

**Szegedi Szakképzési Centrum
Móravárosi Szakképző Iskola**



**Hegesztő
4 0715 10 08**

**Szakmai programja
duális partnerek számára
2020/2021. tanévtől**

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 részszakmák megnevezése: Fémipari gyártás előkészítő
- 1.9 Egybefüggő szakmai gyakorlat időtartama:
Szakképző iskolai oktatásban: 140 óra,
Technikumi oktatásban: -, Érettségire épülő oktatásban: 160 óra
Felnőtt oktatásban: 64 óra
- 1.10 A szakmához rendelt legjellemzőbb FEOR szám

FEOR-szám:7325

FEOR megnevezése: Hegesztő, lángvágó

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.

A tanulási területekhez rendelt tantárgyak és témakörök óraszama évfolyamonként

Hegesztő

4 0715 10 08

Képzési idő: 3 év

2020/2021. tanévtől

Tantárgy megnevezése	9. évf.		10. évf.		11. évf.		Összesen
	heti óraszám	éves óraszám	heti óraszám	éves óraszám	heti óraszám	éves óraszám	
Kommunikáció - magyar nyelv és irodalom	2	72	2	72	2	62	206
Idegen nyelv	2	72	1	36	1	31	139
Matematika	2	72	3	108	2	62	242
Történelem és társadalomismeret	3	108	0	0	0	0	108
Természetismeret	3	108	0	0	0	0	108
Testnevelés	4	144	1	36	1	31	211
Osztályközösség-építő Program	1	36	1	36	1	31	103
Digitális kultúra	1	36	1	36	1	31	103
Pénzügyi és munkavállalói ismeretek	0	0	0	0	1	31	31
Közismeret összesen	18	648	9	324	9	279	1251
Munkavállalói ismeretek	0,5	18	0	0	0	0	18
Munkavállalói idegen nyelv	0	0	0	0	2	62	62
Villamos alapismeretek	4	144	0	0	0	0	144
Gépészeti alapismeretek	3,25	117	0	0	0	0	117
Gépészeti alapismeretek: munkabiztonság	0,5	18	0	0	0	0	18

Műszaki dokumentáció	0	0	3	108	0	0	108
Gépészeti alapmérések	0	0	1	36	0	0	36
Anyagismeret, anyagvizsgálat	0	0	0,5	18	0	0	18
Hegesztés alapismeretei	0	0	3	108	0	0	108
Fogyó elektródás ívhegesztés bevont elektródával (kézi ívhegesztés)	0	0	2	72	0,5	15,5	87,5
Gázhegesztés	0	0	1,5	54	0,5	15,5	69,5
Fogyó elektródás védőgázos (MIG/MAG) ívhegesztés	0	0	0	0	2	62	62
Volfrámelektródás semleges védőgázos ívhegesztés (TIG)	0	0	0	0	2	62	62
Egyéb hegesztési eljárások	0	0	0	0	0,5	15,5	15,5
A hegesztett kötések minőségi követelményei	0	0	0	0	0,5	15,5	15,5
Vállalkozási ismeretek	0	0	0	0	1	31	31
Szakmai elmélet összesen:	8,25	297	11	396	9	279	972
Villamos alapismeretek gyakorlat	4	144	0	0	0	0	144
Gépészeti alapismeretek gyakorlat	3,75	135	0	0	0	0	135
Gépészeti alapmérések gyakorlat	0	0	1	36	0	0	36
Anyagismeret, anyagvizsgálat gyakorlat	0	0	1,5	54	0	0	54
Hegesztés alapismeretei gyakorlat	0	0	3,5	126	0	0	126
Fogyó elektródás ívhegesztés bevont elektródával (kézi ívhegesztés) gyakorlat	0	0	3,5	126	2	62	188
Gázhegesztés gyakorlat	0	0	3,5	126	1	31	157
Fogyó elektródás védőgázos (MIG/MAG) ívhegesztés gyakorlat					6	186	186
Volfrámelektródás semleges védőgázos ívhegesztés (TIG) gyakorlat					6	186	186

A hegesztett kötések minőségi követelményei gyakorlat	0	0	0	0	1	31	31
Elsősegélynyújtás gyakorlata	0	0	1	36	0	0	36
Szakmai gyakorlat összesen:	7,75	279	14	504	16	496	1279
Összefüggő nyári szakmai gyakorlat				140			140
Kötelező összesen	34	1224	34	1364	34	1054	3642

Hegesztő

4 0715 10 08

Képzési idő: 2 év

2020/2021. tanévtől

Tantárgy megnevezése	11. évf.				12. évf.		Összesen
	első félév		második félév		heti óraszám	éves óraszám	
	heti óraszám	féléves óraszám	heti óraszám	féléves óraszám			
Osztályközösség-építő Program	0,5	9	0,5	9	0,5	15,5	33,5
Közismeret összesen	0,5	9	0,5	9	0,5	15,5	33,5
Munkavállalói ismeretek	1	18	0	0	0	0	18
Munkavállalói idegen nyelv	0	0	0	0	2	62	62
Villamos alapismeretek	8	144	0	0	0	0	144
Gépészeti alapismeretek	7	126	0	0	0	0	126
Műszaki dokumentáció	1,5	27	4,5	81	0	0	108
Gépészeti alapmérések	0,5	9	1,5	27	0	0	36
Anyagismeret, anyagvizsgálat	0,5	9	1,5	27	0	0	36
Hegesztés alapismeretei	0	0	6	108	0	0	108
Fogyóelektródás ívhegesztés bevont elektródával (kézi ívhegesztés)	0	0	0	0	2	62	62
Gázhegesztés	0	0	2	36	1	31	67
Fogyó elektródás védőgázos (MIG/MAG) ívhegesztés	0	0	0	0	2	62	62
Volfrámelektródás semleges védőgázos ívhegesztés (TIG)	0	0	0	0	2	62	62
Egyéb hegesztési eljárások	0	0	0	0	0,5	15,5	15,5

A hegesztett kötések minőségi követelményei	0	0	0	0	0,5	15,5	15,5
Vállalkozási ismeretek	0	0	0	0	1	31	31
Szakmai elmélet összesen:	18,5	333	15,5	279	11	341	953
Villamos alapismeretek gyakorlata	8	144	0	0	0	0	144
Gépészeti alapismeretek gyakorlata	8	144	0	0	0	0	144
Gépészeti alapmérések gyakorlata	0	0	2	36	0	0	36
Anyagismeret, anyagvizsgálat gyakorlata	0	0	3	54	0	0	54
Hegesztés alapismeretei gyakorlat	0	0	8	144	0	0	144
Fogyóelektródás ívhegesztés bevont elektródával (kézi ívhegesztés)	0	0	0	0	7	217	217
Gázhegesztés gyakorlata	0	0	4	72	2	62	134
Fogyó elektródás védőgáz (MIG/MAG) ívhegesztés gyakorlata	0	0	0	0	7	217	217
Volfrámelektródás semleges védőgáz ívhegesztés (TIG) gyakorlata	0	0	0	0	6	186	186
A hegesztett kötések minőségi követelményei gyakorlat	0	0	0	0	0,5	15,5	15,5
Elsősegélynyújtás gyakorlata	0	0	2	36	0	0	36
Összefüggő szakmai gyakorlat				160			160
Gyakorlat összesen	16	288	19	502	22,5	697,5	1487,5
Kötelező összesen	35	630	35	790	35	1054	2474

Hegesztő**4 0715 10 08****Képzési idő: 2 év****Felnőttképzési jogviszony óraterve****2020/2021. tanévtől**

Tantárgy megnevezése	11. évf.				12. évf.		Összesen
	első félév		második félév		heti óraszám	éves óraszám	
	heti óraszám	féléves óraszám	heti óraszám	féléves óraszám			
Munkavállalói ismeretek	1	18	0	0	0	0	18
Munkavállalói idegen nyelv	0	0	0	0	0,5	15,5	15,5
Villamos alapismeretek	1	18	0	0	0	0	18
Gépészeti alapismeretek	1	18	0	0	0	0	18
Műszaki dokumentáció	1	18	1	18	0	0	36
Gépészeti alapmérések	0,5	9	0,5	9	0	0	36
Anyagismeret, anyagvizsgálat	0,5	9	0,5	9	0	0	36
Hegesztés alapismeretei	0	0	2	36	0	0	26
Fogyóelektródás ívhegesztés bevont elektródával (kézi ívhegesztés)	0	0	0	0	1	31	31
Gázhegesztés	0	0	1	18	0	0	18
Fogyó elektródás védőgázás (MIG/MAG) ívhegesztés	0	0	0	0	1	31	31
Volfrámelektródás semleges védőgázás ívhegesztés (TIG)	0	0	0	0	1	31	31
Egyéb hegesztési eljárások	0	0	0	0	0,5	15,5	15,5
A hegesztett kötések minőségi követelményei	0	0	0	0	0,5	15,5	15,5

Vállalkozási ismeretek	0	0	0	0	0,5	15,5	15,5
Szakmai elmélet összesen:	5	90	5	90	5	155	335
Villamos alapismeretek gyakorlata	4	72	0	0	0	0	72
Gépészeti alapismeretek gyakorlata	5	90	0	0	0	0	90
Gépészeti alapmérések gyakorlata	0	0	1	18	0	0	18
Anyagismeret, anyagvizsgálat gyakorlata	0	0	1	18	0	0	18
Hegesztés alapismeretei gyakorlat	0	0	3	54	0	0	54
Fogyóelektródás ívhegesztés bevont elektródával (kézi ívhegesztés)	0	0	0	0	3	93	93
Gázhegesztés gyakorlata	0	0	3	54	0		72
Fogyó elektródás védőgáz (MIG/MAG) ívhegesztés gyakorlata	0	0	0	0	3	93	93
Volfrámelektródás semleges védőgáz ívhegesztés (TIG)gyakorlata	0	0	0	0	2,5	77,5	77,5
A hegesztett kötések minőségi követelményei gyakorlat	0	0	0	0	0,5	15,5	15,5
Elsősegélynyújtás gyakorlata	0	0	1	18	0	0	18
Összefüggő szakmai gyakorlat				56			140
Gyakorlat összesen	9	162	9	218	9	279	659
Kötelező összesen	14	252	14	308	14	434	994

3. A szakma gyakorlati tantárgyai, az oktatás tartalmának részletezése a duális partner számára

Sorszám	Szakma gyakorlati tantárgyai	3 éves oktatás óraszám	2 éves oktatás érettségi után óraszám	2 éves oktatás felnőtteknek óraszám
1.	Hegesztés alapismeretei gyakorlat	144	144	54
2.	Fogyóelektródás ívhegesztés bevont elektródával (kézi ívhegesztés)	188	217	93
3.	Gázhegesztés gyakorlata	157	134	72
4.	Fogyó elektródás védőgáz (MIG/MAG) ívhegesztés gyakorlata	186	217	93
5.	Volfrámelektródás semleges védőgáz ívhegesztés (TIG) gyakorlata	186	186	77,5
6.	A hegesztett kötések minőségi követelményei gyakorlat	31	15,5	15,5

3.1 Hegesztés alapismeretei gyakorlat tantárgy

144/144/54 óra

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 tantárgy témakörei:

3.1.1 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

3.1.2 Hegesztési élek előkészítése, kialakítása

Felületek előkészítése, tisztítása

Lemezek darabolása

Alakító vágás

Forgácsoló vágás

Termikus vágás:

– Lángvágás

– Plazmavágás

– Lézervágás

3.1.3 Alkatrészek összeállítása, készülékek használata

Alkatrészek összeállítása, készülékek használata

A hegesztéshez kapcsolódó előmelegítés

3.1.4 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

3.1.5 Hegesztési eltérések

Külső hibák
Belső hibák

3.1.6 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

3.1.7 Hegesztő berendezések és azok üzembe helyezése

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

3.2 Fogyó elektródás ívhegesztés bevont elektródával (kézi ívhegesztés) tantárgy

188/217/93 óra

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

A tantárgy témakörei

3.2.1 Fémek hegeszthetősége bevont elektródás kézi ívhegesztéssel

Fémek bevont elektródás kézi ívhegesztése

Öntöttvas hegesztése

Alumínium és ötvözetek hegesztése

Réz és ötvözetek hegesztése

Nikkel hegesztése

3.2.2 Fogyó elektródás ívhegesztés bevont elektródával (kézi ívhegesztés)

A hegesztőív jellemzői

A kézi ívhegesztés berendezései és szerszámjai

3.2.3 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

3.2.4 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

3.2.5 Az ívhegesztés kötése

Tompavarratok

Sarokvarratok

Horonyvarratok

Él- és peremvarratok

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

Külső varrathibák

Belső varrathibák

3.2.7 Javító- és felrakóhegesztések

Kopásfajták

Szerszámacélok felrakóhegesztése

– Hegesztés teljes hőkezeléssel

– Hegesztés egyszerűsített hőkezeléssel

– Kopásnak kitett alkatrészek javító- és felrakóhegesztése

3.2.8 A bevont elektródás kézi ívhegesztés biztonságtechnikája

Egyéni védőeszközök

A munkavégzésre vonatkozó általános magatartási szabályok

A bevont elektródás kézi ívhegesztés általános előírásai

Szervezési körülmények

3.3 Gázhegesztés tantárgy

157/134/72 óra

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

A tantárgy témakörei

3.3.1.A gázhegesztés fogalma, lényege

A gázhegesztés fogalma, lényege

3.3.2 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

3.3.3 Hegesztőgázok

Az égést tápláló oxigén

Éghető gázok

3.3.4 Hegesztőláng

A hegesztőláng szerkezete

A hegesztőláng fajtái

A lángerősség fogalma

3.3.5 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

3.3.6 A hegesztőláng beállítása

A hegesztőláng beállítása

3.3.7 A hegesztés folyamata

Balra- és jobbra hegesztés

3.3.8 A gázhegesztés kötése, illesztések, varratalakok

Tompavarratok

Sarokvarratok

Horony-, él- és peremvarratok

3.3.9 Fémek hegeszthetősége gázhegesztéssel

Acélok hegesztése

Öntöttvas hegesztése

Alumínium és ötvözeteinek hegesztése

Réz és ötvözetek hegesztése
Nikkel hegesztése

3.3.10 A hegesztési kötések eltérései, hibái

Varratok külső és belső hibái

3.3.11 A gázhegesztés jelentősége a javító technikában

A gázhegesztés jelentősége a javító technikában
Gázzal való egyengetés

3.3.12 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

3.4 Fogyó elektródás védőgáz (MIG/MAG) ívhegesztés tantárgy

186/217/93

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 védőgázos ívhegesztés jellemzőit és összefüggéseit, valamint megértsék a hegesztéshez használt eszközök működését.

A tantárgy témakörei

3.4.1 A fogyó elektródás védőgázos (MIG/MAG) ívhegesztés berendezése

Fokozatkapcsolós egyenirányítók

Tirisztoros áramforrások

Inverteres hegesztőgépek

Az áramforrás segédfunkciói

Huzalelőtoló készülékek

Hegesztőpisztoly- és kábelköteg-típusok

3.4.2 A hegesztőhuzal

A hegesztőhuzal típusai, alkalmazási területei

3.4.3 Védőgáz ellátás

Védőgáz típusok és alkalmazási területük

Egyedi gázpalackokból

Központi gázellátó rendszerről

3.4.4 A fogyó elektródás védőgázos (MIG/MAG) ívhegesztés technológiája

Rövidívű hegesztés

Vegyes (nagyecseppes) anyagátmenet

Szóróívű (finomcseppes) 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

3.5 Volfrámelektrodás semleges védőgáz ívhegesztés (TIG) tantárgy

186/186/77,5 óra

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

A tantárgy témakörei

3.5.1 Volfrámelektrodás semleges védőgáz ívhegesztés

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

3.5.2 Volfrámelektrodás semleges védőgáz ívhegesztés berendezése

A volfrámelektrodás semleges védőgáz ívhegesztő áramforrása:

– A volfrámelektrodás semleges védőgáz 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

Védőgáz ellátás

– 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 lehetőségük

– Volfrámköszörű

– Krátereltöltő berendezés

– Lábpedál

– Impulzusadó

– Gázvédelem a gyökoldalon

– TIG-PEN

– Manipulátorok

3.5.3 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 pálcá jellemzői, összetétele, mérete, szabványos nemzetközi jelölése

A hegesztőpálca adott feladathoz való kiválasztásának szempontjai

3.5.4 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 áram-lefutása

A fajlagos hőbevitel fogalma, meghatározása

3.5.5 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

3.5.6 Hegesztési eltérések

A volfrámelektrodás semleges védőgázos hegesztésnél előforduló legveszélyesebb varrat-hibák okai, elkerülésük és kijavításuk módjai

3.5.7 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 A hegesztett kötések minőségi követelményei tantárgy

31/15,5/15,5 óra

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

A tantárgy témakörei

3.6.1 Hegesztési eltérések csoportba sorolása

Külső hibák

Belső hibák

Kötési hibák

Alakhibák

3.6.2 Hegesztési varratok roncsolásos vizsgálatai

Szakítóvizsgálat

Keménységvizsgálat

Hajlítóvizsgálat

Ütővizsgálat

Csiszolatvizsgálat

Töretvizsgálat
Fárasztóvizsgálat

3.6.3 A hegesztési varratok roncsolásmentes vizsgálatai

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)

3.6. 4 A hegesztett kötések minőségi szintjei, kategóriái

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

3.6. 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. 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 feltételek

A szakmai gyakorlat tantárgy oktatásához szükséges személyi feltételek:	
Gyakorlati helyszínen lebonyolított foglalkozásokhoz szükséges szakemberek száma, végzettsége, szakképzettsége (szakképesítése) és szakirányú szakmai gyakorlata:	Szakirányú felsőfokú vagy középfokú végzettség (esetleg mestervizsga), kamarai gyakorlati oktatói képzés
A szakirányú oktatásra egy időben fogadható tanulók, illetve képzésben részt vevő személyek maximális létszáma: (Figyelem! A duális képzőhely a szakképzési munkaszerződés megkötését megelőzően a tanulók, illetve a képzésben részt vevő személyek számára – jogszabályban foglalt rendelkezések megtartásával – kiválasztási eljárást folytathat le. Szakképzési munkaszerződés azzal a tanulóval, illetve a képzésben részt vevő személlyel köthető, aki a szakmára előírt egészségügyi feltételeknek és pályaalkalmassági követelményeknek megfelel.)	12 fő

Eszközjegyzék szakirányú oktatásra:

- Lakatos műhely, satupadok
- Kéziszerszámok, kiségek (sarokcsiszoló, furatköszörű, kézi fűrő)
- Előrajzoló és jelölő eszközök
- Mérőeszközök, ellenőrző eszközök, rajzeszközök
- Szemrevételezéses anyagvizsgálat eszközei
- Hegesztő műhely, hegesztés eszközei, bevontelektródás 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

A szakmai gyakorlati tantárgyak oktatása során alkalmazott módszerek és munkaformák:			
a szakmai vizsga feladataihoz illetve a PTT-ben meghatározott tartalmakhoz igazodó feladatok	a KKK és a PTT alapján	óraszámigény szerint	egyéni, csoportos, páros munka, bemutatás, projektfeladat

Értékelés:

Az előzetes tudás, tapasztalat és tanulási alkalmasság megállapítása (diagnosztikus értékelés):	korábbi munkatapasztalat, kommunikációs készség, motiváció mérése egyéni módszerekkel (teszt, beszélgetés)	
A tantárgy oktatása során alkalmazott teljesítményértékelés (formatív értékelés):	A Hegesztő szakmához szükséges gyakorlati ismeretek elsajátításának mérése, értékelése. A különböző technológiák, munkafolyamatok készségszintre emelése, felkészítés a balesetmentes, önálló, kreatív, pontos, minőségi munkavégzésre és ennek értékelése. Az udvarias viselkedés, megfelelő kommunikáció normáinak megtanítása és az elsajátítási szintjének mérése, értékelése. Folyamatos visszajelzések. A tudásszint mérésére gyakorlati feladatokon keresztül szóbeli szöveges formában és érdemjeggyel. Az egyes munkafolyamatok értékelése, munkafolyamatonként egy érdemjeggyel	
Minősítő, összegző és lezáró teljesítményértékelés (szummatív értékelés):	Írásbeli	a gyakorlaton nem releváns
	Gyakorlati feladat	munkafolyamatonként szóbeli értékelés és érdemjegy
Az érdemjegy megállapításának módja(pl. tantárgyanként egy-egy osztályzat):	egy munkafolyamatra egy érdemjegy az adott tantárgyon belül	
Anyagok és felszerelések:	a képzési program tematikához illeszkedően	

6. Kimeneti követelmények

A szakirányú oktatás szakmai követelményei (forrás: KKK)

Sorszám	Készségek, képességek	Ismeretek	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Önállóság és felelősség mértéke
---------	-----------------------	-----------	-----------------------------------	---------------------------------

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

11	Hegesztett kötést készít fogyóelektródás védőgázos ívhegesztéssel. Beállítja a polaritást és a hegesztési paramétereit.	Ismeri a fogyóelektródás védőgázos ívhegesztés technológiáját, bemutatja a beállítandó paraméterek hatását a kialakuló varratra.	Szakszerűen és pontosan követi a fogyóelektródás védőgázos ívhegesztés technológiai előírásait.	Betartja a fogyóelektródás védőgázos ívhegesztés technológiai előírásait, dönt a beállítandó paraméterek értékéről. Megfelelően alkalmazza az egyéni és csoportos védőeszközöket.
12	Hegesztett kötést készít volfrámelektródás védőgázos ívhegesztéssel.	Ismeri a volfrámelektródás védőgázos ívhegesztés technológiáját, bemutatja a beállítandó paraméterek hatását a kialakuló varratra.	Szakszerűen és pontosan követi a volfrámelektródás védőgázos ívhegesztés technológiai előírásait.	Betartja a volfrámelektródás 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	Önellenzést végez a munka megkezdése előtt, alatt és befejezése után.	Ismeri a munkájára vonatkozó minőségi előírásokat, felismeri a nem-megfelelőségeket.	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 alkatrészekben az előírt minőségben.	Ismeri a tanult hegesztő eljárásokkal a 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. Belátja a szakmai fejlődés és a megfelelő kondicionálás szükségességét a folyamatos minőségi munkavégzés fenntartása érdekében.	A hegesztés során a minőségi varratkészítés érdekében szükség esetén beavatkozik a technológiai folyamatba, elhárítja a hibákat, 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 kötések készíti 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 csővezési 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.
----	--	---	--	--