

Északi Agrárszakképzési Centrum
Pétervásárai Mezőgazdasági Technikum, Szakképző Iskola és Kollégium
OM 033699/018



Képzési program

Felnőttek szakmai oktatásához

Szakképző iskola

Hegesztő

A szakma azonosító száma: 4 0715 10 08

Gépészet ágazat

Hatályos: 2025. szeptember 1-jétől felmenő rendszerben

KÉPZÉSI PROGRAM

A képzési program a felnőttképzésről szóló 2013. évi LXXVII. Törvény (Fktv.), a felnőttképzési törvény végrehajtásáról szóló 11/2020. (II.7) Korm. rendelt (Fktr.), valamint a 2019. évi LXXX. törvény a szakképzésről (Szkt.), a szakképzési törvény végrehajtásáról szóló 12/2020.(II.7.) Korm. rendelet (Szkr.), és a hegesztő szakma képzési és kimeneti követelményében és programtantervében meghatározott követelmények figyelembe vételével készült.

A képzési program

- 1.1 Az ágazat megnevezése: Gépészet
- 1.2 A szakma megnevezése: Hegesztő
- 1.3 A szakma azonosító száma: 4 0715 10 08
- 1.4 A szakma szakmairányai: --
- 1.5 A szakma Európai Képesítési Keretrendszer szerinti szintje: 4
- 1.6 A szakma Magyar Képesítési Keretrendszer szerinti szintje: 4
- 1.7 Kapcsolódó részsakmák megnevezése: Fémipari gyártás előkészítő

A szakmai képzéshez kapcsolódóan megszerezhető hegesztő szakma képzési és kimeneti követelményében meghatározott speciális szakmai ismeretek és szakmai készségek megszerzésére irányul. A szakmáról kiállított bizonyítvány államilag elismert alapfokú végzettséget és szakképesítést tanúsít és legalább egy munkakör betöltésére képesít.

1.8 A képzés célja:

A képzésben résztvevő sajátítsa el a hegesztő feladatnak végzéséhez szükséges elméleti ismereteket, gyakorlati kompetenciákat, melyek birtokában képessé válik feladatai önálló ellátására.

1.9 A képzés célcsoportja:

A 3. pontban meghatározott bemeneti feltételekkel rendelkező hegesztő szakmát elsajátítani kívánó személyek, akik az ágazatban korábban megszerzett szakmai tudásukat kívánják bővíteni, felfrissíteni

2. A képzés során megszerezhető kompetenciák

A fémipari gyártás előkészítő egyszerű alkatrészeiről készült műszaki rajzot olvas. Gyártási dokumentáció alapján kiválasztja a gyártáshoz szükséges eszközöket, szerszámokat. Kiválasztja és előkészíti a gyártáshoz az alapanyagokat. Kézi és kisgépes megmunkálással fémből készített alkatrészt gyárt. Alkatrész gyártó gépeket (sajtológép, marógép, csiszológép, darabológép, hegesztőgép) kezel. Munkadarabokat gépasztalra helyez és rögzít, szerszámcsere és beállítást végez. A művelet sor befejezése után a kész munkadarabot eltávolítja a gyártógépről. Fém munkadarabok felületkezelését végző berendezéseket, kezel és felügyel. A gyártási és felületkezelési folyamatokat megelőző tisztítást végző berendezéseket kezel és felügyel. Fémbevonó oldatokat készít, a műszaki leírásnak megfelelően. Az elkészült alkatrészek méretét mérőeszkővel ellenőrzi. Az elvégzett munkát szakszerűen dokumentálja A hegesztő szakember a tanult kézi ívhegesztési, lánghegesztési és vágási technológiák felhasználásával hegesztett fémszerkezeteket készít hegesztéstechnológiai utasítás (WPS) alapján.

Anyagismereti és geometriai tudására építve anyagot választ és anyagmennyiséget határoz meg a feladathoz.

A szerkezetépítési munkáját biztonságosan, magas minőségi szinten, a vonatkozó szabványok előírásainak megfelelően végzi.

A hegesztési hibákat képes beazonosítani hibakódok alapján és kijavítani. A minőségirányítási rendszerek elvárásainak megfelelően, munkaközi és végellenőrzést végez és további vizsgálatokra előkészíti a munkadarabot. Fémszerkezeteket, és csővezeték rendszereket gyárt, javít a gyártási és technológiai dokumentáció szerint, az irányítási rendszerek eszközeinek felhasználásával, munkájában alkalmazva az infokommunikációs eszközöket

2.1 Szakmai követelmények

Egyszerű alkatrészekről készült műszaki rajzokat olvas. A rajzok alapján kiválasztja a gyártáshoz szükséges eszközöket, szerszámokat, gépeket. Gyártási, szerelési sorrendtervet készít. Ezek alapján kézi megmunkálással vagy kisgépekkel egyszerű, fémből készült alkatrészeket gyárt. Az elkészült alkatrészek méreteit mérőeszközökkel ellenőrzi, és a mérést szakszerűen dokumentálja.

Műszaki dokumentáció alapján egyszerűbb csavarkötéseket, szegecskötéseket és lágyforrasztással készült kötéseket létesít. Villamos kapcsolási rajz alapján egyszerű villamos áramköröket állít össze, és azokon elvégzi a feszültség, az áramerősség és az ellenállás mérését. Az elvégzett méréseket dokumentálja. Ismeri és használja a hiba- és túláram védelmi eszközöket.

Mechanikus és villamos elemekből álló alkatrészcsoportot szerel össze.

3. A szakképzésbe történő bekapcsolódás feltételei

3.1 Iskolai előképzettség: Alapfokú iskolai végzettség

3.2 Alkalmassági követelmények

3.2.1 Foglalkozás-egészségügyi alkalmassági vizsgálat: szükséges

3.2.2 Pályaalkalmassági vizsgálat: szükséges

Felnőttképzési jogviszony létesítése, az Fktv. által meghatározott tartalmú felnőttképzési szerződés megkötése. Az előzetesen megszerzett tudás beszámítása érdekében az előzetes tudás mérését a képző intézmény a jelentkező kérésére a jogszabályi előírásoknak megfelelően biztosítja.

A képzésben való részvétel feltételei

3.3 Részvétel követésének módja: jelenléti ív

3.4 Megengedett hiányzás: 20 %

3.5 Egyéb feltételek: hiányzás pótlásának lehetőségét biztosítani kell.

4. Képzési idő

4.1 Tervezett képzési idő: 15 hónap

4.2 Szakmai oktatás óraszám: 825 óra

4.3 Elméleti oktatás 100%-ban jelenléti vagy részben digitális kontakt órák formájában valósul meg.

4.4 Gyakorlati oktatás 100%-ban a duális képzésben résztvevő gyakorlati helyen.

4.5 Képzés évfolyamainak száma: 2

4.6 Képzés évfolyamainak időtartama:

1. évfolyam: 8 hónap, 2. évfolyam: 7 hónap

4.7 Ágazati alapvizsga időpontja: A képzés kezdete után 2,5 hónap múlva

5. A képzés tananyagegységei

Az elméleti oktatás 100%-ban jelenléti vagy részben digitális kontakt órák formájában valósul meg.
A gyakorlati oktatás 100%-ban a duális képzésben résztvevő partner által működtetett gyakorlati helyen.

A képzés tananyagegységei ágazati alapoktatásban

Tantárgy megnevezése	Összes óraszám	Elméleti óraszám	Gyakorlati óraszám
1. Munkavállalói ismeretek	8	8	0
2. Villamos alapismeretek	115	45	70
3. Gépészeti alapismeretek	108	40	68
Összesen	231	93	138

A képzés tananyagegységei szakirányú oktatásban

Tantárgy megnevezése	Összes óraszám	Elméleti óraszám	Gyakorlati óraszám
1. Műszaki dokumentáció	44	44	0
2. Gépészeti alapmérések	29	10	19
3. Anyagismeret, anyagvizsgálat	29	10	19
4. Hegesztés alapismeretei	85	30	55
5. Fogyó elektródás ívhegesztés bevont elektródával (kézi ívhegesztés)	76	12	64
6. Gázhegesztés	88	15	73
7. Fogyó elektródás védőgáz (MIG/MAG) ívhegesztés	87	12	75
8. Volfrámelektródás semleges védőgáz ívhegesztés (TIG)	87	12	75
9. Egyéb hegesztési eljárások	6	6	0
10. A hegesztett kötések minőségi követelményei	7	1	6
11. Egybefüggő szakmai gyakorlat	56	0	56
Összesen	594	152	442

Képzési tananyagegységek részletes bontásban:

Sorszám	Tantárgy /témakör*	Óraszám	Évfolyam
1.	Munkavállalói ismeretek	8	1. évfolyam
	Álláskeresés	2	
	Munkajogi alapismeretek	2	
	Munkaviszony létesítése	2	
	Munkanélküliség	2	
2.	Villamos alapismeretek	115	
	Villamos áramkör	23	
	Villamos áramkör ábrázolása	23	
	Villamos áramkör kialakítása	23	
	Villamos biztonságtechnika	23	
	Villamos áramkörök mérése, dokumentálása	23	
3.	Gépészeti alapismeretek	108	
	Munkabiztonság, tűz- és környezetvédelem	20	
	Műszaki rajz alapjai	18	
	Anyag- és gyártásismeret	25	
	Fémipari alapmegmunkálások	30	
	Projektmunka	15	
4.	Műszaki dokumentáció	44	
	Technológiai dokumentációk	15	
	Rajztechnikai alapszabványok, előírások, megoldások	15	
	Jelképes ábrázolások	10	
	A géprajzkészítés gyakorlata	4	
5.	Gépészeti alpmérések	29	
	Alapfogalmak	2	
	Mérési dokumentumok	3	
	A mérés eszközei	5	
	Mérési hibák	4	
	Hosszméreték mérése, ellenőrzése	5	
	Szögek mérése és ellenőrzése	5	

	Alak- és helyzetpontosság mérése, ellenőrzése	5	
6.	Anyagismeret, anyagvizsgálat	29	
	Alapanyagok csoportosítása és tulajdonságai	4	
	Anyagszerkezettani alapismeretek	5	
	A mikroszerkezet és a tulajdonságok kapcsolata	5	
	Fontosabb fémek és ötvözeteik	8	
	Szinterelt szerkezeti anyagok	1	
	Műanyagok	1	
	Segédanyagok	1	
	Hőkezelő eljárások	2	
	Anyagvizsgálat	2	
7.	Hegesztés alapismeretei	85	
	A hegesztés alapfogalmai	5	
	Hegesztési élek előkészítése, kialakítása	10	
	Alkatrészek összeállítása, készülékek használata	15	
	A hegesztés hozag és segédanyagai	20	
	Hegesztési eltérések	10	
	A hegesztés biztonságtechnikája	10	
	Hegesztő berendezések és azok üzembehelyezése	15	
	Egybefüggő szakmai gyakorlat	56	
8.	Fogyó elektródás ívhegesztés bevont elektródával (kézi ívhegesztés)	76	2. évfolyam
	Fémek hegeszthetősége bevont elektródás kézi ívhegesztéssel	5	
	Fogyó elektródás ívhegesztés bevont elektródával (kézi ívhegesztés)	10	

	A bevont ívhegesztő elektródák főbb típusai	10	
	A bevont elektródás kézi ívhegesztés technológiája	21	
	Az ívhegesztés kötései	5	
	A bevont elektródás kézi ívhegesztéssel készített kötések eltérései (hibái)	10	
	Javító- és felrakóhegesztések	10	
	A bevont elektródás kézi ívhegesztés biztonságtechnikája	10	
9.	Gázhegesztés	88	
	A gázhegesztés fogalma, lényege	2	
	Gázhegesztő berendezések	5	
	Hegesztőgázok	2	
	Hegesztőláng	2	
	A gázhegesztés technológiája	15	
	A hegesztőláng beállítása	10	
	A hegesztés folyamata	33	
	A gázhegesztés kötései, illesztések, varratalakok	5	
	Fémek hegeszthetősége gázhegesztéssel	3	
	A hegesztési kötések eltérései, hibái	10	
	A gázhegesztés jelentősége a javító technikában	5	
	A gázhegesztés biztonságtechnikája	10	
10.	Fogyó elektródás védőgáz (MIG/MAG) ívhegesztés	87	
	A fogyó elektródás védőgáz (MIG/MAG) ívhegesztés berendezése	17	
	A hegesztőhuzal	10	
	Védőgázellátás	10	
	A fogyó elektródás	50	

	védőgáz (MIG/MAG) ívhegesztés technológiája	
11.	Volfrámelektrodás semleges védőgáz ívhegesztés (TIG)	87
	Volfrámelektrodás semleges védőgáz ívhegesztés	12
	A volfrámelektrodás semleges védőgáz ívhegesztés berendezése	13
	A volfrámelektrodás semleges védőgáz ívhegesztés hozaganyagai	10
	A volfrámelektrodás semleges védőgáz ívhegesztés technológiája	20
	A hegesztőpisztoly és a hegesztőpálca tartása volfrámelektrodás semleges védőgáz ívhegesztés esetén	12
	Hegesztési eltérések	10
	A volfrámelektrodás semleges védőgáz ívhegesztés biztonságtechnikája	10
12.	Egyéb hegesztési eljárások	6
	Az elektromos ellenállás elvén működő eljárások	1
	A mechanikai energia felhasználásán alapuló hegesztő eljárások	1
	A sugárenergia által végzett ömlesztő hegesztések	1
	A termokémiai elven működő eljárások	1
	A hegesztés jövője	2
13.	A hegesztett kötések minőségi követelményei	7
	Hegesztési eltérések csoportba sorolása	2

	Hegesztési varratok roncsolásos vizsgálatai	1	
	A hegesztési varratok roncsolásmentes vizsgálatai	1	
	A hegesztett kötések minőségi szintjei, kategóriái	1	
	Hegesztési feszültségek, alakváltozások	2	
	Összesen:	825	

*A tananyagegységek megnevezése és tartalma megegyezik a hegesztő szakmai programtervében (PTT) meghatározott tanulási területek/tantárgyak elnevezésével és az azokban meghatározott szakmai tartalmakkal.

5.1 Tananyagegység

Tananyagegység megnevezése: Munkavállalói ismeretek

A Munkavállalói ismeretek tanulási terület elsajátításával a tanuló önismeretet szerez, meghatározza a céljait. Megismerkedik környezetének 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.

A tantárgy tanításának fő célja:

A tanuló általános felkészítése az álláskeresés módszereire, technikáira, valamint a munkavállaláshoz, a munkaviszony létesítéséhez szükséges alapismeretek elsajátítására.

A tananyagegység témakörei (csak elmélet, összesen 8 óra)

1. 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

2. 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 időnyomunka és alkalmi munka)

Speciális jogviszonyok: önfoglalkoztatás, iskolaszövetkezet keretében végzett diákmunka, önkéntes munka

3. 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)

4. Munkanélküliség

Nemzeti Foglalkoztatási Szolgálat (NFSZ). Álláskeresőként történő nyilvántartásba vétel
 Az álláskeresői ellátások fajtái
 Álláskereső számára nyújtandó támogatások (vállalkozóvá válás, közfoglalkoztatás, képzések, utazási költség-támogatások)
 Szolgáltatások álláskeresőnek (munkaerő-közvetítés, tanácsadás)
 Európai Foglalkoztatási Szolgálat (EURES)

Oktatás során alkalmazott teljesítményértékelés:

Elméleti tudás értékelése:

Szóbeli és írásbeli felelet, témazáró dolgozat, beszámolók.
 Havonta legalább 1 érdemjegy.

5.2 Tananyagegység

Tananyagegység megnevezése: Villamos alapismeretek

Célja: 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. Tudjon 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 alpműveletek során. A mechanikus és villamos kötések készítésénél kezűgyességük, 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.

A tantárgy témakörei:

Sorszám	Témakör	Elméleti óraszám	Gyakorlati óraszám
1.	Villamos áramkör	9	14
2.	Villamos áramkör ábrázolása	9	14
3.	Villamos áramkör kialakítása	9	14
4.	Villamos biztonságtechnika	9	14
5.	Villamos áramkörök mérése, dokumentálása	9	14
	Összesen	45	70

Témakör	Téma	Óraszám	Elméleti óraszám	Gyakorlati óraszám
Villamos áramkör	<p>Villamos alapfogalmak (töltés, áram, feszültség, ellenállás, vezetés, teljesítmény, munka, hatásfok)</p> <p>Az áramkör és a villamos áramkör fogalma, felépítése, működése, jellemzői, ábrázolása, összefüggések</p> <p>Villamos energiaforrások csoportosítása, jellemzői</p> <p>Fogyasztók csoportosítása, jellemzői</p> <p>Ellenállás, fajlagos ellenállás</p> <p>Ohm törvénye</p> <p>Az anyagok csoportosítása villamos szempontból; vezető, szigetelő, félvezető fogalma; példák a különböző anyagokra</p> <p>A vezetők ellenállását meghatározó tényezők (anyagi minőség, hossz, keresztmetszet)</p> <p>A vezeték ellenállása</p> <p>A vezetők és szigetelők ellenállásának hőmérsékletfüggése.</p> <p>Az összetett áramkörök fogalma, felépítése, elemei (csomópont, ág, hurok)</p> <p>Az összetett áramkörök alaptörvényei és alkalmazásuk (Kirchhoff I., II, áramosztás, feszültségosztás)</p> <p>Ellenállások soros, párhuzamos eredője, vegyes kapcsolása két-három ellenállás esetén</p> <p>Feszültség- és áramforrások soros és párhuzamos kapcsolása, átalakítása</p> <p>Egyszerű energiaforrások (ideális és valóságos feszültségforrás); a feszültségforrás jellemzői (üresjárási feszültség, kapocsfeszültség, belső ellenállás, rövidzárási áram)</p> <p>Összetett áramkörök egyszerűsítése</p>	9	9	0
Villamos áramkörök	<p>Villamos alapfogalmak (töltés, áram, feszültség, ellenállás, vezetés, teljesítmény, munka, hatásfok)</p> <p>Az áramkör és a villamos áramkör fogalma, felépítése, működése, jellemzői, ábrázolása, összefüggések</p> <p>Villamos energiaforrások csoportosítása, jellemzői</p> <p>Fogyasztók csoportosítása, jellemzői</p> <p>Ellenállás, fajlagos ellenállás</p> <p>Ohm törvénye</p> <p>Az anyagok csoportosítása villamos szempontból; vezető, szigetelő, félvezető fogalma; példák a különböző anyagokra</p>	14	0	14

	<p>A vezetők ellenállását meghatározó tényezők (anyagi minőség, hossz, keresztmetszet)</p> <p>A vezeték ellenállása</p> <p>A vezetők és szigetelők ellenállásának hőmérsékletfüggése.</p> <p>Az összetett áramkörök fogalma, felépítése, elemei (csomópont, ág, hurok)</p> <p>Az összetett áramkörök alaptörvényei és alkalmazásuk (Kirchhoff I., II, áramosztás, feszültségosztás)</p> <p>Ellenállások soros, párhuzamos eredője, vegyes kapcsolása két-három ellenállás esetén</p> <p>Feszültség- és áramforrások soros és párhuzamos kapcsolása, átalakítása</p> <p>Egyszerű energiaforrások (ideális és valóságos feszültségforrás); a feszültségforrás jellemzői (üresjárás feszültség, kapocsfeszültség, belső ellenállás, rövidzárási áram)</p> <p>Összetett áramkörök egyszerűsítése</p>			
Villamos áramkör ábrázolása	<p>Villamos rajzok fogalma, fajtái (egyvonalas, többvonalas, elvi, kapcsolási, szerelési, elrendezési, nyomvonal-, áramutas stb.) A villamos rajzok felépítése</p> <p>Vezetékek ábrázolása – vonalak</p> <p>Készülékek ábrázolása – jelképek</p> <p>Érintkezők és működtetésük (a kapcsoló fogalma, szerepe az áramkörben, jellemzői)</p> <p>Fontosabb kapcsolófajták (nyomógomb, mágneskapcsoló [relé])</p> <p>Félvezető alapú alkatrészek (dióda, LED, tranzisztor)</p> <p>A villamos rajzok szerepe, használata</p> <p>Villamos rajzok készítése szabadkézzel és szimulációs szoftverrel (pl. FluidSIM) Villamos rajzok olvasása, értelmezése</p>	9	9	0
Villamos áramkör ábrázolása	<p>Villamos rajzok fogalma, fajtái (egyvonalas, többvonalas, elvi, kapcsolási, szerelési, elrendezési, nyomvonal-, áramutas stb.) A villamos rajzok felépítése</p> <p>Vezetékek ábrázolása – vonalak</p> <p>Készülékek ábrázolása – jelképek</p> <p>Érintkezők és működtetésük (a kapcsoló fogalma, szerepe az áramkörben, jellemzői)</p>	14	0	14

	<p>Fontosabb kapcsolófajták (nyomógomb, mágneskapcsoló [relé])</p> <p>Félvezető alapú alkatrészek (dióda, LED, tranzisztor)</p> <p>A villamos rajzok szerepe, használata</p> <p>Villamos rajzok készítése szabadkézzel és szimulációs szoftverrel (pl. FluidSIM) Villamos rajzok olvasása, értelmezése</p>			
Villamos áramkör kialakítása	<p>Egyszerű áramkörök kialakítása, működtetése dokumentáció alapján, a villamos biztonsági előírások figyelembevételével</p> <p>Áramkörök előkészítése feszültség alá helyezésre – szerelői ellenőrzés – készre jelentés</p> <p>Világítási áramkörök</p> <p>Egyszerű világítási alapkapsolásokat képes legyen összeállítani (egysarkú kapcsolás, kétsarkú [leválasztó] kapcsolás, váltó kapcsolás)</p> <p>Mágneskapcsoló (relé) alkalmazásával öntartó kapcsolást képes kialakítani (pl. kétkezes indítás, vészleállítás több helyről, egy készülék bekapcsolása és leállítása több helyről)</p>	9	9	0
Villamos áramkör kialakítása	<p>Egyszerű áramkörök kialakítása, működtetése dokumentáció alapján, a villamos biztonsági előírások figyelembevételével</p> <p>Áramkörök előkészítése feszültség alá helyezésre – szerelői ellenőrzés – készre jelentés</p> <p>Világítási áramkörök</p> <p>Egyszerű világítási alapkapsolásokat képes legyen összeállítani (egysarkú kapcsolás, kétsarkú [leválasztó] kapcsolás, váltó kapcsolás)</p> <p>Mágneskapcsoló (relé) alkalmazásával öntartó kapcsolást képes kialakítani (pl. kétkezes indítás, vészleállítás több helyről, egy készülék bekapcsolása és leállítása több helyről)</p>	14	0	14
Villamos biztonságtechnika	<p>Villamos biztonságtechnikai ismeretek, MSZ1 szerinti feszültség szintek (kisfeszültség, nagyfeszültség, törpefeszültség)</p> <p>A villamos áram élettani hatásai; az áramütéses baleset súlyosságát befolyásoló tényezők</p> <p>Az áramütés elleni védelem fogalma</p> <p>Alapvédelem (közvetlen érintés elleni védelem); szigetelés, burkolat; az IP-védelem fogalma</p>	9	9	0

	<p>Hibavédelem (közvetett érintés elleni védelem)</p> <p>A táplálás önműködő lekapcsolása védelmi mód fogalma, működési elve</p> <p>A földelővezető színjelölése, a védelmi mód jele a fogyasztói készüléken Kettős és megerősített szigetelés</p> <p>A védelmi mód működési elve A védelmi mód jele a fogyasztói készüléken</p> <p>Törpefeszültség</p> <p>A védelmi mód működési elve A védelmi mód jele a fogyasztói készüléken</p> <p>Védőelválasztás</p> <p>A védelmi mód működési elve A védelmi mód jele a fogyasztói készüléken</p> <p>Az MSZ 1585 alapján a szakképzett, kioktatott és laikus személy fogalma (példákkal) A feszültségmentesítés lépései; azok alkalmazása épületen (lakóépületen) belül.</p> <p>Műszaki mentés kiefeszültségen; áramütött személy kiszabadítása az áramkörből; az elsősegélynyújtás alapjai</p> <p>Biztonságos munkavégzéshez szükséges biztonságtechnikai alapismeretek, veszélyhelyzetek felismerése</p>			
<p>Villamos biztonságtechnika</p>	<p>Villamos biztonságtechnikai ismeretek, MSZ1 szerinti feszültség szintek (kiefeszültség, nagyfeszültség, törpefeszültség)</p> <p>A villamos áram élettani hatásai; az áramütéses baleset súlyosságát befolyásoló tényezők Az áramütés elleni védelem fogalma</p> <p>Alapvédelem (közvetlen érintés elleni védelem); szigetelés, burkolat; az IP-védettség fogalma</p> <p>Hibavédelem (közvetett érintés elleni védelem)</p> <p>A táplálás önműködő lekapcsolása védelmi mód fogalma, működési elve</p> <p>A földelővezető színjelölése, a védelmi mód jele a fogyasztói készüléken Kettős és megerősített szigetelés</p> <p>A védelmi mód működési elve A védelmi mód jele a fogyasztói készüléken</p> <p>Törpefeszültség</p>	<p>14</p>	<p>0</p>	<p>14</p>

	<p>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</p> <p>Az MSZ 1585 alapján a szakképzett, kioktatott és laikus személy fogalma (példákkal) A feszültségmentesítés lépései; azok alkalmazása épületen (lakóépületen) belül. Műszaki mentés kifestültségen; áramütött személy kiszabadítása az áramkörből; az elsősegélynyújtás alapjai Biztonságos munkavégzéshez szükséges biztonságtechnikai alapismeretek, veszélyhelyzetek felismerése</p>			
Villamos áramkörök mérése, dokumentálása	<p>Mérési alapismeretek, műveletek: a 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 mérés határ megválasztása Egyszerű áramkörön alapmérések végzése (áramerősség, feszültség, ellenállás)</p> <p>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)</p>	9	9	0

	<p>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</p>			
<p>Villamos áramkörök mérése, dokumentálása</p>	<p>Mérési alapismeretek, műveletek: a 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 méréshatár megválasztása Egyszerű áramkörtől alapmérések végzése (áramerősség, feszültség, ellenállás)</p> <p>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</p>	14	0	14

A tananyagegység megvalósítása során alkalmazott képzési módszerek:

- Elméleti oktatás jelenléti formában vagy digitális kontakt órák formájában.
- Gyakorlati oktatás során bemutatás, felismerés, magyarázat, gyakorlás, irányított megfigyelés, elemzés, projekt módszer.

A tananyagegység megvalósítása során alkalmazott munkaformák:

- A jelenléti foglalkozásokon elhangzó előadások, valamint önálló ismeretfeldolgozás formájában történik. A tananyagokat PowerPoint bemutatók is segítik.
 - Gyakorlati oktatás során bemutatás, felismerés, magyarázat, gyakorlás, irányított megfigyelés, elemzés, projekt módszer.

A tananyagegység elvégzéséről szóló igazolás kiadásának feltételei:

- A tanórákon való részvétel.
- A tananyagokat számonkérő feladatok, dolgozatok minimum elégséges eredménye

Oktatás során alkalmazott teljesítményértékelés:**Elméleti tudás értékelése:**

Szóbeli és írásbeli felelet, témazáró dolgozat, beszámolók.

Havonta legalább 1 érdemjegy.

Gyakorlati tudás értékelése:

Gyakorlati foglalkozás során értékelés az oktató részéről. Havonta legalább 3 érdemjegy.

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		
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	Törekszik az igényesen elkészített dokumentáció megalkotására.	Online katalógust használ.
Adott feladathoz kapcsolási rajzokat készít és értelmez, szabványos jelölések alkalmazásával.	Ismeri az egyszerű világítási áramköröket.	Teljesen önállóan	Kritikusan szemléli az internetről letöltött kapcsolásokat.	Az internetről kapcsolásokat tölt le.
Kiválasztja a méréshez szükséges műszereket.	Ismeri a villamos műszerek jellemzőit és használatuk módját.	Instrukció alapján részben önállóan	Fontosnak tartja a mérőhely rendjét és tisztaságát.	
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	

5.3 Tananyagegység

Tananyagegység megnevezése: Gépészeti alapismeretek

Célja: 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 szükséges 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 kötések létrehozni. A munkafolyamatot és eredményét dokumentálja. Munkája során tartsa be a munkabiztonsági előírásokat.

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 maradéktalan betartására.	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		Információszerzés online forrásokból
Megtervezi az alkatrész gyártásának munkafázisait, és azok sorrendjét.	Ismeri az alapanyagokat, segédanyagokat, a megmunkálási eljárásokat.	Instrukció alapján részben önállóan		Információszerzés online forrásokból
Betartja a munkabiztonsági és környezetvédelmi szabályokat.	Tudja a munkakörnyezetre vonatkozó munkabiztonsági és környezetvédelmi szabályokat.	Instrukció alapján részben önállóan		Információszerzés online forrásokból
Alkatrészrajz alapján a szükséges eszközökkel elvégzi az előrajzolás.	Ismeri az előrajzolás eszközeit, módszereit.	Teljesen önállóan		Információszerzés online forrásokból
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
A dokumentáció alapján forgácsolást végez.	Ismeri a kézi és kigépes forgácsoló megmunkálások eljárásait. Ismeri a furatmegmunkálás egyszerű technológiáit.	Instrukció alapján részben önállóan	Információszerzés online forrásokból	
Létrehozza az összeállításhoz szükséges kötéseket.	Ismeri a kötések létrehozásának eszközeit, tudja a kötések kialakításának, létrehozásának technológiáját.	Instrukció alapján részben önállóan	Információszerzés online forrásokból	

Az alkatrész műszaki előírásai alapján a kiválasztott eszközökkel mér, ellenőriz és dokumentálva minősíti az alkatrészt.	Ismeri a mérőeszközök alkalmazási területeit, fontosabb metrológiai jellemzőit. Ismeri a geometriai mérés és ellenőrzés egyszerű módjait. Tudja a minősítés szerepét és lényegét.	Teljesen önállóan	Digitális dokumentáció készítése
--	---	-------------------	----------------------------------

A tananyagegységhez rendelt összes óraszám: 108 óra

A tananyagegység megvalósítása során alkalmazott képzési módszerek:

- Elméleti oktatás jelenléti formában vagy digitális kontakt órák formájában.
- Gyakorlati oktatás során bemutatás, felismerés, magyarázat, gyakorlás, irányított megfigyelés, elemzés, projekt módszer.

A tananyagegység megvalósítása során alkalmazott munkaformák:

- A jelenléti foglalkozásokon elhangzó előadások, valamint önálló ismeretfeldolgozás formájában történik. A tananyagokat PowerPoint bemutatók is segítik.
 - Gyakorlati oktatás során bemutatás, felismerés, magyarázat, gyakorlás, irányított megfigyelés, elemzés, projekt módszer.

A tananyagegység elvégzéséről szóló igazolás kiadásának feltételei:

- A tanórákon való részvétel.
- A tananyagokat számonkérő feladatok, dolgozatok minimum elégséges eredménye

Oktatás során alkalmazott teljesítményértékelés:

Elméleti tudás értékelése:

Szóbeli és írásbeli felelet, témazáró dolgozat, beszámolók.

Havonta legalább 1 érdemjegy.

Gyakorlati tudás értékelése:

Gyakorlati foglalkozás során értékelés az oktató részéről. Havonta legalább 3 érdemjegy.

A tantárgy témakörei:

Sorszám	Témakör	Elméleti óraszám	Gyakorlati óraszám
1.	Munkabiztonság, tűz- és környezetvédelem	8	13
2.	Műszaki rajz alapjai	8	13
3.	Anyag- és gyártásismeret	8	13
4.	Fémipari alapmegmunkálások	8	13
5.	Projektmunka	8	16
		40	68

Témakör	Téma	Óraszám	Elméleti óraszám	Gyakorlati óraszám
Munkabiztonság, tűz- és környezetvédelem	A munkavédelem fogalma, szakterületei Munkabalesetek és foglalkozási megbetegedések	8	8	0

	<p>A munkabalesetek bejelentése, nyilvántartása és kivizsgálása</p> <p>Tárgyi feltételek a munkavédelemben (levegő, megvilágítás, közlekedő és menekülő útvonalak, egyéb infrastruktúra)</p> <p>Gépek, berendezések biztonsági követelményei, biztonsági berendezések</p> <p>Kémiai biztonság: vegyszerek tárolása, kezelése</p> <p>Villamos biztonság – elektromos áram élettani hatásai és veszélyei</p> <p>Ergonómia</p> <p>A munkavégzés fizikai ártalmi és ezekkel szembeni védekezés lehetőségei</p> <p>Személyi és kollektív védőfelszerelések használata és alkalmazása</p> <p>A munkahelyen alkalmazott biztonsági jelzések</p> <p>Megfelelő mozgástér biztosítása, elkerítés, lefedés, tároló helyek kialakítása</p> <p>Munkaegészségügy, foglalkozás-egészségügy</p> <p>A tűzvédelem fogalma, szakterületei</p> <p>Általános tűzvédelmi ismeretek, tűzvédelmi fogalmak: tűzszakasz, kockázati osztály, tűzállóság</p> <p>Tűzvédelmi tiltások: torlaszolás tilalma, dohányzási tilalom, nyílt láng használatának tilalma</p> <p>Tűzmegeelőzés, gépek, berendezések speciális tűzvédelmi előírásai</p> <p>Tűzveszélyes anyagok tárolása, szállítása, kezelése</p> <p>Tűzvédelmi infrastruktúra alapismeretek</p> <p>Tűzriadó terv: tűz jelzése, teendők tűz esetén</p> <p>Tűzoltás módjai, tűzoltó eszközök</p> <p>Jelzőtáblák, feliratok, speciális fényjelzések</p> <p>A környezetvédelem fogalma, szakterületei</p> <p>Irányítási rendszerek (ISO14001, EMAS)</p> <p>Hulladékgazdálkodás: veszélyes és nem veszélyes hulladékok kezelése, szelektív összegyűjtése tárolása, gyűjtőhelyek kialakítása</p>			
--	--	--	--	--

	<p>Levegőtisztaság-védelem: pontforrások jellemzése</p> <p>Víz- és talajvédelem: hűtő-kenő emulzió, egyéb ipari folyadékok felhasználása, tárolása, vegyszerkezelés, kármentés</p> <p>Környezeti zaj, rezgés, biodiverzitás, az élő környezet védelme</p>			
<p>Munkabiztonság, tűz- és környezetvédelem</p>	<p>A munkavédelem fogalma, szakterületei</p> <p>Munkabalesetek és foglalkozási megbetegedések</p> <p>A munkabalesetek bejelentése, nyilvántartása és kivizsgálása</p> <p>Tárgyi feltételek a munkavédelemben (levegő, megvilágítás, közlekedő és menekülő útvonalak, egyéb infrastruktúra)</p> <p>Gépek, berendezések biztonsági követelményei, biztonsági berendezések</p> <p>Kémiai biztonság: vegyszerek tárolása, kezelése</p> <p>Villamos biztonság – elektromos áram élettani hatásai és veszélyei</p> <p>Ergonómia</p> <p>A munkavégzés fizikai ártalmi és ezekkel szembeni védekezés lehetőségei</p> <p>Személyi és kollektív védőfelszerelések használata és alkalmazása</p> <p>A munkahelyen alkalmazott biztonsági jelzések</p> <p>Megfelelő mozgástér biztosítása, elkerítés, lefedés, tároló helyek kialakítása</p> <p>Munkaegészségügy, foglalkozás-egészségügy</p> <p>A tűzvédelem fogalma, szakterületei</p> <p>Általános tűzvédelmi ismeretek, tűzvédelmi fogalmak: tűzszakasz, kockázati osztály, tűzállóság</p> <p>Tűzvédelmi tiltások: torlaszolás tilalma, dohányzási tilalom, nyílt láng használatának tilalma</p> <p>Tűzmegeelőzés, gépek, berendezések speciális tűzvédelmi előírásai</p> <p>Tűzveszélyes anyagok tárolása, szállítása, kezelése</p> <p>Tűzvédelmi infrastruktúra alapismeretek</p>	13	0	13

	<p>Tűzriadó terv: tűz jelzése, teendők tűz esetén</p> <p>Tűzoltás módjai, tűzoltó eszközök</p> <p>Jelzőtáblák, feliratok, speciális fényjelzések</p> <p>A környezetvédelem fogalma, szakterületei</p> <p>Irányítási rendszerek (ISO14001, EMAS)</p> <p>Hulladékgazdálkodás: veszélyes és nem veszélyes hulladékok kezelése, szelektív összegyűjtése tárolása, gyűjtőhelyek kialakítása</p> <p>Levegőtisztaság-védelem: pontforrások jellemzése</p> <p>Víz- és talajvédelem: hűtő-kenő emulzió, egyéb ipari folyadékok felhasználása, tárolása, vegyszerkezelés, kármentés</p> <p>Környezeti zaj, rezgés, biodiverzitás, az élő környezet védelme</p>			
Műszaki rajz alapjai	<p>A műszaki rajzok tartalmi és formai követelményei</p> <p>Rajztechnikai alapszabványok, előírások</p> <p>A műszaki rajzban alkalmazott vonalak</p> <p>Alkatrészek síkbeli ábrázolásának szabályai</p> <p>A metszeti ábrázolás célja, értelmezése alkatrészrajzokon</p> <p>A mérethálózat felépítése, a méretmegadás szabályai</p> <p>A felvételi vázlatok készítése</p> <p>A mérettűrés megadási módjai, a határméret meghatározása</p> <p>A felületi érdességek megadása</p> <p>Alak- és helyzettűrések</p> <p>A különféle furatok (sima, süllyesztett, zsákfurat, menetes furat) ábrázolása</p> <p>Felvételi vázlat készítése furatos, menetes alkatrészekről tűrések és felületi érdesség megadásával</p> <p>Az összeállítási rajzok tartalmi és formai követelményei</p> <p>Összeállítási rajzok értelmezése</p> <p>Szerelési sorrend felépítése</p> <p>összeállítási rajzok alapján</p>	8	8	0
Műszaki rajz alapjai	A műszaki rajzok tartalmi és formai követelményei	13	0	13

	<p>Rajztechnikai alapszabványok, előírások</p> <p>A műszaki rajzban alkalmazott vonalak</p> <p>Alkatrészek síkbeli ábrázolásának szabályai</p> <p>A metszeti ábrázolás célja, értelmezése alkatrészből</p> <p>A mérethálózat felépítése, a méretmegadás szabályai</p> <p>A felvételi vázlatok készítése</p> <p>A mérettűrés megadási módjai, a határméret meghatározása</p> <p>A felületi érdességek megadása</p> <p>Alak- és helyzetűrések</p> <p>A különféle furatok (sima, süllyesztett, zsákfurat, menetes furat) ábrázolása</p> <p>Felvételi vázlat készítése furatos, menetes alkatrészekről tűrések és felületi érdesség megadásával</p> <p>Az összeállítási rajzok tartalmi és formai követelményei</p> <p>Összeállítási rajzok értelmezése</p> <p>Szerelési sorrend felépítése</p> <p>Összeállítási rajzok alapján</p>			
Anyag- és gyártásismeret	<p>Az előgyártmányok típusai a gyártási technológiák alapján (hengerlés, húzás, kovácsolás, öntés)</p> <p>Az előgyártmányok szabványos szállítási állapotai (alak, méret és hőkezeltség).</p> <p>Az ipari anyagok csoportosítása</p> <p>Az ipari anyagok tulajdonságai és felhasználási területei</p> <p>Az alkatrészből és összeállítási rajzok anyagjelölései</p> <p>Az előírt anyag forgácsolhatóságának meghatározása anyagjelölés alapján, katalógus segítségével</p>	8	8	0
Anyag- és gyártásismeret	<p>Az előgyártmányok típusai a gyártási technológiák alapján (hengerlés, húzás, kovácsolás, öntés)</p> <p>Az előgyártmányok szabványos szállítási állapotai (alak, méret és hőkezeltség).</p> <p>Az ipari anyagok csoportosítása</p> <p>Az ipari anyagok tulajdonságai és felhasználási területei</p>	13	0	138

	<p>Az alkatrészarajzok és összeállítási rajzok anyagjelölései</p> <p>Az előírt anyag forgácsolhatóságának meghatározása anyagjelölés alapján, katalógus segítségével</p>			
Fémipari alapmegmunkálások	<p>Az előrajzolás eszközei és módszerei</p> <p>A darabolás eszközei és technológiái</p> <p>Egyszerű lemezalakítások</p> <p>Kézi forgácsolóeljárások</p> <p>A furatmegmunkálás technológiái</p> <p>Egyszerű kötések létrehozása (menetes kötés, szegecskötés, ragasztás, lágyforrasztás)</p> <p>Hossz- és szögmérő eszközök alkalmazása</p> <p>Az alak- és helyzettűrések ellenőrzési módszerei</p> <p>A mérési eredmények dokumentálása, a kész alkatrészek minősítése</p>	8	8	0
Fémipari alapmegmunkálások	<p>Az előrajzolás eszközei és módszerei</p> <p>A darabolás eszközei és technológiái</p> <p>Egyszerű lemezalakítások</p> <p>Kézi forgácsolóeljárások</p> <p>A furatmegmunkálás technológiái</p> <p>Egyszerű kötések létrehozása (menetes kötés, szegecskötés, ragasztás, lágyforrasztás)</p> <p>Hossz- és szögmérő eszközök alkalmazása</p> <p>Az alak- és helyzettűrések ellenőrzési módszerei</p> <p>A mérési eredmények dokumentálása, a kész alkatrészek minősítése</p>	13	0	13
Projektmunka	<p>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.</p> <p>Témakörök:</p> <p>A gyártás-előkészítés lépései:</p> <p>– gyártmányelemzés</p>	8	8	0

	<ul style="list-style-type: none"> – alapanyagválasztás, segédanyagok választása – a gyártás munkafázisainak és azok sorrendjének meghatározása <ul style="list-style-type: none"> – megmunkálószerszámok és megmunkológépek kiválasztása <p>A dokumentációban megadott alkatrészek elkészítése kézi és gépi megmunkálással</p> <p>A megfelelő mérőeszközök kiválasztása, az alkatrészek ellenőrzése, minősítése</p> <p>A szükséges gépészeti kötések elkészítése, összeszerelés, illesztés</p> <p>Gyártmányellenőrzés a műszaki előírás követelményei szerint</p> <p>A mérések, ellenőrzések, minősítések dokumentálása</p> <p>A projektmunka dokumentumainak folyamatos vezetése</p> <p>Prezentáció készítése az elvégzett projektmunkáról</p>			
Projektmunka	<p>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.</p> <p>Témakörök:</p> <p>A gyártás-előkészítés lépései:</p> <ul style="list-style-type: none"> – gyártmányelemzés <ul style="list-style-type: none"> – alapanyagválasztás, segédanyagok választása – a gyártás munkafázisainak és azok sorrendjének meghatározása <ul style="list-style-type: none"> – megmunkálószerszámok és megmunkológépek kiválasztása <p>A dokumentációban megadott alkatrészek elkészítése kézi és gépi megmunkálással</p> <p>A megfelelő mérőeszközök kiválasztása, az alkatrészek ellenőrzése, minősítése</p> <p>A szükséges gépészeti kötések elkészítése, összeszerelés, illesztés</p> <p>Gyártmányellenőrzés a műszaki előírás követelményei szerint</p> <p>A mérések, ellenőrzések, minősítések dokumentálása</p> <p>A projektmunka dokumentumainak folyamatos vezetése</p>	16	0	16

	Prezentáció készítése az elvégzett projektmunkáról			
--	--	--	--	--

5.4 Tananyagegység

Tananyagegység megnevezése: Műszaki dokumentáció

Célja: Olyan eszközrendszer kialakítása, amelynek segítségével lehetőség nyílik a munkadarabok, a műszaki ábrázolás kommunikációs előírásai szerinti megjelenítésére.

A tananyagegységhez rendelt összes óraszám: 44 óra (Csak elmélet)

A tananyagegység megvalósítása során alkalmazott képzési módszerek:

- Elméleti oktatás jelenléti formában vagy digitális kontakt órák formájában.

A tananyagegység megvalósítása során alkalmazott munkaformák:

- A jelenléti foglalkozásokon elhangzó előadások, valamint önálló ismeretfeldolgozás formájában történik. A tananyagokat PowerPoint bemutatók is segítik.

A tananyagegység elvégzéséről szóló igazolás kiadásának feltételei:

- A tanórákon való részvétel.
- A tananyagokat számonkérő feladatok, dolgozatok minimum elégséges eredménye

Oktatás során alkalmazott teljesítményértékelés:

Elméleti tudás értékelése:

Szóbeli és írásbeli felelet, témazáró dolgozat, beszámolók.

Havonta legalább 1 érdemjegy.

A tantárgy témakörei:

Sorszám	Témakör	Elméleti óraszám	Gyakorlati óraszám
1.	Technológiai dokumentációk	11	0
2.	Rajztechnikai alapszabványok, előírások, megoldások	11	0
3.	Jelképes ábrázolások	11	0
4.	A géprajzkészítés gyakorlata	11	0
	Összesen	44	0

Témakör	Téma	Óraszám	Elméleti óraszám	Gyakorlati óraszám
Technológiai dokumentációk	Alkatrészrajzok Összeállítási rajzok Szerelési családfák, robbantott ábrák Művelettervek Műveletutasítások Szerelési műveleti utasítások	11	11	0
Rajztechnikai alapszabványok, előírások, megoldások	Alapszerkesztések Térelemek kölcsönös helyzetének ábrázolása Vetületi ábrázolás – Látás és ábrázolás, vetítési módok – Térelemek ábrázolása – A kocka vetületi ábrázolása – A hasáb vetületi ábrázolása	11	11	0

	<ul style="list-style-type: none"> – A henger vetületi ábrázolása – A kúp vetületi ábrázolása Axonometrikus ábrázolás – Az egyméretű (izometrikus) axonometria – A kétméretű (dimetrikus) axonometria – A frontális (kavalier) axonometria – A síklapú testek axonometrikus ábrázolása – A kocka axonometrikus ábrázolása – A henger axonometrikus ábrázolása 			
Jelképes ábrázolások	<p>Csavarmenetek jelképes ábrázolása</p> <p>Bordás tengelykötés jelképes ábrázolása</p> <p>Fogaskerek egyszerűsített ábrázolása</p> <p>Szegecskötés jelképes ábrázolása</p> <p>Hegesztett kötések ábrázolása és jelképes jelölése</p>	11	11	0
A géprajzkészítés gyakorlata	<p>Szabadkézi vázlatrajz készítése</p> <p>Szerkesztett műszaki rajz készítése</p> <p>Rajzolvasási feladatok</p>	11	11	0

Készségek, képességek	Ismeretek	Önállóság és felelősség mértéke	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Általános és szakmához kötődő digitális kompetenciák
Értelmezi a munka tárgyára, céljára és a technológiára vonatkozó dokumentumokat.	Összefüggéseiben ismeri a gépészeti technológiai dokumentációkat (műhelyrajzok, összeállítási rajzok, szerelési rajzok, technológiai utasítások, művelettervek, műveletutasítások, szerelési utasítások) mint információhordozókat, azok formai és tartalmi követelményeit.	Instrukció alapján részben önállóan	Szabálykövetően, nagyfokú precizitással végzi munkáját. Törekszik a szabályok betartása mellett a legjobb megoldások alkalmazására. Használja, alkalmazza az új ismereteket.	Digitális tartalmak keresése, böngészése, szűrése, felhasználása és rendszerezése
Elkészíti a lemeztárgy szerkesztett rajzát.	Alkalmazói szinten ismeri a rajztechnikai alapszabványokat, előírásokat, megoldásokat, a síkmértani szerkesztéseket.	Teljesen önállóan		Digitális tartalmak keresése, böngészése, szűrése, felhasználása és rendszerezése
Bemutatja a tárgyak, alkatrészek vetítés irányába eső külső tagoltságát.	A vetületi ábrázolás szabályrendszerét alapszinten tudja.	Instrukció alapján részben önállóan		Digitális tartalmak keresése, böngészése, szűrése, felhasználása és rendszerezése

Térbeli objektumot szemléltet síkbeli ábrázolással.	Alapszinten tud térbeli objektumot síkbeli ábrázolással szemléltetni.	Instrukció alapján részben önállóan	Digitális tartalmak keresése, böngészése, szűrése, felhasználása és rendszerezése
A belső üregek, furatok szemléletes ábrázolására metszeteket és szelvényeket használ.	Szemléletesen be tudja mutatni a munkadarabok belső üregeit, furatait metszetek és szelvények ábrázolásával.	Instrukció alapján részben önállóan	Digitális tartalmak keresése, böngészése, szűrése, felhasználása és rendszerezése
Az alkatrész elkészítéséhez szükséges méreteket rendezetten helyezi el a rajzon.	Magabiztosan, rendezetten helyezi el a rajzon az alkatrész elkészítéséhez szükséges méreteket.	Teljesen önállóan	Digitális tartalmak keresése, böngészése, szűrése, felhasználása és rendszerezése
Jelképes ábrázolásokat alkalmaz alkatrészrajzokon és összeállítási rajzokon.	Alkalmazói szinten ismeri az alkatrész- és összeállítási rajzokon használatos jelképeket.	Teljesen önállóan	Digitális tartalmak keresése, böngészése, szűrése, felhasználása és rendszerezése

5.5 Tananyagegység

Tananyagegység megnevezése: Gépészeti alpmérések

Célja: A gépészeti alpmérések tantárgy tanításának célja, hogy a tanulók megismerjék a gépészet területén használt mérőeszközök működési elvét, végre tudják hajtani a mérési, ellenőrzési feladatokat, és el tudják készíteni a mérési dokumentumokat.

A tananyagegységhez rendelt összes óraszám: 29 óra

A tananyagegység megvalósítása során alkalmazott képzési módszerek:

- Elméleti oktatás jelenléti formában vagy digitális kontakt órák formájában.
- Gyakorlati oktatás során bemutatás, felismerés, magyarázat, gyakorlás, irányított megfigyelés, elemzés, projekt módszer.

A tananyagegység megvalósítása során alkalmazott munkaformák:

- A jelenléti foglalkozásokon elhangzó előadások, valamint önálló ismeretfeldolgozás formájában történik. A tananyagokat PowerPoint bemutatók is segítik.
 - Gyakorlati oktatás során bemutatás, felismerés, magyarázat, gyakorlás, irányított megfigyelés, elemzés, projekt módszer.

A tananyagegység elvégzéséről szóló igazolás kiadásának feltételei:

- A tanórákon való részvétel.
- A tananyagokat számonkérő feladatok, dolgozatok minimum elégséges eredménye

Oktatás során alkalmazott teljesítményértékelés:

Elméleti tudás értékelése:

Szóbeli és írásbeli felelet, témazáró dolgozat, beszámolók.

Havonta legalább 1 érdemjegy.

Gyakorlati tudás értékelése:

Gyakorlati foglalkozás során értékelés az oktató részéről. Havonta legalább 3 érdemjegy.

A tantárgy témakörei:

Sorszám	Témakör	Elméleti óraszám	Gyakorlati óraszám
1.	Alapfogalmak	1	3
2.	Mérési dokumentumok	2	3
3.	A mérés eszközei	2	3
4.	Mérési hibák	1	3
5.	Szögek mérése és ellenőrzése	1	3
6.	Hosszméreték mérése, ellenőrzése	1	2
7.	Alak- és helyzetpontosság mérése, ellenőrzése Alakhibák mérése, ellenőrzése	2	2
	Összesen	10	19

Témakör	Téma	Óraszám	Elméleti óraszám	Gyakorlati óraszám
Alapfogalmak	Mérés, ellenőrzés fogalma A mérés folyamata Mérési módszerek Mértékegységek Tűrés, illesztés Felületi érdesség	1	1	0
Alapfogalmak	Mérés, ellenőrzés fogalma A mérés folyamata Mérési módszerek Mértékegységek Tűrés, illesztés Felületi érdesség	3	0	3
Mérési dokumentumok	Mérési utasítás Mérési jegyzőkönyv	2	2	0
Mérési dokumentumok	Mérési utasítás Mérési jegyzőkönyv	3	0	3
A mérés eszközei	Mérőeszközök csoportosítása Az értékmutató műszerek kijelző elemei A mérőeszközök (műszerek) metrológiai jellemzői A mérőeszközök kiválasztásának szempontjai Mérési segédeszközök	2	2	0
A mérés eszközei	Mérőeszközök csoportosítása Az értékmutató műszerek kijelző elemei A mérőeszközök (műszerek) metrológiai jellemzői A mérőeszközök kiválasztásának	3	0	3

	szempontjai Mérési segédeszközök			
Mérési hibák	Mérési hibák csoportosítása	1	1	0
Mérési hibák	Mérési hibák csoportosítása	3	0	3
Hosszméreték mérése, ellenőrzése	Hosszmérés eszközeinek csoportosítása Egyszerű hosszúságmérő eszközök Egyértékű mértékek Tolómérő Mikrométer Mérőóra Mérőhasábkészlet Finomtapintók Optikai hosszmérő eszközök	1	1	0
Hosszméreték mérése, ellenőrzése	Hosszmérés eszközeinek csoportosítása Egyszerű hosszúságmérő eszközök Egyértékű mértékek Tolómérő Mikrométer Mérőóra Mérőhasábkészlet Finomtapintók Optikai hosszmérő eszközök	2	0	2
Szögek mérése és ellenőrzése	Szögmértékek Mozgószáras szögmérők Szögmérés közvetett eljárással Szögmérés optikai úton Szintezők Kúpszögmérés	1	1	0
Szögek mérése és ellenőrzése	Szögmértékek Mozgószáras szögmérők Szögmérés közvetett eljárással Szögmérés optikai úton Szintezők Kúpszögmérés	3	0	3
Alak- és helyzetpontosság mérése, ellenőrzése Alakhibák mérése, ellenőrzése	– síkbeli egyenességtérés ellenőrzése – síklapúság ellenőrzése – köralakeltérés ellenőrzése – hengerességeltérés ellenőrzése – helyzetpontosság ellenőrzése – párhuzamosság ellenőrzése – forgóelem felületének helyzetpontossági ellenőrzése	2	2	0
Alak- és helyzetpontosság mérése, ellenőrzése Alakhibák mérése, ellenőrzése	– síkbeli egyenességtérés ellenőrzése – síklapúság ellenőrzése – köralakeltérés ellenőrzése – hengerességeltérés ellenőrzése – helyzetpontosság ellenőrzése – párhuzamosság ellenőrzése – forgóelem felületének helyzetpontossági ellenőrzése	2	0	2

Készségek, képességek	Ismeretek	Önállóság és felelősség mértéke	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Általános és szakmához kötődő digitális kompetenciák
Értelmezi a gépészeti alpmérések alapfogalmait.	Összefüggéseiben ismeri a gépészeti alpmérések alapfogalmait.	Teljesen önállóan	Elkötelezett a pontos, precíz munkavégzés mellett, igyekszik elkerülni a mérési hibákat.	Digitális tartalmak keresése, böngészése, szűrése, felhasználása és rendszerezése
Mérési jegyzőkönyvet készít.	Ismeri a mérési jegyzőkönyv elkészítésének szabályait.	Teljesen önállóan	Belátja, ha hibát követ el és képes azt korrigálni.	Digitális tartalmak keresése, böngészése, szűrése, felhasználása és rendszerezése
Kiválasztja az adott mérési feladathoz megfelelő mérőeszközt.	Ki tudja választani és azonosítani tudja az adott mérési feladathoz megfelelő mérőeszközt.	Teljesen önállóan		Digitális tartalmak keresése, böngészése, szűrése, felhasználása és rendszerezése
Előzetes becslést végez a mérési hibák felismerésére.	Felismeri a mérési hibát.	Teljesen önállóan		Digitális tartalmak keresése, böngészése, szűrése, felhasználása és rendszerezése
Végrehajtja az összetett méret-, alak- és helyzetméréseket.	Ismeri az összetett méret-, alak- és helyzetmérési módszereket.	Teljesen önállóan		Digitális tartalmak keresése, böngészése, szűrése, felhasználása és rendszerezése

5.6 Tananyagegység

Tananyagegység megnevezése: Anyagismeret, anyagvizsgálat tantárgy

Célja: A tantárgy tanításának fő célja, hogy a tanulók megismerjék a szakmában használatos anyagok tulajdonságait; felismerjék a felhasználási területeknek legjobban megfelelő megmunkálандó anyagokat; elsajátítsák a különböző anyagvizsgálati technikákat. Fel tudják mérni, milyen igénybevételnek lesz kitéve a vizsgált alkatrész, és annak megfelelő vizsgálati technológiát válasszanak, illetve alkalmazzanak

A tananyagegységhez rendelt összes óraszám: 29 óra

A tananyagegység megvalósítása során alkalmazott képzési módszerek:

- Elméleti oktatás jelenléti formában vagy digitális kontakt órák formájában.
- Gyakorlati oktatás során bemutatás, felismerés, magyarázat, gyakorlás, irányított megfigyelés, elemzés, projekt módszer.

A tananyagegység megvalósítása során alkalmazott munkaformák:

- A jelenléti foglalkozásokon elhangzó előadások, valamint önálló ismeretfeldolgozás formájában történik. A tananyagokat PowerPoint bemutatók is segítik.
 - Gyakorlati oktatás során bemutatás, felismerés, magyarázat, gyakorlás, irányított megfigyelés, elemzés, projekt módszer.

A tananyagegység elvégzéséről szóló igazolás kiadásának feltételei:

- A tanórákon való részvétel.
- A tananyagokat számonkérő feladatok, dolgozatok minimum elégséges eredménye

Oktatás során alkalmazott teljesítményértékelés:**Elméleti tudás értékelése:**

Szóbeli és írásbeli felelet, témazáró dolgozat, beszámoló.

Havonta legalább 1 érdemjegy.

Gyakorlati tudás értékelése:

Gyakorlati foglalkozás során értékelés az oktató részéről. Havonta legalább 3 érdemjegy.

A tantárgy témakörei:

Sorszám	Témakör	Elméleti óraszám	Gyakorlati óraszám
1.	Az anyagok csoportosítása Ipari anyagok, szerkezeti anyagok Az ipari anyagok fontosabb tulajdonságai	2	2
2.	Anyagszerkezettani alapismeretek	1	2
3.	A mikroszerkezet és a tulajdonságok kapcsolata	1	2
4.	Fontosabb fémek és ötvözeteik	1	2
5.	Szinterelt szerkezeti anyagok	1	2
6.	Műanyagok	1	2
7.	Segédanyagok Kenőanyagok	1	2
8.	Hőkezelő eljárások	1	2
9.	Anyagvizsgálat	1	3
	Összesen	10	19

Témakör	Téma	Óraszám	Elméleti óraszám	Gyakorlati óraszám
Az anyagok csoportosítása Ipari anyagok, szerkezeti anyagok Az ipari anyagok fontosabb tulajdonságai	Az anyagok csoportosítása Ipari anyagok, szerkezeti anyagok Az ipari anyagok fontosabb tulajdonságai	2	2	0
Az anyagok csoportosítása Ipari anyagok, szerkezeti anyagok Az ipari anyagok fontosabb tulajdonságai	Az anyagok csoportosítása Ipari anyagok, szerkezeti anyagok Az ipari anyagok fontosabb tulajdonságai	2	0	2
Anyagszerkezettani alapismeretek	Az anyagok mikroszerkezete – elsődleges kémiai kötés – másodlagos kémiai kötés	1	1	0

Anyagszerkezettani alapismeretek	Az anyagok mikroszerkezete – elsődleges kémiai kötés – másodlagos kémiai kötés	2	0	2
A mikroszerkezet és a tulajdonságok kapcsolata	Az ionkötésű anyagok tulajdonságai A kovalens kötésű anyagok tulajdonságai A fémes kötésű anyagok tulajdonságai A másodlagos kémiai anyagok tulajdonságai	1	1	0
A mikroszerkezet és a tulajdonságok kapcsolata	Az ionkötésű anyagok tulajdonságai A kovalens kötésű anyagok tulajdonságai A fémes kötésű anyagok tulajdonságai A másodlagos kémiai anyagok tulajdonságai	2	0	2
Fontosabb fémek és ötvözeteik	A fémötvözetek kristályrácsa Ipari vasötvözetek Alumínium és ötvözetei Réz és ötvözetei Ón és ötvözetei Horgany és ötvözetei Titán és ötvözetei	1	1	0
Fontosabb fémek és ötvözeteik	A fémötvözetek kristályrácsa Ipari vasötvözetek Alumínium és ötvözetei Réz és ötvözetei Ón és ötvözetei Horgany és ötvözetei Titán és ötvözetei	2	0	2
Szinterelt szerkezeti anyagok	Műszaki kerámiák Porkohászati termékek Műanyag-fém kompozitok (technológiai ismertetése, a tapadás hatásmechanizmusa, fizikai, kémiai tulajdonságai)	1	1	0
Szinterelt szerkezeti anyagok	Műszaki kerámiák Porkohászati termékek Műanyag-fém kompozitok (technológiai ismertetése, a tapadás hatásmechanizmusa, fizikai, kémiai tulajdonságai)	2	0	2
Műanyagok	Műanyagok szerkezete Óriásmolekulák előállítás Műanyagok tulajdonságai A műanyagok tulajdonságainak módosítása, javítása Műanyagok csoportosítása	1	1	
Műanyagok	Műanyagok szerkezete Óriásmolekulák előállítás Műanyagok tulajdonságai	2	0	2

	A műanyagok tulajdonságainak módosítása, javítása Műanyagok csoportosítása			
Segédanyagok Kenőanyagok	Kenőolajok – Kenőzsírok Tömítőanyagok	1	1	0
Segédanyagok Kenőanyagok	Kenőolajok – Kenőzsírok Tömítőanyagok	2	0	2
Hőkezelő eljárások	Hőkezelés fogalma Vasötvözetek hőkezelése – Acélok hőkezelése o Teljes keresztmetszetű hőkezelések o Felületi hőkezelések – Öntöttvasak hőkezelése Könnnyűfémek és ötvözeteik hőkezelése	1	1	0
Hőkezelő eljárások	Hőkezelés fogalma Vasötvözetek hőkezelése – Acélok hőkezelése o Teljes keresztmetszetű hőkezelések o Felületi hőkezelések – Öntöttvasak hőkezelése Könnnyűfémek és ötvözeteik hőkezelése	2	0	2
Anyagvizsgálat	Az anyagvizsgálati módszerek felosztása Az anyagvizsgálati eljárások főbb területei Kémiai vizsgálatok Fémtnai vizsgálatok Mechanikai vizsgálatok – Szilárdsági vizsgálatok – Keménységmérések Technológiai vizsgálatok Roncsolásmentes vizsgálatok	1	1	0
Anyagvizsgálat	Az anyagvizsgálati módszerek felosztása Az anyagvizsgálati eljárások főbb területei Kémiai vizsgálatok Fémtnai vizsgálatok Mechanikai vizsgálatok – Szilárdsági vizsgálatok – Keménységmérések Technológiai vizsgálatok Roncsolásmentes vizsgálatok	3	0	3

Készségek, képességek	Ismeretek	Önállóság és felelősség mértéke	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Általános és szakmához kötődő digitális kompetenciák
Csoportosítja az ipari anyagokat.	Ismeri az ipari anyagok fajtáit.	Teljesen önállóan	Használja, alkalmazza az új ismereteket. Motivált az anyagok megismerésében. Munkája során felhasználja az anyagok különböző megmunkálás hatására bekövetkezett tulajdonságváltozásairól szerzett ismereteit. Szabálykövető, pontosan és rendszerezetten végzi munkáját. Törekszik a jegyzőkönyv pontos, precíz megírására.	Digitális tartalmak keresése, böngészése, szűrése, felhasználása és rendszerezése
Az anyagok mikroszerkezete alapján következtet az anyagok tulajdonságaira.	Ismeri a mikroszerkezet és az anyagok tulajdonságai közötti kapcsolatot.	Teljesen önállóan		Digitális tartalmak keresése, böngészése, szűrése, felhasználása és rendszerezése
Jellemzi az ipari vasötvözeteket, az alumíniumot, a rezet és ötvözeteket.	Ismeri az iparilag fontosabb fémek és ötvözetek tulajdonságait.	Teljesen önállóan		Digitális tartalmak keresése, böngészése, szűrése, felhasználása és rendszerezése
A kerámiák, kompozitok, szinterelt szerkezeti anyagok alkalmazása esetén figyelembe veszi azok tulajdonságait.	Azonosítani tudja a szerves, nemfémes ipari anyagokat.	Teljesen önállóan		Digitális tartalmak keresése, böngészése, szűrése, felhasználása és rendszerezése
Műanyagok alkalmazása esetén azok fajtájáról a tulajdonságaik alapján dönt.	Ismeri a műanyagok előállításának lehetőségeit, szerkezeteit, tulajdonságait, alkalmazhatóságait.	Teljesen önállóan		Digitális tartalmak keresése, böngészése, szűrése, felhasználása és rendszerezése
Az ipari segédanyagok kiválasztásakor azok tulajdonságaira hagyatkozik.	Ismeri a segédanyagok fajtáit és azok jellemző tulajdonságait.	Teljesen önállóan		Digitális tartalmak keresése, böngészése, szűrése, felhasználása és rendszerezése
Felismeri az anyagszerkezet és a tulajdonságváltozás közötti kapcsolatot.	Összefüggéseiben látja a hőkezelés lényegét, ismeri a fajtáit, céljait.	Teljesen önállóan		Digitális tartalmak keresése, böngészése, szűrése, felhasználása és rendszerezése
Jegyzőkönyvet készít az anyagvizsgálatokról és értékeli a mérési eredményeket.	Ismeri az anyagvizsgálat célját, feladatát. Tudja hogyan kell az anyagvizsgálatokat végrehajtani és dokumentálni.	Instrukció alapján részben önállóan		Digitális tartalmak keresése, böngészése, szűrése, felhasználása és rendszerezése

5.7 Tananyagegység

Tananyagegység megnevezése: Hegesztés alapismeretei tantárgy

Célja: A tantárgy tanításának fő célja, hogy a tanuló elsajátítsa a hegesztés alapfogalmait, átlássa a hegesztés előkészítő és befejező műveleteit. Tisztában legyen a hegesztéshez használt alap-, hozag- és

segédanyagok fajtáinak, kiválasztási szempontjainak meghatározásához szükséges ismeretekkel. Képes legyen az információforrások kezelésére a WPS (Gyártói Hegesztési Utasítás) alapján; a HBSZ (Hegesztési Biztonsági Szabályzat) tartalmának értelmezésére; valamint a hegesztésből adódó hibák felismerésére, elkerülésére.

A képzésben részt vevők az önálló, felelősségteljes munkavégzés érdekében megismerik a biztonságos munka feltételeit és begyakorolják a hegesztés előkészítő, illetve befejező műveleteihez szükséges gépek, berendezések, szerszámok használatát

A tananyagegységhez rendelt összes óraszám: 85 óra

A tananyagegység megvalósítása során alkalmazott képzési módszerek:

- Elméleti oktatás jelenléti formában vagy digitális kontakt órák formájában.
- Gyakorlati oktatás során bemutatás, felismerés, magyarázat, gyakorlás, irányított megfigyelés, elemzés, projekt módszer.

A tananyagegység megvalósítása során alkalmazott munkaformák:

- A jelenléti foglalkozásokon elhangzó előadások, valamint önálló ismeretfeldolgozás formájában történik. A tananyagokat PowerPoint bemutatók is segítik.
 - Gyakorlati oktatás során bemutatás, felismerés, magyarázat, gyakorlás, irányított megfigyelés, elemzés, projekt módszer.

A tananyagegység elvégzéséről szóló igazolás kiadásának feltételei:

- A tanórákon való részvétel.
- A tananyagokat számonkérő feladatok, dolgozatok minimum elégséges eredménye

Oktatás során alkalmazott teljesítményértékelés:

Elméleti tudás értékelése:

Szóbeli és írásbeli felelet, témazáró dolgozat, beszámolók.

Havonta legalább 1 érdemjegy.

Gyakorlati tudás értékelése:

Gyakorlati foglalkozás során értékelés az oktató részéről. Havonta legalább 3 érdemjegy.

A tantárgy témakörei

Sorszám	Témakör	Elméleti óraszám	Gyakorlati óraszám
1.	A hegesztés alapfogalmai	8	14
2.	Hegesztési élek előkészítése, kialakítása	7	14
3.	A hegesztés hozag- és segédanyagai	8	14
4.	A hegesztés biztonságtechnikája	7	13
	Összesen	30	55

Témakör	Téma	Óraszám	Elméleti óraszám	Gyakorlati óraszám
A hegesztés alapfogalmai	Hegesztés fogalma Hegesztés feltételei Hegesztési alapfogalmak A hegesztési eljárások csoportosítása, az egyes eljárások	8	8	0

	<p>lényege, jelölése, alkalmazása A hegesztési eljárások eszközei, berendezései és védőfelszerelései Fémek hegeszthetősége Műanyagok hegeszthetősége Hegesztési helyzetek értelmezése Varratképzési ismeretek az MSZ EN ISO 6947 szerinti szabvány alapján A hegesztés rajzi jelölése, alap és kiegészítő jelek A hegesztés hő- és fémtani folyamata</p>			
A hegesztés alapfogalmai	<p>Hegesztés fogalma 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 Varratképzési ismeretek az MSZ EN ISO 6947 szerinti szabvány alapján A hegesztés rajzi jelölése, alap és kiegészítő jelek A hegesztés hő- és fémtani folyamata</p>	14	0	14
Hegesztési élek előkészítése, kialakítása	<p>Felületek előkészítése, tisztítása Lemezek darabolása Alakítóvágás Forgácsolóvágás Termikus vágás: – Lángvágás – Plazmavágás – Lézervágás Alkatrészek összeállítása, készülékek használata A hegesztéshez kapcsolódó előmelegítés</p>	7	7	0
Hegesztési élek előkészítése, kialakítása	<p>Felületek előkészítése, tisztítása Lemezek darabolása Alakítóvágás Forgácsolóvágás Termikus vágás: – Lángvágás – Plazmavágás – Lézervágás Alkatrészek összeállítása, készülékek használata A hegesztéshez kapcsolódó előmelegítés</p>	14	0	14
A hegesztés hozag-	Bevont elektródás kézi ívhegesztés	8	8	0

és segédanyagai	hozaganyagai Fogyó elektródás semleges védőgázás ívhegesztés hozaganyagai Fogyó elektródás aktív védőgázás ívhegesztés hozaganyagai Volfrámelektródás semleges védőgázás ívhegesztés hozaganyagai Gázhegesztés hozaganyagai Fedett ívű hegesztés hozaganyagai Hegesztési eltérések Külső hibák Belső hibák			
A hegesztés hozag- és segédanyagai	Bevont elektródás kézi ívhegesztés hozaganyagai Fogyó elektródás semleges védőgázás ívhegesztés hozaganyagai Fogyó elektródás aktív védőgázás ívhegesztés hozaganyagai Volfrámelektródás semleges védőgázás ívhegesztés hozaganyagai Gázhegesztés hozaganyagai Fedett ívű hegesztés hozaganyagai Hegesztési eltérések Külső hibák Belső hibák	14	0	14
A hegesztés biztonságtechnikája		7	7	0
A hegesztés biztonságtechnikája		13	0	13

Készségek, képességek	Ismeretek	Önállóság és felelősség mértéke	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Általános és szakmához kötődő digitális kompetenciák
Műszaki rajzok, tervdokumentációk alapján felkészül a feladatra, értelmezi az általános gépészeti anyagokra és alkatrészekre vonatkozó információkat.	Értelmezni tudja a munka tárgyára, céljára és a technológiára vonatkozó dokumentumokat. Ismeri az általános gépészeti anyagokra és alkatrészekre vonatkozó információkat.	Teljesen önállóan	Szabálykövetően, nagyfokú precizitással végzi munkáját. Törekszik a szabályok betartása melletti legjobb megoldások alkalmazására.	Digitális tartalmak keresése, böngészése, szűrése, felhasználása és rendszerezése
Előkészíti a munkafeladat végrehajtásához szükséges anyagokat, segédanyagokat, előre gyártott elemeket, gépeket, szerszámokat, mérőeszközöket, felfogó- és befogóeszközöket, védőfelszereléseket.	Ismeri a varratméreteket, varrat típusokat, hegesztési helyzeteket. Ismeri a gépeket, szerszámokat, mérőeszközöket, felfogó- és befogóeszközöket, védőfelszereléseket. Ismeri a speciális munkabiztonsági és környezetvédelmi előírásokat.	Teljesen önállóan	Használja, alkalmazza az új ismereteket. Ismeri, betartja és betartatja a speciális munkabiztonsági és környezetvédelmi előírásokat.	Digitális tartalmak keresése, böngészése, szűrése, felhasználása és rendszerezése
Kézi és gépi forgácsoló alapeljárásokkal alakítja a munkadarabot. Képlékenyalakítást végez kézi alpműveletekkel. Kézi és gépi műveletekkel darabol.	Ismeri a kézi és kigépes fémalakító műveletekhez használt gépeket, szerszámokat, mérőeszközöket, védőfelszereléseket.	Teljesen önállóan		Digitális tartalmak keresése, böngészése, szűrése, felhasználása és rendszerezése
Termikus vágásokat végez, végrehajtja az előmelegítést, szükség szerint a hőkezelést.	Ismeri a termikus vágások lényegét, alkalmazásának feltételeit.	Teljesen önállóan		Digitális tartalmak keresése, böngészése, szűrése, felhasználása és rendszerezése
Kiválasztja a megfelelő elektródát, égőszárat, illetve huzalt a WPS alapján, beazonosítja az anyagokat.	Ismeri a hegesztés hozag- és segédanyagait.	Teljesen önállóan		Digitális tartalmak keresése, böngészése, szűrése, felhasználása és rendszerezése
Beállítja a hegesztés gépeit, elvégzi a kezelési és karbantartási előírásban	Ismeri a hegesztő berendezéseket és üzembe helyezésük módját.	Teljesen önállóan		Digitális tartalmak keresése, böngészése, szűrése, felhasználása és rendszerezése

meghatározott műveleteket.			
Folyamatos minőségellenőrzést végez, szükség esetén kijavítja a hibát.	Ismeri a hegesztési eltéréseket.	Teljesen önállóan	Digitális tartalmak keresése, böngészése, szűrése, felhasználása és rendszerezése

5.8 Tananyagegység

Tananyagegység megnevezése: Fogyó elektródás ívhegesztés bevont elektródával (kézi ívhegesztés) tantárgy

Célja: A tantárgy tanításának célja, hogy a képzésben részt vevők készségszinten sajátítsák el a bevont elektródás kézi hegesztés technikáját, és a műszaki dokumentáció alapján önállóan el tudják végezni a hegesztési feladatot. Képesek legyenek alkalmazni a munkájukat segítő legmodernebb technológiákat. Megismerjék a bevont elektródás kézi ívhegesztés jellemzőit és összefüggéseit, és megértsék a hegesztéshez használt eszközök működését.

A tananyagegységhez rendelt összes óraszám: 76 óra

A tananyagegység megvalósítása során alkalmazott képzési módszerek:

- Elméleti oktatás jelenléti formában vagy digitális kontakt órák formájában.
- Gyakorlati oktatás során bemutatás, felismerés, magyarázat, gyakorlás, irányított megfigyelés, elemzés, projekt módszer.

A tananyagegység megvalósítása során alkalmazott munkaformák:

- A jelenléti foglalkozásokon elhangzó előadások, valamint önálló ismeretfeldolgozás formájában történik. A tananyagokat PowerPoint bemutatók is segítik.
 - Gyakorlati oktatás során bemutatás, felismerés, magyarázat, gyakorlás, irányított megfigyelés, elemzés, projekt módszer.

A tananyagegység elvégzéséről szóló igazolás kiadásának feltételei:

- A tanórákon való részvétel.
- A tananyagokat számonkérő feladatok, dolgozatok minimum elégséges eredménye

Oktatás során alkalmazott teljesítményértékelés:

Elméleti tudás értékelése:

Szóbeli és írásbeli felelet, témazáró dolgozat, beszámolók.

Havonta legalább 1 érdemjegy.

Gyakorlati tudás értékelése:

Gyakorlati foglalkozás során értékelés az oktató részéről. Havonta legalább 3 érdemjegy.

A tantárgy témakörei:

Sorszám	Témakör	Elméleti óraszám	Gyakorlati óraszám
1.	Fémek hegeszthetősége bevont elektródás kézi ívhegesztéssel	1	9
2.	Fogyó elektródás ívhegesztés bevont elektródával (kézi	1	9

	ívhegesztés)		
3.	A bevont elektródás kézi ívhegesztés technológiája	2	9
4.	Az ívhegesztés kötése	2	9
5.	A bevont elektródás kézi ívhegesztéssel készített kötések eltérései (hibái)	2	9
6.	Javító- és felrakóhegesztések	2	9
7.	A bevont elektródás kézi ívhegesztés biztonságtechnikája	2	10
	Összesen	12	64

Témakör	Téma	Óraszám	Elméleti óraszám	Gyakorlati óraszám
Fémek hegeszthetősége bevont elektródás kézi ívhegesztéssel	Fémek bevont elektródás kézi ívhegesztése Öntöttvas hegesztése Alumínium és ötvözeteinek hegesztése Réz és ötvözeteinek hegesztése Nikkel hegesztése	1	1	0
Fémek hegeszthetősége bevont elektródás kézi ívhegesztéssel	Fémek bevont elektródás kézi ívhegesztése Öntöttvas hegesztése Alumínium és ötvözeteinek hegesztése Réz és ötvözeteinek hegesztése Nikkel hegesztése	9	0	9
Fogyó elektródás ívhegesztés bevont elektródával (kézi ívhegesztés)	A hegesztőív jellemzői A kézi ívhegesztés berendezései és szerszámai A bevont ívhegesztő elektródák főbb típusai A különböző bevonatú elektródák sajátosságai és alkalmazása – Bázikus bevonatú elektródák – Cellulóz bevonatú elektródák – Rutilos és rutilalapú bevonattal készült elektródák – Savas bevonatú elektródák – Speciális elektródák Bevont elektródák csoportosítása Az elektródák nemzetközi jelölésrendszere_Toc382469354	1	1	0
Fogyó elektródás ívhegesztés bevont elektródával (kézi ívhegesztés)	A hegesztőív jellemzői A kézi ívhegesztés berendezései és szerszámai A bevont ívhegesztő elektródák főbb típusai A különböző bevonatú elektródák sajátosságai és alkalmazása – Bázikus bevonatú elektródák	9	0	9

	<ul style="list-style-type: none"> – Cellulóz bevonatú elektródák – Rutilos és rutilalapú bevonattal készült elektródák – Savas bevonatú elektródák – Speciális elektródák <p>Bevont elektródák csoportosítása Az elektródák nemzetközi jelölésrendszere_Toc382469354</p>			
A bevont elektródás kézi ívhegesztés technológiája	<p>Anyag előkészítése a bevont elektródás kézi ívhegesztéshez Az elektróda kiválasztása A hegesztő-berendezés üzembe helyezése Az áramerősség megválasztása Az ív gyújtása és megszakítása Az elektróda tartása, vezetése</p> <ul style="list-style-type: none"> – Vízszintes hegesztési helyzet (PA) – Haránt vízszintes sarok hegesztési helyzet (PB) <ul style="list-style-type: none"> – Függőleges falon vízszintes (haránt) hegesztési helyzet (PC) – Fej feletti hegesztési helyzet (PE) – Függőleges hegesztési helyzet (PF) – Csövek hegesztési pozíciója (H-LO45, J-LO45, PH, PJ) <p>A munkavégzés szabályai Karbantartás, ellenőrzés</p>	1	1	0
A bevont elektródás kézi ívhegesztés technológiája	<p>Anyag előkészítése a bevont elektródás kézi ívhegesztéshez Az elektróda kiválasztása A hegesztő-berendezés üzembe helyezése Az áramerősség megválasztása Az ív gyújtása és megszakítása Az elektróda tartása, vezetése</p> <ul style="list-style-type: none"> – Vízszintes hegesztési helyzet (PA) – Haránt vízszintes sarok hegesztési helyzet (PB) <ul style="list-style-type: none"> – Függőleges falon vízszintes (haránt) hegesztési helyzet (PC) – Fej feletti hegesztési helyzet (PE) – Függőleges hegesztési helyzet (PF) – Csövek hegesztési pozíciója (H-LO45, J-LO45, PH, PJ) <p>A munkavégzés szabályai Karbantartás, ellenőrzés</p>	9	0	9
Az ívhegesztés kötése	<p>Tompavarratok Sarokvarratok Horonyvarratok Él- és peremvarratok</p>	2	2	0
Az ívhegesztés kötése	<p>Tompavarratok Sarokvarratok Horonyvarratok Él- és peremvarratok</p>	9	0	9

A bevont elektródás kézi ívhegesztéssel készített kötések eltérései (hibái)	Külső varrathibák Belső varrathibák	2	2	0
A bevont elektródás kézi ívhegesztéssel készített kötések eltérései (hibái)	Külső varrathibák Belső varrathibák	9	0	9
Javító- és felrakóhegesztések	Kopásfajták Szerszámacélok felrakóhegesztése – Hegesztés teljes hőkezeléssel – Hegesztés egyszerűsített hőkezeléssel – Kopásnak kitett alkatrészek javító- és felrakóhegesztése	2	2	0
Javító- és felrakóhegesztések	Kopásfajták Szerszámacélok felrakóhegesztése – Hegesztés teljes hőkezeléssel – Hegesztés egyszerűsített hőkezeléssel – Kopásnak kitett alkatrészek javító- és felrakóhegesztése	9	0	9
A bevont elektródás kézi ívhegesztés biztonságtechnikája	Egyéni védőeszközök A munkavégzésre vonatkozó általános magatartási szabályok A bevont elektródás kézi ívhegesztés általános előírásai Szervezési körülmények	2	2	0
A bevont elektródás kézi ívhegesztés biztonságtechnikája	Egyéni védőeszközök A munkavégzésre vonatkozó általános magatartási szabályok A bevont elektródás kézi ívhegesztés általános előírásai Szervezési körülmények	9	0	9

Készségek, képességek	Ismeretek	Önállóság és felelősség mértéke	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Általános és szakmához kötődő digitális kompetenciák
Értelmezi a munka tárgyára, céljára és a technológiára vonatkozó dokumentumokat.	Ismeri a műszaki dokumentációkat.	Teljesen önállóan	Elkötelezett a biztonságos munkavégzés mellett, alkalmazza a munkabiztonsági, tűz- és	Digitális tartalmak keresése, böngészése, szűrése, felhasználása és rendszerezése, megosztása

Műszaki rajzok, tervdokumentációk alapján felkészül a bevont elektródás kézi ívhegesztési feladatra, értelmezi az általános gépészeti anyagokra és alkatrészekre vonatkozó információkat.	Alapvető anyagismereti, rajzolvadási ismeretekkel rendelkezik.	Teljesen önállóan	környezetvédelmi előírásokat. Pontos, precíz hegesztést hajt végre. Törekszik a szabályok betartása melletti legjobb megoldások alkalmazására. Igényes a munkakörnyezetére és tudatosan rendben tartja azt.	Digitális tartalmak keresése, böngészése, szűrése, felhasználása és rendszerezése, megosztása
Elvégzi a kezelési és karbantartási előírásban meghatározott műveleteket, beállítja az ívhegesztő berendezést.	Ismeri az ívhegesztő berendezés működését, felépítését.	Teljesen önállóan		Digitális tartalmak keresése, böngészése, szűrése, felhasználása és rendszerezése, megosztása
Kiválasztja a megfelelő elektródát a WPS alapján, beazonosítja az anyagokat, a varratméreteket, varratípusokat.	Ismeri a WPS adattartalmát, az elektródák, alapanyagok jelölési rendszerét, a varrat- és kötéstípusokat, azok rajzi jelölését és a hegesztési helyzeteket.	Teljesen önállóan		Digitális tartalmak keresése, böngészése, szűrése, felhasználása és rendszerezése, megosztása
Szerkezeti elemként készült gépalkatrészeket, szerkezeti elemeket rögzít egymáshoz bevont elektródás kézi ívhegesztés alkalmazásával.	Ismeri a különböző hegesztési helyzetben készített varratok és kötések létrehozásának technológiáját.	Teljesen önállóan		Digitális tartalmak keresése, böngészése, szűrése, felhasználása és rendszerezése, megosztása
Folyamatos minőségellenőrzést végez, szükség esetén kijavítja a hibát.	Be tudja azonosítani a különféle hegesztési eltéréseket, és ismeri azok kijavításának lehetőségeit.	Teljesen önállóan		Digitális tartalmak keresése, böngészése, szűrése, felhasználása és rendszerezése, megosztása

5.9 Tananyagegység

Tananyagegység megnevezése: Gázhegesztés tantárgy

Célja: A tantárgy tanításának fő célja, hogy a képzésben részt vevők készségszinten sajátítsák el a gázhegesztés technikáját, és a műszaki dokumentáció alapján önállóan el tudják végezni a hegesztési feladatot. Képesek legyenek alkalmazni a munkájukat segítő legmodernebb technológiákat. Megismerjék a gázhegesztés jellemzőit és összefüggéseit, és megértsék a hegesztéshez használt eszközök működését.

A tananyagegységhez rendelt összes óraszám: 88 óra

A tananyagegység megvalósítása során alkalmazott képzési módszerek:

- Elméleti oktatás jelenléti formában vagy digitális kontakt órák formájában.
- Gyakorlati oktatás során bemutatás, felismerés, magyarázat, gyakorlás, irányított megfigyelés, elemzés, projekt módszer.

A tananyagegység megvalósítása során alkalmazott munkaformák:

- A jelenléti foglalkozásokon elhangzó előadások, valamint önálló ismeretfeldolgozás formájában történik. A tananyagokat PowerPoint bemutatók is segítik.
 - Gyakorlati oktatás során bemutatás, felismerés, magyarázat, gyakorlás, irányított megfigyelés, elemzés, projekt módszer.

A tananyagegység elvégzéséről szóló igazolás kiadásának feltételei:

- A tanórákon való részvétel.
- A tananyagokat számonkérő feladatok, dolgozatok minimum elégséges eredménye

Oktatás során alkalmazott teljesítményértékelés:

Elméleti tudás értékelése:

Szóbeli és írásbeli felelet, témazáró dolgozat, beszámolók.

Havonta legalább 1 érdemjegy.

Gyakorlati tudás értékelése:

Gyakorlati foglalkozás során értékelés az oktató részéről. Havonta legalább 3 érdemjegy.

A tantárgy témakörei

Sorszám	Témakör	Elméleti óraszám	Gyakorlati óraszám
1.	A gázhegesztés fogalma, lényege	1	7
2.	Hegesztőgázok	2	7
3.	Hegesztőláng	1	7
4.	A gázhegesztés technológiája	2	7
5.	A hegesztőláng beállítása	1	7
6.	A hegesztés folyamata	2	10
7.	Fémek hegeszthetősége gázhegesztéssel	2	7
8.	A hegesztési kötések eltérései, hibái	1	7

9.	A gázhegesztés jelentősége a javító technikában	1	7
10.	A gázhegesztés biztonságtechnikája	2	7
	Összesen	15	73

Témakör	Téma	Óraszám	Elméleti óraszám	Gyakorlati óraszám
A gázhegesztés fogalma, lényege	A gázhegesztés fogalma, lényege Gázhegesztő berendezések Gázpalackok, gázellátás Gázpalackok kezelése, tárolása Nyomáscsökkentők Hegesztőtömlők és tömlőcsatlakozások típusai és felhasználási területük Hegesztőpisztolyok típusai és felhasználási területük Gázhegesztő berendezések karbantartása Biztonsági szerelvények	1	1	0
A gázhegesztés fogalma, lényege	A gázhegesztés fogalma, lényege Gázhegesztő berendezések Gázpalackok, gázellátás Gázpalackok kezelése, tárolása Nyomáscsökkentők Hegesztőtömlők és tömlőcsatlakozások típusai és felhasználási területük Hegesztőpisztolyok típusai és felhasználási területük Gázhegesztő berendezések karbantartása Biztonsági szerelvények	7	0	7
Hegesztőgázok	Az égést tápláló oxigén Éghető gázok	2	2	0
Hegesztőgázok	Az égést tápláló oxigén Éghető gázok	7	0	7
Hegesztőláng	A hegesztőláng szerkezete A hegesztőláng fajtái A lángerősség fogalma	1	1	0
Hegesztőláng	A hegesztőláng szerkezete A hegesztőláng fajtái A lángerősség fogalma	7	0	7
A gázhegesztés technológiája	Az alapanyag előkészítése a gázhegesztéshez, szükség esetén gázlánggal történő előmelegítése	2	2	0

	<p>A hegesztőanyag kiválasztása A gázhegesztő berendezések használata</p> <ul style="list-style-type: none"> – A hegesztő berendezés üzembe helyezésének sorrendje – Az üzemszünet szabályai – Az üzemen kívül helyezés sorrendje <p>Az alapanyagelőkészítése a gázhegesztéshez, szükség esetén gázlánggal történő előmelegítése</p> <p>A hegesztőanyag kiválasztása A gázhegesztő berendezések használata</p> <ul style="list-style-type: none"> – A hegesztő berendezés üzembe helyezésének sorrendje – Az üzemszünet szabályai – Az üzemen kívül helyezés sorrendje 			
A gázhegesztés technológiája	A hegesztőláng beállítása	7	0	7
A hegesztőláng beállítása	A hegesztőláng beállítása	1	1	0
A hegesztőláng beállítása	A hegesztőláng beállítása	7	0	7
A hegesztés folyamata	<p>Balra- és jobbra hegesztés A gázhegesztés kötése, illesztések, varratalakok Tompavarratok Sarokvarratok Horony-, él- és peremvarratok</p>	2	2	0
A hegesztés folyamata	<p>Balra- és jobbra hegesztés A gázhegesztés kötése, illesztések, varratalakok Tompavarratok Sarokvarratok Horony-, él- és peremvarratok</p>	10	0	10
Fémek hegeszthetősége gázhegesztéssel	<p>Acélok hegesztése Öntöttvas hegesztése Alumínium és ötvözeteinek hegesztése Réz és ötvözeteinek hegesztése Nikkel hegesztése</p>	2	2	0

Fémek hegeszthetősége gázhegesztéssel	Acélok hegesztése Öntöttvas hegesztése Alumínium és ötvözeteinek hegesztése Réz és ötvözeteinek hegesztése Nikkel hegesztése	7	0	7
A hegesztési kötések eltérései, hibái	Varratok külső és belső hibái	1	1	0
A hegesztési kötések eltérései, hibái	Varratok külső és belső hibái	7	0	7
A gázhegesztés jelentősége a javító technikában	A gázhegesztés jelentősége a javító technikában Gázzal való egyengetés	1	1	0
A gázhegesztés jelentősége a javító technikában	A gázhegesztés jelentősége a javító technikában Gázzal való egyengetés	7	0	7
A gázhegesztés biztonságtechnikája	A gázhegesztés veszélyforrásai A gázhegesztő berendezések időszaki ellenőrzése A gázhegesztéssel kapcsolatos munkavédelmi ismeretek Egyéni védőeszközök A munkavégzésre vonatkozó általános magatartási szabályok A gázhegesztés általános előírásai Vészhelyzetekre vonatkozó magatartási szabályok Munkaszervezési követelmények	2	2	0
A gázhegesztés biztonságtechnikája	A gázhegesztés veszélyforrásai A gázhegesztő berendezések időszaki ellenőrzése A gázhegesztéssel kapcsolatos munkavédelmi ismeretek Egyéni védőeszközök A munkavégzésre vonatkozó általános magatartási szabályok A gázhegesztés általános előírásai Vészhelyzetekre vonatkozó magatartási szabályok Munkaszervezési követelmények	7	0	7

Készségek, képességek	Ismeretek	Önállóság és felelősség mértéke	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Általános és szakmához kötődő digitális kompetenciák
Értelmezi a munka tárgyára, céljára és a technológiára vonatkozó dokumentumokat.	Ismeri a műszaki dokumentációkat.	Teljesen önállóan	Elkötelezett a biztonságos munkavégzés mellett, alkalmazza a munkabiztonsági, tűz- és környezetvédelmi előírásokat. Pontos, precíz hegesztést hajt végre. Törekszik a szabályok betartása melletti legjobb megoldások alkalmazására. Igényes a munkakörnyezetére és tudatosan rendben tartja azt.	Digitális tartalmak keresése, böngészése, szűrése, felhasználása és rendszerezése, megosztása
Műszaki rajzok, tervdokumentációk alapján felkészül a gázhegesztési feladatra, értelmezi az általános gépészeti anyagokra és alkatrészekre vonatkozó információkat.	Alapvető anyagismereti, rajzolvasási ismeretekkel rendelkezik.	Teljesen önállóan		Digitális tartalmak keresése, böngészése, szűrése, felhasználása és rendszerezése, megosztása
Elvégzi a kezelési és karbantartási előírásban meghatározott műveleteket, beállítja a gázhegesztő berendezést.	Ismeri a gázhegesztő berendezés működését, felépítését.	Teljesen önállóan		Digitális tartalmak keresése, böngészése, szűrése, felhasználása és rendszerezése, megosztása
Kiválasztja a megfelelő hegesztőpálcát a WPS alapján, beazonosítja az anyagokat, a varratméreteket, varratípusokat.	Ismeri a WPS adattartalmát, a hegesztőpálcák, alapanyagok jelölési rendszerét, varrat- és kötéstípusokat, azok rajzi jelölését és a hegesztési helyzeteket.	Teljesen önállóan		Digitális tartalmak keresése, böngészése, szűrése, felhasználása és rendszerezése, megosztása
Szerkezeti elemként készült gépalkatrészeket, szerkezeti elemeket rögzít egymáshoz gázhegesztés alkalmazásával.	Ismeri a különböző hegesztési helyzetben készített varratok és kötések létrehozásának technológiáját.	Teljesen önállóan		Digitális tartalmak keresése, böngészése, szűrése, felhasználása és rendszerezése, megosztása
Folyamatos minőségellenőrzést végez, szükség esetén kijavítja a hibát.	Be tudja azonosítani a különféle hegesztési eltéréseket, és ismeri azok kijavításának lehetőségeit.	Teljesen önállóan		Digitális tartalmak keresése, böngészése, szűrése, felhasználása és rendszerezése, megosztása

5.10 Tananyagegység

Tananyagegység megnevezése: Fogyó elektródás védőgáz (MIG/MAG) ívhegesztés tantárgy

Célja: A tantárgy tanításának fő célja, hogy a képzésben részt vevők készségszinten sajátítsák el a fogyó elektródás védőgáz (MIG/MAG) ívhegesztés technikáját, és a műszaki dokumentáció alapján önállóan el tudják végezni a hegesztési feladatot. Képesek legyenek alkalmazni a munkájukat segítő legmodernebb technológiákat. Megismerjék a fogyó elektródás védőgáz ívhegesztés jellemzőit és összefüggéseit, valamint megértsék a hegesztéshez használt eszközök működését.

A tananyagegységhez rendelt összes óraszám: 87 óra

A tananyagegység megvalósítása során alkalmazott képzési módszerek:

- Elméleti oktatás jelenléti formában vagy digitális kontakt órák formájában.
- Gyakorlati oktatás során bemutatás, felismerés, magyarázat, gyakorlás, irányított megfigyelés, elemzés, projekt módszer.

A tananyagegység megvalósítása során alkalmazott munkaformák:

- A jelenléti foglalkozásokon elhangzó előadások, valamint önálló ismeretfeldolgozás formájában történik. A tananyagokat PowerPoint bemutatók is segítik.
 - Gyakorlati oktatás során bemutatás, felismerés, magyarázat, gyakorlás, irányított megfigyelés, elemzés, projekt módszer.

A tananyagegység elvégzéséről szóló igazolás kiadásának feltételei:

- A tanórákon való részvétel.
- A tananyagokat számonkérő feladatok, dolgozatok minimum elégséges eredménye

Oktatás során alkalmazott teljesítményértékelés:

Elméleti tudás értékelése:

Szóbeli és írásbeli felelet, témazáró dolgozat, beszámolók.

Havonta legalább 1 érdemjegy.

Gyakorlati tudás értékelése:

Gyakorlati foglalkozás során értékelés az oktató részéről. Havonta legalább 3 érdemjegy.

A tantárgy témakörei

Sorszám	Témakör	Elméleti óraszám	Gyakorlati óraszám
1.	A fogyó elektródás védőgáz (MIG/MAG) ívhegesztés berendezése	3	18
2.	A hegesztőhuzal	3	18
3.	Védőgázellátás	3	18
4.	A fogyó elektródás védőgáz (MIG/MAG) ívhegesztés technológiája	3	21
	Összesen	12	75

Témakör	Téma	Óraszám	Elméleti óraszám	Gyakorlati óraszám
A fogyó elektródás védőgáz (MIG/MAG)	Fokozatkapcsolós egyenirányítók Tirisztoros áramforrások	3	3	0

ívhegesztés berendezése	Inverteres hegesztőgépek Az áramforrás segédfunkciói Huzalelőtoló készülékek Hegesztőpisztoly- és kábelköteg-típusok			
A fogyó elektródás védőgáz (MIG/MAG) ívhegesztés berendezése	Fokozatkapcsolós egyenirányítók Tirisztoros áramforrások Inverteres hegesztőgépek Az áramforrás segédfunkciói Huzalelőtoló készülékek Hegesztőpisztoly- és kábelköteg-típusok	18	0	18
A hegesztőhuzal	A hegesztőhuzal típusai, alkalmazási területei	3	3	0
A hegesztőhuzal	A hegesztőhuzal típusai, alkalmazási területei	18	0	18
Védőgázellátás	Védőgáztípusok és alkalmazási területük Egyedi gázpalackokból Központi gázellátó rendszerről	3	3	0
Védőgázellátás	Védőgáztípusok és alkalmazási területük Egyedi gázpalackokból Központi gázellátó rendszerről	18	0	18
A fogyó elektródás védőgáz (MIG/MAG) ívhegesztés technológiája	Rövidívű hegesztés Vegyes (nagyceppes) anyagátmenet Szóróívű (finomceppes) anyagátmenet Különleges anyagátmenetek Forgóíves anyagátmenet Impulzushegesztés Impulzusvezérlés A szinergikus vezérlés Hegesztőpisztoly vezetése és hatása a varrat alakjára Hegesztési hibák és lehetséges okaik Fogyó elektródás, aktív védőgáz (MAG) ívhegesztés során előforduló hibák és kiküszöbölésük Fogyó elektródás argon védőgáz (MIG) ívhegesztés során előforduló hibák és kiküszöbölésük	3	3	0

	A fogyó elektródás védőgáz (MIG/MAG) ívhegesztés biztonságtechnikája			
A fogyó elektródás védőgáz (MIG/MAG) ívhegesztés technológiája	Rövidívű hegesztés Vegyes (nagyceppes) anyagátmenet Szóróívű (finomceppes) anyagátmenet Különleges anyagátmenetek Forgóíves anyagátmenet Impulzushegesztés Impulzusvezérlés A szinergikus vezérlés Hegesztőpisztoly vezetése és hatása a varrat alakjára Hegesztési hibák és lehetséges okaik Fogyó elektródás, aktív védőgáz (MAG) ívhegesztés során előforduló hibák és kiküszöbölésük Fogyó elektródás argon védőgáz (MIG) ívhegesztés során előforduló hibák és kiküszöbölésük A fogyó elektródás védőgáz (MIG/MAG) ívhegesztés biztonságtechnikája	21	0	21

Készségek, képességek	Ismeretek	Önállóság és felelősség mértéke	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Általános és szakmához kötődő digitális kompetenciák
Értelmezi a munka tárgyára, céljára és a technológiára vonatkozó dokumentumokat.	Ismeri a műszaki dokumentációkat.	Teljesen önállóan	Elkötelezett a biztonságos munkavégzés mellett, alkalmazza a munkabiztonsági, tűz- és környezetvédelmi előírásokat.	Digitális tartalmak keresése, böngészése, szűrése, felhasználása és rendszerezése, megosztása
Műszaki rajzok, tervdokumentációk alapján felkészül a Fogyó elektródás védőgáz ívhegesztési feladatra, értelmezi az általános gépészeti anyagokra és alkatrészekre vonatkozó információkat.	Alapvető anyagismereti, rajzolvási ismeretekkel rendelkezik.	Teljesen önállóan	Pontos, precíz hegesztést hajt végre. Törekszik a szabályok betartása melletti legjobb megoldások alkalmazására. Igényes a munkakörnyezetére és tudatosan rendben tartja azt.	Digitális tartalmak keresése, böngészése, szűrése, felhasználása és rendszerezése, megosztása

Elvégzi a kezelési és karbantartási előírásban meghatározott műveleteket, beállítja a fogyó elektródás védőgázos ívhegesztő berendezést.	Ismeri a fogyó elektródás védőgázos ívhegesztő berendezés működését, felépítését.	Teljesen önállóan	Digitális tartalmak keresése, böngészése, szűrése, felhasználása és rendszerezése, megosztása
Kiválasztja a megfelelő hegesztőhuzalt, védőgázt a WPS alapján, beazonosítja az anyagokat, a varratméreteket, varratípusokat.	Ismeri a WPS adattartalmát, a hegesztőhuzalok, védőgázok, alapanyagok jelölési rendszerét, a varrat- és kötéstípusokat, azok rajzi jelölését és a hegesztési helyzeteket.	Teljesen önállóan	Digitális tartalmak keresése, böngészése, szűrése, felhasználása és rendszerezése, megosztása
Szerkezeti elemként készült gépalkatrészeket, szerkezeti elemeket rögzít egymáshoz fogyó elektródás védőgázos ívhegesztés alkalmazásával.	Ismeri a különböző hegesztési helyzetben készített varratok és kötések létrehozásának technológiáját.	Teljesen önállóan	Digitális tartalmak keresése, böngészése, szűrése, felhasználása és rendszerezése, megosztása
Folyamatos minőségellenőrzést végez, szükség esetén kijavítja a hibát.	Be tudja azonosítani a különféle hegesztési eltéréseket és ismeri azok kijavításának lehetőségeit.	Teljesen önállóan	Digitális tartalmak keresése, böngészése, szűrése, felhasználása és rendszerezése, megosztása

5.11 Tananyagegység

Tananyagegység megnevezése: Volfrámelektrodás semleges védőgázos ívhegesztés (TIG) tantárgy

Célja: A tantárgy tanításának fő célja, hogy a képzésben részt vevők készségszinten sajátítsák el a volfrámelektrodás semleges védőgázos ívhegesztés (TIG) technikáját, és a műszaki dokumentáció alapján önállóan el tudják végezni a hegesztési feladatot. Képesek legyenek alkalmazni a munkájukat segítő legmodernebb technológiákat. Megismerjék a volfrámelektrodás semleges védőgázos ívhegesztés jellemzőit és összefüggéseit, és megértsék a hegesztéshez használt eszközök működését.

A tananyagegységhez rendelt összes óraszám: 87 óra

A tananyagegység megvalósítása során alkalmazott képzési módszerek:

- Elméleti oktatás jelenléti formában vagy digitális kontakt órák formájában.
- Gyakorlati oktatás során bemutatás, felismerés, magyarázat, gyakorlás, irányított megfigyelés, elemzés, projekt módszer.

A tananyagegység megvalósítása során alkalmazott munkaformák:

- A jelenléti foglalkozásokon elhangzó előadások, valamint önálló ismeretfeldolgozás formájában történik. A tananyagokat PowerPoint bemutatók is segítik.
 - Gyakorlati oktatás során bemutatás, felismerés, magyarázat, gyakorlás, irányított megfigyelés, elemzés, projekt módszer.

A tananyagegység elvégzéséről szóló igazolás kiadásának feltételei:

- A tanórákon való részvétel.
- A tananyagokat számonkérő feladatok, dolgozatok minimum elégséges eredménye

Oktatás során alkalmazott teljesítményértékelés:**Elméleti tudás értékelése:**

Szóbeli és írásbeli felelet, témazáró dolgozat, beszámoló.

Havonta legalább 1 érdemjegy.

Gyakorlati tudás értékelése:

Gyakorlati foglalkozás során értékelés az oktató részéről. Havonta legalább 3 érdemjegy.

A tantárgy témakörei

Sorszám	Témakör	Elméleti óraszám	Gyakorlati óraszám
1.	Volfrámelektrodás semleges védőgázos ívhegesztés	1	10
2.	Volfrámelektrodás semleges védőgázos ívhegesztés berendezése	1	10
3.	A volfrámelektrodás semleges védőgázos ívhegesztés hozaganyagai	2	10
4.	A volfrámelektrodás semleges védőgázos ívhegesztés technológiája	3	15
5.	A hegesztőpisztoly és a hegesztőpálca tartása volfrámelektrodás semleges védőgázos ívhegesztés esetén	2	10
6.	Hegesztési eltérések	1	10
7.	A volfrámelektrodás semleges védőgázos ívhegesztés biztonságtechnikája	2	10
	Összesen	12	75

Témakör	Téma	Óraszám	Elméleti óraszám	Gyakorlati óraszám
Volfrámelektrodás semleges védőgázos ívhegesztés	A volfrámelektrodás semleges védőgázos hegesztési eljárás elve, előnyei, hátrányai, szabványos jelölése	1	1	0
Volfrámelektrodás semleges védőgázos ívhegesztés	A volfrámelektrodás semleges védőgázos hegesztési eljárás elve, előnyei, hátrányai, szabványos jelölése	10	0	10
Volfrámelektrodás semleges védőgázos ívhegesztés	A volfrámelektrodás semleges védőgázos ívhegesztő áramforrása: – A volfrámelektrodás semleges védőgázos ívhegesztő áramforrás	1	0	1

berendezése	<p>főbb típusai</p> <ul style="list-style-type: none"> – A volfrámelektrodás semleges védőgáz as ívhegesztő áramforrás <p>főbb technológiai jellemzői</p> <p>A vezérlőberendezés</p> <p>A nagyfrekvenciás ívstabilizátor és a szűrőkondenzátor feladata, működése</p> <p>A volfrámelektrodás semleges védőgáz as ívhegesztő berendezés adattábláján szereplő adatok és jelek</p> <p>A volfrámelektrodás semleges védőgáz as ívhegesztő berendezés biztonságos működtetése</p> <p>A volfrámelektrodás semleges védőgáz as ívhegesztő berendezés napi karbantartási feladatai</p> <p>A hegesztő feladata a TIG-hegesztő berendezés szerkezeti részeinek meghibásodásakor</p> <p>Védőgázellátás</p> <ul style="list-style-type: none"> – Gázpalack – A gázelvétel módja, a nyomáscsökkentő és a rotaméter működése – Az argongázpalack üzembe helyezése és biztonságos kezelése <p>A kábelköteg felépítése, csatlakozásai, hibalehetőségei</p> <p>A volfrámelektrodás semleges védőgáz as ívhegesztésnél a hegesztőpisztoly feladatai, biztonságos kezelése</p> <p>A volfrámelektrodás semleges védőgáz as ívhegesztési folyamatot segítő és támogató segédeszközök típusai, szerepük és felhasználási lehetőségük</p> <ul style="list-style-type: none"> – Volfrámköszörű – Krátertöltő berendezés – Lábpedál – Impulzusadó – Gázvédelem a gyökoldalon – TIG-PEN – Manipulátorok 			
Volfrámelektrodás semleges védőgáz as ívhegesztés	<p>A volfrámelektrodás semleges védőgáz as ívhegesztő áramforrása:</p> <ul style="list-style-type: none"> – A volfrámelektrodás semleges védőgáz as ívhegesztő áramforrás 	10	0	10

berendezése	<p>főbb típusai</p> <ul style="list-style-type: none"> – A volfrámelektrodás semleges védőgáz as ívhegesztő áramforrás <p>főbb technológiai jellemzői</p> <p>A vezérlőberendezés</p> <p>A nagyfrekvenciás ívstabilizátor és a szűrőkondenzátor feladata, működése</p> <p>A volfrámelektrodás semleges védőgáz as ívhegesztő berendezés adattábláján szereplő adatok és jelek</p> <p>A volfrámelektrodás semleges védőgáz as ívhegesztő berendezés biztonságos működtetése</p> <p>A volfrámelektrodás semleges védőgáz as ívhegesztő berendezés napi karbantartási feladatai</p> <p>A hegesztő feladata a TIG-hegesztő berendezés szerkezeti részeinek meghibásodásakor</p> <p>Védőgázellátás</p> <ul style="list-style-type: none"> – Gázpalack – A gázelvétel módja, a nyomáscsökkentő és a rotaméter működése – Az argongázpalack üzembe helyezése és biztonságos kezelése <p>A kábelköteg felépítése, csatlakozásai, hibalehetőségei</p> <p>A volfrámelektrodás semleges védőgáz as ívhegesztésnél a hegesztőpisztoly feladatai, biztonságos kezelése</p> <p>A volfrámelektrodás semleges védőgáz as ívhegesztési folyamatot segítő és támogató segédeszközök típusai, szerepük és felhasználási lehetőségük</p> <ul style="list-style-type: none"> – Volfrámköszörű – Kráteröltő berendezés – Lábpedál – Impulzusadó – Gázvédelem a gyökoldalon – TIG-PEN – Manipulátorok 			
A volfrámelektrodás semleges védőgáz as ívhegesztés hozaganyagai	A volfrámelektrodás semleges védőgáz as hegesztéshez alkalmazott argon védőgáz tulajdonságai, szabványos nemzetközi jelölése	2	2	0

	<p>A volfrámelektroda jellemzői, méretei, szabványos jelölése</p> <p>A volfrámelektroda adott feladathoz való kiválasztása</p> <p>A volfrámelektrodás semleges védőgázos ívhegesztő pálca jellemzői, összetétele, mérete, szabványos nemzetközi jelölése</p> <p>A hegesztőpálca adott feladathoz való kiválasztásának szempontjai</p>			
<p>A volfrámelektrodás semleges védőgázos ívhegesztés hozaganyagai</p>	<p>A volfrámelektrodás semleges védőgázos hegesztéshez alkalmazott argon védőgáz tulajdonságai, szabványos nemzetközi jelölése</p> <p>A volfrámelektroda jellemzői, méretei, szabványos jelölése</p> <p>A volfrámelektroda adott feladathoz való kiválasztása</p> <p>A volfrámelektrodás semleges védőgázos ívhegesztő pálca jellemzői, összetétele, mérete, szabványos nemzetközi jelölése</p> <p>A hegesztőpálca adott feladathoz való kiválasztásának szempontjai</p>	10	0	10
<p>A volfrámelektrodás semleges védőgázos ívhegesztés technológiája</p>	<p>Varratél-kialakítási formák</p> <p>volfrámelektrodás semleges védőgázos ívhegesztéskor</p> <p>A volfrámelektrodás semleges védőgázos ívhegesztés ömlesztési folyamata, a varrat kialakulása, a hőhatásövezet tulajdonságai</p> <p>A mágneses fúvóhatás jelensége, csökkentési módjai</p> <p>A volfrámelektrodás semleges védőgázos ívhegesztés fő paramétereinek (áramerősség, volfrámelektroda, hegesztőpálca, argonfúvóka, védőgázfogyasztás) meghatározása</p> <p>Az egyenáramú hegesztőív jellemzői, az ív statikus jelleggörbéje</p> <p>Az áramforrás eső jelleggörbéjének jellemzői, a munkapont fogalma, elmozdulása</p> <p>Váltakozó áramú hegesztés esetén lejátszódó jelenségek volfrámelektrodás</p>	3	3	0

	<p>semleges védőgázos ívhegesztésnél A folyamatos ívű és a lüktető ívű volfrámelektrodás semleges védőgázos ívhegesztés áramlefutása A fajlagos hőbevitel fogalma, meghatározása</p>			
<p>A volfrámelektrodás semleges védőgázos ívhegesztés technológiája</p>	<p>Varratél-kialakítási formák volfrámelektrodás semleges védőgázos ívhegesztéskor A volfrámelektrodás semleges védőgázos ívhegesztés ömlesztési folyamata, a varrat kialakulása, a hőhatásövezet tulajdonságai A mágneses fúvóhatás jelensége, csökkentési módjai A volfrámelektrodás semleges védőgázos ívhegesztés fő paramétereinek (áramerősség, volfrámelektroda, hegesztőpálca, argonfúvóka, védőgázfogyasztás) meghatározása Az egyenáramú hegesztőív jellemzői, az ív statikus jelleggörbéje Az áramforrás eső jelleggörbéjének jellemzői, a munkapont fogalma, elmozdulása Váltakozó áramú hegesztés esetén lejátszódó jelenségek volfrámelektrodás semleges védőgázos ívhegesztésnél A folyamatos ívű és a lüktető ívű volfrámelektrodás semleges védőgázos ívhegesztés áramlefutása A fajlagos hőbevitel fogalma, meghatározása</p>	15	0	15
<p>A hegesztőpisztoly és a hegesztőpálca tartása volfrámelektrodás semleges védőgázos ívhegesztés esetén</p>	<p>Lemezen, PA és PF helyzetben többsoros tompavarrat készítése esetén a varratsorok kialakítása Az áramerősség, a feszültség, a hegesztési sebesség és a pisztolytartás változtatásának hatása a sarokvarrat alakjára PB és PF helyzetben történő hegesztés esetén Rögzített, vízszintes tengelyű cső tompakötésének előkészítési és hegesztési vázlata, a hegesztőpisztoly és a hegesztőpálca tartása,</p>	2	0	2

	gyökvédelem Az áramerősség, a feszültség és a hegesztési sebesség változtatásának hatása a tompavarrat alakjára volfrámelektrodás semleges védőgázos ívhegesztéskor			
A hegesztőpisztoly és a hegesztőpálca tartása volfrámelektrodás semleges védőgázos ívhegesztés esetén	Lemezen, PA és PF helyzetben többsoros tompavarrat készítése esetén a varratsorok kialakítása Az áramerősség, a feszültség, a hegesztési sebesség és a pisztolytartás változtatásának hatása a sarokvarrat alakjára PB és PF helyzetben történő hegesztés esetén Rögzített, vízszintes tengelyű cső tompakötésének előkészítési és hegesztési vázlata, a hegesztőpisztoly és a hegesztőpálca tartása, gyökvédelem Az áramerősség, a feszültség és a hegesztési sebesség változtatásának hatása a tompavarrat alakjára volfrámelektrodás semleges védőgázos ívhegesztéskor	10	0	10
Hegesztési eltérések	A volfrámelektrodás semleges védőgázos hegesztésnél előforduló legveszélyesebb varrathibák okai, elkerülésük és kijavításuk módjai	1	1	0
Hegesztési eltérések	A volfrámelektrodás semleges védőgázos hegesztésnél előforduló legveszélyesebb varrathibák okai, elkerülésük és kijavításuk módjai	10	0	10
A volfrámelektrodás semleges védőgázos ívhegesztés biztonságtechnikája	TIG hegesztési munkahely kialakítása a HBSZ szerint A volfrámelektrodás semleges védőgázos ívhegesztés baleseti forrásai A volfrámelektrodás semleges védőgázos ívhegesztés környezetszennyező hatásai	2	2	0
A volfrámelektrodás semleges	TIG hegesztési munkahely kialakítása a HBSZ szerint A volfrámelektrodás semleges	10	0	10

védőgázos ívhegesztés biztonságtechnikája	védőgázos ívhegesztés baleseti forrásai A volfrámelektrodás semleges védőgázos ívhegesztés környezetszennyező hatásai			
---	--	--	--	--

Készségek, képességek	Ismeretek	Önállóság és felelősség mértéke	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Általános és szakmához kötődő digitális kompetenciák
Értelmezi a munka tárgyára, céljára és a technológiára vonatkozó dokumentumokat.	Ismeri a műszaki dokumentációkat.	Teljesen önállóan	Elkötelezett a biztonságos munkavégzés mellett, alkalmazza a munkabiztonsági, tűz- és környezetvédelmi előírásokat. Pontos, precíz hegesztést hajt végre. Törekszik a szabályok betartása melletti legjobb megoldások alkalmazására. Igényes a munkakörnyezetére és tudatosan rendben tartja azt.	Digitális tartalmak keresése, böngészése, szűrése, felhasználása és rendszerezése, megosztása
Műszaki rajzok, tervdokumentációk alapján felkészül a volfrámelektrodás védőgázos ívhegesztési feladatra, értelmezi az általános gépészeti anyagokra és alkatrészekre vonatkozó információkat.	Alapvető anyagismereti, rajzolvadási ismeretekkel rendelkezik.	Teljesen önállóan		Digitális tartalmak keresése, böngészése, szűrése, felhasználása és rendszerezése, megosztása
Elvégzi a kezelési és karbantartási előírásban meghatározott műveleteket, beállítja a volfrámelektrodás védőgázos ívhegesztő berendezést.	Ismeri a volfrámelektrodás védőgázos ívhegesztő berendezés működését, felépítését.	Teljesen önállóan		Digitális tartalmak keresése, böngészése, szűrése, felhasználása és rendszerezése, megosztása
Kiválasztja a megfelelő hozaganyagot, védőgázt, elektrodát a WPS alapján, beazonosítja az anyagokat, a varratméreteket, varratípusokat.	Ismeri a WPS adattartalmát, az hozaganyagok, védőgázok, elektrodák, alapanyagok jelölési rendszerét., varrat- és kötéstípusokat, azok rajzi jelölését és a hegesztési helyzeteket.	Teljesen önállóan		Digitális tartalmak keresése, böngészése, szűrése, felhasználása és rendszerezése, megosztása
Szerkezeti elemként készült gépalkatrészeket, szerkezeti elemeket rögzít egymáshoz volfrámelektrodás védőgázos ívhegesztés alkalmazásával.	Ismeri a különböző hegesztési helyzetben készített varratok és kötések létrehozásának technológiáját.	Teljesen önállóan		Digitális tartalmak keresése, böngészése, szűrése, felhasználása és rendszerezése, megosztása

Folyamatos minőségellenőrzést végez, szükség esetén kijavítja a hibát.	Be tudja azonosítani a különféle hegesztési eltéréseket és ismeri azok kijavításának lehetőségeit.	Teljesen önállóan		Digitális tartalmak keresése, böngészése, szűrése, felhasználása és rendszerezése, megosztása
--	--	-------------------	--	---

5.12 Tananyagegység

Tananyagegység megnevezése: Egyéb hegesztési eljárások tantárgy

Célja: A tantárgy tanításának célja, hogy a tanuló megismerje és alkalmazni tudja a munkáját segítő legmodernebb technológiákat

A tananyagegységhez rendelt összes óraszám: 6 óra

A tananyagegység megvalósítása során alkalmazott képzési módszerek:

- Elméleti oktatás jelenléti formában vagy digitális kontakt órák formájában.

A tananyagegység megvalósítása során alkalmazott munkaformák:

- A jelenléti foglalkozásokon elhangzó előadások, valamint önálló ismeretfeldolgozás formájában történik. A tananyagokat PowerPoint bemutatók is segítik.

A tananyagegység elvégzéséről szóló igazolás kiadásának feltételei:

- A tanórákon való részvétel.
- A tananyagokat számonkérő feladatok, dolgozatok minimum elégséges eredménye

Oktatás során alkalmazott teljesítményértékelés:

Elméleti tudás értékelése:

Szóbeli és írásbeli felelet, témazáró dolgozat, beszámolók.

Havonta legalább 1 érdemjegy.

A tantárgy témakörei:

Sorszám	Témakör	Elméleti óraszám	Gyakorlati óraszám
1.	Elektromos ellenállás elvén működő eljárások	1	0
2.	A mechanikai energia felhasználásán alapuló hegesztő eljárások	2	0
3.	A sugárenergia által végzett ömlesztőhegesztések	1	0
4.	A termokémiai elven működő eljárások	1	0
5.	A hegesztés jövője	1	0
	Összesen	6	0

Témakör	Téma	Óraszám	Elméleti óraszám	Gyakorlati óraszám
Elektromos ellenállás elvén működő eljárások	Ponthegeztés Dudorhegeztés Vonalhegeztés Párhuzamos elektródás hegeztés Termokompressziós hegeztés Sodort vezetékek hegeztése Szigetelt vezetékek hegeztése Salakhegeztés	1	1	0
A mechanikai energia felhasználásán alapuló hegeztő eljárások	Dörzshegeztés Ultrahangos hegeztés Hidegsajtoló hegeztés Robbantásos hegeztés	2	2	0
A sugárenergia által végzett ömlesztőhegeztések	Elektronsugaras hegeztés Lézersugaras hegeztés Plazmasugár-hegeztés	1	1	0
A termokémiai elven működő eljárások	Termithegeztés	1	1	0
A hegeztés jövője	Automata és félautomata hegeztési eljárások Robothegeztés technikája, típusai Orbitális hegeztés	1	1	0

Készségek, képességek	Ismeretek	Önállóság és felelősség mértéke	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Általános és szakmához kötődő digitális kompetenciák
Az egyéb hegeztőeljárások közül kiválasztja az adott feladat végrehajtására leggazdaságosabb eljárást.	Ismeri – az elektromos ellenállás elvén működő eljárásokat, – a mechanikai energia felhasználásán alapuló hegeztő eljárásokat, – a sugárenergia által végzett ömlesztőhegeztéseket, – a termokémiai elven működő eljárásokat, – a hegeztés jövőjét.	Instrukció alapján részben önállóan	Törekszik a szabályok betartása melletti legjobb megoldások alkalmazására.	Digitális tartalmak keresése, böngészése, szűrése, felhasználása és rendszerezése, megosztása

5.13 Tananyagegység

Tananyagegység megnevezése: A hegesztett kötések minőségi követelményei tantárgy

Célja: A tantárgy tanításának fő célja, hogy a tanulóban kialakuljon a precíz, pontos munkára való igény.

A tananyagegységhez rendelt összes óraszám: 7 óra

A tananyagegység megvalósítása során alkalmazott képzési módszerek:

- Elméleti oktatás jelenléti formában vagy digitális kontakt órák formájában.
- Gyakorlati oktatás során bemutatás, felismerés, magyarázat, gyakorlás, irányított megfigyelés, elemzés, projekt módszer.

A tananyagegység megvalósítása során alkalmazott munkaformák:

- A jelenléti foglalkozásokon elhangzó előadások, valamint önálló ismeretfeldolgozás formájában történik. A tananyagokat PowerPoint bemutatók is segítik.
 - Gyakorlati oktatás során bemutatás, felismerés, magyarázat, gyakorlás, irányított megfigyelés, elemzés, projekt módszer.

A tananyagegység elvégzéséről szóló igazolás kiadásának feltételei:

- A tanórákon való részvétel.
- A tananyagokat számonkérő feladatok, dolgozatok minimum elégséges eredménye

Oktatás során alkalmazott teljesítményértékelés:

Elméleti tudás értékelése:

Szóbeli és írásbeli felelet, témazáró dolgozat, beszámolók.

Havonta legalább 1 érdemjegy.

Gyakorlati tudás értékelése:

Gyakorlati foglalkozás során értékelés az oktató részéről. Havonta legalább 3 érdemjegy.

A tantárgy témakörei

Sorszám	Témakör	Elméleti óraszám	Gyakorlati óraszám
1.	Hegesztési eltérések csoportba sorolása	1	0
2.	Hegesztési varratok roncsolásos vizsgálatai	0	2
3.	A hegesztett kötések minőségi szintjei, kategóriái	0	2
4.	A hegesztési feszültségek és alakváltozások csökkentésének lehetőségei	0	2
	Összesen	1	6

Témakör	Téma	Óraszám	Elméleti óraszám	Gyakorlati óraszám
Hegesztési eltérések csoportba sorolása	Külső hibák Belső hibák	1	1	0

	Kötési hibák Alakhibák			
Hegesztési varratok roncsolásos vizsgálatai	Szakítóvizsgálat Keménységvizsgálat Hajlítóvizsgálat Ütővizsgálat Csiszolatvizsgálat Töretvizsgálat Fárasztóvizsgálat	2	0	2
A hegesztett kötések minőségi szintjei, kategóriái	Külső (felületi) eltérések (hiba) kimutatására alkalmas vizsgálati eljárások: – szemrevételezés (WT) folyadékbehatolásos (PT) – mágneporos (MT) – tömörségi Belső eltérések (hiba) kimutatására alkalmas vizsgálati eljárások: – átsugárzásos (RT) – ultrahangos (UT)	2	0	2
A hegesztési feszültségek és alakváltozások csökkentésének lehetőségei	A hegesztett kötések minőségi szintjei, kategóriái B jelű fokozott követelmények C jelű közepes követelmények D jelű méréselt követelmények Hegesztési feszültségek, alakváltozások A hegesztési feszültségek és alakváltozások kialakulása Hegesztési hő hatása az alakváltozásra A hegesztési feszültségek és alakváltozások csökkentésének lehetőségei Feszültségcsökkentő hőkezelés Gyártás közbeni feszültségcsökkentő módszerek alkalmazása (deformáció engedése, szimmetrikus hőbevitel, kis varratszélesség)	2	0	2

Készségek, képességek	Ismeretek	Önállóság és felelősség mértéke	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Általános és szakmához kötődő digitális kompetenciák
<p>Folyamatos minőségellenőrzést végez, szükség esetén kijavítja a hibát.</p>	<p>Ismeri – a hegesztési eltéréseket, – a hegesztési varratok roncsolásos és roncsolásmentes vizsgálatának módszereit, – a hegesztett kötések minőségi szintjeit, kategóriáit, – a hegesztési feszültségek kialakulásának okait, és azok elkerülésének lehetőségeit.</p>	<p>Instrukció alapján részben önállóan</p>	<p>A munkafolyamatot pontosan, precízen hajtja végre.</p>	<p>Digitális tartalmak keresése, böngészése, szűrése, felhasználása és rendszerezése, megosztása</p>

KÉPZÉSI ÉS KIMENETI KÖVETELMÉNYEK

HEGESZTŐ SZAKMA

1. A szakma alapadatai

- 1.1 Az ágazat megnevezése: Gépészet
- 1.2 A szakma megnevezése: Hegesztő
- 1.3 A szakma azonosító száma: 4 0715 10 08
- 1.4 A szakma szakmairányai: -
- 1.5 A szakma Európai Képesítési Keretrendszer szerinti szintje: 4
- 1.6 A szakma Magyar Képesítési Keretrendszer szerinti szintje: 4
- 1.7 Ágazati alapoktatás megnevezése: Műszaki ágazati alapoktatás
- 1.8 Kapcsolódó részsakmák megnevezése: Fémipari gyártás előkészítő

2. A szakma keretében ellátható legjellemzőbb tevékenység, valamint a munkaterület leírása

A hegesztő szakember a tanult kézi ívhegesztési, lánghegesztési és vágási technológiák felhasználásával hegesztett fémszerkezeteket készít hegesztéstechnológiai utasítás (WPS) alapján. Anyagismereti és geometriai tudására építve anyagot választ és anyagmennyiséget határoz meg a feladathoz.

A szerkezetépítési munkáját biztonságosan, magas minőségi szinten, a vonatkozó szabványok előírásainak megfelelően végzi.

A hegesztési hibákat képes beazonosítani hibakódok alapján és kijavítani. A minőségirányítási rendszerek elvárásainak megfelelően, munkaközi és végellenőrzést végez és további vizsgálatokra előkészíti a munkadarabot. Fémszerkezeteket, és csővezeték rendszereket gyárt, javít a gyártási és technológiai dokumentáció szerint, az irányítási rendszerek eszközeinek felhasználásával, munkájában alkalmazva az infokommunikációs eszközöket.

3. A szakmához rendelt legjellemzőbb FEOR szám

Szakma megnevezése	FEOR-szám	FEOR megnevezése
Hegesztő	7325	Hegesztő, lángvágó

4. A szakképzésbe történő belépés feltételei

- 4.1 Iskolai előképzettség:
Alapfokú iskolai végzettség
- 4.2 Alkalmassági követelmények
 - 4.2.1 Foglalkozásegészségügyi alkalmassági vizsgálat: szükséges
 - 4.2.2 Pályaalkalmassági vizsgálat: szükséges

5. A szakmai oktatás megszervezéséhez szükséges tárgyi feltételek

- 5.1 Eszközjegyzék ágazati alapoktatásra:
 - lakatos munkahely munkapaddal;
 - lakatos, forgácsoló és szerelő kéziszerszámok;
 - előrajzolás eszközei;
 - elektromos kisgépek;
 - fémipari mérőeszközök és ellenőrző eszközök;
 - feszültségmérés, áramerősség-mérés, ellenállásmérés eszközei;
 - vezeték-előkészítés eszközei;

- különböző fogók;
- lágyforrasztás eszközei;
- szegecskötés (csőszegecs, popszegecs), csavarkötés létesítésének eszközei;
- labor-tápegység;
- védőfelszerelések;

5.2 Eszközjegyzék szakirányú oktatásra

- Lakatos műhely, satupadok
- Kéziszerszámok, kiségek (sarokcsiszoló, furatköszörű, kézfűrő)
- Előrajzoló és jelölő eszközök
- Mérőeszközök, ellenőrző eszközök, rajzeszközök
- Szemrevételezéses anyagvizsgálat eszközei
- Hegesztő műhely, hegesztés eszközei, bevont elektródás kézi ívhegesztőgépek, fogyóelektródás hegesztőgépek, volfrámelektródás védőgázas hegesztőgépek, gázhegesztő és vágó berendezések
- Fedett ívű hegesztő berendezés
- Hegesztő készülékek (befogószerszámok), forgatók, pozícionálók
- Mobil hegesztő berendezések, védőfelszerelések
- Előmelegítés, hőkezelés eszközei
- Egyéni védőeszközök, tűzvédelmi és munkavédelmi felszerelés
- Technológia specifikus védőeszközök (védőfalak)
- Rögzítő elemek
- Elszívó és szűrőberendezés
- Szabványgyűjtemény
- Számítógép
- Minta dokumentációk

6. Kimeneti követelmények

6.1 Az ágazati alapoktatás szakmai követelményeinek leírása

Egyszerű alkatrészekről készült műszaki rajzokat olvas. A rajzok alapján kiválasztja a gyártáshoz szükséges eszközöket, szerszámokat, gépeket. Gyártási, szerelési sorrendtervet készít. Ezek alapján kézi megmunkálással vagy kiségekkel egyszerű, fémből készült alkatrészeket gyárt. Az elkészült alkatrészek méreteit mérőeszközökkel ellenőrzi, és a mérést szakszerűen dokumentálja.

Műszaki dokumentáció alapján egyszerűbb csavarkötéseket, szegecskötéseket és lágyforrasztással készült kötésekkel létesít. Villamos kapcsolási rajz alapján egyszerű villamos áramköröket állít össze, és azokon elvégzi a feszültség, az áramerősség és az ellenállás mérését. Az elvégzett méréseket dokumentálja. Ismeri és használja a hiba- és túláramvédelmi eszközöket. Mechanikus és villamos elemekből álló alkatrészcsoportot szerel össze.

6.2 Ágazati alapoktatás szakmai követelményei

1 Munkadarab, vagy térhatású ábra alapján egyszerű geometriájú alkatrésztől felvételi vázlatot készít. Ismeri a nézeti- és metszeti ábrázolás szabályait. Ismeri a gyártási technológiáknak megfelelő mérethálózat készítésének szabályait. Törekszik arra, hogy a szabadkézi rajz arányos és áttekinthető legyen. Önállóan szabadkézi felvételi vázlatot készít.

2 Műszaki rajz alapján kiválasztja az egyszerű, fémből készült alkatrészek gyártásához szükséges

eszközöket, szerszámokat, kisgépeket. Előkészíti a munkahelyet, és elrendezi a munkavégzéshez szükséges szerszámokat, eszközöket. Vizualizálja a műszaki rajzon szereplő alkatrészt. Ismeri a gyártási műveletekhez használható szerszámokat, készülékeket, kisgépeket, és azok biztonságos használatának szabályait. Szem előtt tartja a gyártás gazdaságosságát. Fontosnak érzi a rendezett munkakörnyezet kialakítását. A munkafeladathoz önállóan választ szerszámokat, eszközöket.

3 Műszaki rajz alapján előgyártmányt választ, műveleti sorrendtervet készít, majd kézi megmunkálással, és/vagy kisgépekkel egyszerű, fémből készült alkatrészeket gyárt. Ismeri az alkatrészek elkészítéséhez szükséges technológiákat és az anyagok alapvető tulajdonságait.

Pontosan betartja a technológiai utasításokat. Törekszik a munkavégzésből adódó kockázat minimalizálására. Törekszik a precíz és gazdaságos munkavégzésre. Műszaki táblázat segítségével önállóan

kiválasztja a félkészterméket. Szakmai felügyelet mellett meghatározza a gyártási sorrendet. A gyártási műveleteket önállóan végzi.

4 Az elkészült alkatrészek méreteit Ismeri az adott alkatrész Elkötelezett a hibás munkadarabok Eldönti, hogy a gyártott munkadarab

mérőeszközökkel ellenőrzi. geometriájának megfelelő, és az adott méret meghatározásához szükséges mérőeszközöket. számának csökkentése, illetve a mérőeszközök állagának megőrzése mellett. megfelel-e a rajzi előírásoknak.

Felelősséget vállal az általa gyártott termék minőségéért.

5 Műszaki dokumentáció

(összeállítási rajz és darabjegyzék) alapján csavarkötéssel, szegecskötéssel egyszerű alkatrészcsoportokat összeszerel.

Villamos kötések és lágyforrasztással készült kötést hoz létre. Ismeri a kötés kialakításához szükséges eszközöket, szerszámokat, segédanyagokat. Fontosnak tartja a műszaki dokumentációban szereplő előírások figyelembe-vételét. Felelősséget vállal a létrehozott kötés minőségéért. Felelősséget vállal a veszélyes hulladékok szakszerű kezeléséért.

6 Villamos kapcsolási rajz alapján egyszerű villamos áramköröket összeállít. Az áramköri elemeket a választott (banándugós, illetve szerelőtáblás) technológia szerint szakszerűen csatlakoztatja. Ismeri a villamos áramkör elemeinek jelképes jelölését. Fontosnak tartja a jelképek ismeretét. Törekszik a pontos és szakszerű munkavégzésre. Önállóan elvégzi a kapcsolat összeállítását. A kapcsolat működőképességét ellenőrzi.

7 Egyszerű villamos áram-körökön elvégzi a feszültség, áramerősség és ellenállás mérését.

Egyszerű elektrotechnikai alaptörvényeket méréssel igazol. Ismeri a feszültség, az áramerősség és az ellenállás mérésének módját. Ismeri az adott jellemző méréséhez szükséges műszert. Tisztában van az elektrotechnikai alaptörvényekkel. Ismeri a vonatkozó biztonságtechnikai előírásokat.

Elkötelezett a mérés pontos elvégzése mellett. Önállóan kiválasztja a méréshez szükséges műszert és meghatározza a mérési pontokat. Önállóan számítja ki az áramkör jellemzőit.

8 Azonosítja és kezeli a hiba- és túláramvédelmi eszközöket.

Felismeri a lehetséges veszélyforrásokat. Ismeri a munkahelyén (gyakorlati helyén) használt hibavédelmi és túláramvédelmi eszközöket és azok jelzéseit. Fontosnak tartja a védelmi eszközök ismeretét és használatát.

Törekszik a villamos áram hatásaiból adódó kockázat minimalizálására. A megfelelő szakembert bevonja a hiba megszüntetésébe.

9 Az elvégzett munkát dokumentálja.

Szövegszerkesztő, vagy táblázatkezelő programban rögzíti a mérési eredményeket.

Ismeri a gyártási és mérési dokumentációk típusait és azok kötelező tartalmát.

Elkötelezett a végzett munka pontos dokumentálása iránt.

Felelősséget vállal a dokumentumok tartalmáért.

10 A munkavégzés során betartja a munkavédelmi, tűzvédelmi és környezetvédelmi szabályokat. Ismeri a munkavégzéssel kapcsolatos munkavédelmi, tűzvédelmi és környezetvédelmi szabályokat.

Elkötelezett a biztonságos munkavégzés mellett.

Felelősséget vállal önmaga és munkatársai biztonságáért.

A védőberendezéseket és védőfelszerelést rendeltetésszerűen használja.

6.3 Szakirányú oktatás szakmai követelményei

1 Értelmezi a Hegesztés Technológiai Utasítást (WPS). Összefüggéseiben érti a WPS tartalmi elemeit és azok hatását a varrat minőségére. Elkötelezetten betartja a technológiai utasításokat, elfogadja azok fontosságát a minőség megvalósulása érdekében. A hegesztést a hegesztéstechnológiai utasítás szerint végzi.

2 Hegesztéstechnológiai utasítás (WPS) alapján meghatározza az alkatrészhez szükséges anyagminőséget és mennyiséget. Ismeri a fémek anyagösszetételét, szerkezetét, tulajdonságait az ötvözők szerepét.

Felületet és térfogatot számol, tömeget határoz meg anyagjellemzők felhasználásával. Pontosan és szakszerűen választja meg az anyagok összetételét, alkalmazza a szakmai számításokat. Szükség esetén mérnöki segítséget kér a feladatához szükséges anyagminőség meghatározásához.

3 Hegesztéstechnológiai utasítás (WPS) alapján meghatározza az alap és hozaganyagokat, jelölésük szerint beazonosítja. Elemzi az anyagok jelölését és a

Hegesztéstechnológiai utasítás (WPS) alapján dönt a megfelelő minőségű és összetételű anyag alkalmazásáról. Ismeri a hegeszthető fémek anyagjelölési

rendszerét, a különböző hozaganyagok és elektródák jelöléseit. Precízen alkalmazza a hozaganyagok és az alapanyagok jelölését. Elkötelezett a jelölések változásának nyomonkövetése iránt. Elemzi az anyagok jelölését és dönt a megfelelő minőségű és összetételű anyag alkalmazásáról.

4 A hegesztő eljárások során alkalmazott gázok fizikai és kémiai tulajdonságait figyelembe veszi a biztonságos munkafeltételek Ismeri a hegesztő és védőgázok összetételét és fizikaikémiai tulajdonságait. Ezek összefüggéseit a biztonságtechnikai előírásokkal.

Elkötelezett a hegesztés során alkalmazott gázok biztonságos használata iránt. Betartja a hegesztés során alkalmazott gázok összetételének és veszélyességének megfelelő biztonsági előírásokat, használja az egyéni és csoportos védőeszközöket.

5 Felismeri a szemrevételezéssel azonosítható varrathibákat. Ismeri a varrathibák szemrevételezéssel felismerhető típusait és az azonosításuk technológiáját. Elkötelezett a varrathibák feltárása és kijavítása iránt. Elemzi és értékeli az elkészített varratokat.

Együttműködik az anyagvizsgáló szakemberrel és a minőségellenőrrel.

6 Varrathibákat javít kézi és elektromos kisgépek és hegesztő berendezések felhasználásával.

Ismeri a hibajavítás technológiáját, a kézi szerszámok és az elektromos kisgépek biztonságos használatának szabályait. A hibajavítási tevékenysége során elkötelezett a biztonságos munkavégzés iránt. Önállóan javítja a hibát, feldolgozza tapasztalatait, betartja a kézi szerszámok és az elektromos kisgépek használatára vonatkozó munkabiztonsági előírásokat.

7 Ellenőrzi az előírt tűz, környezet- és munkavédelmi feltételek meglétét, betartja a Hegesztési Biztonsági Szabályzat előírásait. A munkavégzés feltételeit összehasonlítja a tűzvédelmi és környezetvédelmi előírásokkal. Elkötelezett a tűz- és környezetvédelmi előírások betartása iránt.

Önállóan dönt a környezet- és tűzvédelmi feltételek megfelelőségéről.

8 Technológiai utasítás szerint gázhegesztő és vágó berendezéseket kezel. Ismeri a gázhegesztés és vágás technológiáját, bemutatja a beállítandó paraméterek hatását a kialakuló varratra és vágási

felületre. Precízen követi a gázhegesztés és vágás technológiai előírásait. Betartja a gázhegesztés és vágás technológiai előírásait, dönt a beállítandó paraméterek értékéről.

9 Rendeltetésszerűen használja a szükséges védőeszközöket. Ismeri a hegesztés veszélyeit és az elkerülésük érdekében alkalmazott védőeszközöket. Elfogadja a védőeszközök alkalmazásának szükségességét. Önállóan betartja és betartatja a munkája során alkalmazandó munkabiztonsági előírásokat.

10 Hegesztett kötést készít bevontelektrodás kézi ívhegesztéssel.

Beállítja a polaritást és a hegesztési paramétereket. Ismeri a bevontelektrodás kézi ívhegesztés technológiáját, bemutatja a beállítandó paraméterek hatását a kialakuló varratra. Szakszerűen és pontosan követi a bevontelektrodás kézi ívhegesztés technológiai előírásait. Betartja a bevontelektrodás kézi ívhegesztés technológiai előírásait, dönt a beállítandó paraméterek értékéről. Megfelelően alkalmazza az egyéni és csoportos védőeszközöket.

11 Hegesztett kötést készít fogyóelektrodás védőgázos ívhegesztéssel.

Beállítja a polaritást és a hegesztési paramétereket. Ismeri a fogyóelektrodás védőgázos ívhegesztés technológiáját, bemutatja a beállítandó paraméterek hatását a kialakuló varratra.

Szakszerűen és pontosan követi a fogyóelektrodás védőgázos ívhegesztés technológiai előírásait.

Betartja a fogyóelektrodás védőgázos ívhegesztés technológiai előírásait, dönt a beállítandó paraméterek értékéről. Megfelelően alkalmazza az egyéni és csoportos védőeszközöket.

12 Hegesztett kötést készít volfrámelektrodás védőgázos ívhegesztéssel. Ismeri a volfrámelektrodás védőgázos ívhegesztés technológiáját, bemutatja a beállítandó paraméterek hatását a kialakuló varratra. Szakszerűen és pontosan követi a volfrámelektrodás védőgázos ívhegesztés technológiai előírásait. Betartja a volfrámelektrodás védőgázos ívhegesztés technológiai előírásait, dönt a beállítandó paraméterek értékéről. Megfelelően alkalmazza az egyéni és csoportos védőeszközöket.

13 Dokumentáció alapján

előrajzolja a kialakítandó munkadarabot. Az alkalmazás szintjén érti a síkgeometriai szerkesztéseket. Kiválasztja az előrajzolás eszközeit. Precízen végzi a lemezalkatrészek szerkesztését és szakszerűen alkalmazza az előrajzolás eszközeit. Az alkatrész előrajzolása során szükség esetén mérnöki segítséget kér.

14 Alak-, és helyzetpontossági méréseket végez hegesztett fémszerkezeteken az előírt vizsgálati szempontok alapján. Ismeri és érti az alak- és helyzetpontosság méréséhez használt mérőeszközöket. Belátja a méretpontosság fontosságát a gyártási műveleteknél.

Önállóan értékeli az alkatrész méreteinek megfelelőségét.

15 Önellenőrzést végez a

munka megkezdése előtt, alatt és befejezése után. Ismeri a munkájára vonatkozó minőségi előírásokat, felismeri a

nemmegfelelőségeket. Elkötelezett a munkája során az elvárt minőségi paraméterek betartása iránt. Szükség esetén beavatkozik, korrigálja a paramétereket és kijavítja a hibát.

16 Hegesztéstechnológiai utasítás (WPS) alapján a tanult hegesztő eljárásokkal különböző pozíciókban sarok-, és tompavarratot készít cső és lemez. Ismeri a tanult hegesztő eljárásokkal különböző pozíciókban készített sarok- és tompavarrat gyártási technológiáját és a minőségi követelményeket. Pontosan és az előírt minőségnek megfelelően végzi a hegesztést. Elkötelezett a biztonságos és minőségi munkavégzés iránt. A hegesztés során a minőségi varratkészítés érdekében szükség esetén beavatkozik a technológiai folyamatba, elhárítja a hibákat,

alkatrészekben az előírt minőségben. Belátja a szakmai fejlődés és a megfelelő kondicionálás szükségességét a folyamatos minőségi munkavégzés fenntartása érdekében. korrekciókat végez. A munkavégzés közben folyamatosan

önellenőrzést végez. Betartja a munka-, tűz- és környezetvédelmi előírásokat.

17 Fém vázszerkezeteket dokumentáció szerint összeállít és hegeszt különböző hegesztési eljárásokkal. Ismeri a vázszerkezetek felépítését, azonosítja annak elemeit. Pontosan követi a létesítési dokumentáció és a technológiai utasítás előírásait. Hatékonyan a technológiai idők betartásával dolgozik, önellenőrzést végez.

18 Épületek, építmények fém szerkezeteit összeállítja oldhat és hegesztett kötéseket készít a Hegesztéstechnológiai utasítás (WPS) alapján. Ismeri a fémszerkezetű építmények felépítését, azonosítja azok elemeit. Ismeri az oldható kötések létesítésének technológiáját. A kötések létesítése közben fokozott figyelmet fordít a pontosságra és a kötés megfelelő szilárdságára. Értékeli a kialakított kötési szilárdságok megfelelőségét.

19 Hegesztéstechnológiai utasítás (WPS) alapján lemezszerkezeteket megmunkál, összeállít és hegeszt.

Lemezszerkezeteken javítást végez. Ismeri a lemezszerkezetek gyártástechnológiáját és javításukat. Lemezszerkezet gyártása során pontosan követi a technológiai utasítást, belátja a deformációk elkerülésének fontosságát. Lemezszerkezetek gyártása során szükség esetén beavatkozik és elvégzi a javításokat, korrekciókat.

20 Csőszerkezeteket, csővezetékeket épít és javít, hegeszt különböző eljárásokkal és különböző pozíciókban

Hegesztéstechnológiai utasítás (WPS) alapján. Értelmezi a csővezetési terveket, ismeri a csővezeték rendszer építési és javítási technológiáit. Csővezeték építése során elkötelezett a minőségi munkavégzés és a technológia betartása iránt. Elemzi a gyártási dokumentációt, a csővezeték nyomvonalát tervrajznak és a technológiai utasításoknak megfelelően alakítja ki.

7. Ágazati alapvizsga leírása, mérésének, értékelésének szempontjai

7.1 Az ágazati alapvizsgára bocsátás feltétele: valamennyi előírt képzési évfolyam eredményes teljesítése.

7.2 Írásbeli vizsga

7.2.1 A vizsgatevékenység megnevezése: Fémipari és villamosipari alapok.

7.2.2 A vizsgatevékenység leírása

Az írásbeli vizsgarészben a gyakorlati vizsgán elkészítendő, szerelendő alkatrészekkel, illetve összeállítandó villamos kapcsolással összefüggő feladatokat kell megoldani. Az írásbeli vizsgatevékenység az alábbi tanulási eredmények mérésére és értékelésére irányul: - A gyártandó alkatrész műhelyrajzának elkészítése a szükséges nézetekkel 3D ábra alapján. Minimális elvárás a sík felületek, külső vagy belső hengeres felületek, menetek ábrázolása, méretek megadása a műszaki rajz szabályai szerint.

- Villamos kapcsolási rajz alapján az áramkör működésére vonatkozó feleletválasztós és/vagy feleletalkotós feladatok megoldása.

- Egy alkatrész gyártási technológiájával, gyártási sorrendjével kapcsolatos feladatok (felhasználandó szerszámok, eszközök, előgyártmány kiválasztása, gyártási műveletek, gyártási sorrend).

- Szakmai számítás:

- előgyártmány darabolás előtti hosszának meghatározása,

- hajlított lemezalkatrész hajlítás előtti hosszának meghatározása,

- feszültség, áramerősség, ellenállás, eredő ellenállás meghatározása egyszerű áramkörben.

- Mérés, ellenőrzés: 3D ábra alapján a darab mérésének leírása, mérőeszköz kiválasztása, elfogadható méret meghatározása, munkadarab értékelése. Villamos kapcsoláson elvégzendő mérés

leírása, mérési pontok meghatározása.

- Alkatrész gyártásához kapcsolódó munkavédelem. Adott munkadarab gyártása, villamos kapcsolás elkészítése során betartandó érintésvédelmi és munkavédelmi szabályok és az alkalmazandó egyéni és egyéb védőeszközök ismertetése.

Az írásbeli vizsga tartalmazhat feleletválasztós, feleletalkotós, számításos és rajzkészítési feladatokat.

7.2.3 A vizsgatevékenység végrehajtására rendelkezésre álló időtartam: 90 perc 7.2.4 A vizsgatevékenység aránya a teljes ágazati alapvizsgán belül: 30 %

7.2.5 A vizsgatevékenység értékelésének szempontjai:

A javítás a feladatsorhoz rendelt értékelési útmutató alapján történik.

Az egyes feladattípusok aránya és értékelése a teljes vizsgafeladaton belül:

Műhelyrajz készítése:	15%
Villamos kapcsolási rajz értelmezése:	15%
Gyártástechnológia	20%
Szakmai számítás	20%
Mérés, ellenőrzés	20%
Munkavédelem	10%

7.2.5.1 Az értékelés százalékos formában történik.

7.2.5.2 A vizsgatevékenység akkor eredményes, ha a tanuló a megszerezhető összes pontszám legalább 51 %-át elérte.

7.3 Gyakorlati vizsga

7.3.1 A vizsgatevékenység megnevezése: Mechanikus és villamos elemekből álló alkatrészcsoporthoz egyes elemeinek előállítás és összeszerelése. A szerkezet egyes - általa készített - elemeit készen hozhatja a tanuló a vizsgára.

7.3.2 A vizsgatevékenység leírása

Egyszerű geometriájú alkatrészek elkészítése

- darabolás, reszelés, fúrás, menetkészítés, méretellenőrzés, munkadarabok értékelése megfelelés szempontjából;

- szerelési ábra szerint az alkatrészek összeszerelése;
- összeállítási rajz alapján a villamos alkatrészek elhelyezése;
- kapcsolási rajz alapján a villamos bekötés elkészítése;
- adott alkatrészeletről mérési jegyzőkönyv készítése (szükség esetén mérési utasítás szerint)
- villamos mérések (feszültség, áramerősség, ellenállás méréseinek) elvégzése;
- a mérési jegyzőkönyvnek tartalmaznia kell:
 - a rajz szerint megadott méreteket és tűrések szerinti határméreteket,
 - a tanuló által mért gyártási méretet
 - a tanuló értékelését a gyártott alkatrész megfelelésére vonatkozóan
 - villamos paraméterek mért értékei rögzítése és kiértékelése

7.3.3 A vizsgatevékenység végrehajtására rendelkezésre álló időtartam: 240 perc

7.3.4 A vizsgatevékenység aránya a teljes ágazati alapvizsgán belül: 70 %

7.3.5 A vizsgatevékenység értékelésének szempontjai:

A vizsgatevékenység értékeléséhez a vizsgaszervezőnek részletes értékelő lapot kell összeállítania az alábbi szempontok figyelembevételével:

- az elkészített szerkezet működőképessége 25%,

- villamos áramkör működőképessége 25%;
- a kézi megmunkálással készült alkatrészek méretpontossága 20%
- a kézi megmunkálással készült alkatrészek, forrasztott kötések esztétikája 10%;
- a mért értékek pontossága 20%

7.3.5.1 Az értékelés százalékos formában történik.

7.3.5.2 A vizsgatevékenység akkor eredményes, ha a tanuló a megszerezhető összes pontszám legalább 51 %-át elérte.

7.4 Alapvizsgával betölthető munkakör FEOR száma

Ágazati alapoktatás megnevezése FEOR-szám FEOR megnevezése Alapvizsgával betölthető munkakör(ök), tevékenységek

Műszaki ágazati alapoktatás - - -

7.5 A vizsgatevékenységek alóli felmentések speciális esetei, módja, és feltételei: -

8. A szakmai vizsga leírása, mérésének, értékelésének szempontjai

8.1 Szakma megnevezése: Hegesztő

8.2 Szakmai vizsgára bocsátás feltétele:

8.2.1 valamennyi előírt képzési évfolyam és az egybefüggő szakmai gyakorlat eredményes teljesítése.

8.2.2 szakmához kötődő további sajátos követelmények: -

8.3 Központi interaktív vizsga

8.3.1 A vizsgatevékenység megnevezése: Hegesztés technológiája, varratvizsgálat, hegesztés biztonsága

8.3.2 A vizsgatevékenység leírása

1. Szakmai teszt: legalább 20 db feleletválasztásos tesztkérdés

- a) fémek szerkezete, tulajdonságai, ötvözői
- b) alapanyagok és hozaganyagok jelölési rendszere
- c) alkalmazott hegesztő és védőgázok
- d) hegesztési eljárások, technológiák
- e) hegesztés biztonsága (HBSZ) témakörökben legalább négy válaszlehetőséggel.

2. Dokumentáció elemzés: Adott összetett hegesztett alkatrészt (minimum 4 darabból álló) ábrázoló dokumentáción azonosítsa és elemezze a hegesztési varrat jelöléseket (minimum 6 darab varratjelölés). Egy lemez alkatrészhez határozza meg a szükséges anyagmennyiséget.

3. Hegesztés technológia: A dokumentáció alapján határozza meg az összetett alkatrész hegesztési sorrendjét. Értelmezzen egy varrat elkészítéséhez kiadott hegesztés technológiai utasítást (WPS).

4. Vizuális varratvizsgálat: Szemrevételezéssel felismerhető varrathibákat ábrázoló ábra alapján azonosítsa a varrathibákat, vizsgálati jegyzőkönyvben minősítse az ábrázolt alkatrészt.

5. Munkavédelem: Kérdések a hegesztőgépek, hegesztési munkaterület, elektromos kisgépek Hegesztési Biztonsági Szabályzat által érintett területére vonatkozóan.

8.3.3 A vizsgatevékenység végrehajtására rendelkezésre álló időtartam: 120 perc

8.3.4 A vizsgatevékenység aránya a teljes szakmai vizsgán belül: 20 %

8.3.5 A vizsgatevékenység értékelésének szempontjai: Az egyes részek súlyaránya az értékelésben:

1.) Szakmai teszt: 20%

- 2.) Dokumentáció elemzés: 25%
- 3.) Hegesztés technológia: 25%
- 4.) Vizuális varratvizsgálat: 10%
- 5.) Munkavédelem: 20% A vizsgatevékenység akkor eredményes, ha a tanuló a megszerezhető összes pontszám legalább 40 %-át elérte.

8.4 Projektfeladat

8.4.1 A vizsgatevékenység megnevezése: Hegesztett kötések készítése különböző hegesztési eljárásokkal

8.4.2 A vizsgatevékenység leírása

A) Portfólió:

A tanulmányi idő alatt elkészített, képi és írásos módon dokumentált munkafolyamat (vizsgálat, szerelés, üzembe helyezés).

Portfólió elemek szakoktató vagy gyakorlati oktató által hitelesített dokumentumok.

A portfólió elemeken keresztül mutassa be a tanuló a szakmai fejlődését, előrehaladását.

Portfólió elemei az alábbi tématerületekre térjenek ki:

A fejlődést bizonyító értékelések

A következő tantárgyak keretén belül elvégzett hegesztési feladatok közül tantárgyanként egy-egy jegyzőkönyv vagy műszaki dokumentáció vagy munkanapló részlet egy mentortanár hitelesítésével:

1. Fogyóelektródás ívhegesztés bevont elektródával (kézi ívhegesztés):

Sarokvarrat, T-kötés PB és PF pozícióban (s = 4 - 8 mm)

Sarokvarrat, cső-lemez PF pozícióban (s = 3 - 5 mm, D = 50 - 80 mm)

Tompavarrat PA, PE, PC pozícióban (s = 4 - 8 mm)

Tompavarrat cső PC, PF pozícióban (s = 3 - 6 mm, D= 50 - 80 mm)

- a meghegesztendő varrat minimális hossza tompa varratnál 250 mm, sarokvarratnál 150 mm
- a munkadarabok anyaga ötvözetlen szerkezeti acél
- mind rutilos, mind bázikus bevonatú elektródát használni kell egy- és többsoros hegesztéseknél

2. Fogyóelektródás védőgázos ívhegesztés

Sarokvarrat, T-kötés PB és PF pozícióban (s = 4 - 8 mm)

Sarokvarrat, cső-lemez PD pozícióban (s = 3 - 5 mm, D = 50 - 80 mm)

Tompavarrat PA, PF, PE pozícióban (s = 4 - 8 mm)

Tompavarrat cső PC pozícióban (s = 3 - 6 mm, D > 100 mm)

- a meghegesztendő varrat minimális hossza tompavarratnál 250, sarokvarratnál 150 mm
- a munkadarabok anyaga ötvözetlen szerkezeti acél, de két feladatnál alumínium - legalább egy vizsgadarab 136-os jelű eljárással (porbeles huzalelektródával) készüljön

3. Gázhegesztés

Tompavarrat PF pozícióban balra hegesztéssel (s=1-3 mm), PC pozícióban jobbra hegesztéssel (s=3-5 mm)

Tompavarrat, cső H-L045 pozícióban balra hegesztéssel (s = 1 - 3 mm, D = 50 - 80 mm)

- a meghegesztendő varrat minimális hossza tompavarratnál: lemez 300 mm, cső 150 mm,
- a munkadarabok anyaga ötvözetlen szerkezeti acél

4. Volframelektródás semleges védőgázos ívhegesztés (TIG)

Sarokvarrat, cső-lemez PF pozícióban (s=1-3 mm, D= 50-80 mm)

Tompavarrat, lemez PC pozícióban (s= 1 - 4 mm)

Tompavarrat, cső H-L045 pozícióban (s= 1 - 5 mm, D>50 mm) Portfólió értékelésének aránya a vizsgatevékenységen belül: 20 %

A portfólió akkor fogadható el, ha tartalma alapján legalább 40%-ra értékelhető.

Portfólió értékelés szempontjai:

- A hegesztési varratok minősége 60 %
- A portfólió struktúrája (egységes szerkezet, részek aránya, kapcsolatok stb.): 5 %
- A dokumentumok tartalmi és formai megfelelősége, a dokumentumok struktúrája (célnak való megfelelés, logikusság, áttekinthetőség, változatosság): 10%
- A bemutatott dokumentumok minősége szakszerűsége (tartalmi kidolgozottság, alaposság, szakmai hitelesség, pontosság); az illusztrációk minősége (áttekinthetőség, használhatóság): 15%
- A portfólió nyelvi és formai megjelenése, (a megfogalmazás, nyelvhelyesség, helyesírás, kivitelezés): 10%

B) Gyakorlat helyszínén végzett vizsga:

1. Az egyes munkadarabok elemeinek kész méretre munkálása és az élőkészítések elvégzése (termikus vágás, kézi és kigépes megmunkálás, munkadarab összeállítás, készre hegesztés, befejező műveletek elvégzése).

2. A vizsgatevékenység során mind a négy hegesztési eljárással sarok és tompavarratot tartalmazó munkadarabot is kell készíteni különböző pozícióban (bevontelektrodás kézi ívhegesztéssel csőlemez alkatrészen sarokvarrat, lemez alkatrészen tompavarrat, gázhegesztéssel csövön tompavarrat, volfrámelektrodás védőgázos ívhegesztéssel csövön és lemezen tompavarrat, fogyóelektrodás védőgázos ívhegesztéssel cső-lemez alkatrészen sarokvarrat, lemez alkatrészen tompavarrat készítés)

3. Az elkészített munkadarabok varratainak vizuális vizsgálatát a vizsgázó végezze el és tapasztalatait jegyzőkönyvben rögzítse.

4. A projektfeladat elvégzése során a vizsgázó az egyes alkatrészeket előre ledarabolhatja és előkészítheti hegesztéshez.

8.4.3 A vizsgatevékenység végrehajtására rendelkezésre álló időtartam: 480 perc

8.4.4 A vizsgatevékenység aránya a teljes szakmai vizsgán belül: 80 %

8.4.5 A vizsgatevékenység értékelésének szempontjai:

Az értékelést az MSZ EN ISO 5817 C szinteknek megfelelően kell elvégezni valamennyi hegesztési eljárással készült alkatrész esetén.

Az egyes eljárásokkal készült hegesztések súlyaránya az értékelésben:

Bevontelektrodás kézi ívhegesztés: 25%

Gázhegesztés: 20%

Volfrámelektrodás védőgázos ívhegesztés: 25%

Fogyóelektrodás védőgázos ívhegesztés: 30%

A vizsgatevékenység akkor eredményes, ha a tanuló a megszerzhető összes pontszám legalább 40 %át elérte.

8.5 A szakmai vizsga vizsgatevékenységeinek lebonyolításához szükséges személyi feltételek: A projektfeladatot a vizsgabizottság legalább 2 tagja együttesen értékeli. A vizsgán részt vesz, de az értékelésben nem a vizsgaszervező által kinevezett tárgyi feltételek biztosításáért felelős személy. A projektfeladat – szükség esetén – kiegészíthető szóbeli kikérdezővel.

8.6 A szakmai vizsga vizsgatevékenységeinek lebonyolításához szükséges tárgyi feltételek:

- Lakatos műhely, satupadok
- Kéziszerszámok, kiségek (sarokcsiszoló, furatköszörű, kézfúró)
- Előrajzoló és jelölő eszközök
- Mérőeszközök, ellenőrző eszközök, rajzeszközök
- Hegesztő műhely, hegesztés eszközei, bevontelektródás kézi ívhegesztőgépek, fogyóelektródás hegesztőgépek, volfrámelektródás védőgázos hegesztőgépek, gázhegesztő és vágó berendezések
- Hegesztő készülékek (befogószerszámok), forgatók, pozícionálók
- Lángvágógép, lemezvágógép, darabolás eszközei
- Fémfelület tisztításának eszközei
- Egyéni védőeszközök, tűzvédelmi és munkavédelmi felszerelés
- Technológia specifikus védőeszközök (védőfalak)

8.7 A vizsgatevékenységek alóli felmentések speciális esetei, módja, és feltételei: -

8.8 A szakmai vizsga eredményébe az ágazati alapvizsgát az alábbi súlyarányal kell beszámítani:
Ágazati alapvizsga: 20 %, Szakmai vizsga: 80 %

8.9 A vizsgán használható segédeszközökre és egyéb dokumentumokra vonatkozó részletes szabályok
A központi interaktív vizsgán műszaki táblázat, szabványgyűjtemény és nem programozható számológép használható.

9. A vizsgatevékenységek megszervezésére, azok vizsgaidőpontjaira, a vizsgaidőszakokra vonatkozó sajátos feltételek

-

10. Részszakma

10.1 Részszakma alapadatai

10.1.1 A részszakma megnevezése: Fémipari gyártás előkészítő

10.1.2 A részszakma órakerete: 400 – 500 óra

10.1.3 A részszakma besorolása az Európai Képesítési Keretrendszer szerint: 3

10.1.4 A részszakma besorolása a Magyar Képesítési Keretrendszer szerint: 3

10.1.5 A részszakma besorolása a Digitális Kompetencia Keretrendszer szerint: 3

10.2 A részszakma keretében ellátható legjellemzőbb tevékenység, valamint a munkaterület leírása

A fémipari gyártás előkészítő egyszerű alkatrészről készült műszaki rajzot olvas. Gyártási dokumentáció alapján kiválasztja a gyártáshoz szükséges eszközöket, szerszámokat. Kiválasztja és előkészíti a gyártáshoz az alapanyagokat. Kézi és kiséges megmunkálással fémből készített alkatrészt gyárt. Alkatrész gyártó gépeket (sajtológép, marógép, csiszológép, darabológép, hegesztőgép) kezel. Munkadarabokat gépasztalra helyez és rögzít, szerszámcserét és beállítást végez. A műveletors befejezése után a kész munkadarabot eltávolítja a gyártógépről. Fém munkadarabok felületkezelését végző berendezéseket, kezel és felügyel. A gyártási és felületkezelési folyamatokat megelőző tisztítást végző berendezéseket kezel és felügyel. Fémbevonó oldatokat készít, a műszaki leírásnak megfelelően. Az elkészült alkatrészek méretét mérőeszkőzzel ellenőrzi. Az elvégzett munkát szakszerűen

dokumentálja.

10.3 A részsakma legjellemzőbb FEOR száma

Részsakma megnevezése FEOR-szám FEOR megnevezése

Fémipari gyártás előkészítő 8152 Fémmegmunkáló, felületkezelő gép kezelője

10.4 A szakképzésbe történő belépés feltételei

10.4.1 Iskolai előképzettség: alapkü iskolai végzettség vagy a Dobbantó program elvégzése

10.4.2 Alkalmassági követelmények

10.4.2.1 Foglalkozásegészségügyi alkalmassági vizsgálat: szükséges

10.4.2.2 Pályaalkalmassági vizsgálat: nem szükséges

10.5 Eszközjegyzék a részsakmára

- Általános és egyéni védőeszközök
- Munkabiztonsági, tűzvédelmi és elsősegély nyújtási felszerelés
- Lakatos munkaállomás, satupadok
- Lakatos kéziszerszámok - kalapácsok, reszelők, fémfűrészek, csigafúró-készlet, süllyesztők, menetfúró készlet, menetmetsző készlet, hajtóvasak
- Karos táblaolló, darabológépek (fűrészgép, lemez daraboló gép,)
- Rögzítő elemek - kézi satu, fúrógép satu
- Előrajzolás eszközei (körző, karctű, vonalzó, pontozók)
- Mérőeszközök és ellenőrző eszközök (kézi mechanikus tolómérő, rádiussablonok, derékszög, szögmérő, alak és helyzetmérő eszközök)
- Egyetemes esztergagép, befogás eszközei, készülékei, forgácsoló szerszámok
- Egyetemes marógép, befogás eszközei, készülékei, forgácsoló szerszámok
- Oszlopos fúrógép, befogás eszközei, készülékei, forgácsoló szerszámok • Szerelő szerszámkészletek
- Hegesztő munkaállomás, hegesztés eszközei, fogyóelektródás hegesztőgépek
- Hegesztő készülékek, befogószerszámok
- Elektromos kéziszerszámok, kisgépek
- Felületkezelés gépei, eszközei
- Sajtoló gép
- Csiszoló gép
- Számítógépes munkahely internet hozzáféréssel

10.6 Részsakma szakmai kimeneti követelményei

Sorszám	Készségek, képességek	Ismeretek	Elvart	viselkedésmódok,	attitűdök
---------	-----------------------	-----------	--------	------------------	-----------

Önállóság és felelősség mértéke

1 Munkadarab alapján, a műszaki rajz szabályainak betartásával felvételi vázlatot készít.

Ismeri a nézeti- és metszeti ábrázolás szabályait. Ismeri a gyártási technológiáknak megfelelő mérethálózat készítésének szabályait.

Pontos, precíz, áttekinthető szabadkézi rajzot készít.

Önállóan felvételi vázlatot készít.

2 Alkatrészrajz alapján kiválasztja az előgyártmány anyagát, típusát és méretét, online vagy offline környezetben.

Ismeri a fémek szerkezetét, vasgyártás alapjait, a szabványos anyagjelöléseket, a felhasznált anyagok tulajdonságait és a kereskedelmi félkésztermékeket.

Törekszik a gazdaságos anyagfelhasználásra.

Táblázatból önállóan azonosítja a félkésztermékek méretét, anyagát.

- 3 Műszaki utasítás alapján elvégzi a gyártási műveleteket, meghatározza a műveletközi méreteket.
Ismeri a kézi-és kisgépes megmunkálási technológiákat és azok célszerű alkalmazási sorrendjét.
Ismeri hosszúság mértékegységek átváltását, és a relációkat.
Törekszik a gazdaságos anyagfelhasználásra.
Szakmai felügyelet mellett véglegesíti a gyártási sorrendet.
- 4 Kiválasztja a gyártáshoz szükséges eszközöket, szerszámokat, készülékeket, internetes adatbázisokat is felhasználva.
Ismeri a gyártási műveletekhez célszerűen használható szerszámokat és készülékeket.
Szem előtt tartja a gyártás gazdaságosságát.
Önállóan kiválasztja és szakszerűen használja a szükséges szerszámokat, eszközöket.
- 5 Elvégzi az előrajzoló műveleteket.
Ismeri az előrajzoláshoz szükséges síkmértani szerkesztéseket.
Tudja, hogyan kell használni az előrajzoláshoz szükséges eszközöket, mérőeszközöket.
Törekszik a pontos előrajzolásra, gondosan ügyel a mérőeszközök állagának megőrzésére.
Munkáját a technológiai utasítások pontos követésével, önállóan végzi.
- 6 A műszaki rajz előírásainak megfelelően legyártja a munkadarabot a tanult gyártási technológiákkal (darabolás, forgácsolás, sajtolás, hegesztés, felületkezelés).
Vizualizálja a műszaki rajzon szereplő alkatrész térbeli alakját.
Ismeri az alkatrész elkészítéséhez szükséges technológiákat.
Törekszik az ütemidők betartására. Igényli a precíz munkavégzést. Munkájában minőségorientált.
Munkáját a technológiai utasítások pontos követésével, önállóan végzi.
- 7 Kiválasztja a méretek, az alak- és helyzettűrések ellenőrzéséhez szükséges mérő- és segédeszközöket.
Meghatározza, hogy adott munkadarab méret, alak- és helyzettűrés – párhuzamosság és merőlegesség - ellenőrzéséhez milyen eszközökre van szükség.
Törekszik a rendelkezésre álló mérőeszközök lehetőségeinek kihasználására.
Munkáját a technológiai utasítások pontos követésével, önállóan végzi.
- 8 Számítógépes környezetben dokumentálja az elvégzett munkát, elkészíti a mérési jegyzőkönyvet.
Ismeri a gyártási dokumentációk típusait és azok kötelező tartalmát, dokumentáláshoz használja az infokommunikációs technológiákat. Elkötelezett a hibás munkadarabok számának csökkentése iránt. Felelősséget vállal a mérési jegyzőkönyv tartalmáért.
- 9 Betartja a munka-, tűz-, baleset- és környezetvédelmi előírásokat, szabályokat. Használja az egyéni védőfelszereléseket. Ismeri az alkalmazott technológiákkal és használt szerszámokkal, eszközökkel kapcsolatos munka- és balesetvédelmi szabályokat.
Elkötelezett a biztonságos munkavégzés mellett. Felelősséget vállal önmaga és munkatársai biztonságáért. A védőberendezéseket és védőfelszerelést rendeltetésszerűen használja.
- 10 Elvégzi a kötelezően előírt karbantartási feladatokat (pl. kenés, biztonsági berendezések állapotának ellenőrzése) Ismeri a gépek karbantartásának és biztonságos elindításának szabályait. Törekszik a biztonságos munkavégzésre, ügyel a gépek állapotára. Önállóan ellenőrzi a gyártó gép biztonsági berendezéseinek működőképességét az előírásoknak megfelelően.
- 11 Gyártás közbeni és gyártás utáni méretellenőrzést végez a megfelelő mérőeszkővel. Ismeri a tolmérő és a mélységmérő tolmérő, felépítését, leolvasásának szabályait. Törekszik a mérőeszközök szakszerű használatára. Szakmai felügyelettel minősíti az elkészült alkatrészt.
Felelősséget vállal az általa gyártott alkatrész minőségéért.
- 12 Gépet tisztít, a balesetvédelmi szabályok betartásával. Ismeri a karbantartási feladatokat.

Tisztán tartja a gyártó gépet és környezetét. Tevékenysége során betartja a munka, baleset-, tűz- és környezetvédelmi előírásokat. Felelősséget vállal a gép és szerszámok épségéért.

13 Kézi és gépi műveletekkel darabolást végez. Ismeri a kézi és gépi darabolás eszközeit. Elkötelezett a daraboló eszközök technológiai utasítás szerinti használata iránt. A daraboló eszközöket önállóan a kezelési szabályoknak megfelelően használja.

14 Kézi és gépi műveletekkel Ismeri a felületkezelés Elkötelezett a felületkezelési A felületkezelő eszközöket

felületkezelést végez. eszközeit és technológiáját. technológiai utasítások betartása iránt. önállóan a kezelési szabályoknak megfelelően használja.

15 Digitális-, vagy nyomtatott dokumentáció alapján kiválasztja és előkészíti a szereléshez szükséges alkatrészeket és eszközöket. Ismeri a műszaki ábrázolás szabályait, a darabjegyzék

felépítését, a szereléshez szükséges eszközöket. Munkaterületét tisztán, rendben tartja.

Önállóan előkészíti

az adott szerelési tevékenységhez szükséges alkatrészeket, szerszámokat, segédanyagokat.

16 Elvégzi a szerelés előtt szükséges műveleteket (sorjázás, egyengetés, tisztítás). Ismeri az alkalmazott műveletek technológiáját. Az elvárt minőségben végzi el az előkészítő műveleteket.

Az eszközöket funkciójuknak megfelelően, önállóan a használati utasítás szerint használja.

17 Alkatrészeket összeilleszt, oldható és oldhatatlan kötést készít a tanult technológiák alkalmazásával. Érti az

összeszerelendő és rögzítendő alkatrészek mechanikai tulajdonságait és az alkalmazott technológiát.

Hatékonyan és precízen végzi a munkáját. Önállóan végzi el a szerelési és rögzítési műveleteket és betartja a technológiai utasításokat.

18 Az elvégzett munkát dokumentálja, jegyzőkönyvet készít számítógépes környezetben. Ismeri a szerelési dokumentációk típusait, azok tartalmi elemeit. Elkötelezett a hibás szerelési egységek számának csökkentése iránt. Felelősséget vállal az általa összeépített berendezések minőségéért.

19 Az előírásoknak megfelelően karbantartja a szereléshez használt kisgépeket. Ismeri a karbantartási feladatokat. Gondosan bánt a rá bízott szerszámokkal, gépekkel, eszközökkel. Felelősséget vállal a rá bízott gépek-, készülékek állapotáért.

20 Megérti és elemzi a munkaszerződés tartalmi elemeit, munkaviszony létesítésekor érvényesíti munkavállalói jogait. Ismeri a munkajogi alapfogalmakat és a Munka Törvénykönyve munkaviszony létesítésére, a munkavállaló, illetve munkáltató jogaira és kötelezettségeire vonatkozó részeit. Elkötelezett a szabályos foglalkoztatás mellett, elkerüli a munkaügyi szabálytalanságokat.

Megítéli egy adott munkaszerződésbe n a saját magára vonatkozó kötelezettségeket, önálló döntést hoz az aláírásról vagy elutasításról.

10.7 A részszakma követelményeinek teljesítését mérő szakmai vizsga

10.7.1 Szakmai vizsgára bocsátás feltétele:

a részszakma megszerzésére irányuló képzés teljesítése

10.7.2 Projektfeladat

10.7.2.1 A vizsgatevékenység megnevezése: Komplex fémipari gyártási tevékenység

megvalósítása

10.7.2.2 A vizsgatevékenység leírása:

1. A komplex feladat során minden tanult megmunkálási művelet alkalmazásra kerül (kézi és kiséges megmunkálás, darabolás, forgácsolás, oldható és oldhatatlan kötés készítése, felületkezelés)
2. A gyakorlati vizsgán egy-egy alkatrészt le kell gyártani a tanult kézi és gépi gyártási eljárással, két alkatrészt technológiai utasítás szerint szegecselt vagy hegesztett kötéssel kell összekapcsolni, majd a szerelt egység többi elemével szerelési ábra alapján összeszerelni.
3. A egyik leggyártott alkatrészen valamelyik tanult felületkezelési eljárást is alkalmazni kell. A gyakorlati vizsga szerelési részében a vizsgázó által előre legyártott alkatrészek is felhasználhatóak.
4. Egy kijelölt alkatrészről a vizsgázó mérési jegyzőkönyvet készít a kiadott geometriai mérőeszközök alkalmazásával.

10.7.2.3 A vizsgatevékenység végrehajtására rendelkezésre álló időtartam: 360 perc

10.7.3 A vizsgatevékenység aránya a teljes szakmai vizsgán belül: 100%

10.7.4 A vizsgatevékenység értékelésének szempontjai: Az egyes műveletek súlyaránya az értékelésben:

1. Megmunkálási műveletek	30%
2. Kötés készítés	30%
3. Szerelés	10%
4. Felületkezelés	10%
5. Mérés	20%

A vizsgatevékenység akkor eredményes, ha a tanuló a megszerezhető összes pontszám legalább 40%-át elérte.

10.8 A szakmai vizsga vizsgatevékenységeinek lebonyolításához szükséges személyi feltételek: A gyakorlati vizsgafeladatot a vizsgabizottság legalább 2 tagja együttesen értékeli. A vizsgán részt vesz, de az értékelésben nem a vizsgaszervező által kinevezett tárgyi feltételek biztosításáért felelős személy. A projektfeladat – szükség esetén – kiegészíthető szóbeli kikérdezéssel.

10.9 A szakmai vizsga vizsgatevékenységeinek lebonyolításához szükséges tárgyi feltételek:

- Általános és egyéni védőeszközök
- Technológia specifikus védőeszközök, védőfalak
- Munkabiztonsági, tűzvédelmi és elsősegély nyújtási felszerelés
- Lakatos munkaállomás, satupadok
- Lakatos kéziszerszámok - kalapácsok, reszelők, fémfűrészek, csigafűrő-készlet, süllyesztők, menetfűrő készlet, menetmetsző készlet, hajtóvasak
- Karos táblaolló, darabológépek (fűrészgép, lemez daraboló gép,)
- Előrajzolás eszközei (körző, karctű, vonalzó, pontozók)
- Mérőeszközök és ellenőrző eszközök (kézi mechanikus tolómérő, rádiussablonok, derékszög, szögmérő, alak és helyzetmérő eszközök)
- Egytetemes esztergagép, befogás eszközei, készülékei, forgácsoló szerszámok
- Egytetemes marógép, befogás eszközei, készülékei, forgácsoló szerszámok
- Oszlopos fűrőgép, befogás eszközei, készülékei, forgácsoló szerszámok
- Szerelő szerszámkészletek
- Hegesztő munkaállomás, hegesztés eszközei, fogyóelektródás hegesztőgépek
- Elektromos kéziszerszámok, kiségek

- Felületkezelés gépei, eszközei
- Sajtoló gép
- Csiszoló gép

10.10 A vizsgatevékenységek alóli felmentések speciális esetei, módja, és feltételei: -

10.11 A vizsgán használható segédeszközökre és egyéb dokumentumokra vonatkozó részletes szabályok
A szakmai vizsgán a felsorolt tárgyi feltételeken túl más eszköz használata nem szükséges.