

PROGRAMTANTERV

a
10. GÉPÉSZET
ágazathoz tartozó
4 0715 10 08
Hegesztő
SZAKMÁHOZ

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 KÉPZÉS SZERKEZETE ÉS TARTALMA

A programtantervvel kitöltött időkeret – a szakképzésről szóló törvény végrehajtásáról szóló 12/2020 (II. 7.) Korm. rendelet 13.§ (4) bekezdésének megfelelően – tartalmaz a szakképző intézmény által a helyi gazdasági környezet egyedi elvárásaihoz igazodó szakmai célokra szabadon felhasználható időkeretet (szabad sáv).

A szabad sáv szakmai tartalmáról a szakképző iskola szakmai programjában kell rendelkezni.

Az elmélet és a gyakorlat a dokumentumban nem kerül élesen elválasztásra. A cél az, hogy lehetőség legyen a gyakorlat során is elméletet oktatni, hatékonyabbá téve ezzel az oktatást. Az egyes tantárgyaknál történik annak meghatározása, hogy a tantárgy teljes tartalmát tekintve az órakeretnek minimálisan hány százalékát kell gyakorlati körülmények között (tanműhelyben, termelőüzemben stb.) oktatni. Ez az adott tantárgy egészének gyakorlatigényességét mutatja, és minél magasabb ez az arány, annál inkább ösztönöz az elméleti tudáselemek gyakorlatba ágyazottan történő oktatására.

A szakirányú oktatásban a tantárgyakra meghatározott időkeret és tartalom kötelező érvényű, a témakörökre kialakított óraszám, valamint a tantárgyak és témakörök óraszámának évfolyamonkénti megoszlása és sorrendje – a szakmai vizsga követelményeire tekintettel – pedig ajánlás.

A kizárólag szakmai vizsgára történő felkészítés során az ágazati alapoktatáshoz tartozó tantárgyak oktatását a szakmai oktatás első félévében kell megszervezni.

A tanulási területekhez rendelt tantárgyak és témakörök óraszámja évfolyamonként

Évfolyam		1/9.	2/10.	3/11.	A képzés összes óraszámja	1. évfolyam	2. évfolyam	A képzés összes óraszámja
Évfolyam összes óraszámja		576	720	681	1977	1088	992	2080
Munkavállalói ismeretek	Munkavállalói ismeretek	18	0	0	18	18	0	18
	Álláskeresés	5			5	5		5
	Munkajogi alapismeretek	5			5	5		5
	Munkaviszony létesítése	5			5	5		5
	Munkanélküliség	3			3	3		3
Munkavállalói idegen nyelv	Munkavállalói idegen nyelv	0	0	62	62	0	62	62
	Az álláskeresés lépései, álláshirdetések			11	11		11	11
	Önéletrajz és motivációs levél			20	20		20	20
	„Small talk” – általános társalgás			11	11		11	11
	Állásinterjú			20	20		20	20
Műszaki alapozás	Villamos alapismeretek	288	0	0	288	288	0	288
	Villamos áramkör	90			90	36		36
	Villamos áramkör ábrázolása	18			18	36		36
	Villamos áramkör kialakítása	36			36	72		72
	Villamos biztonságtechnika	36			36	36		36
	Villamos áramkörök mérése, dokumentálása	108			108	108		108

	Gépészeti alapismeretek	270	0	0	270	270	0	270
	Munkabiztonság, tűz- és környezetvédelem	18			18	18		18
	Műszaki rajz alapjai	72			72	72		72
	Anyag- és gyártásismeret	18			18	18		18
	Fémipari alpmegmunkálások	72			72	72		72
	Projektmunka	90			90	90		90
	Tanulási terület összórása	558	0	0	558	558	0	558
	Gépészeti alapismeretek	Műszaki dokumentáció	0	108	0	108	108	0
Technológiai dokumentációk			3		3	3		3
Rajztechnikai alapszabványok, előírások, megoldások			50		50	50		50
Jelképes ábrázolások			10		10	10		10
A géprajzkészítés gyakorlata			45		45	45		45
Gépészeti alpmérések		0	72	0	72	72	0	72
Alapfogalmak			3		3	3		3
Mérési dokumentumok			2		2	2		2
A mérés eszközei			4		4	4		4
Mérési hibák			1		1	1		1
Hosszméreték mérése, ellenőrzése			36		36	36		36
Szögek mérése és ellenőrzése			10		10	10		10
Alak- és helyzetpontosság mérése, ellenőrzése			8		8	8		8
Anyagismeret, anyagvizsgálat		0	72	0	72	72	0	72
Alapanyagok csoportosítása és tulajdonságai			2		2	2		2
Anyagszerkezettani alapismeretek			4		4	4		4
A mikroszerkezet és a tulajdonságok kapcsolata			2		2	2		2

	Fontosabb fémek és ötvözeteik		14		14	14		14
	Szinterelt szerkezeti anyagok		3		3	3		3
	Műanyagok		5		5	5		5
	Segédanyagok		4		4	4		4
	Hőkezelő eljárások		13		13	13		13
	Anyagvizsgálat		25		25	25		25
	Tanulási terület összóraszám	0	252	0	252	252	0	252
Hegesztési technológia előkészítése	Hegesztés alapismeretei	0	212	0	212	212	0	212
	A hegesztés alapfogalmai		2		2	2		2
	Hegesztési élek előkészítése, kialakítása		62		62	62		62
	Alkatrészek összeállítása, készülékek használata		60		60	60		60
	A hegesztés hozag- és segédanyagai		2		2	2		2
	Hegesztési eltérések		2		2	2		2
	A hegesztés biztonságtechnikája		4		4	4		4
	Hegesztő berendezések és azok üzembehelyezése		80		80	80		80
	Tanulási terület összóraszám	0	212	0	212	212	0	212
Hegesztési feladatok	Fogyó elektródás ívhegesztés bevont elektródával (kézi ívhegesztés)	0	128	62	190	0	217	217
	Fémek hegeszthetősége bevont elektródás kézi ívhegesztéssel		2		2		2	2
	Fogyó elektródás ívhegesztés bevont elektródával (kézi ívhegesztés)		1		1		1	1
	A bevont ívhegesztő elektródák főbb típusai		2		2		2	2
	A bevont elektródás kézi ívhegesztés technológiája		60	14	74		81	81
	Az ívhegesztés kötése		60	48	108		128	128
	A bevont elektródás kézi ívhegesztéssel készített kötések eltérései (hibái)		1		1		1	1
	Javító- és felrakóhegesztések		1		1		1	1
	A bevont elektródás kézi ívhegesztés biztonságtechnikája		1		1		1	1

Gázhegesztés	0	128	92	220	48	186	234
A gázhegesztés fogalma, lényege		1		1	1		1
Gázhegesztő berendezések		2		2	2		2
Hegesztőgázok		2		2	2		2
Hegesztőláng		2		2	2		2
A gázhegesztés technológiája		50	48	98	10	98	108
A hegesztőláng beállítása		4		4	4		4
A hegesztés folyamata		52	44	96	12	88	100
A gázhegesztés kötése, illesztések, varratalakok		10		10	10		10
Fémek hegeszthetősége gázhegesztéssel		2		2	2		2
A hegesztési kötések eltérései, hibái		1		1	1		1
A gázhegesztés jelentősége a javító technikában		1		1	1		1
A gázhegesztés biztonságtechnikája		1		1	1		1
Fogyó elektródás védőgázos (MIG/MAG) ívhegesztés	0	0	217	217	0	248	248
A fogyó elektródás védőgázos (MIG/MAG) ívhegesztés berendezése			5	5		5	5
A hegesztőhuzal			5	5		5	5
Védőgázellátás			6	6		6	6
A fogyó elektródás védőgázos (MIG/MAG) ívhegesztés technológiája			201	201		232	232
Volfrámelektródás semleges védőgázos ívhegesztés (TIG)	0	0	217	217	0	248	248
Volfrámelektródás semleges védőgázos ívhegesztés			2	2		2	2
A volfrámelektródás semleges védőgázos ívhegesztés berendezése			4	4		4	4
A volfrámelektródás semleges védőgázos ívhegesztés hozaganyagai			10	10		10	10
A volfrámelektródás semleges védőgázos ívhegesztés technológiája			95	95		116	116

	A hegesztőpisztoly és a hegesztőpálca tartása volfrámelektrodás semleges védőgázos ívhegesztés esetén			102	102		112	112
	Hegesztési eltérések			4	4		4	4
	A volfrámelektrodás semleges védőgázos ívhegesztés biztonságtechnikája				0			0
	Egyéb hegesztési eljárások	0	0	15	15	0	15	15
	Az elektromos ellenállás elvén működő eljárások			4	4		4	4
	A mechanikai energia felhasználásán alapuló hegesztő eljárások			4	4		4	4
	A sugárenergia által végzett ömlesztőhegesztések			3	3		3	3
	A termokémiai elven működő eljárások			2	2		2	2
	A hegesztés jövője			2	2		2	2
	A hegesztett kötések minőségi követelményei	0	0	16	16	0	16	16
	Hegesztési eltérések csoportba sorolása			2	2		2	2
	Hegesztési varratok roncsolásos vizsgálatai			2	2		2	2
	A hegesztési varratok roncsolásmentes vizsgálatai			3	3		3	3
	A hegesztett kötések minőségi szintjei, kategóriái			6	6		6	6
	Hegesztési feszültségek, alakváltozások			3	3		3	3
	Tanulási terület összóraszám	0	256	619	875	48	930	978
	Egybefüggő szakmai gyakorlat:	0	140			160		

3 A TANULÁSI TERÜLETEK RÉSZLETES SZAKMAI TARTALMA

3.1 Munkavállalói ismeretek megnevezésű tanulási terület

A tanulási terület tantárgyainak összórászama:

18/18 óra

A tanulási terület tartalmi összefoglalója

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.

3.1.1 Munkavállalói ismeretek tantárgy

18/18 óra

3.1.1.1 A tantárgy tanításának fő célja

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

3.1.1.2 A tantárgyat oktató végzettségére, szakképesítésére, munkatapasztalatára vonatkozó speciális elvárások

3.1.1.3 Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak

3.1.1.4 A képzés órakeretének legalább 0%-át gyakorlati helyszínen (tanműhely, üzem stb.) kell lebonyolítani.

3.1.1.5 A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák

Készségek, képességek	Ismeretek	Önállóság és felelősség mértéke	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Általános és szakmához kötődő digitális kompetenciák
Megfogalmazza saját karriercéljait.	Ismeri saját személyisége jellemvonásait, annak pozitívumait.	Teljesen önállóan	Önismerte alapján törekszik céljai reális megfogalmazására. Megjelenésében igényes, viselkedésében visszafogott. Elkötelezett a szabályos foglalkoztatás mellett. Törekszik a saját munkabérét érintő változások nyomon követésére.	
Szakképzési munkaviszonyt létesít.	Ismeri a munkaszerződés tartalmi és formai követelményeit.	Instrukció alapján részben önállóan		
Felismeri, megnevezi és leírja az álláskereső módzereit.	Ismeri a formális és informális álláskeresési technikákat.	Teljesen önállóan		Internetes álláskeresési portálok információkat keres, rendszerez.

3.1.1.6 A tantárgy témakörei

3.1.1.6.1 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

3.1.1.6.2 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

3.1.1.6.3 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)

3.1.1.6.4 Munkanélküliség

Nemzeti Foglalkoztatási Szolgálat (NFSZ). Álláskeresőként történő nyilvántartásba vétel

Az álláskeresési ellátások fajtái

Álláskeresők számára nyújtandó támogatások (vállalkozóvá válás, közfoglalkoztatás, képzések, utazásiköltség-támogatások)

Szolgáltatások álláskeresőknek (munkaerő-közvetítés, tanácsadás)

Európai Foglalkoztatási Szolgálat (EURES)

3.2 Munkavállalói idegen nyelv megnevezésű tanulási terület

A tanulási terület tantárgyainak összóraszám:

62/62 óra

A tanulási terület tartalmi összefoglalója

Állások megpályázása idegen nyelven. Önéletrajz és motivációs levél megfogalmazása, az állásinterjú során megfelelő idegen nyelvű kommunikáció.

3.2.1 Munkavállalói idegen nyelv tantárgy

62/62 óra

3.2.1.1 A tantárgy tanításának fő célja

A tantárgy tanításának célja, hogy a tanulók idegen nyelven is képesek legyenek álláshirdetésre jelentkezni, ismerjék az álláskeresés lépéseit, s nyelvi szintjüknek megfelelően hatékonyan és eredményesen meg tudják valósítani a kommunikációs célokat egy állásinterjú során.

Megértsék a munkájukhoz kapcsolódó idegen nyelvű álláshirdetéseket, képesek legyenek a munkavállaláshoz kapcsolódóan egyszerű formanyomtatványokat kitölteni, önéletrajzot írni és motivációs levelet megfogalmazni a formai és tartalmi követelményeknek megfelelően, nyelvi panelek és gyakori kifejezések segítségével.

Az állásinterjú során legyenek képesek idegen nyelven, a személyes és szakmai vonatkozást is beleértve bemutatkozni. Az állásinterjú bevezető részében, az általános társalgás során feltett kérdéseket egyszerű mondatokkal meg tudják válaszolni. Az interjú során tudjanak szándékaikról, elképzeléseikről, jövőbeli terveikről beszélni. Ki tudják fejezni erősségeiket, gyengeségeiket egyszerűbb mondatok, nyelvi szerkezetek segítségével. Rendelkezzenek megfelelő szókinccsel ahhoz, hogy tanulmányaikról és munkatapasztalatukról be tudjanak számolni. Megértsék az adott cég/vállalat honlapján közzétett információkat, és ezzel kapcsolatosan fel tudjanak tenni munkájukat érintő egyszerűbb kérdéseket.

A tantárgy az utolsó évfolyamon kerül oktatásra, így épít a tanulók közismereti tantárgyak keretében elsajátított idegennyelv-tudására, alapvető mondatszerkesztési ismereteire, valamint a főbb igeidők ismeretére. A tantárgy tanulása során a tanuló ezen ismereteit aktiválja és a munkavállalói szókinccset is alkalmazva gyakorolja.

3.2.1.2 A tantárgyat oktató végzettségére, szakképesítésére, munkatapasztalatára vonatkozó speciális elvárások

A tantárgy tanítása idegen nyelven zajlik, ezért az oktatónak rendelkeznie kell az adott idegen nyelvből nyelvtanári végzettséggel.

3.2.1.3 Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak

Idegen nyelvek

3.2.1.4 A képzés órakeretének legalább 0%-át gyakorlati helyszínen (tanműhely, üzem stb.) kell lebonyolítani.

3.2.1.5 A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák

Készségek, képességek	Ismeretek	Önállóság és felelősség mértéke	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Általános és szakmához kötődő digitális kompetenciák
Internetes álláskereső oldalakon és egyéb fórumokon (újsághirdetések, szaklapok, szakmai kiadványok stb.) álláshirdetéseket keres. Az álláskereséshez használja a kapcsolati tőkéjét.	Ismeri az álláskeresést segítő fórumokat, álláshirdetéseket tartalmazó forrásokat, állásokat hirdető vagy álláskeresésben segítő szervezeteket, munkaközvetítő ügynökségeket.	Teljesen önállóan	Törekszik kompetenciáinak reális megfogalmazására, erősségeinek hangsúlyozására idegen nyelven. Nyitott szakmai és személyes kompetenciáinak fejlesztésére. Törekszik receptív és produktív készségeit idegen nyelven fejleszteni (olvasott és hallott szöveg értése, íráskészség, valamint beszédprodukciónak). Szakmája iránt elkötelezett. Megjelenése visszafogott, helyezhető illő. Viselkedésében törekszik az adott helyzetnek megfelelni.	Hatékonyan tudja álláskereséshez használni az internetes böngészőket és álláskereső portálokat, és ezek segítségével képes szakmájának, végzettségének, képességeinek megfelelően álláshirdetéseket kiválasztani.
A tartalmi és formai követelményeknek megfelelő önéletrajzot fogalmaz.	Ismeri az önéletrajz típusait, azok tartalmi és formai követelményeit.	Teljesen önállóan		Ki tud tölteni önéletrajzsablonokat, pl. Europass CV-sablon, vagy szövegszerkesztő program segítségével létre tud hozni az adott önéletrajztípusoknak megfelelő dokumentumot.
A tartalmi és formai követelményeknek megfelelő motivációs levelet ír, melyet a megpályázandó állás sajátosságaihoz igazít.	Ismeri a motivációs levél tartalmi és formai követelményeit, felépítését, valamint tipikus szófordulatait az adott idegen nyelven.	Teljesen önállóan		Szövegszerkesztő program segítségével meg tud írni egy önéletrajzot, figyelembe véve a formai szabályokat.
Kitölti és a munkaadóhoz eljuttatja a szükséges nyomtatványokat és dokumentumokat az álláskeresés folyamatának figyelembevételével.	Ismeri az álláskeresés folyamatát.	Teljesen önállóan		Digitális nyomtatványok kitöltése, szövegek formai követelményeknek megfelelő létrehozása, e-mailek küldése és fogadása, csatolmányok letöltése és hozzáadása.
Felkészül az állásinterjúra a megpályázni kívánt állásnak megfelelően, és céljait szem előtt tartva kommunikál az interjú során.	Ismeri az állásinterjú menetét, tisztában van a lehetséges kérdésekkel. Az adott szituáció megvalósításához megfelelő szókinccsel és nyelvtani tudással rendelkezik.	Teljesen önállóan		A megpályázni kívánt állással kapcsolatban képes az internetről információt szerezni.

<p>Az állásinterjú, az állásinterjúra érkezéskor vagy a kapcsolódó telefonbeszélgetések során csevegést (small talk) kezdeményez, a társalgást fenntartja és befejezi. A kérdésekre megfelelő válaszokat ad.</p>	<p>Tisztában van a legáltalánosabb csevegési témák szókincsével, amelyek az interjú során, az interjút megelőző és esetlegesen követő telefonbeszélgetés során vagy az állásinterjúra megérkezéskor felmerülhetnek.</p>	<p>Teljesen önállóan</p>		
--	---	--------------------------	--	--

3.2.1.6 A tantárgy témakörei

3.2.1.6.1 Az álláskeresés lépései, álláshirdetések

A tanuló megismeri az álláskeresés lépéseit, és megtanulja az ahhoz kapcsolódó szókincset idegen nyelven (végzettségek, egyéb képzettségek, megkövetelt tulajdonságok, szakmai gyakorlat stb.).

Képessé válik a szakmájához kapcsolódó álláshirdetések megértésére, és fel tudja ismerni, hogy saját végzettsége, képzettsége, képességei mennyire felelnek meg az álláshirdetés követelményeinek. Az álláshirdetésnek és szakmájának megfelelően begyakorolja az egyszerűbb, álláskereséssel kapcsolatos űrlapok helyes kitöltését.

Az álláshirdetések és az űrlapok szövegének olvasása során a receptív kompetencia fejlesztése történik (olvasott szöveg értése), az űrlapkitöltés során pedig produktív kompetenciákat fejlesztünk (írás-készség).

3.2.1.6.2 Önéletrajz és motivációs levél

A tanuló megtanulja az önéletrajzok típusait, azok tartalmi és formai követelményeit, tipikus szófordulatait. Képessé válik saját maga is a nyelvi szintjének megfelelő helyességgel és igényességgel, önállóan megfogalmazni önéletrajzát.

Megismeri az állás megpályázásához használt hivatalos levél tartalmi és formai követelményeit. Begyakorolja a gyakran használt tipikus szófordulatokat, a szakmájában használt gyakori kifejezéseket, valamint a szakmája gyakorlásához szükséges kulcsfontosságú kompetenciák kifejezéseit idegen nyelven. Az álláshirdetések alapján begyakorolja, hogy tipikus szófordulatok és nyelvi panelek segítségével hogyan lehet az adott hirdetéshez igazítani levelének tartalmát.

3.2.1.6.3 „Small talk” – általános társalgás

A small talk elengedhetetlen része minden beszélgetésnek, így az állásinterjúnak is. Segíti a beszélgetésben részt vevőket ráhangolódni a tényleges beszélgetésre, megtöri a kínos csendet, oldja a feszültséget, segít a beszélgetés gördülékeny menetének fenntartásában és a beszélgetés lezárásában. Fontos, hogy a small talk során érintett témák semlegesek legyenek a beszélgetőpartnerek számára, és az adott szituációhoz, fizikai környezethez passzoljanak. Ilyen tipikus témák lehetnek pl. az időjárás, közlekedés (odajutás, parkolás, épületen belüli tájékozódás), étkezési lehetőségek (cégnél, környéken), család, hobbi, szabadidő (szórakozás, sport). A tanulók begyakorolják a megfelelő kérdésfeltevést és a beszélgetésben való aktív részvétel szabályait, fordulatait.

3.2.1.6.4 **Állásinterjú**

A témakör végére a tanuló képes egyszerűbb mondatokkal és megfelelő koherenciával hatékony kommunikációt folytatni az állásinterjú során. Be tud mutatkozni szakmai vonatkozással is. Elsajátítja azt a szakmai jellegű szóincset, amely alkalmassá teszi arra, hogy a munkalehetőségekről, munkakörülményekről tájékozódjon. Ki tudja emelni erősségeit, és egyszerűbb kérdéseket tud feltenni a betölteni kívánt munkakörrel kapcsolatosan.

A témakör tanulása során elsajátítja a közvetlenül a szakmájára vonatkozó, gyakran használt kifejezéseket.

3.3 Műszaki alapozás megnevezésű tanulási terület

A tanulási terület tantárgyainak összóraszám:

558/558 óra

A tanulási terület tartalmi összefoglalója

Egyszerű hálózatokban, alapvető áramköri elemek felhasználásával összeállít egy kapcsolást, a villamos biztonsági előírások figyelembevételével. Ehhez az áramforrástól a kapcsolón át az egyszerű terhelésig és/vagy a kapcsolót helyettesítő félvezetőig különféle áramköri elemeket felhasznál, az alkatrészek funkcionalitására összpontosítva. Egyszerű méréseket végez (feszültség, áram, ellenállás). Munkáját a villamos biztonsági előírások figyelembevételével végzi. Ismeri a túláram fogalmát, érti az egyszerű zárlatvédelmi eszközök (olvadóbetét, kis-megszakítók) működését. A tanítási terület fő célja, hogy a tanulók megismerjék a gépészet alapozó műveleteit, és ezek önálló elvégzéséhez megfelelő gyakorlatot szerezzenek. A gyakorlati tevékenységek elvégzése mellett ismerjék meg azoknak az anyagoknak a tulajdonságait, egyszerű alakítási lehetőségeit, felhasználási területeit, amelyekkel dolgoznak. A gyakorlati tevékenységek elvégzése műszaki dokumentációk alapján történik, melyek információtartalmát meg kell ismerni, tudni kell értelmezni, és az alkatrészeket ezek alapján kell legyártani. Az elkészített alkatrészek felhasználhatóságáról mérésekkel, minősítéssel kell dönten. Az alapozó ismeretek megszerzése során a megfelelő alkatrészek összeszerelését, kötések létrehozását is el kell végezni a megadott összeállítási dokumentáció alapján. A munkavégzés folyamán be kell tartani a munka- és balesetvédelmi, tűzvédelmi előírásokat.

3.3.1 Villamos alapismeretek tantárgy

288/288 óra

3.3.1.1 A tantárgy tanításának fő célja

A tanulók ismerjék a villamos szempontból legfontosabb fém és nemfém 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, kigépeket 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 munkavégzés magatartására.

3.3.1.2 A tantárgyat oktató végzettségére, szakképesítésére, munkatapasztalatára vonatkozó speciális elvárások

3.3.1.3 Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak

Matematika, fizika, informatika, egyismeretlenes egyenletek, villamosságtan

3.3.1.4 A képzés órakeretének legalább 50%-át gyakorlati helyszínen (tanműhely, üzem stb.) kell lebonyolítani.

3.3.1.5 A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák

Készségek, képességek	Ismeretek	Önállóság és felelősség mértéke	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Általános és szakmához kötődő digitális kompetenciák
Egyszerű számításokat végez a villamos alapparaméterek között.	Ismeri az egyszerű áramkör villamos alapparamétereit, összefüggéseit, törvényeit.	Teljesen önállóan	Törekszik az igényesen elkészített dokumentáció megalkotására. Kritikusan szemléli az internetről letöltött kapcsolásokat. Fontosnak tartja a mérőhely rendjét és tisztaságát.	
Kiválasztja a feladat megoldására alkalmas eszközöket az alkatrészekon található jelölések és a katalógusadatok alapján.	Ismeri az egyszerű áramkör felépítését, anyagait, eszközeit.	Instrukció alapján részben önállóan		Online katalógust használ.
Adott feladathoz kapcsolási rajzokat készít és értelmez, szabványos jelölések alkalmazásával.	Ismeri az egyszerű világítási áramköröket.	Teljesen önállóan		Az internetről kapcsolásokat tölt le.
Kiválasztja a méréshez szükséges műszereket.	Ismeri a villamos műszerek jellemzőit és használatuk módját.	Instrukció alapján részben önállóan		
Mérési tevékenységeket végez a biztonságvédelmi előírások betartásával.	Ismeri a biztonságvédelmi szabványok előírásait és a mérési módszereket.	Instrukció alapján részben önállóan		
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		

3.3.1.6 A tantárgy témakörei

3.3.1.6.1 Villamos áramkör

Villamos alapfogalmak (töltés, áram, feszültség, ellenállás, vezetés, teljesítmény, munka, hatásfok)

Az áramkör és a villamos áramkör fogalma, felépítése, működése, jellemzői, ábrázolása, összefüggések

Villamos energiaforrások csoportosítása, jellemzői

Fogyasztók csoportosítása, jellemzői

Ellenállás, fajlagos ellenállás

Ohm törvénye

Az anyagok csoportosítása villamos szempontból; vezető, szigetelő, félvezető fogalma; példák a különböző anyagokra

A vezetők ellenállását meghatározó tényezők (anyagi minőség, hossz, keresztmetszet)

A vezeték ellenállása

A vezetők és szigetelők ellenállásának hőmérsékletfüggése.

Az összetett áramkörök fogalma, felépítése, elemei (csomópont, ág, hurok)

Az összetett áramkörök alaptörvényei és alkalmazásuk (Kirchhoff I., II, áramosztás, feszültségosztás)

Ellenállások soros, párhuzamos eredője, vegyes kapcsolása két-három ellenállás esetén

Feszültség- és áramforrások soros és párhuzamos kapcsolása, átalakítása

Egyszerű energiaforrások (ideális és valóságos feszültségforrás); a feszültségforrás jellemzői (üresjárási feszültség, kapocsfeszültség, belső ellenállás, rövidzárási áram)

Összetett áramkörök egyszerűsítése

3.3.1.6.2 Villamos áramkör ábrázolása

Villamos rajzok fogalma, fajtái (egyvonalas, többvonalas, elvi, kapcsolási, szerelési, elrendezési, nyomvonal-, áramutas stb.)

A villamos rajzok felépítése

Vezetékek ábrázolása – vonalak

Készülékek ábrázolása – jelképek

Érintkezők és működtetésük (a kapcsoló fogalma, szerepe az áramkörben, jellemzői)

Fontosabb kapcsolófajták (nyomógomb, mágneskapcsoló [relé])

Félvezető alapú alkatrészek (dióda, LED, tranzisztor)

A villamos rajzok szerepe, használata

Villamos rajzok készítése szabadkézzel és szimulációs szoftverrel (pl. FluidSIM)

Villamos rajzok olvasása, értelmezése

3.3.1.6.3 Villamos áramkör kialakítása

Egyszerű áramkörök kialakítása, működtetése dokumentáció alapján, a villamos biztonsági előírások figyelembevételével

Áramkörök előkészítése feszültség alá helyezésre – szerelői ellenőrzés – készre jelentés

Világítási áramkörök

Egyszerű világítási alapkapsolásokat képes legyen összeállítani (egysarkú kapcsolás, két-sarkú [leválasztó] kapcsolás, váltó kapcsolás)

Mágneskapcsoló (relé) alkalmazásával öntartó kapcsolást képes kialakítani (pl. kétkezes indítás, vészleállítás több helyről, egy készülék bekapcsolása és leállítása több helyről)

3.3.1.6.4 Villamos biztonságtechnika

Villamos biztonságtechnikai ismeretek, MSZ1 szerinti feszültség szintek (kisfeszültség, nagyfeszültség, törpefeszültség)

A villamos áram élettani hatásai; az áramütéses baleset súlyosságát befolyásoló tényezők

Az áramütés elleni védelem fogalma

Alapvédelem (közvetlen érintés elleni védelem); szigetelés, burkolat; az IP-védettség fogalma

Hibavédelem (közvetett érintés elleni védelem)

A táplálás önműködő lekapcsolása védelmi mód fogalma, működési elve

A földelővezető színjelölése, a védelmi mód jele a fogyasztói készüléken

Kettős és megerősített szigetelés

A védelmi mód működési elve

A védelmi mód jele a fogyasztói készüléken

Törpefeszültség

A védelmi mód működési elve

A védelmi mód jele a fogyasztói készüléken

Védőelválasztás

A védelmi mód működési elve

A védelmi mód jele a fogyasztói készüléken

Az MSZ 1585 alapján a szakképzett, kioktatott és laikus személy fogalma (példákkal)

A feszültségmentesítés lépései; azok alkalmazása épületen (lakóépületen) belül.

Műszaki mentés kisfeszültségen; áramütött személy kiszabadítása az áramkörből; az elsősegélynyújtás alapjai

Biztonságos munkavégzéshez szükséges biztonságtechnikai alapismeretek, veszélyhelyzetek felismerése

3.3.1.6.5 Villamos áramkörök mérése, dokumentálása

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 áramkörön alpmérések végzése (áramerősség, feszültség, ellenállás)

Lineáris és nem lineáris fogyasztókon mérési sorozat végzése. Egyszerű lineáris fogyasztó U-I jelleggörbéjének felvétele

Egyszerű nem lineáris fogyasztó pl. izzó U-I jelleggörbéjének felvétele

Logikai kapcsolatok, ÉS, VAGY kapuk, logikai kapcsolatok megvalósítása kapcsolók és tranzisztorok segítségével

Mérési sorozat önálló elvégzése, dióda alpműködésének 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

3.3.2 Gépészeti alapismeretek tantárgy

270/270 óra

3.3.2.1 A tantárgy tanításának fő 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.

3.3.2.2 A tantárgyat oktató végzettségére, szakképesítésére, munkatapasztalatára vonatkozó speciális elvárások

3.3.2.3 Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak

Matematika, fizika, informatika, egyismeretlenes egyenletek, technika, síkmértani fogalmak, testek, anyagok és jellemzőik

3.3.2.4 A képzés órakeretének legalább 50%-át gyakorlati helyszínen (tanműhely, üzem stb.) kell lebonyolítani.

3.3.2.5 A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák

Készségek, képességek	Ismeretek	Önállóság és felelősség mértéke	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Általános és szakmához kötődő digitális kompetenciák
Értelmezi és ismereti 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.	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	Dokumentációk készítésekor törekszik a tiszta munkára.	
Megtervezi az alkatrész gyártásának munkafázisait, és azok sorrendjét.	Ismeri az alapanyagokat, segédanyagokat, a megmunkálási eljárásokat.	Instrukció alapján részben önállóan	Az eszközök, berendezések használatakor szakszerűen és körültekintően jár el.	
Betartja a munkabiztonsági és környezetvédelmi szabályokat.	Tudja a munkakörnyezetére vonatkozó munkabiztonsági és környezetvédelmi szabályokat.	Instrukció alapján részben önállóan	Törekszik a munkavédelmi előírások maradéktalan betartására.	
Alkatrészrajz alapján a szükséges eszközökkel elvégzi az előrajzolást.	Ismeri az előrajzolás eszközeit, módszereit.	Teljesen önállóan		
A megadott pontossággal elvégzi a darabolást.	Ismeri a darabolás eszközeit és technológiáját.	Instrukció alapján részben önállóan		Információszerzés online forrásokból
Elvégzi az alkatrész elkészítéséhez szükséges lemezalakításokat.	Ismeri az egyszerű lemezalakítási technológiákat.	Instrukció alapján részben önállóan		Információszerzés online forrásokból

A dokumentáció alapján forgácsolást végez.	Ismeri a kézi és kisgépes 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

3.3.2.6 A tantárgy témakörei

3.3.2.6.1 Munkabiztonság, tűz- és környezetvédelem

A munkavédelem fogalma, szakterületei

Munkabalesetek és foglalkozási megbetegedések

A munkabalesetek bejelentése, nyilvántartása és kivizsgálása

Tárgyi feltételek a munkavédelemben (levegő, megvilágítás, közlekedő és menekülő útvonalak, egyéb infrastruktúra)

Gépek, berendezések biztonsági követelményei, biztonsági berendezések

Kémiai biztonság: vegyszerek tárolása, kezelése

Villamos biztonság – elektromos áram élettani hatásai és veszélyei

Ergonómia

A munkavégzés fizikai ártalmai és ezekkel szembeni védekezés lehetőségei

Személyi és kollektív védőfelszerelések használata és alkalmazása

A munkahelyen alkalmazott biztonsági jelzések

Megfelelő mozgástér biztosítása, elkerítés, lefedés, tároló helyek kialakítása

Munkaegészségügy, foglalkozás-egészségügy

A tűzvédelem fogalma, szakterületei

Általános tűzvédelmi ismeretek, tűzvédelmi fogalmak: tűzszakasz, kockázati osztály, tűzállóság

Tűzvédelmi tiltások: torlaszolás tilalma, dohányzási tilalom, nyílt láng használatának tilalma

Tűzmegeelőzés, gépek, berendezések speciális tűzvédelmi előírásai

Tűzveszélyes anyagok tárolása, szállítása, kezelése

Tűzvédelmi infrastruktúra alapismeretek

Tűzriadó terv: tűz jelzése, teendők tűz esetén

Tűzoltás módjai, tűzoltó eszközök

Jelzőtáblák, feliratok, speciális fényjelzések

A környezetvédelem fogalma, szakterületei

Irányítási rendszerek (ISO14001, EMAS)

Hulladékgazdálkodás: veszélyes és nem veszélyes hulladékok kezelése, szelektív összegyűjtése tárolása, gyűjtőhelyek kialakítása

Levegőtisztaság-védelem: pontforrások jellemzése

Víz- és talajvédelem: hűtő-kenő emulzió, egyéb ipari folyadékok felhasználása, tárolása, vegyszerkezelés, kármentés

Környezeti zaj, rezgés, biodiverzitás, az élő környezet védelme

3.3.2.6.2 Műszaki rajz alapjai

A műszaki rajzok tartalmi és formai követelményei

Rajztechnikai alapszabványok, előírások

A műszaki rajzban alkalmazott vonalak

Alkatrészek síkbeli ábrázolásának szabályai

A metszeti ábrázolás célja, értelmezése alkatrészejzajokon

A mérethálózat felépítése, a méretmegadás szabályai

A felvételi vázlatok készítése

A mérettűrés megadási módjai, a határméreték meghatározása

A felületi érdességek megadása

Alak- és helyzettűrések

A különféle furatok (sima, süllyesztett, zsákfurat, menetes furat) ábrázolása

Felvételi vázlat készítése furatos, menetes alkatrészekről tűrések és felületi érdesség megadásával

Az összeállítási rajzok tartalmi és formai követelményei

Összeállítási rajzok értelmezése

Szerelési sorrend felépítése összeállítási rajzok alapján

3.3.2.6.3 Anyag- és gyártásismeret

Az előgyártmányok típusai a gyártási technológiák alapján (hengerlés, húzás, kovácsolás, öntés)

Az előgyártmányok szabványos szállítási állapotai (alak, méret és hőkezelttség).

Az ipari anyagok csoportosítása

Az ipari anyagok tulajdonságai és felhasználási területei

Az alkatrészejzajok és összeállítási rajzok anyagjelölései

Az előírt anyag forgácsolhatóságának meghatározása anyagjelölés alapján, katalógus segítségével

3.3.2.6.4 Fémipari alapmegmunkálások

Az előrajzolás eszközei és módszerei

A darabolás eszközei és technológiái

Egyszerű lemezalakítások

Kézi forgácsolóeljárások

A furatmegmunkálás technológiái

Egyszerű kötések létrehozása (menetes kötés, szegecskötés, ragasztás, lágyforrasztás)

Hossz- és szögmérő eszközök alkalmazása

Az alak- és helyzettűrések ellenőrzési módszerei

A mérési eredmények dokumentálása, a kész alkatrészek minősítése

3.3.2.6.5 Projektmunka

A tantárgy témaköreiben elsajátított elméleti ismeretek és gyakorlati tevékenységek alkalmazása egy vagy több projektmunka keretében. A projekt(ek) megvalósítása során az alábbi tevékenységek elvégzése szükséges. Egy projekt az ágazati alapvizsga gyakorlati részének előkészítését is szolgálhatja.

Témakörök:

A gyártás-előkészítés lépései:

- gyártmányelemzés
- alapanyagválasztás, segédanyagok választása
- a gyártás munkafázisainak és azok sorrendjének meghatározása
- megmunkálószerszámok és megmunkálógépek kiválasztása

A dokumentációban megadott alkatrészek elkészítése kézi és gépi megmunkálással

A megfelelő mérőeszközök kiválasztása, az alkatrészek ellenőrzése, minősítése

A szükséges gépészeti kötések elkészítése, összeszerelés, illesztés

Gyártmányellenőrzés a műszaki előírás követelményei szerint

A mérések, ellenőrzések, minősítések dokumentálása

A projektmunka dokumentumainak folyamatos vezetése

Prezentáció készítése az elvégzett projektmunkáról

3.4 Gépészeti alapismeretek megnevezésű tanulási terület

A tanulási terület tantárgyainak összóraszámja:

252/252 óra

A tanulási terület tartalmi összefoglalója

A gépészeti alapismeretek megnevezésű tanulási terület elsajátításával a tanuló megszerzi mindazokat az általános és speciális gépészeti ismereteket, amelyek a munka tárgyára, céljára és a technológiára vonatkozó dokumentumok megismerését támogatják. Képesé válik egyszerű gépészeti műszaki rajzok, szabadkézi vázlatrajzok készítésére, olvasására, értelmezésére. Megismeri az általános gépészeti célú anyagok tulajdonságait. Elsajátítja a gépipari alpméréseket, alak- és helyzetpontossági méréseket végez. Megismeri a hőkezelések fajtáit, tudja, hogyan kell roncsolásos és roncsolásmentes anyagvizsgálatokat végezni.

3.4.1 Műszaki dokumentáció tantárgy

108/108 óra

3.4.1.1 A tantárgy tanításának fő célja

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

3.4.1.2 A tantárgyat oktató végzettségére, szakképesítésére, munkatapasztalatára vonatkozó speciális elvárások

—

3.4.1.3 Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak

Gépészeti alapismeretek

3.4.1.4 A képzés órakeretének legalább 0%-át gyakorlati helyszínen (tanműhely, üzem stb.) kell lebonyolítani.

3.4.1.5 A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák

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 melletti 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, furait 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 alkatrészejzajokon és összeállítási rajzokon.	Alkalmazói szinten ismeri az alkatrész- és összeállítási rajzokon használatos jelképeket.	Teljesen önállóan		Digitális tartalmak keresése, böngészése, szűrése, felhasználása és rendszerezése

3.4.1.6 A tantárgy témakörei

3.4.1.6.1 Technológiai dokumentációk

Alkatrészejzajok
Összeállítási rajzok
Szerelési családfák, robbantott ábrák
Művelettervek
Műveletutasítások
Szerelési műveleti utasítások

3.4.1.6.2 Rajztechnikai alapszabványok, előírások, megoldások

Alapszerkesztések
Tételelemek kölcsönös helyzetének ábrázolása
Vetületi ábrázolás

- Látás és ábrázolás, vetítési módok
- Tételelemek ábrázolása
- A kocka vetületi ábrázolása
- A hasáb vetületi ábrázolása
- 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

3.4.1.6.3 Jelképes ábrázolások

Csavarmentek jelképes ábrázolása
Bordás tengelykötés jelképes ábrázolása
Fogaskerek egyszersített ábrázolása
Szegecskötés jelképes ábrázolása
Hegesztett kötések ábrázolása és jelképes jelölése

3.4.1.6.4 A géprajzkészítés gyakorlata

Szabadkézi vázlatrajz készítése
Szerkesztett műszaki rajz készítése
Rajzolvási feladatok

3.4.2 Gépészeti alpmérések tantárgy

72/72 óra

3.4.2.1 A tantárgy tanításának fő 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.

3.4.2.2 A tantárgyat oktató végzettségére, szakképesítésére, munkatapasztalatára vonatkozó speciális elvárások

3.4.2.3 Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak

Matematika, fizika

3.4.2.4 A képzés órakeretének legalább 50%-át gyakorlati helyszínen (tanműhely, üzem stb.) kell lebonyolítani.

3.4.2.5 A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák

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

3.4.2.6 A tantárgy témakörei

3.4.2.6.1 Alapfogalmak

Mérés, ellenőrzés fogalma

A mérés folyamata

Mérési módszerek

Mértékegységek

Tűrés, illesztés

Felületi érdesség

3.4.2.6.2 Mérési dokumentumok

Mérési utasítás

Mérési jegyzőkönyv

3.4.2.6.3 A mérés eszközei

Mérőeszközök csoportosítása

Az értékmutató műszerek kijelző elemei

A mérőeszközök (műszerek) metrológiai jellemzői

A mérőeszközök kiválasztásának szempontjai

Mérési segédeszközök

3.4.2.6.4 Mérési hibák

Mérési hibák csoportosítása

3.4.2.6.5 Hosszméreték mérése, ellenőrzése

Hosszmérés eszközeinek csoportosítása

Egyszerű hosszúságmérő eszközök

Egyértékű mértékek

Tolómérő

Mikrométer

Mérőóra

Mérőhasábkészlet
Finomtapintók
Optikai hossz mérő eszközök

3.4.2.6.6 Szögek mérése és ellenőrzése

Szögmértékek
Mozgószáras szögmérők
Szögmérés közvetett eljárással
Szögmérés optikai úton
Szintezők
Kúpszögmérés

3.4.2.6.7 Alak- és helyzetpontosság mérése, ellenőrzése

Alakhibák mérése, ellenőrzése

- síkbeli egyenességtérés ellenőrzése
- síklapúság ellenőrzése
- köralakeltérés ellenőrzése
- hengerességtérés ellenőrzése
- helyzetpontosság ellenőrzése
- párhuzamosság ellenőrzése
- forgóelem felületének helyzetpontossági ellenőrzése

3.4.3 Anyagismeret, anyagvizsgálat tantárgy

72/72 óra

3.4.3.1 A tantárgy tanításának fő célja

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

3.4.3.2 A tantárgyat oktató végzettségére, szakképesítésére, munkatapasztalatára vonatkozó speciális elvárások

—

3.4.3.3 Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak

Gépészeti alapismeretek

3.4.3.4 A képzés órakeretének legalább 50%-át gyakorlati helyszínen (tanműhely, üzem stb.) kell lebonyolítani.

3.4.3.5 A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák

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 ötvözeteiket.	Ismeri az iparilag fontosabb fémek és ötvözeteik 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, nemfém 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, szerkezetét, 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 anyag-szerkezet 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

3.4.3.6 A tantárgy témakörei

3.4.3.6.1 Alapanyagok csoportosítása és tulajdonságai

Az anyagok csoportosítása

Ipari anyagok, szerkezeti anyagok

Az ipari anyagok fontosabb tulajdonságai

3.4.3.6.2 Anyagszerkezettani alapismeretek

Az anyagok mikroszerkezete

- elsődleges kémiai kötés
- másodlagos kémiai kötés

3.4.3.6.3 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

3.4.3.6.4 Fontosabb fémek és ötvözeteik

A fémötvözetek kristályrácsa

Ipari vasötvözetek

Alumínium és ötvözetei

Réz és ötvözetei

Ón és ötvözetei

Horgany és ötvözetei

Titán és ötvözetei

3.4.3.6.5 Szinterelt szerkezeti anyagok

Műszaki kerámiák

Porkohászati termékek

Műanyag-fém kompozitok (technológiai ismertetése, a tapadás hatásmechanizmusa, fizikai, kémiai tulajdonságai)

3.4.3.6.6 Műanyagok

Műanyagok szerkezete

Óriásmolekulák előállítás

Műanyagok tulajdonságai

A műanyagok tulajdonságainak módosítása, javítása

Műanyagok csoportosítása

3.4.3.6.7 Segédanyagok

Kenőanyagok

- Kenőolajok
- Kenőzsírok

Tömítőanyagok

3.4.3.6.8 Hőkezelő eljárások

Hőkezelés fogalma

Vasötvözetek hőkezelése

- Acélok hőkezelése
 - Teljes keresztmetszetű hőkezelések
 - Felületi hőkezelések
- Ötöttvasak hőkezelése

Könnnyűfémek és ötvözeteik hőkezelése

3.4.3.6.9 Anyagvizsgálat

Az anyagvizsgálati módszerek felosztása

Az anyagvizsgálati eljárások főbb területei

Kémiai vizsgálatok

Fémteni vizsgálatok

Mechanikai vizsgálatok

- Szilárdsági vizsgálatok
- Keménységmérések

Technológiai vizsgálatok

Roncsolásmentes vizsgálatok

3.5 Hegesztési technológia előkészítése megnevezésű tanulási terület

A tanulási terület tantárgyainak összóraszámja: 212/212 óra

A tanulási terület tartalmi összefoglalója

A tanulási terület bemutatja a hegesztéssel kapcsolatos alapfogalmakat. Ismerteti a hegesztés előkészületi műveleteit, a munkadarab, alkatrész előkészítését, összeállítását hegesztéshez. Foglalkozik a hegesztési eljárások berendezéseivel, hozag- és segédanyagaival, a hegesztési eltérésekkel, valamint a hegesztés biztonságtechnikájával.

3.5.1 Hegesztés alapismeretei tantárgy

212/212 óra

3.5.1.1 A tantárgy tanításának fő 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.

3.5.1.2 A tantárgyat oktató végzettségére, szakképesítésére, munkatapasztalatára vonatkozó speciális elvárások

3.5.1.3 Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak

Gépészeti alapismeretek

3.5.1.4 A képzés órakeretének legalább 50%-át gyakorlati helyszínen (tanműhely, üzem stb.) kell lebonyolítani.

3.5.1.5 A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák

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 mellett legjobb megoldások alkalmazására. Használja, alkal-	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, varratípusokat, hegesztési helyzeteket. Ismeri a gépeket, szerszámokat, mérőeszközöket, felfogó- és befogóeszközöket, védőfelszereléseket. Ismeri a speciális munkabiztonsági és környezetvédelmi előírásokat.	Teljesen önállóan	mazza 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 kisgépes 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 meghatározott műveleteket.	Ismeri a hegesztő berendezéseket és üzembe helyezésük módját.	Teljesen önállóan		Digitális tartalmak keresése, böngészése, szűrése, felhasználása és rendszerezése
Folyamatos minőségellenőrzést végez, szükség esetén kijavítja a hibát.	Ismeri a hegesztési eltéréseket.	Teljesen önállóan		Digitális tartalmak keresése, böngészése, szűrése, felhasználása és rendszerezése

3.5.1.6 A tantárgy témakörei

3.5.1.6.1 A hegesztés alapfogalmai

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

3.5.1.6.2 Hegesztési élek előkészítése, kialakítása

Felületek előkészítése, tisztítása
Lemezek darabolása
Alakítóvágás
Forgácsolóvágás
Termikus vágás:
– Lángvágás
– Plazmavágás
– Lézervágás

3.5.1.6.3 Alkatrészek összeállítása, készülékek használata

Alkatrészek összeállítása, készülékek használata
A hegesztéshez kapcsolódó előmelegítés

3.5.1.6.4 A hegesztés hozag- és segédanyagai

Bevont elektródás kézi ívhegesztés hozaganyagai
Fogyó elektródás semleges védőgázos ívhegesztés hozaganyagai
Fogyó elektródás aktív védőgázos ívhegesztés hozaganyagai
Volfrámelektródás semleges védőgázos ívhegesztés hozaganyagai
Gázhegesztés hozaganyagai
Fedett ívű hegesztés hozaganyagai

3.5.1.6.5 Hegesztési eltérések

Külső hibák
Belső hibák

3.5.1.6.6 A hegesztés biztonságtechnikája

A Hegesztési Biztonsági Szabályzat (HBSZ) felépítése, tartalma, értelmezése
A hegesztőt és környezetét érő hatások, terhelések
Munka- és környezetvédelmi előírások
A munkaterület kialakítása

3.5.1.6.7 Hegesztő berendezések és azok üzembe helyezése

Gázhegesztő berendezés és üzembe helyezése
Ívhegesztő berendezés és üzembe helyezése
A hegesztés berendezéseinek, eszközeinek biztonságos kezelése

3.6 Hegesztési feladatok megnevezésű tanulási terület

A tanulási terület tantárgyainak összóraszámja:

875/978 óra

A tanulási terület tartalmi összefoglalója

A tanulási terület bemutatja a különböző hegesztési technológiákat és feladatokat. Képesé teszi a tanulókat a hegesztési eljárások jellemzőinek és összefüggéseinek megértésére, és segít magyarázatot adni a gyakorlat során felmerülő problémákra.

Ismerteti a hegesztéshez használt eszközök működését és a különböző hegesztési eljárások technikáját. Elsajátítását követően a tanulók a műszaki dokumentáció alapján önállóan is el tudják végezni a hegesztési feladatot. Megismerik a legmodernebb technológiákat és alkalmazásukat, valamint a hegesztett alkatrészek elkészítéséhez szükséges alapvető tervezési szabályokat, számításokat, törvényszerűségeket. Kialakul bennük a precíz, pontos munka iránti igény.

3.6.1 Fogó elektródás ívhegesztés bevont elektródával (kézi ívhegesztés) tantárgy

190/217 óra

3.6.1.1 A tantárgy tanításának fő 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.

3.6.1.2 A tantárgyat oktató végzettségére, szakképesítésére, munkatapasztalatára vonatkozó speciális elvárások

3.6.1.3 Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak Hegesztés alapismeretei

3.6.1.4 A képzés órakeretének legalább 80%-át gyakorlati helyszínen (tanműhely, üzem stb.) kell lebonyolítani.

3.6.1.5 A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák

Készségek, képességek	Ismeretek	Önállóság és felelősség mértéke	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Általános és szakmához kötődő digitális kompetenciák
Értelmezi a munkatárgyára, 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 mellett 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

3.6.1.6 A tantárgy témakörei

3.6.1.6.1 Fémek hegeszthetősége bevont elektródás kézi ívhegesztéssel

Fémek bevont elektródás kézi ívhegesztése

Ötöttvas hegesztése

Alumínium és ötvözeteinek hegesztése

Réz és ötvözeteinek hegesztése

Nikkel hegesztése

3.6.1.6.2 Fogyó elektródás ívhegesztés bevont elektródával (kézi ívhegesztés)

A hegesztőív jellemzői

A kézi ívhegesztés berendezései és szerszámai

3.6.1.6.3 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](#)

3.6.1.6.4 A bevont elektródás kézi ívhegesztés technológiája

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

- Vízszintes hegesztési helyzet (PA)
- Haránt vízszintes sarok hegesztési helyzet (PB)
- 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)

A munkavégzés szabályai

Karbantartás, ellenőrzés

3.6.1.6.5 Az ívhegesztés kötése

Tompavarratok

Sarokvarratok

Horonyvarratok

Él- és peremvarratok

3.6.1.6.6 A bevont elektródás kézi ívhegesztéssel készített kötések eltérései (hibái)

Külső varrathibák

Belső varrathibák

3.6.1.6.7 Javító- és felrakóhegesztések

Kopásfajták

Szerszámacélok felrakóhegesztése

- Hegesztés teljes hőkezeléssel
- Hegesztés egyszerűsített hőkezeléssel
- Kopásnak kitett alkatrészek javító- és felrakóhegesztése

3.6.1.6.8 A bevont elektródás kézi ívhegesztés biztonságtechnikája

Egyéni védőeszközök

A munkavégzésre vonatkozó általános magatartási szabályok

A bevont elektródás kézi ívhegesztés általános előírásai

Szervezési körülmények

3.6.2 Gázhegesztés tantárgy

220/234 óra

3.6.2.1 A tantárgy tanításának fő 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.

3.6.2.2 A tantárgyat oktató végzettségére, szakképesítésére, munkatapasztalatára vonatkozó speciális elvárások

—

3.6.2.3 Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak

Hegesztés alapismeretei

3.6.2.4 A képzés órakeretének legalább 80%-át gyakorlati helyszínen (tanműhely, üzem stb.) kell lebonyolítani.

3.6.2.5 A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák

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		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, rajzolvási ismeretekkel rendelkezik.	Teljesen önállóan	Elkötelezett a biztonságos munkavégzés mellett, alkalmazza a munkabiztonsági, tűz- és környezetvédelmi előírásokat. Pontos, precíz hegesztést hajt végre. Törekszik a szabályok betartása mellett legjobb megoldások alkalmazására.	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	Igényes a munkakörnyezetére és tudatosan rendben tartja azt.	Digitális tartalmak keresése, böngészése, szűrése, felhasználása és rendszerezése, megosztása
Kiválasztja a megfelelő hegesztőpálcát a WPS alapján, beazonosítja az anyagokat, a varratméreteket, varrat-típusokat.	Ismeri a WPS adat-tartalmát, 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

3.6.2.6 A tantárgy témakörei

3.6.2.6.1 A gázhegesztés fogalma, lényege

A gázhegesztés fogalma, lényege

3.6.2.6.2 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

3.6.2.6.3 Hegesztőgázok

Az égést tápláló oxigén

Éghető gázok

3.6.2.6.4 Hegesztőláng

A hegesztőláng szerkezete

A hegesztőláng fajtái

A lángerősség fogalma

3.6.2.6.5 A gázhegesztés technológiája

Az alapanyag előkészítése a gázhegesztéshez, szükség esetén gázlánggal történő előmelegítése

A hegesztőanyag kiválasztása

A gázhegesztő berendezések használata

- A hegesztő berendezés üzembe helyezésének sorrendje
- Az üzemszünet szabályai
- Az üzemen kívül helyezés sorrendje

3.6.2.6.6 A hegesztőláng beállítása

A hegesztőláng beállítása

3.6.2.6.7 A hegesztés folyamata

Balra- és jobbra hegesztés

3.6.2.6.8 A gázhegesztés kötése, illesztések, varratalakok
Tompavarratok
Sarokvarratok
Horony-, él- és peremvarratok

3.6.2.6.9 Fémek hegeszthetősége gázhegesztéssel
Acélok hegesztése
Öntöttvas hegesztése
Alumínium és ötvözeteinek hegesztése
Réz és ötvözeteinek hegesztése
Nikkel hegesztése

3.6.2.6.10 A hegesztési kötések eltérései, hibái
Varratok külső és belső hibái

3.6.2.6.11 A gázhegesztés jelentősége a javító technikában
A gázhegesztés jelentősége a javító technikában
Gázzal való egyengetés

3.6.2.6.12 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

3.6.3 Fogyó elektródás védőgáz (MIG/MAG) ívhegesztés tantárgy 217/248 óra

3.6.3.1 A tantárgy tanításának fő célja
A tantárgy tanításának fő célja, hogy a képzésben részt vevők készség szinten 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.

3.6.3.2 A tantárgyat oktató végzettségére, szakképesítésére, munkatapasztalatára vonatkozó speciális elvárások

3.6.3.3 Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak
Hegesztés alapismeretei

3.6.3.4 A képzés órakeretének legalább 80%-át gyakorlati helyszínen (tanműhely, üzem stb.) kell lebonyolítani.

3.6.3.5 A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák

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 mellett 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 Fogyó elektródás 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 fogyasztó elektródás védőgázos ívhegesztő berendezést.	Ismeri a fogyasztó 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 gépkatrészeket, szerkezeti elemeket rögzít egymáshoz fogyasztó 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

3.6.3.6 A tantárgy témakörei

3.6.3.6.1 A fogyó elektródás védőgáz (MIG/MAG) ívhegesztés berendezése
Fokozatkapcsolós egyenirányítók
Tirisztoros áramforrások
Inverteres hegesztőgépek
Az áramforrás segédfunkciói
Huzalelőtoló készülékek
Hegesztőpisztoly- és kábelköteg-típusok

3.6.3.6.2 A hegesztőhuzal
A hegesztőhuzal típusai, alkalmazási területei

3.6.3.6.3 Védőgázellátás
Védőgáz típusok és alkalmazási területük
Egyedi gázpalackokból
Központi gázellátó rendszerről

3.6.3.6.4 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

3.6.4 Volfrámelektródás semleges védőgáz ívhegesztés (TIG) tantárgy 217/248 óra

3.6.4.1 A tantárgy tanításának fő célja
A tantárgy tanításának fő célja, hogy a képzésben részt vevők készségszinten sajátítsák el a volfrámelektródás semleges védőgáz 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 volfrámelektródás semleges védőgáz ívhegesztés jellemzőit és összefüggéseit, és megértsék a hegesztéshez használt eszközök működését.

3.6.4.2 A tantárgyat oktató végzettségére, szakképesítésére, munkatapasztalatára vonatkozó speciális elvárások

—

3.6.4.3 Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak Hegesztés alapismeretei

3.6.4.4 A képzés órakeretének legalább 80%-át gyakorlati helyszínen (tanműhely, üzem stb.) kell lebonyolítani.

3.6.4.5 A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák

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, elektródát a WPS alapján, beazonosítja az anyagokat, a varratméreteket, varrat típusokat.	Ismeri a WPS adattartalmát, az hozaganyagok, védőgázak, elektródák, 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
--	--	-------------------	---

3.6.4.6 A tantárgy témakörei

3.6.4.6.1 Volfrámelektrodás semleges védőgázos ívhegesztés

A volfrámelektrodás semleges védőgázos hegesztési eljárás elve, előnyei, hátrányai, szabványos jelölése

3.6.4.6.2 Volfrámelektrodás semleges védőgázos ívhegesztés berendezése

A volfrámelektrodás semleges védőgázos ívhegesztő áramforrása:

- A volfrámelektrodás semleges védőgázos ívhegesztő áramforrás főbb típusai
- A volfrámelektrodás semleges védőgázos ívhegesztő áramforrás főbb technológiai jellemzői

A vezérlőberendezés

A nagyfrekvenciás ívstabilizátor és a szűrőkondenzátor feladata, működése

A volfrámelektrodás semleges védőgázos ívhegesztő berendezés adattábláján szereplő adatok és jelek

A volfrámelektrodás semleges védőgázos ívhegesztő berendezés biztonságos működtetése

A volfrámelektrodás semleges védőgázos ívhegesztő berendezés napi karbantartási feladatai

A hegesztő feladata a TIG-hegesztő berendezés szerkezeti részeinek meghibásodásakor

Védőgázellátás

- Gázpalack
- A gázelvétel módja, a nyomáscsökkentő és a rotaméter működése
- Az argongázpalack üzembe helyezése és biztonságos kezelése

A kábelköteg felépítése, csatlakozásai, hibalehetőségei

A volfrámelektrodás semleges védőgázos ívhegesztésnél a hegesztőpisztoly feladatai, biztonságos kezelése

A volfrámelektrodás semleges védőgázos ívhegesztési folyamatot segítő és támogató segédeszközök típusai, szerepük és felhasználási lehetőségek

- Volfrámköszörű
- Kráteröltő berendezés
- Lábpedál
- Impulzusadó
- Gázvédelem a gyökoldalon
- TIG-PEN
- Manipulátorok

3.6.4.6.3 A volfrámelektrodás semleges védőgázos ívhegesztés hozaganyagai

A volfrámelektrodás semleges védőgázos hegesztéshez alkalmazott argon védőgáz tulajdonságai, szabványos nemzetközi jelölése

A volfrámelektroda jellemzői, méretei, szabványos jelölése

A volfrámelektroda adott feladathoz való kiválasztása

A volfrámelektrodás semleges védőgázos ívhegesztő pólca jellemzői, összetétele, mérete, szabványos nemzetközi jelölése

A hegesztőpólca adott feladathoz való kiválasztásának szempontjai

3.6.4.6.4 A volfrámelektrodás semleges védőgázos ívhegesztés technológiája
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

3.6.4.6.5 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

3.6.4.6.6 Hegesztési eltérések
A volfrámelektrodás semleges védőgázos hegesztésnél előforduló legveszélyesebb varrathibák okai, elkerülésük és kijavításuk módjai

3.6.4.6.7 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

3.6.5 Egyéb hegesztési eljárások tantárgy

15/15 óra

3.6.5.1 A tantárgy tanításának fő célja
A tantárgy tanításának célja, hogy a tanuló megismerje és alkalmazni tudja a munkáját segítő legmodernebb technológiákat.

3.6.5.2 A tantárgyat oktató végzettségére, szakképesítésére, munkatapasztalatára vonatkozó speciális elvárások

3.6.5.3 Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak
Hegesztés alapismeretei

3.6.5.4 A képzés órakeretének legalább 0%-át gyakorlati helyszínen (tanműhely, üzem stb.) kell lebonyolítani.

3.6.5.5 A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák

Készségek, képességek	Ismeretek	Önállóság és felelősség mértéke	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Általános és szakmához kötődő digitális kompetenciák
Az egyéb hegesztő-eljárások közül kiválasztja az adott feladat végrehajtására leggazdaságosabb eljárást.	<p>Ismeri</p> <ul style="list-style-type: none"> – az elektromos ellenállás elvén működő eljárásokat, – a mechanikai energia felhasználásán alapuló hegesztő eljárásokat, – a sugárenergia által végzett ömlesztőhegesztéseket, – a termokémiai elven működő eljárásokat, – a hegesztés jövőjét. 	Instrukció alapján részben önállóan	Törekszik a szabályok betartása mellett legjobb megoldások alkalmazására.	Digitális tartalmak keresése, böngészése, szűrése, felhasználása és rendszerezése, megosztása

3.6.5.6 A tantárgy témakörei

3.6.5.6.1 Elektromos ellenállás elvén működő eljárások

Ponthegesztés
Dudorhegesztés
Vonalhegesztés
Párhuzamos elektródás hegesztés
Termokompressziós hegesztés
Sodort vezetékek hegesztése
Szigetelt vezetékek hegesztése
Salakhegesztés
Fedett ívű hegesztés

3.6.5.6.2 A mechanikai energia felhasználásán alapuló hegesztő eljárások

Dörzshegesztés
Ultrahangos hegesztés
Hidegsajtoló hegesztés
Robbantásos hegesztés

3.6.5.6.3 A sugárenergia által végzett ömlesztőhegesztések

Elektronsugaras hegesztés
Lézersugaras hegesztés
Plazmasugár-hegesztés

3.6.5.6.4 A termokémiai elven működő eljárások
Termithegesztés

3.6.5.6.5 A hegesztés jövője
Automata és félautomata hegesztési eljárások
Robothegesztés technikája, típusai
Orbitális hegesztés

3.6.6 A hegesztett kötések minőségi követelményei tantárgy

16/16 óra

3.6.6.1 A tantárgy tanításának fő célja

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

3.6.6.2 A tantárgyat oktató végzettségére, szakképesítésére, munkatapasztalatára vonatkozó speciális elvárások

3.6.6.3 Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak
Hegesztés alapismeretei

3.6.6.4 A képzés órakeretének legalább 80%-át gyakorlati helyszínen (tanműhely, üzem stb.) kell lebonyolítani.

3.6.6.5 A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák

Készségek, képességek	Ismeretek	Önállóság és felelősség mértéke	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Általános és szakmához kötődő digitális kompetenciák
Folyamatos minőségellenőrzést végez, szükség esetén kijavítja a hibát.	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.	Instrukció alapján részben önállóan	A munkafolyamatot pontosan, precízen hajtja végre.	Digitális tartalmak keresése, böngészése, szűrése, felhasználása és rendszerezése, megosztása

3.6.6.6 A tantárgy témakörei

3.6.6.6.1 Hegesztési eltérések csoportba sorolása

Külső hibák
Belső hibák
Kötési hibák
Alakhibák

3.6.6.6.2 Hegesztési varratok roncsolásos vizsgálatai

Szakítóvizsgálat
Keménységvizsgálat
Hajlítóvizsgálat
Útővizsgálat
Csiszolatvizsgálat
Töretvizsgálat
Fárasztóvizsgálat

3.6.6.6.3 A hegesztési varratok roncsolásmentes vizsgálatai

Külső (felületi) eltérések (hiba) kimutatására alkalmas vizsgálati eljárások:

- szemrevételezés (WT)
- folyadékbehatolásos (PT)
- mágnesporos (MT)
- tömörségi

Belső eltérések (hiba) kimutatására alkalmas vizsgálati eljárások:

- átsugárzásos (RT)
- ultrahangos (UT)

3.6.6.6.4 A hegesztett kötések minőségi szintjei, kategóriái

B jelű fokozott követelmények
C jelű közepes követelmények
D jelű méréselt követelmények

3.6.6.6.5 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)

4 RÉSZSZAKMA

A részszakma megszerzésére irányuló szakmai vizsga akkor kezdhető meg, ha a tanuló eleget tett a jelen fejezet szerinti képzési követelményeknek.

4.1 A részszakma megnevezése: Fémipari gyártás előkészítő

4.1.1 A részszakma ajánlott szakmai tartalma:

Az oktatási egység 3. fejezetben szereplő azonosító száma	Az oktatási egység megnevezése
3.1.1	Munkavállalói ismeretek tantárgy
3.3.1	Villamos alapismeretek tantárgy
3.3.2	Gépészeti alapismeretek tantárgy
3.4.1	Műszaki dokumentáció tantárgy
3.4.2	Gépészeti alpmérések tantárgy
3.4.3	Anyagismeret, anyagvizsgálat tantárgy
3.5.1	Hegesztés alapismeretei tantárgy

5 EGYEBEK

TARTALOM

1 A SZAKMA ALAPADATAI.....	1
2 A KÉPZÉS SZERKEZETE ÉS TARTALMA.....	1
A tanulási területekhez rendelt tantárgyak és témakörök óraszámja évfolyamonként	2
3 A TANULÁSI TERÜLETEK RÉSZLETES SZAKMAI TARTALMA.....	7
3.1 Munkavállalói ismeretek megnevezésű tanulási terület.....	7
3.1.1 Munkavállalói ismeretek tantárgy 18/18 óra	7
3.2 Munkavállalói idegen nyelv megnevezésű tanulási terület	9
3.2.1 Munkavállalói idegen nyelv tantárgy 62/62 óra	9
3.3 Műszaki alapozás megnevezésű tanulási terület	13
3.3.1 Villamos alapismeretek tantárgy 288/288 óra	13
3.3.2 Gépészeti alapismeretek tantárgy 270/270 óra	16
3.4 Gépészeti alapismeretek megnevezésű tanulási terület.....	21
3.4.1 Műszaki dokumentáció tantárgy 108/108 óra.....	21
3.4.2 Gépészeti alapmérések tantárgy 72/72 óra	23
3.4.3 Anyagismeret, anyagvizsgálat tantárgy 72/72 óra.....	25
3.5 Hegesztési technológia előkészítése megnevezésű tanulási terület.....	29
3.5.1 Hegesztés alapismeretei tantárgy 212/212 óra	29
3.6 Hegesztési feladatok megnevezésű tanulási terület	32
3.6.1 Fogyó elektródás ívhegesztés bevont elektródával (kézi ívhegesztés) tantárgy 190/217 óra	32
3.6.2 Gázhegesztés tantárgy 220/234 óra	35
3.6.3 Fogyó elektródás védőgáz (MIG/MAG) ívhegesztés tantárgy 217/248 óra 37	37
3.6.4 Volfrámelektródás semleges védőgáz ívhegesztés (TIG) tantárgy 217/248 óra	39
3.6.5 Egyéb hegesztési eljárások tantárgy 15/15 óra	42
3.6.6 A hegesztett kötések minőségi követelményei tantárgy 16/16 óra	44
4 RÉSZSZAKMA	46
4.1 A részszakma megnevezése: Fémipari gyártás előkészítő	46
5 EGYEBEK	46