz készítése.</p> <p>Lemezek darabolása ollóval (az ollók típusai, az erőszükséglet meghatározása, elérhető pontosság, ráhagyás ollóval történő daraboláshoz).</p> <p>Kivágó-lyukasztó szerszám.</p> <p>Kivágás-lyukasztás (a vágás folyamata, a vágott felület minősége).</p> <p>A szerszámok általános felépítése, jellemzői (a bélyeg vezetése, az egyszerre végzett műveletek szerint, az elérhető pontosság).</p> <p>Az optimális vágórés, a szerszámelemek túrése, gazdaságos anyagfelhasználás, sávterv, a szerszám nyomásközéppontja. A kivágás, lyukasztás erő-, munka-, teljesítményszüksége.</p> <p>Kenőanyag szerepe, fajtái.</p> <p>Egyéb vágási műveletek, pontossági vágás, különleges vágószerszámok.</p> <p>A hajlítás (az anyag feszültségi és alakváltozási állapota, a semleges réteg, a hajlítás sugara).</p> <p>Az anyag rugózása, a kiindulási lemez méret meghatározása, hajlítószerszámok).</p> <p>A hajlítás erő-, munka-, teljesítményszükségletének meghatározása.</p> <p>Mélyhúzás.</p> <p>Az anyag feszültségi és alakváltozási állapota, az alakváltozás mértéke.</p> <p>A húzási fokozat, a húzások számának meghatározása, húzóműveletek közötti hőkezelés.</p> <p>Ráncosodás és megakadályozása.</p> <p>Teríték meghatározása (forgástest alakú munkadarab terítékének meghatározása számítással, szerkesztéssel, a teríték méreteinek kiigazítása a ráhagyásokkal). A húzóerő, munka és teljesítményszükséglet meghatározása. A mélyhúzó szerszámok (ráncfogó nélküli szerszámok, ráncfogós szerszámok, ráncfogó típusok, sorozatszerszámok, kombinált szerszámok, a húzóélek lekerekítése, a húzórés, az alakadó elemek gyártási túrése és kivitele).</p>	<p>Lényegkiemelés Források használata</p>
--	---	---

Továbbhaladás feltételei:

Gyártásismeret:

- Anyagmintákon, tárgyakon ismerjék fel és legyenek képesek rendszerezni a gépészetben általánosan használt fémeket, ötvözeteket, tudjanak példát hozni ezek alkalmazására, helyesen használják a fémteni fogalmakat.

- Tárgyakon, mintákon ismerjék fel a különböző gyártási eljárások (képlékeny alakítás, műanyag-feldolgozás, a forrasztás és a hegesztés, a hőkezelés, az öntési és a porkohászati eljárás) alkalmazását, ismerjék azok elvi lényegét.

CNC-program készítése: - gy - (évi összes óraszám: 64 óra)

Témakörök / tananyagelem megfeleltetés	Tartalmak	Fejlesztendő kompetenciák
CNC-program készítése 110/1.2/0281-06	Jellegzetes megmunkálási feladatok programozása - fúrás, furatmegmunkálás - esztergálás Ciklusok (nagyoló ciklus) - menetvágó ciklus - beszúrás programozása - simító esztergálás. Pályavezérlésű marógép programozása. Technológiai dokumentáció (felfogási terv, szerszámúterv stb.) készítése CNC-program készítése.	Munkavégzés. Színek érzékelése. Környezettudatosság

Továbbhaladás feltételei:

CNC-program készítése:

- A tanulók tudják működtetni a CNC szerszámgépeket.
- Helyesen építsék fel a CNC programokat.
- Készítsenek egyszerű alkatrészt.

Pneumatika szerelési gyakorlat: - gy - (évi összes óraszám: 16 óra)

Témakörök / tananyagelem megfeleltetés	Tartalmak	Fejlesztendő kompetenciák
Pneumatika szerelése	Pneumatikus energiaátvitel sajátosságai, hatáslánca és biztonságtechnikája. Pneumatikus energiaátvitel fizikai alapismeretei. Elemtechnikai alapismeretek. Pneumatikus alapkapsolási gyakorlatok. Két munkahengeres rendszerek lefutó vezérlés.	Munkavégzés. Színek érzékelése. Környezettudatosság

Továbbhaladás feltételei:

Pneumatika szerelése:

- A tanulók bemutatás után önállóan is legyenek képesek alapvető szerelési tevékenységet végezni.
- Válasszák meg helyesen az eszközöket a konkrét szerelési feladathoz.
- Gyakorlati munkájukhoz használják fel elméleti tudásukat.
- A tanulók ismerjék a pneumatikus energiaátvitelt.
- Legyenek képesek a pneumatikus alapkapsolások elkészítésére, értékelésére.

Szerelési gyakorlat: - gy - (évi összes óraszám: 16 óra)

Témakörök / tananyagelem megfeleltetés	Tartalmak	Fejlesztendő kompetenciák
Szerelési gyakorlatok	Ékfajták és beépítési megoldásaik, az össze- és szétszerelés szerszámai eszközei, műveletei.	Munkavégzés. Színek érzékelése.

Témakörök / tananyagelem megfeleltetés	Tartalmak	Fejlesztendő kompetenciák
	<p>Reteszkötés fajtái és beépítési megoldásaik, az össze- és szétszerelés szerszámai, eszközei, műveletei. Rögzítő- és csapszegkötések alkalmazása, anyaguk, szerkezeti megoldásaik biztosítási és rögzítési módszerek, ezek elemei, a be- és kiszerelés szerszámai, készülékei, eszközei.</p> <p>A csavar-, ék-, retesz-, sajtolásos kötések, mint főbb szerelési eljárások szerszámainak és eszközeinek megválasztása, alkalmazásuk a gyakorlatban komplex feladatok elkészítése során.</p> <p>Gépészeti és finommechanikai csavarbiztosítási eljárások jellemzői, alkalmazásuk.</p> <p>Gépek, gépegységek, szerkezetek szerelése, javítása:</p> <ul style="list-style-type: none"> - különféle gépek, gépegységek, szerkezetek szerelésénél, és javításánál alkalmazott szerszámok, készülékek és műszerek - szétszerelés, hibajegyzék összeállítása - hibás alkatrészek javítása, cseréje, összeszerelés - javítás utáni próbaüzemeltetés, főbb paraméterek mérése 	Környezettudatosság

Továbbhaladás feltételei:

Szerelési gyakorlat:

- A tanulók ismerjék a gépipari kötések módjait, tudják a különböző kötések végrehajtásához szükséges szerszámokat, készülékeket megválasztani, a műveleteket szakszerűen kivitelezni.
- Legyenek képesek az ék- és reteszkötések, a csökötések, a csapszeg- és rögzítőszeg kötések elkészíteni, szerelni.
- Legyenek képesek az ék- és reteszkötések, a csökötések, a csapszeg- és rögzítőszeg kötések elkészíteni, csapágakat szerelni.

CAD gyakorlat II. – gy - (évi összes óraszám: 32 óra)

Témakörök / tananyagelem megfeleltetés	Tartalmak	Fejlesztendő kompetenciák
CAD rajzolás 108/1.3/0276-06	CAD rajzolás összetett alkatrészek esetén. Összeállítási rajz készítése CAD segítségével.	Munkavégzés. Színek érzékelése. Környezettudatosság Digitális kompetencia Képi források megadott szempont szerinti értelmezése

Továbbhaladás feltételei:

CAD ismeretek:

- A tanulók a gépészeti tervezéskor tudják használni az iskolában használt CAD-rendszert.
- Legyenek képesek szabványos alkatrészrajzok és összeállítási rajzok készítésére.

