

**SZÉKESFEHÉRVÁRI SZC SZÉCHENYI
ISTVÁN MŰSZAKI TECHNIKUM és
ÓBUDAI EGYETEM ALBA REGIA KAR**



ÓBUDAI EGYETEM
OBUDA UNIVERSITY

**KÖZÖS SZAKMAI PROGRAM
OKLEVELES GÉPGYÁRTÁS-
TECHNOLÓGIAI TECHNIKUS SZAK
5 0715 10 06**

Tartalom

SZÉKESFEHÉRVÁRI SZC SZÉCHENYI ISTVÁN MŰSZAKI TECHNIKUM és ÓBUADI EGYETEM ALBA REGIA KAR		1
1.	A SZAKMA ALAPADATAI	4
2.	A SZAKKÉPZÉSBE TÖRTÉNŐ BELÉPÉS FELTÉTELEI	4
3.	AZ EGYETEMI PARTNER ELVÁRÁSA	4
4.	A SZAKMA EREDMÉNYES ELSAJÁTÍTÁSNAK HATÉKONYSÁGÁT NÖVELŐ INTÉZKEDÉSEK	5
5.	MINŐSÉGBIZTOSÍTÁS	5
6.	A KÉPZÉSI PROGRAM FELÜLVIZSGÁLATÁNAK RENDJE.....	5
7.	A SZAKMA KERETÉBEN ELLÁTHATÓ LEGJELLEMZŐBB FOGLALKOZÁS, TEVÉKENYSÉG, VALAMINT A MUNKATERÜLET LEÍRÁSA.....	6
8.	OKLEVELES GÉPGYÁRTÁSTECHNOLÓGIAI TECHNIKUS TANTERV (HELYI TANTERV).....	7
9.	ÁGAZATI ALAPKÉPZÉS.....	13
9.1	Munkavállalói ismeretek megnevezésű tanulási terület.....	13
9.2	Munkavállalói idegen nyelv megnevezésű tanulási terület (technikus szakmák esetén).....	15
9.3	Műszaki alapozás megnevezésű tanulási terület.....	19
9.4	Gépészeti alapismeretek tantárgy 270/270 óra	22
10.	SZAKIRÁNYÚ KÉPZÉS	26
10.1	Gyártás-előkészítés megnevezésű tanulási terület	26
10.2	Gépi forgácsolás megnevezésű tanulási terület.....	31
10.3	Korszerű forgácsolási technológiák megnevezésű tanulási terület.....	41
10.4	Gépészeti ismeretek és gyártástervezés megnevezésű tanulási terület.....	48
10.5	Szerelés, karbantartás megnevezésű tanulási terület.....	59
11.	EGYBEFÜGGŐ SZAKMAI GYAKORLAT.	66
12.	KÉPZÉSI ÉS KIMENETI KÖVETELMÉNYEK	66
12.1	Ágazati alapoktatás.....	66
12.2	Szakirányú oktatás.....	70
13.	MELLÉKLETEK.....	82
13.1	számú melléklet: Az Óbudai Egyetem javaslata	82
13.2	számú melléklet: Kreditbeszámítás feltételei	85
13.3.	számú melléklet: Kreditigazolás	86
13.4	számú melléklet: Eszközjegyzék	87
13.5	számú melléklet: Tankönyvek, segédletek	88

KÉPZÉSI PROGRAM
a GÉPÉSZETI ágazathoz tartozó 5 0715 10 06 azonosító számú

OKLEVELES
GÉPGYÁRTÁSTECHNOLÓGIAI
TECHNIKUS
szakmához

a 2020-tól nappali munkarendű oktatásra felvételt nyertek számára

A képzési program

a szakképzésről szóló 2019. évi LXXX. törvény és
a szakképzésről szóló törvény végrehajtásáról szóló 12/2020 (II. 7.) Korm.rendelet
alapján kiadott
Képzési és Kimeneti Követelmények és Programtanterv¹, az
Útmutató a szakmai program készítéséhez², valamint az
Óbudai Egyetem szakmai képzési javaslata³
alapján készült.

¹ <https://szakkepzes.ikk.hu/kkk-ptt>

² https://api.ikk.hu/storage/uploads/files/utmutato_szakmai_program_keszitesehezpdf-1593797478843.pdf

³ 1.sz. melléklet: Óbudai Egyetem javaslata 2.sz. melléklet: Kreditbeszámítás feltételei

1. A SZAKMA ALAPADATAI

1. Az ágazat megnevezése: **Gépészet**
2. A szakma megnevezése: **Gépgyártás-technológiai technikus**
3. A szakma azonosító száma: **5 0715 10 06**
4. A szakma szakmairányai: —
5. A szakma Európai Képesítési Keretrendszer szerinti szintje: **5**
6. A szakma Magyar Képesítési Keretrendszer szerinti szintje: **5**
7. Ágazati alapoktatás megnevezése: **Műszaki ágazati alapoktatás**
8. Kapcsolódó részs szakmák megnevezése: —
9. Szakmai oktatás (ágazati alapoktatás és szakirányú oktatás együttes) foglalkozásainak száma (egybefüggő szakmai gyakorlat nélkül):
 - 9.1 Tanulói jogviszonyban: 5 éves technikumi oktatásban legalább 2100 óra megtartott foglalkozás (közismereti tartalom nélkül), 2 éves kizárólag szakmai vizsgára történő felkészítésben legalább 2100 óra megtartott foglalkozás.
 - 9.2 Felnőttképzési jogviszonyban: az 9.1 pont alapján az adott iskola szakmai programjában felnőttképzési jogviszonyban folyó oktatásra meghatározott foglalkozásszám, amelynek 1/4-e kötelezően ágazati alapoktatásra fordítandó.
10. egybefüggő szakmai gyakorlat időtartama: Szakképző iskolai oktatásban: -, Technikumi oktatásban: 225 óra, kizárólag szakmai vizsgára történő felkészítésben: 160 óra
11. A szakmai oktatás teljes időtartama tanulói és felnőttképzési jogviszonyban egyaránt az 9 és 10 pontok alatti oktatási idők összege.

2. A SZAKKÉPZÉSBE TÖRTÉNŐ BELÉPÉS FELTÉTELEI

2.1 Iskolai előképzettség: **Alapfokú iskolai végzettség**

2.2 Alkalmassági követelmények

2.2.1 Foglalkozás-egészségügyi alkalmassági vizsgálat: **szükséges**

2.2.2 Pályaalkalmassági vizsgálat a szakirányú oktatás megkezdése előtt: **nem szükséges**

3. AZ EGYETEMI PARTNER ELVÁRÁSA

Az egyetem hozzájárulásával a képzési program tartalmazza a kredit beszámítás módozatait az egyetemi tanulmányok folytatásához.

A Felek által megállapított tárgyakat (ld. Melléklet) a Székesfehérvári SZC Széchényi István Technikum saját hatáskörén belül oktatja. Az Egyetem azon tárgyakat számítja be, amelyekből a diák a Technikumban sikeresen teljesítette a mellékletekben leírt feltételeket.

4 A SZAKMA EREDMÉNYES ELSAJÁTÍTÁSNAK HATÉKONYSÁGÁT NÖVELŐ INTÉZKEDÉSEK

Az egyetem és a technikum együttműködik egy, a tanulók és a szülők/gondviselők tájékoztatását szolgáló ismertető anyag összeállításában.

Az egyetem és a technikum javaslatokat tesz, egyeztet az elméleti és a gyakorlati oktatásmódszertani kérdéseiről.

Az egyetem és a technikum együttműködik a tanulók tudásszintjének mérésében, értékelésében:

- méréseket végzünk már az ágazati alapképzés évfolyamain, mind az okleveles elektronikai technikus képzésben résztvevő osztályok, mind az ipari informatikus technikus képzésben résztvevő szakmai csoportok tanulóinak körében;
- egyeztetünk a mérések ütemezéséről.

Az egyetem és a technikum közösen kidolgozza az átjárhatóság feltételrendszerét az okleveles gépgyártástechnológiai technikus, mechatronikai technikus, okleveles elektronikai technikus képzés és az ipari informatikus technikus képzés szakmai csoportjai között az ágazati alapvizsga eredményének függvényében.

Az egyetem és a technikum együttműködik a duális partnerek kiválasztásában, felkérésében a szakirányú képzés évfolyamain.

Az egyetem rendelkezésre bocsátja a technikum számára az ide kapcsolódó gépészeti tananyagokat.

A tanulók képzésre történő bejutását az alábbiak határozzák meg:

- ágazati próbavizsga és alapvizsga eredményei
- matematika és szakmai tárgyak 9. és 10. év végi osztályzatai
- szaktanári vélemények
- osztályfőnöki vélemény
- tanuló szándéka

5. MINŐSÉGBIZTOSÍTÁS

A Székesfehérvári SZC Széchenyi István Műszaki Technikum az okleveles technikus képzés feladatának színvonalas ellátását kiemelt minőségpolitikai célként kezeli az intézmény 2022-2023. tanévtől életbe lépő minőségirányítási rendszerében.

Az okleveles technikus képzés minőségbiztosításának alapelveit a technikum és az egyetem közösen dolgozza ki a képzés teljes szerkezetére vonatkozóan, a folyamatok folyamatos fejlesztése, illetve a képzésben érintett partnerek elégedettségének elérése érdekében.

6. A KÉPZÉSI PROGRAM FELÜLVIZSGÁLATÁNAK RENDJE

Ez a program legalább 3 évente felülvizsgálatra kerül, de szükséges szerint hamarabb is megtörténhet.

A felülvizsgálat megtörténik különösen, de nem kizárólagosan az alábbi helyzetekben:

- Egyetem tantervének változása
- Technikum helyi tantervének változása.

7. A SZAKMA KERETÉBEN ELLÁTHATÓ LEGJELLEMZŐBB FOGLALKOZÁS, TEVÉKENYSÉG, VALAMINT A MUNKATERÜLET LEÍRÁSA

Szakmairány: **Gépgyártás-technológiai technikus**

Műszaki rajz alapján, megtervezi az adott alkatrész forgácsolással, vagy forgácsnélküli alakítással való gyártását, meghatározva az ehhez szükséges gépeket, eszközöket és technológiai paramétereket.

Technológiai tervezéshez használja a szükséges műszaki táblázatokat és CAD/CAM szoftvert használ.

Kézi és hagyományos gépi megmunkálással munkadarabot állít elő.

CNC vezérlésű gépet kezel, felszerszámoz és azt követően alkatrészt gyárt. Egyszerűbb alkatrészek gyártására CNC programot ír és tesztel.

Méreteket ellenőriz, azt mérési jegyzőkönyvben dokumentálja. Hiba esetén korrekciókat hajt végre.

Gépek, műszaki rendszerek, pneumatikus és hidraulikus egységek üzemeltetését felügyeli, beállításukat és karbantartásukat elvégzi, szükség esetén intézkedik a javításról.

PLC vezérlőfelületet kezel. Robotot üzemeltet, működését felügyeli.

Gyártás- és javítástechnikai, valamint gépi adatokat felvételez, értékkel.

Munkája során mindvégig betartja a munka-, baleset-, tűz- és környezetvédelmi előírásokat.

8. OKLEVELES GÉPGYÁRTÁSTECHNOLÓGIAI TECHNIKUS TANTERV (HELYI TANTERV)

A tanulási területek részletes szakmai tartalma

A tanulási területekhez tartozó tantárgyak és témakörök óraszámja évfolyamonként

Évfolyam		9.	10.	11.	12.	13.	A képzés összes óraszámja	1/13.	2/14.	A képzés összes óraszámja
Évfolyam összes óraszámja		252	324	432	432	713	2153	1202	955	2157
Munkavállalói ismeretek	Munkavállalói ismeretek	0	18	0	0	0	18	0	18	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 (technikus szakmák esetén)	Munkavállalói idegen nyelv	0	0	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	108	180	0	0	0	288	288	0	288
	Villamos áramkör	36	54				90	90		90
	Villamos áramkör ábrázolása	18					18	18		18
	Villamos áramkör kialakítása	36					36	36		36
	Villamos biztonságtechnika	18	18				36	36		36
	Villamos áramkörök mérése, dokumentálása		108				108	108		108

	Gépészeti alapismeretek	144	126	0	0	0	270	270	0	270
	Munkabiztonság, tűz- és környezetvédelem	18					18	18		18
	Műszaki rajz alapjai	36	36				72	72		72
	Anyag- és gyártásismeret	18					18	18		18
	Fémipari alapmegmunkálások	72					72	72		72
	Projektmunka		90				90	90		90
	Tanulási terület összórása	252	306	0	0	0	558	558	0	558
Gyártás-előkészítés	Gyártás-előkészítés	0	0	72	0	0	72	0	72	72
	Anyagválasztás			7			7		7	7
	A forgácsolószerszámok anyagai			5			5		5	5
	Segédanyagok			3			3		3	3
	Műszaki dokumentációk			28			28		28	28
	Forgácsoló szerszámgépek			15			15		15	15
	Szerszámgépek készülékei			7			7		7	7
	Pneumatikus és hidraulikus rendszerek elemei			7			7		7	7
	Tanulási terület összórása	0	0	72	0	0	72	0	72	72
Gépi forgácsolás	Forgácsoló megmunkálások	0	0	252	0	62	314	136	178	314
	A forgácsolás alapjai			33			33	33		33
	Esztergálás			85			85	55	30	85
	Marás			65			65	15	50	65
	Furatmegmunkálások			33			33	15	18	33
	Köszörülés			18			18		18	18
	Egyéb forgácsoló megmunkálások			9			9	9		9
	Karbantartási feladatok			9			9	9		9
	Projektmunka					62	62		62	62

	Minőség-ellenőrzés	0	0	0	72	0	72	72	0	72
	Geometriai mérések				26		26	26		26
	Alak- és helyzettűrések				18		18	18		18
	Felületi érdesség				4		4	4		4
	Anyagvizsgálatok				18		18	18		18
	Statisztikai folyamatszabályzó rendszerek				4		4	4		4
	Minőségbiztosítási rendszerek				2		2	2		2
	Tanulási terület összórárszáma	0	0	252	72	62	386	208	178	386
Korszerű forgácsolási technológiák	CNC-gépkezelés és -forgácsolás	0	0	0	0	155	155	0	155	155
	A gépkezelés alapjai					30	30		30	30
	Munkadarab- és szerszámbefogás					16	16		16	16
	Programszerkesztés, -tesztelés					31	31		31	31
	Megmunkálások					47	47		47	47
	Projektmunka					31	31		31	31
	A CNC-programozás alapjai	0	0	0	0	62	62	0	62	62
	A programozás alapjai					8	8		8	8
	Címkódos programozás					8	8		8	8
	Esztergálási műveletek programozása					19	19		19	19
	Marási műveletek programozása					19	19		19	19
	Furatmegmunkálási műveletek programozása					8	8		8	8
	Tanulási terület összórárszáma	0	0	0	0	217	217	0	217	217

Gépészeti ismeretek és gyártástervezés	Műszaki számítások	0	0	54	72	0	126	90	36	126
	A mechanika alapjai			54			54	54		54
	Gépszerkezettan				72		72	36	36	72
	Műszaki rajz	0	0	54	72	0	126	126	0	126
	Műszaki rajz			54			54	54		54
	CAD-rajzolás és modellezés				72		72	72		72
	Anyagismeret és gyártástechnológia	0	0	0	72	0	72	76	0	76
	Nemfémes szerkezeti anyagok				10		10	10		10
	Fémek és ötvözeteik				12		12	14		14
	Hőkezelések				12		12	12		12
	Hidrealakítások				12		12	14		14
	Melegalakítások				12		12	12		12
	Öntés				8		8	8		8
	Porkohászat				2		2	2		2
	3D nyomtatás				4		4	4		4
	Gyártástervezés	0	0	0	0	217	217	0	217	217
	Technológiai tervezés					55	55		55	55
	Számítógéppel segített gyártástervezés					55	55		55	55
	Projektmunka					107	107		107	107
	Tanulási terület összórászáma	0	0	108	216	217	541	292	253	545

Szerelés, karbantartás	Szerelés és karbantartás	0	0	0	72	93	165	72	93	165
	Kötéstechnológiák				72		72	72		72
	Szereléstechológia tervezése					14	14		14	14
	Gépegységek szerelése					33	33		33	33
	Gépegységek karbantartása					33	33		33	33
	Szerszámgépek pontossági vizsgálata					13	13		13	13
	Automatizálás	0	0	0	72	62	134	72	62	134
	Pneumatikus vezérlések				72		72	72		72
	Elektropneumatikus vezérlések					20	20		20	20
	A hidraulika alapjai					12	12		12	12
	Ipari robotok alkalmazásának alapjai					15	15		15	15
	Gyártórendszerek					15	15		15	15
	Tanulási terület összórárszáma	0	0	0	144	155	299	144	155	299
Egybefüggő szakmai gyakorlat:		0	0	140	140			160		

9. ÁGAZATI ALAPKÉPZÉS

A tanulási terület részletes szakmai tartalma

9.1 Munkavállalói ismeretek megnevezésű tanulási terület

A tanulási terület tantárgyainak összóraszám:

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.

Munkavállalói ismeretek tantárgy 18/18 óra

A tantárgy tanításának fő célja

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

A tantárgyat oktató végzettségére, szakképesítésére, munkatapasztalatára vonatkozó speciális elvárások

Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak

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

A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák

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

A tantárgy témakörei

Álláskeresés

Karrierlehetőségek feltérképezése: önismeret, reális célkitűzések, helyi munkaerőpiac ismerete, mobilitás szerepe, szakképzések szerepe, képzési támogatások (ösztöndíjak rendszere) ismerete
Álláskeresői módszerek: újsághirdetés, internetes álláskereső oldalak, személyes kapcsolatok, kapcsolati hálózat fontossága

Munkajogi alapismeretek

Foglalkoztatási formák: munkaviszony, megbízási jogviszony, vállalkozási jogviszony, közalkalmazotti jogviszony, közszolgálati jogviszony

A tanulót érintő szakképzési munkaviszony lényege, jelentősége

Atipikus munkavégzési formák a munka törvénykönyve szerint: távmunka, bedolgozói munkaviszony, munkae- kölszönzés, egyszerűsített foglalkoztatás (mezőgazdasági, turisztikai idegymunka és alkalmi munka)

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

Munkaviszony létesítése

Felek a munkajogviszonyban. A munkaviszony alanyai

A munkaviszony létesítése. A munkaszerződés. A munkaszerződés tartalma. A munkaviszony kezdete létrejötte, fajtái. Próbaidő

A munkavállaló és munkáltató alapvető kötelezettségei A munkaszerződés módosítása

Munkaviszony megszűnése, megszüntetése

Munkaidő és pihenőidő

A munka díjazása (minimálbér, garantált bérminimum)

Munkanélküliség

Nemzeti Foglalkoztatási Szolgálat (NFSZ). Álláskeresőként történő nyilvántartásba vétel Az álláskeresői ellátások fajtái

Álláskeresői számára nyújtandó támogatások (vállalkozóvá válás, közfoglalkoztatás, képzések, utazási költség-támogatások)

Szolgáltatások álláskeresői (munkae- közvetítés, tanácsadás) Európai

Foglalkoztatási Szolgálat (EURES)

A tantárgy értékelésére vonatkozó rendszer

Az előzetes tudás, tapasztalat és tanulási alkalmasság megállapítása		
Az oktatás során alkalmazott teljesítményértékelés (formatív értékelés)		
Minősítő, összegző és lezáró teljesítményértékelés (szummatív értékelés)	Írásbeli	
	Gyakorlati feladat	
Érdemjegy megállapításának módja (tantárgyanként egy osztályzat)		

9.2 Munkavállalói idegen nyelv megnevezésű tanulási terület (technikus szakmák esetén)

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 hatékony idegen nyelvű kommunikáció.

Munkavállalói idegen nyelv tantárgy 62/62 óra

A tantárgy tanításának fő célja

A tantárgy tanításának célja, hogy a tanulók idegen nyelven is képesek legyenek álláshirdetés- re jelentkezni, ismerjék az álláskeresés lépéseit, hatékonyan és eredményesen meg tudják va- lósítani a kommunikációs célokat egy állásinterjú során.

Megértsék a munkájukhoz kapcsolódó idegen nyelvű álláshirdetéseket, képesek legyenek a munkavállaláshoz kapcsolódóan egyszerű formanyomtatványokat kitölteni, önéletrajzot írni és motivációs levelet a formai és tartalmi követelményeknek megfelelően megfogalmazni, megértsék egy munkaszerződés alapvető idegen nyelvi fordulatait, kifejezéseit.

Az állásinterjú során legyenek képesek idegen nyelven, személyes és szakmai vonatkozást is beleértve bemutatkozni. Az állásinterjú bevezető részében, az általános társalgás során feltett kérdéseket meg tudják válaszolni. Az interjú során tudjanak szándékaikról, elképzeléseikről, jövőbeli terveikről beszélni. Ki tudják fejezni erősségeiket, gyengeségeiket. Rendelkezzenek megfelelő szókinccsel ahhoz, hogy tanulmányaikról és munkatapasztalatukról be tudjanak számolni. Megértsék az adott cég/vállalat honlapján közzétett információkat, és ezzel kapcs- latosan kérdéseket, véleményt tudjanak formálni.

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

A tantárgyat oktató végzettségére, szakképesítésére, munkatapasztalatára vo- natkozó speciális elvárások

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

Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak Idegen nyelvek

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

A tantárgy értékelésére vonatkozó rendszer

Az előzetes tudás, tapasztalat és tanulási alkalmasság megállapítása		
Az oktatás során alkalmazott teljesítményértékelés (formatív értékelés)		
Minősítő, összegző és lezáró teljesítményértékelés (szummatív értékelés)	Írásbeli	
	Gyakorlati feladat	
Érdemjegy megállapításának módja (tantárgyanként egy osztályzat)		

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 álláskeresőzéshez használja a kapcsolati tőkéjét.	Ismeri az álláskeresőt segítő fórumokat, álláshirdetéseket tartalmazó forrásokat, állásokat hirdető vagy álláskeresőzésben segítő szervezeteket, munkaközvetítő ügynökségeket.	Teljesen önállóan	Törekszik kompetenciáinak reális megfogalmazására, erősségeinek hangsúlyozására idegen nyelven. Nyitott szakmai és személyes kompetenciáinak fejlesztésére. Törekszik receptív és produktív készségeit idegen nyelven fejleszteni (olvasott és hallott szöveg értése, íráskészség, valamint beszédprodukció). Szakmája iránt elkötelezett. Megjelenése visszafogott, helyzethez illő. Viselkedésében törekszik az adott helyzetnek megfelelni.	Hatékonyan tudja álláskeresőzéshez 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 töltetni 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 megpályázzandó állás sajátosságaihoz igazít.	Ismeri a motivációs levél tartalmi és formai követelményét, felépítését, valamint tipikus szófordulatait az adott idegen nyelven.	Teljesen önállóan		Szövegszerkesztő program segítségével meg tud írni egy önéletrajzot, figyelembe véve a formai szabályokat.
Kitölti és a munkaadóhoz eljuttatja a szükséges nyomtatványokat és dokumentumokat az álláskereső folyamatának figyelembevételével.	Ismeri az álláskereső 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, a 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.

Az állásinterjún, az állásinterjúra érkezéskor vagy a kapcsolódó telefonbeszélgetések során csevegést (small talk) kezdeményez, a társalgást fenntartja és befejezi. A kérdésekre megfelelő válaszokat ad.	Tisztában van a legáltalánosabb csevegési témák szókincsével, amelyek az interjú során, az interjút megelőző és esetlegesen követő telefonbeszélgetés során vagy az állásinterjúra megérkezéskor felmerülhetnek.	Teljesen önállóan		
Az állásinterjúhoz kapcsolódóan telefonbeszélgetést folytat, időpontot egyeztet, tényeket tisztáz.	Tisztában van a telefonbeszélgetés szabályaival és általános nyelvi fordulataival.	Teljesen önállóan		
A munkaszerződések, munkaköri leírások szókincsét munkájára vonatkozóan alapvetően megérti.	Ismeri a munkaszerződés főbb elemeit, leggyakrabban idegen nyelvű kifejezéseit. A munkaszerződések, munkaköri leírások szókincsét értelmezni tudja.	Teljesen önállóan		

A tantárgy témakörei

Az álláskeresés lépései, álláshirdetések

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

Képessé válik a szakmájához kapcsolódó álláshirdetések megértésére, és fel tudja ismer- ni, hogy saját végzettsége, képzettsége, képességei mennyire felelnek meg az álláshirde- tés 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 fej- lesztése történik (olvasott szöveg értése), az űrlapkitöltés során pedig produktív kompe- tenciákat fejlesztünk (írás készség).

Önéletrajz és motivációs levél

A tanuló megtanulja az önéletrajzok típusait, azok tartalmi és formai követelményeit, ti- pikus szófordulatait. Képessé válik saját maga is a nyelvi szintjének megfelelő helyes- séggel és igényességgel, önállóan megfogalmazni önéletrajzát.

Megismeri az állás megpályázásához használt hivatalos levél tartami és formai követel- ményeit. Begyakorolja a gyakran használt tipikus szófordulatokat, szakmájában használt gyakori kifejezéseket, valamint a szakmája gyakorlásához szükséges kulcsfontosságú kompetenciák kifejezéseit idegen nyelven. Az álláshirdetések alapján begyakorolja, ho- gyan lehet az adott hirdetéshez igazítani levelének tartalmát.

„Small talk” – általános társalgás

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

A témakör során elsősorban a tanulók produktív kompetenciája fejlődik (beszédkészség), de a témához kapcsolódó internetes videók és egyéb hanganyagok hallgatása során receptív készségeik is fejlődnek (hallás utáni értés).

Állásinterjú

A témakör végére a tanuló képes viszonylagos folyékonysággal, hatékony kommunikációt folytatni az állásinterjú során. Be tud mutatkozni szakmai vonatkozással is. Elsajátítja azt a szakmai jellegű szókinccset, amely alkalmassá teszi arra, hogy a munkalehetőségekről, munkakörülményekről tájékozódjon. Ki tudja emelni erősségeit, és kérdéseket tud feltenni a betölténi kívánt munkakörrel kapcsolatban.

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

A témakör tanítása során az állásinterjú lefolytatásán kívül fontos, hogy a tanuló ismerje a munkaszerződés azon szakkifejezéseit, részeit is, amelyek szakmájához kötődhetnek.

A munkaszerződések kulcskifejezéseinek elsajátítása és fordítása révén alkalmas lesz arra, hogy a leendő saját munkaszerződését, illetve munkaköri leírását lefordítsa és értelmezze.

A témakör során elsősorban a tanuló produktív kompetenciája fejlődik (beszédkészség), de a témához kapcsolódó videók és egyéb hanganyagok hallgatása során a receptív készségek is fejlődnek (hallás utáni értés), valamint a munkaszerződés-minták szövegének olvasása során az olvasott szövegértés is fejleszthető.

A tantárgy értékelésére vonatkozó rendszer

Az előzetes tudás, tapasztalat és tanulási alkalmasság megállapítása		
Az oktatás során alkalmazott teljesítményértékelés (formatív értékelés)		
Minősítő, összegző és lezáró teljesítményértékelés (szummatív értékelés)	Írásbeli	
	Gyakorlati feladat	
Érdemjegy megállapításának módja (tantárgyanként egy osztályzat)		

9.3 Műszaki alapozás megnevezésű tanulási terület

A tanulási terület tantárgyainak összóraszáma:

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 dönteni. Az alapozó ismeretek megszerzése során a megfelelő alkatrészek összeszerelését, kötések létrehozását is el kell végezni a megadott összeállítási dokumentáció alapján. A munkavégzés folyamán be kell tartani a munka- és balesetvédelmi, tűzvédelmi előírásokat.

Villamos alapismeretek tantárgy 288/288 óra

A tantárgy tanításának fő célja

A tanulók ismerjék a villamos szempontból legfontosabb fémes és nemfémes anyagokat, az anyagok technológiai jellemzőit, megmunkálási lehetőségeit. A tanulók rendelkezzenek alapvető elektrotechnikai ismeretekkel. Megbízhatóan használják az elektrotechnikai alapfogalmakat, a villamos mennyiségek jelöléseit és azok mértékegységeit. Ismerjék az egyszerű villamos áramköröket, azok alapvető létesítési, üzemeltetési és védelmi megoldásait. Tudjanak különbséget tenni energetikai és jelátviteli áramkör között. Ismerjék a villamos rajzokat, azok alapján képesek legyenek egyszerű áramkörök kialakítására. Biztonságosan használjanak kézi szerszámokat, kisgépeket a technológiai alpműveletek során. A mechanikus és villamos kötések készítésénél ügyességük, 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 munkavégzési magatartásra.

A tantárgyat oktató végzettségére, szakképesítésére, munkatapasztalatára vonatkozó speciális elvárások

Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak

Matematika, fizika, informatika, egyismeretlenes egyenletek, villamosságtan

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

A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák

Készségek, képességek	Ismeretek	Önállóság és felelősség mértéke	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Általános és szakmához kötődő digitális kompetenciák
Egyszerű számításokat végez a villamos alapmennyiségek között.	Ismeri az egyszerű áramkör villamos alapmennyiségeit, összefüggéseit, törvényeit.	Teljesen önállóan	Törekszik az igényesen elkészített dokumentáció megalkotására. Kritikusan szemléli az internetről letöltött kapcsolásokat. Fontosnak tartja a mérőhely rendjét és tisztaságát.	
Kiválasztja a feladat megoldására alkalmas eszközöket az alkatrészeken található jelölések és a katalógusadatok alapján.	Ismeri az egyszerű áramkör felépítését, anyagait, eszközeit.	Instrukció alapján részben önállóan		Online katalógust használ.
Adott feladathoz kapcsolási rajzokat készít és értelmez, szabványos jelölések alkalmazásával.	Ismeri az egyszerű világítási áramköröket.	Teljesen önállóan		Az internetről kapcsolásokat tölt le.
Kiválasztja a méréshez szükséges műszereket.	Ismeri a villamos műszerek jellemzőit és használatuk módját.	Instrukció alapján részben önállóan		
Mérési tevékenységeket végez a biztonságvédelmi előírások betartásával.	Ismeri a biztonságvédelmi szabványok előírásait és a mérési módszereket.	Instrukció alapján részben önállóan		
Mérési tevékenységét dokumentálja, jegyzőkönyvet készít, az eredményt kiértékeli.	Ismeri a dokumentációkészítés alapelveit.	Teljesen önállóan		Irodai alapszoftvert használ.
Felismeri a hiba- és túláramvédelmi eszközök jelzéseit.	Ismeri az egyszerű áramkörök alapvető védelmeit, azok eszközeit.	Teljesen önállóan		

A tantárgy témakörei

Villamos áramkör

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

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

Villamos energiaforrások csoportosítása, jellemzői Fogyasztók csoportosítása, jellemzői

Ellenállás, fajlagos ellenállás Ohm törvénye

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

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

A vezetők és szigetelők ellenállásának hőmérsékletfüggése.

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

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

Ellenállások soros, párhuzamos eredője, vegyes kapcsolása két-három ellenállás esetén Feszültség- és áramforrások soros és párhuzamos kapcsolása, átalakítása

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

Összetett áramkörök egyszerűsítése

Villamos áramkör ábrázolása

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

A villamos rajzok felépítése

Vezetékek ábrázolása – vonalak Készülékek ábrázolása – jelképek

Érintkezők és működtetésük (a kapcsoló fogalma, szerepe az áramkörben, jellemzői) Fontosabb kapcsolófajták (nyomógomb, mágneskapcsoló [relé])

Félvezető alapú alkatrészek (dióda, LED, tranzisztor) A villamos rajzok szerepe, használata

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

Villamos áramkör kialakítása

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

Áramkörök előkészítése feszültség alá helyezésre – szerelői ellenőrzés – készre jelentés Világítási áramkörök

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

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

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-védetség 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 első- segélynyújtás alapjai
 Biztonságos munkavégzéshez szükséges biztonságtechnikai alapismeretek, veszélyhelyze- tek felismerése

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, függ-vényben ábrázolása

A tantárgy értékelésére vonatkozó rendszer

Az előzetes tudás, tapasztalat és tanulási alkalmasság megállapítása		
Az oktatás során alkalmazott teljesítményértékelés (formatív értékelés)		
Minősítő, összegző és lezáró teljesítményértékelés (szummatív értékelés)	Írásbeli	
	Gyakorlati feladat	
Érdemjegy megállapításának módja (tantárgyanként egy osztályzat)		

9.4 Gépészeti alapismeretek tantárgy 270/270 óra

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 szüksé- ges munkafázisokat és ezek sorrendjét. Ismerje és alkalmazza a darabolás, a kézi forgácsolás és az egyszerű kisgépes megmunkálás eljárásait. Tudja elvégezni a legyártott alkatrészek geometriai ellenőrzését, minősítse az adott alkatrészt. Az alkatrészekből az összeállítás doku- mentációja alapján végezze el az összeszerelést, illesztést, ehhez tudjon kötések létrehozni. A munkafolyamatot és eredményét dokumentálja. Munkája során tartsa be a munkabiztonsági előírásokat.

A tantárgyat oktató végzettségére, szakképesítésére, munkatapasztalatára vo- natkozó speciális elvárások

Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak
Matematika, fizika, informatika, egyismeretlenes egyenletek, technika, síkmértani fogalmak, testek, anyagok és jellemzőik

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

A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciái

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. Dokumentációk készítésekor törekszik a tiszta munkára. Az eszközök, berendezések használatakor szakszerűen és körültekintően jár el. Törekszik a munkavédelmi előírások maradéktalan betartására.	Digitalizált vagy digitális formátumú rajzok elemzése
Szabadkézi felvételi vázlatot készít egyszerű alkatrészekről.	Ismeri a vetületi és metszeti ábrázolás szabályait, a vonalvastagságok és vonaltípusok alkalmazását.	Teljesen önállóan		
Megtervezi az alkatrész gyártásának munkafázisait, és azok sorrendjét.	Ismeri az alapanyagokat, segédanyagokat, a megmunkálási eljárásokat.	Instrukció alapján részben önállóan		
Betartja a munkabiztonsági és környezetvédelmi szabályokat.	Tudja a munkakörnyezetére vonatkozó munkabiztonsági és környezetvédelmi szabályokat.	Instrukció alapján részben önállóan		
Alkatrészrajz alapján a szükséges eszközökkel elvégzi az előrajzolást.	Ismeri az előrajzolás eszközeit, módszereit.	Teljesen önállóan		
A megadott pontossággal elvégzi a darabolást.	Ismeri a darabolás eszközeit és technológiáját.	Instrukció alapján részben önállóan		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

A tantárgy témakörei

Munkabiztonság, tűz- és őrnjezetvédelem

A munkavédelem fogalma, szakterületei
Munkabalesetek és foglalkozási megbetegedések
A munkabalesetek bejelentése, nyilvántartása és kivizsgálása
Tárgyi feltételek a munkavédelemben (levegő, megvilágítás, közlekedő és menekülő útvo-
nalak, 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, tűz- állóság
Tűzvédelmi tiltások: torlaszolás tilalma, dohányzási tilalom, nyílt láng használatának ti-
lalma
Tűz megelőzés, 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 össze-
gyűjtése

tárolása, gyűjtőhelyek kialakítása
Levegőtisztaság-védelem: pontforrások jellemzése
Víz- és talajvédelem: hűtő-kenő emulzió, egyéb ipari folyadékok felhasználása, tárolása, vegyszerkezelés, kármentés
Környezeti zaj, rezgés, biodiverzitás, az élő környezet védelme

Műszaki rajz alapjai

A műszaki rajzok tartalmi és formai követelményei
Rajztechnikai alapszabványok, előírások
A műszaki rajzban alkalmazott vonalak
Alkatrészek síkbeli ábrázolásának szabályai
A metszeti ábrázolás célja, értelmezése alkatrészből
A mérethálózat felépítése, a méretmegadás szabályai
A felvételi vázlatok készítése
A mérettűrés megadási módjai, a határméret meghatározása
felületi érdességek megadása
Alak- és helyzetűrések
A különféle furatok (sima, sülyesztett, zsákfurat, menetes furat) ábrázolása
Felvételi vázlat készítése furatos, menetes alkatrészekről
Az összeállítási rajzok tartalmi és formai követelményei
Szerelési sorrend felépítése összeállítási rajzok alapján

Anyag- és gyártásismeret

Az előgyártmányok típusai a gyártási technológiák alapján (hengerlés, húzás, kovácsolás, öntés)
Az előgyártmányok szabványos szállítási állapotai (alak, méret és hőkezeltség). Az ipari anyagok csoportosítása
Az ipari anyagok tulajdonságai és felhasználási területei
Alkatrészből és összeállítási rajzok anyagjelölései
Az előírt anyag forgácsolhatóságának meghatározása anyagjelölés alapján, katalógus segítségével

Fémipari alpmegmunkálások

Az előrajzolás eszközei és módszerei
A darabolás eszközei és technológiai Egyszerű lemezalakítások
Kézi forgácsolóeljárások
A furatmegmunkálás technológiai
Egyszerű kötések létrehozása (menetes kötés, szegecskötés, ragasztás, lágyforrasztás) Hossz- és szögmérő eszközök alkalmazása
Az alak- és helyzetűrések ellenőrzési módszerei
A mérési eredmények dokumentálása, a kész alkatrészek minősítése

Projektmunka

A tantárgy témaköreiben elsajátított elméleti ismeretek és gyakorlati tevékenységek alkalmazása egy vagy több projekt munka 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 megmunkológépek 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 projekt munkáról

A tantárgy értékelésére vonatkozó rendszer

Az előzetes tudás, tapasztalat és tanulási alkalmasság megállapítása		
Az oktatás során alkalmazott teljesítményértékelés (formatív értékelés)		
Minősítő, összegző és lezáró teljesítményértékelés (szummatív értékelés)	Írásbeli	
	Gyakorlati feladat	
Érdemjegy megállapításának módja (tantárgyanként egy osztályzat)		

10. SZAKIRÁNYÚ KÉPZÉS

10.1 Gyártás-előkészítés megnevezésű tanulási terület

A tanulási terület tantárgyainak összóraszámja:

72/72 óra

A tanulási terület tartalmi összefoglalója

A forgácsoló megmunkálások tervezéséhez és szakszerű elvégzéséhez ismerni kell a meg- munkálandó anyagok jellemzőit, és a megmunkálásukhoz szerszámanyagot kell választani. Ismerni kell a szerszámgépek típusait, azok fő részeit, a szerszámgépeken alkalmazható biz- tonságos munkadarab- rögzítési módszereket. A kiválasztott szerszámokat megfelelő befogási móddal kell használni. Ismerni kell a kenő és a hűtő-kenő rendszerekben alkalmazott anyago- kat. Értelmezni kell az előgyártmányrajzokon, alkatrészrajzokon és összeállítási rajzokon megadott műszaki előírásokat, és tudni kell egyszerűbb felvételi vázlatokat, műszaki rajzokat készíteni.

10.1.1 Gyártás-előkészítés tantárgy 72/72 óra

A tantárgy tanításának fő célja

A gyártás-előkészítés tantárgy keretein belül a tanulók ismereteket szereznek az iparban al- kalmazott szerszám- és munkadarabanyagokról és a forgácsolás elvégzéséhez szükséges se- gédanyagokról. Megismerik a szerszámgépek főbb részegységeit, a munkadarab- és szer- számbefogási módokat, illetve a műszaki rajz olvasásának szabályait.

A tantárgyat oktató végzettségére, szakképesítésére, munkatapasztalatára vo- natkozó speciális elvárások—

Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak

A matematika tantárgy százalékszámítás témakörei a keverési arányok megértéséhez.

A képzés órakeretének legalább 30%-át gyakorlati helyszínen (tanműhely, üzem stb.) kell lebonyolítani.

A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák

Készségek, képes-ségek	Ismeretek	Önállóság és fele-lősség mértéke	Elvárt viselkedés-módok, attitűdök	Általános és szak-mához kötődő digitális kompe-tenciák
Értelmezi az alap-anyagok jelölését táblázatok, online katalógusok segít-ségével. Elemzi a munkadarabok forgácsolhatóságát az anyagösszetétel, a beszállítási állapot és a hőkezelési állapot figyelembe-vételével.	Ismeri az iparban alkalmazott anya-gok tulajdonságait, forgácsolhatósági szempontok figye-lembevételével.	Instrukció alapján részben önállóan	A biztonsági szem-pontok figyelembe-vételével törekszik a forgácsoló meg-munkálások előké-sztő műveleteinek szakszerű elvégzé-sére.	Adatok, informáci-ók és digitális tar-talmak böngészése, keresése, szűrése és felhasználása
Kiválasztja a rajzon előírt anyagminőség alapján, szerszám-katalógus segít-ségével a forgácsolás-hoz szükséges szer-számanyagot.	Tudja használni a szerszámkataló-gusokat a forgácso-láshoz szükséges szerszámanyagok kiválasztásához.	Teljesen önállóan		Adatok, informáci-ók és digitális tar-talmak böngészése, keresése, szűrése és felhasználása
Használja a szabvá-nyokat, műszaki táblázatokat a mé-rettűrések, a geo-metria i tűrések, valamint a felületi érdesség jelölésének értelmezéséhez.	Tudja értelmezni a műszaki rajzokon szereplő minőségi előírásokat.	Teljesen önállóan		Adatok, informáci-ók és digitális tar-talmak böngészése, keresése, szűrése és felhasználása
Elemzi a műszaki rajzokat és darab-jegyzékeket. Hasz-nálja a rajzi előírá-sokat a forgácsolási feladat tervezésé-hez, végrehajtásá-hoz, valamint vázla-tokat készít a meg-munkálendő alkat-résről.	Ismeri a műszaki rajz olvasásának szabályait.	Teljesen önállóan		
Kiválasztja a meg-munkáláshoz szük-séges segédanyago-kat és hozzárendeli a megmunkálási művelethez. Részt vesz a segédanya-gok pótlásában, cseréjében.	Ismeri a forgácso-láshoz nélkülözhe-tetlen hűtő- és ke-nőanyagokat.	Teljesen önállóan		

A szerszámgépen befogja és beállítja az előgyártmányt a szükséges munkadarab-befogó eszközökkel.	Ismeri a szerszámgépeken alkalmazott munkadarab-befogási módokat.	Teljesen önállóan	Adatok, információk és digitális tartalmak böngészése, keresése, szűrése és felhasználása
A szerszámgépen befogja és megfelelően rögzíti a szerszámokat.	Ismeri a szerszámgépeken alkalmazott szerszám-befogási módokat	Teljesen önállóan	Adatok, információk és digitális tartalmak böngészése, keresése, szűrése és felhasználása

Elvégzi a szerszámgép hidraulikus és pneumatikus elemeire kötelezően előírt karbantartási feladatokat.	Ismeri az irányítás szerepét a műszaki gyakorlatban, a vezérlések megvalósítását az üzemekben használt gépeken, gépegységeken, azok alapelemein. A felhasználhatóság és alkalmazhatóság szempontjainak figyelembevételével kiválasztja a megfelelő pneumatikus és hidraulikus vezérlést.	Instrukció alapján részben önállóan		
--	--	-------------------------------------	--	--

A tantárgy témakörei

Anyagválasztás

A tanulók az ipari anyagok technológiai tulajdonságainak és jelölési rendszerének megismerése után képesek az alkatrészrajzokon, műszaki dokumentációkban megadott anyagot a jelölése alapján a forgácsoló megmunkáláshoz kiválasztani. A témakörben az alábbi ismeretek elsajátítására kerül sor:

Az ipari anyagok csoportosítása, az anyagválasztás műszaki szempontjai az anyag felhasználási területe és gazdaságossági szempontok alapján

A gépiparban alkalmazott anyagok szabványos szállítási állapotainak (méret, felületképzés, hőkezeltségi állapot) megismerése, katalógusok használata a szállítási állapot kiválasztásához

Az acélok osztályozása és szabványos jelölési rendszere, anyagok összetételének, mechanikai, technológiai tulajdonságainak megállapítása katalógusok használatával

Az öntöttvasak osztályozása és szabványos jelölési rendszere, forgácsolhatósági tulajdonságaik megismerése

Az alumínium és ötvözetek szabványos jelölési rendszere, forgácsolhatósági tulajdonságaik megismerése

A réz és ötvözetek szabványos jelölési rendszere, forgácsolhatósági tulajdonságaik megismerése

A műanyagok szabványos jelölési rendszere, forgácsolhatósági tulajdonságaik megismerése

A forgácsoló szerszámok kiválasztásához alkalmazott anyagcsoportok jellemzőinek megismerése,

anyagok anyagcsoportba sorolása

A forgácsolószerszámok anyagai

A tanulók megismerik a gépi forgácsoláshoz alkalmazott szerszámok különféle anyagainak. A témakörben az alábbi ismeretek elsajátítására kerül sor:

A forgácsoló szerszámok anyagainak (ötvöztött acél, gyorsacél, keményfém, kerámia, köbös bórnitrid, gyémánt) főbb jellemzői és alkalmazási területeik

A forgácsoló lapkák bevonatoló eljárásai (PVD, CVD) és a bevonat típusának alkalmazási szempontjai

A forgácsoló váltólapkák jelölési rendszerének értelmezése

A forgácsolószerszám anyag típusának kiválasztása katalógusok használatával, a megmunkálendő anyag anyagcsoportba sorolása után

A köszörűkorongoknál alkalmazott szemcseanyag típusai és alkalmazási területei

Segédanyagok

A témakör célja a szerszámgépek kenési rendszereinél alkalmazott kenőanyagok alkalmazási területeinek, a forgácsolásnál használt hűtő-kenőanyagok típusainak megismerése és a hűtési mód kiválasztása a megmunkáláshoz. A témakörben az alábbi ismeretek elsajátítására kerül sor:

A kenés célja, a szerszámgépek automatikus kenőberendezései, a kenési rendszer működése, a kenőanyagpótlás

A zsírkénés előnyei, kenési pontok beazonosítása a szerszámgépeken, gépkönyvek használata a kenési pontok megállapításához, a kenés eszközei és azok használata

A hűtési-kenési eljárások (száraz megmunkálás, levegőhűtés, minimálkenés, külső és belső hűtés)

A hűtő-kenő folyadékok összetevői, a keverési arányok meghatározása, a csereidő meghatározása az előírásokból

Műszaki dokumentációk

A tanulók mélyebb ismereteket szereznek a műszaki rajzok olvasási szabályai terén. Képesek lesznek értelmezni az alkatrész gyártásához rendelkezésre álló műszaki rajzokat és azok előírásait, és megtanulnak egyszerűbb felvételi vázlatokat, rajzokat készíteni. A témakörben az alábbi ismeretek elsajátítására kerül sor:

A mérethálózat elemei, mérettűrés megadásának módjai, tűrések kikeresése tűréstáblázatból

A felületi érdesség megadása, kiemelt érdesség, nyersen maradó felület, forgácsolással megmunkált felület érdességének megadásának lehetőségei, érdességi mérőszámok értelmezése, a mérettűrés és a felületi érdesség kapcsolata

Az alak- és helyzettűrések értelmezése, az alak- és helyzethibák okai és elkerülése forgácsoláskor

Az alkatrészekben előforduló furatok ábrázolása (átmenő furat, zsákfurat, élettörés, lépcsős furat, menetes furat) metszettel, kitöréssel

A tengely jellegű alkatrészek sajátosságai (beszúrás, kereszt- és hosszirányú furat, beszúrás, horony, borda) és azok ábrázolása (metszet, szelvény, kitörés)

A tárcsa jellegű alkatrészek sajátosságai (kiosztás, lyukkörök, lépcsős furatrendszer, hornyok, bordás agy) és azok ábrázolási módjai (metszet, egyszerűsített megadások)

A hasábos alkatrészek ábrázolása több nézetrel és a nézeteken alkalmazott metszeti ábrázolások

Az öntött és kovácsolt előgyártmányok rajzainak elemzése

Az összeállítási rajzok, szerelési robbantott ábrák, darabjegyzék értelmezése

Forgácsoló szerszámgépek

A tanulók megismerik a forgácsoló szerszámgépek főbb típusait, azok részegységeinek jellemzőit, és megtanulják azokat beazonosítani a szerszámgépeken. A témakörben az alábbi ismeretek

elsajátítására kerül sor:

- A forgácsoló szerszámgépek csoportosítása, a főbb típusok alkalmazási területei
- A forgácsoló szerszámgépek jellemző paramétereinek a megállapítása gépkönyvek, katalógusok alapján (munkatér mérete, beállítható fordulatszámok, előtolásértékek, teljesítmény, nyomaték)
- Az esztergagépek, marógépek, köszörűgépek főbb részei
- A szerszámgép alapjai, a gépágy és a gépállvány feladata, anyagai, kialakítási módja
- A szánrendszer elemei és az azokkal megvalósítható mozgásirányok értelmezése
- A fő hajtáselemek (villamos motor, főhajtómű, főorsó)
- A mellék-hajtáselemek (szervomotor, vezetékek, mozgatóorsó, szánrendszer)
- A hűtő-kenő rendszer elemei, a hűtő-kenő folyadék ellátó rendszer ellenőrzése
- A szerszámgépek hidraulikus és pneumatikus rendszerei

Szerszámgépek készülékei

A tanulók megismerik a forgácsoló szerszámgépeken alkalmazott szabványos és speciális munkadarab- és szerszámbefogó készülékeket, illetve ezek működését. A témakörben az alábbi ismeretek elsajátítására kerül sor:

- A tokmányok típusai, a mechanikus, gépi működtetésű tokmányok jellemzői; a szorítópfák számának és alakjának megválasztása a munkadarab alakjának figyelembe vételével (kemény és lágy pfák, alappofák, rátétpofák, normál, átfordítható lép- csős pfák, karmos pfák) és ezek alkalmazási lehetőségei
- A munkadarabcsúcsok közötti megmunkálás készülékei (csúcsok, menesztők, bábozók)
- A munkadarab patronba, feszítőtűskére történő befogása, alkalmazási területek
- A munkadarab közvetlen felfogása a marógépek asztalára szorítóvasakkal, a szorítóvas alkalmazásának lehetőségei, a helyes munkadarab-rögzítés megvalósítása
- A gépsatuk típusainak (egyetemes, párhuzam, szög) alkalmazási területei, szorítási módjai, satupofa-kialakítási módok
- A szögasztalok és körasztalok alkalmazási lehetőségei, osztási munkák elvégzésének lehetőségei
- A szerszámbefogás lehetőségei (késtartók, furótokmány) esztergagépek esetén
- Speciális CNC-szerszámgépeken alkalmazott szerszámbefogók (VDI, BMT) típusai
- A marógépeken alkalmazott szerszámbefogási lehetőségek, a kúpok típusai, kúpos szerszámszorítási módok alapján
- Speciális munkadarab- és szerszámbefogási módszerek sorozatgyártások és egyedi gyártások esetén

Pneumatikus és hidraulikus rendszerek elemei

A tanulók megismerik az iparban használt vezérléseket és azok alapelemeit, az üzemekben használt gépeken, gépegységeken a pneumatikus és hidraulikus vezérlések szerepét, valamint egyszerűsített, jelképes ábrázolásukat. A témakörben az alábbi ismeretek elsajátítására kerül sor:

- Vezérléstechnikai alapfogalmak
- Az érzékelés, vezérlés, végrehajtás fogalma, alapelemei, az elemek egyszerűsített, jelképes ábrázolásának szerepe
- A pneumatikus és hidraulikus vezérlések szerepe, bemutatása a gyakorlatban

A tantárgy értékelésére vonatkozó rendszer

Az előzetes tudás, tapasztalat és tanulási alkalmasság megállapítása		
Az oktatás során alkalmazott teljesítményértékelés (formatív értékelés)		
Minősítő, összegző és lezáró teljesítményértékelés	Írásbeli	

(szummatív értékelés)	Gyakorlati feladat	
Érdemjegy megállapításának módja (tantárgyanként egy osztályzat)		

10.2 Gépi forgácsolás megnevezésű tanulási terület

A tanulási terület tantárgyainak összóraszám:

386/386 óra

A tanulási terület tartalmi összefoglalója

A tanítási terület fő célja, hogy a tanulók megismerjék a hagyományos forgácsoló szerszám- gépeken elvégezhető műveleteket, és gyakorlatot szerezzenek ezek önálló végrehajtásában. A forgácsoló megmunkálások tantárgy ismerteti a forgácsoló szerszámgépek közül az eszterga- gépek, a marógépek és a köszörűgépek kezelését, az ezeken a gépeken elvégezhető műveleteket, a megmunkálásokhoz beállítható paramétereket, valamint a szerszámok és a munkadarab befogási módjait. A minőség-ellenőrzés tantárgy pedig ismereteket és gyakorlatot biztosít a gyártáshoz szükséges mérési, ellenőrzési módszerek elsajátításához.

A tanulási szakasz végén a tanulók alkatrészsrajz és műveleti utasítás alapján le tudják gyártani az alkatrészt. Képesek lesznek a megmunkáláshoz használt szerszámgépek biztonságos üze- meltetésére, a munkakörhöz tartozó karbantartási feladatok elvégzésére, a hibás működés fel- ismerésére és dokumentálására. A megmunkálási feladatok eredményességének megállapítá- sához az előírásoknak megfelelően alkalmazni tudják a megfelelő mérési, ellenőrzési eljárá- sokat, és azokat dokumentálni tudják az adott munkahely minőségirányítási rendszerében megkövetelt módon.

10.2.1 Forgácsoló megmunkálások tantárgy 314/314 óra

A tantárgy tanításának fő célja

A tantárgy fő célja, hogy a tanulók megismerjék az alapvető forgácsoló technológiákat, a for- gácsoláshoz szükséges mozgásokat és azokhoz rendelt technológiai paramétereket. A cél az esztergálás, marás során elvégezhető műveletek megismerése, a művelethez tartozó szerszá- mok kiválasztása, a munkadarabok befogási módszereinek megismerése és ezen ismeretek alkalmazása a gyakorlatban. A tanuló elsajátítja az alapvető köszörülési eljárásokat, valamint a palást- és síkköszörülési műveleteket.

A tantárgyat oktató végzettségére, szakképesítésére, munkatapasztalatára vo- natkozó speciális elvárások

—

Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak

a matematikai alpműveletek magabiztos ismerete (összeadás, kivonás, osztás, szorzás), a Pitagorasz-tétel magabiztos alkalmazása

A képzés órakeretének legalább 70%-át gyakorlati helyszínen (tanműhely, üzem stb.) kell lebonyolítani.

A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák

Készségek, képességek	Ismeretek	Önállóság és felelősség mértéke	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Általános és szakmához kötődő digitális kompetenciák
Elvégzi a szerszámgépre kötelezően előírt karbantartási feladatokat.	Ismeri az előírásoknak megfelelő napi karbantartási feladatokat és a szerszámgép biztonságos elindításának szabályait.	Instrukció alapján részben önállóan	Törekszik a biztonságos munkavégzésre.	
Rögzíti a munkadarabot a munkadarab-befogó készülékbe.	Ismeri a hagyományos forgácsológépeken alkalmazható munkadarab-befogó készülékeket, alkalmazásuk feladatát és lehetőségeit.	Teljesen önállóan		
Katalógusok vagy előírások alapján kiválasztja és befogja a megmunkáláshoz szükséges szerszámokat.	Ismeri a forgácsolószerszámok alaptípusait, azok felépítését, a rögzítés során betartandó szabályokat. Tudja használni a szerszámkatalógusokat.	Instrukció alapján részben önállóan		Adatok, információk és digitális tartalmak böngészése, keresése, szűrése és felhasználása
Beállítja a dokumentációban előírt technológiai paramétereket.	Ismeri a forgácsoló szerszámgépek mozgásvizonyait, beállítható technológiai paramétereit (fogás, előtolás, fordulatszám) és ezek beállítási módjait.	Teljesen önállóan		
Elvégzi a gyártási dokumentációban előírt esztergálási műveleteket.	Tudja kezelni a hagyományos esztergagépeket és ismeri az esztergálás alpműveleteit.	Teljesen önállóan		
Elvégzi a gyártási dokumentációban előírt marási műveleteket.	Tudja kezelni a hagyományos marógépeket és ismeri a marás alpműveleteit.	Teljesen önállóan		
Elvégzi a gyártási dokumentációban előírt furatmegmunkálási műveleteket.	Ismeri a furatmegmunkálási eljárásokat és ki tudja választani a megmunkáláshoz szükséges szerszámgépeket.	Teljesen önállóan		

Elvégzi a gyártási dokumentációban előírt egyszerű köszörülési műveleteket.	Ismeri az egyszerű palást- és síkköszörülési eljárásokat és ezek gépeit.	Teljesen önállóan		
A balesetvédelmi szabályok betartásával megtisztítja a szerszámgépet és eltávolítja a forgácsot.	Ismeri a munka befejezésének szakaszos mozzanatait.	Instrukció alapján részben önállóan		Adatok, információk és digitális tartalmak böngészése, keresése, szűrése és felhasználása

A tantárgy témakörei

A forgácsolás alapjai

A témakör a forgácsolás alapfogalmaival foglalkozik. Ezen belül az alábbi ismeretek elsajátítására kerül sor:

- A forgácsolás alapelemei: munkadarab, szerszám, forgács, forgácsoló mozgás, szerszámgép
- A forgácsoló mozgások és azok jellemzői: főmozgás, mellékmozgások, beállító mozgások
- A forgácsolás technológiai paraméterei: fordulatszám, előtolás, fogásmélység
- Technológiai alapszámítások: forgácsolási sebesség, előtolási sebesség
- A technológiai paraméterek változtatásának hatásai a szükséges gépteljesítményre, a megmunkálási főidőre és a felületminőségre
- A mellékidők összetevői és csökkentési lehetőségei
- A forgácsolószerszámok kopásának főbb okai, a kopásformák megjelenése a forgácsoló szerszámokon és a kopás hatása a megmunkálási pontosságra, felületminőségre
- A hűtő-kenőanyag hatása a forgácsolásra, a hűtési-kenési módszer kiválasztásának szempontjai
- anyagminőség, szerszámanyag, művelet függvényében
- A forgácsolószerszámok részeinek, lapjainak és élszögeinek bemutatása
- A forgácsfajták, forgácsalakok felismerése és az anyagminőség, a technológiai paraméterek, élszögek, forgácstörők hatása a keletkező forgácsalakokra
- Különböző ipari anyagok forgácsolhatóságának megismerése: acélok, öntöttvasak, színesfémek és ötvözeik, könnyűfémek és ötvözeik, műanyagok, szálerősítéses kompozitok
- A forgácsoló szerszámgépek gépkönyveinek, kezelési utasításainak tartalma, használata
- Az alapanyag-katalógusok, gépipari szabványok, forgácsolási táblázatok használata
- A gépi forgácsoló műhely rendje, munka-, tűz- és környezetvédelmi ismeretek rendszerezése

Esztergálás

A témakör az esztergálással létrehozható munkadarabok megmunkálásával és az esztergálási műveletek elvégzéséhez kapcsolódó ismeretek átadásával foglalkozik. A témakörben az alábbi ismeretek és gyakorlati készségek elsajátítására kerül sor:

- Az esztergagépek jellemző típusainak bemutatása, esztergagépek jellemző paraméterei, főbb részei, fő- és mellékmozgások megvalósítása, kezelőszervei
- Az esztergagépeken elvégezhető műveletek rendszerezése a szerszám és a mozgásirányok szerint

Az esztergagépek kezelésének elsajátítása: be- és kikapcsolás, fordulatszámváltás, forgásirányváltás, kézi és gépi előtolás, valamint fogásvétel használata hossz- és keresztirányba
Az esztergagépek munkadarab-befogó készülékeinek típusai, rögzítésük, felszerelésük, beállításuk az esztergagépeken

A munkadarabok befogási módjának megválasztása az előgyártmány alakja, mérete és az elvégzendő művelet figyelembevételével, vagy műveleti utasítás szerinti munkadarab-megfogás alkalmazása

Az alapanyag, előgyártmány vagy félkész gyártmány ellenőrzése a megmunkálások megkezdése előtt: anyagminőség-egyeztetés, hőkezeltségi állapot, kiinduló méretek egyezése a műszaki dokumentációban megadottal

A munkadarab befogása tokmányba, csúccsal megtámasztva, csúcsok közé megszorítva, bábbal megtámasztva és egyéb előírt módon

A katalógusokból kiválasztott vagy a műveleti utasításban megadott szerszámok befogása a szerszámtartóba

Az esztergálási műveletek technológiai paramétereinek beállítása a katalógusból választott vagy a műveleti utasításban megadott értékek alapján

A hűtési és kenési módok megválasztása az anyagminőség, a szerszám anyaga és a technológia alapján, vagy az előírt módszer használata

Az esztergálási alpműveletek végrehajtása: oldalazás tisztára és méretre, nagyoló és simító hosszesztergálás külső felületen

A beszúrási, leszúrási műveletek sajátosságai, szerszámok és a műveletek elvégzése

A dokumentációban megadott kúposág értelmezése, a megmunkáláshoz hiányzó méretek meghatározása számítással vagy táblázatból, a művelet elvégzéséhez alkalmazható kúpesztergálási módszer megválasztása és külső felületen kúpesztergálási művelet végrehajtása

A menetek típusai (menetprofil, menetemelkedés, emelkedés iránya, bevezetés-szám), metrikus menet jellemző méreteinek meghatározása táblázatokból, menetesztergálási szerszámok kiválasztásának szempontjai, menetesztergálási műveletek végrehajtása külső felületen

Alakesztergálás szerszámok és alakesztergálási műveletek végrehajtása

Speciális felületek megmunkálása esztergagépeken: a recézés, rovátkolás szerszámok és a műveletek végrehajtása

Marás

A témakör a marással létrehozható alkatrészek megmunkálásával és a marási műveletek elvégzéséhez kapcsolódó ismeretekkel foglalkozik. A témakörben az alábbi ismeretek és gyakorlati készségek elsajátítására kerül sor:

A marógépek jellemző típusainak bemutatása, marógépek jellemző paraméterei, főbb részei, fő-, mellék- és beállítómozgások megvalósítása, kezelőszervei

A marógépeken elvégezhető műveletek rendszerezése a szerszám, a mozgásirányok és gép típusa alapján

A marógépek kezelésének elsajátítása: be- és kikapcsolás, fordulatszámváltás, forgásirányváltás, kézi és gépi előtolás használata megmunkáláskor, a fogásvétel lehetőségei marási technológiák során

A marógépeken a munkadarab befogásának lehetőségei, a munkadarab-befogó készülékek felszerelése, beállítása a marógépeken

A munkadarabok befogási módjának megválasztása az előgyártmány alakja, mérete és az elvégzendő művelet figyelembevételével, vagy műveleti utasítás szerinti munkadarab-megfogás alkalmazása

Az alapanyag, előgyártmány vagy félkész gyártmány ellenőrzése a megmunkálások megkezdése előtt: anyagminőség-egyeztetés, hőkezeltségi állapot, kiinduló méretek egyezése a műszaki dokumentációban megadottal

A munkadarab befogása a marógép asztalára, befogása gépsatuba, tokmányba és egyéb előírt készülékbe

A katalógusokból kiválasztott vagy a műveleti utasításban megadott szerszámok befogása a szerszámtartóba, főorsóba

A marási műveletek technológiai paramétereinek beállítása a katalógusból választott vagy a műveleti utasításban megadott értékek alapján

A hűtési és kenési módok megválasztása az anyagminőség, a szerszám anyaga és a technológia alapján, vagy az előírt módszer használata

A marási alapműveletek végrehajtása: síkmarás, sarokmarás, kontúrmarás nagyoló és simító megmunkálással egyen- és ellenirányba

A horonymarás lehetőségei, szerszámai és a műveletek elvégzése

Körasztal, osztófej, szögasztal alkalmazásával elvégezhető műveletek ismertetése és lelapolások, osztási műveletek elvégzése

Alakos felületek marása alakos marókkal

Furatmegmunkálások

A témakör az esztergálás és marás témakör kiegészítése a furatok létrehozásával, a fura- tokban végezhető furatmegmunkálási technológiákkal és a műveletek elvégzéséhez kap- csolódó szerszám és a forgácsolási paraméterek megválasztásának ismertetésével. Az aláb- bi ismeretek és gyakorlati készségek elsajátítására kerül sor:

A furatmegmunkálási technológiák rendszerezése, forgácsoló szerszámgépeken vé- gezhető furatmegmunkálási technológiák ismertetése

Központfúrás alkalmazási céljai, szerszámai, központ fúrás elvégzése esztergagé- pen és marógépen

A telibefúrás szerszámai, telibefúrás elvégzése esztergagépen és marógépen

Furatbővítés megvalósítása fúró szerszámokkal esztergagépen és marógépen

Hengeres és kúpos süllyesztési műveletek elvégzése marógépeken

A nagyoló és simító furatesztergálási műveletek végrehajtása esztergagépeken

Belső kúpos felületek kialakítása esztergagépeken

Illesztett furatok létrehozása dörzsárazással marógépen

Gépi menetfúrás szerszámai, magfurat átmérőjének meghatározása táblázatokból, fúrás, élettörés, majd menetfúrás végrehajtása marógépeken

Belső menetesztergálás elvégzése esztergagépeken

Köszörülés

A témakör a gépi köszörülés alapjaival foglalkozik. A tanulók megismerkednek a köszörü- lés gépeivel, szerszámaival és az alapvető köszörülési eljárásokkal. A témakörben az aláb- bi ismeretek és gyakorlati készségek elsajátítására kerül sor:

A palást- és síkköszörűgépek bemutatása, jellemző paramétereik, főbb részeik, fő-, mellék- és beállítómozgások megvalósítása, kezelőszervei

A köszörűgépeken elvégezhető műveletek rendszerezése a felület alakja és a gép típusa alapján

A köszörűgépek kezelésének elsajátítása: be- és kikapcsolás, gépi előtolás haszná- lata megmunkáláskor, a fogásvétel lehetőségei a sík- és palástköszörülési technoló- giák során.

A munkadarab befogásának lehetőségei köszörűgépeken, munkadarabok rögzítése a síkköszörűgép asztalára, a munkadarab befogása tokmányba, csúcsok közé pa- lástköszörűgépeken

A köszörűkorongok kiválasztásának szempontjai: szemcseanyag, szemcseméret, kötőanyag, kötéskeménység, korongméret

A köszörűkorongok felszerelése a köszörűgépre, a kiegyensúlyozás fontossága

A köszörűkorong-szabályozás szükségességének megismerése és a korongszabá- lyozási művelet elvégzése

A megmunkált felület minőségét és méretpontosságát befolyásoló tényezők

A hűtőfolyadék megválasztása az anyagminőség, a köszörűkorong és a technológia figyelembevételével

A köszörülés technológiai paramétereinek beállítása az előírásoknak megfelelően

Nagyoló és simító sík- és lépcsős felület köszörülése síkköszörűgépen

Nagyoló és simító hengeres felület köszörülése palástköszörűgépen

Egyéb forgácsoló megmunkálások

A témakör a forgácsolás további és speciális megmunkálási eljárásainak bemutatásával foglalkozik. Az alábbi témakörök kerülnek ismertetésre:

A méretpontosság és a felületminőség javításának lehetőségei finomfelületi meg- munkálásokkal: hónolás, szuperfiniselés, polírozás

Üregeléssel előállítható külső és belső felületek, üregelő szerszámok kialakítása, alkalmazási területei
Speciális menetmegmunkálási eljárások: menetmarás, menetformázás
Fogaskerékgyártó eljárások jellemzői: profilozó és lefejtő eljárások
Szikraforgácsolás alkalmazási területei, huzal- és tömbelektródás megmunkálás el- ve, technológiája, tömbelektróda gyártási eljárásai
Anyagszétválasztási technológiák sugárenergiával: plazmaíves, vízsugaras, lézer
Az additív gyártástechnológiák megismerése, fém alkatrészek nyomtatása

Karbantartási feladatok

A témakör a forgácsoló gépkezelő feladatkörébe tartozó karbantartási feladatokkal foglal- kozik. Az alábbi témakörök kerülnek ismertetésre:

A karbantartási műveletek értelmezése, a feladatok elvégzésének eszközei
A biztonságos munkavégzés feltételeinek megismerése
A gépkönyv és a kezelési, üzemeltetési, karbantartási útmutatók használata a kar- bantartási feladatok meghatározásához és elvégzéséhez
A csúszófelületek kenésének tisztításának szükségessége, a kenési rendszer ellen- őrzése és karbantartása
A hűtő-kenő rendszer folyadékszintjének ellenőrzése, pótlása, a csere szükségessé- gének felismerése, a szakszerű csere elvégzése
A szerszámgépek mérőrendszerének ellenőrzése és karbantartása
A forgácsoló szerszámgépek sérüléseinek ellenőrzése szemrevételezéssel
A biztonsági berendezések működésének ellenőrzése és a működési teszt elvégzése
A hidraulikus és pneumatikus rendszerek karbantartásának szükségessége, ellenőr- zése, karbantartási munkák végrehajtása az előírások alapján
A szükséges beállítások elvégzése az előírások alapján, a kopásnak kitett alkatré- szek előírás szerinti cseréje, a megelőző karbantartásban előírt feladatok végrehaj- tása
Hibák észlelésekor a szükséges intézkedések megtétele és az üzemeltetési, karban- tartási munkák dokumentálása
Hulladék, forgács kezelése, biztonságos elhelyezése
A szerszámok, szerszámtartók biztonságos és szakszerű tárolása, karbantartása, lapkacsere elvégzése
A munkadarab-befogó eszközök és készülékek szakszerű tisztítása, tárolása, kar- bantartása az előírások alapján
Mérőeszközök, mérőkészülékek szakszerű tisztítása, tárolása, a mérőeszközhibák felismerése

Projektfeladat

A témakörben a tanuló az előzetesen megszerzett elméleti ismeretek és gyakorlati készsé- gek felhasználásával összetett megmunkálási feladatokat hajt végre. A képzési időn belül több projektfeladat is végrehajtható. Ezek a szakmai záróvizsga gyakorlati vizsgájához igazodnak, akárcsak a portfólió és a gyakorlat helyszínén végzett vizsga. A projektfelada- toknak lehetőleg kapcsolódó alkatrészpárok megmunkálását kell tartalmazniuk, és a követ- kező részfeladatokat kell mindenképp végrehajtani:

Felvételi vázlatkészítés
Gyárthatósági elemzés
Előgyártmány ellenőrzése a megmunkálás előtt
Művelettervezés
Szerszám és technológiai paraméterek megválasztása katalógusok használatával
Forgácsoló szerszámgépek felszerszámozása
A munkadarab befogási módjának megválasztása, befogók felszerelése, munkadarab befogása
Műveletek elvégzése esztergagépen, marógépen és köszörűgépen
Műveletközi mérések elvégzése mérő- és ellenőrző eszközökkel
A legyártott alkatrészek minősítő méréseinek elvégzése és a mérések dokumentálása

A tantárgy értékelésére vonatkozó rendszer

Az előzetes tudás, tapasztalat és tanulási alkalmasság megállapítása		
Az oktatás során alkalmazott teljesítményértékelés (formatív értékelés)		
Minősítő, összegző és lezáró teljesítményértékelés (szummatív értékelés)	Írásbeli	
	Gyakorlati feladat	
Érdemjegy megállapításának módja (tantárgyanként egy osztályzat)		

10.2.2 Minőség-ellenőrzés tantárgy 72/72 óra

A tantárgy tanításának fő célja

A tantárgy célja, hogy a tanuló megismerje a forgácsoló megmunkálások során, illetve elvégzésüket követően alkalmazott geometriai mérési eljárásokat, az egyszerűbb alak- és helyzeti- bák megállapításának módszereit, a felületi érdesség megállapítási lehetőségeit, továbbá az anyagvizsgálati eljárásokat és a fontosabb anyagvizsgálati mérőszámokat. Megismerje a minőségbiztosítási rendszereket, méréseket és ellenőrzéseket, valamint előírt módon dokumen- tálni is tudja azokat.

A tantárgyat oktató végzettségére, szakképesítésére, munkatapasztalatára vo- natkozó speciális elvárások

Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak

A tőrészszámításhoz kapcsolódó matematikai alpműveletek elvégzése (összeadás, kivo- nás).

A képzés órakeretének legalább 70%-át gyakorlati helyszínen (tanműhely, üzem stb.) kell lebonyolítani.

A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák

Készségek, képes- ségek	Ismeretek	Önállóság és fele- lősség mértéke	Elvárt viselkedés- módok, attitűdök	Általános és szak- mához kötődő digitális kompe- tenciák
Előkészíti a mérés- hez használt eszkö- zöket és a munkada- rabot.	Ismeri a mérési eljárások szakszerű elvégzésének lépé- seit, módszereit.	Instrukció alapján részben önállóan	A biztonsági szem- pontok figyelembe- vételével törekszik	
A mérési feladatok elvégzéséhez szük- séges mérőeszközö- ket szakszerűen kezeli és használja.	Tudja kezelni a mérési előírásokban megadott mérő- és ellenőrző eszköze- ket.	Teljesen önállóan		
Geometriai mérése- ket végez művele- tek közben és a műveletek végén az előírásoknak megfe- lelően.	Értelmezni tudja a műszaki előírások- ban megadott mérési utasításokat.	Instrukció alapján részben önállóan		
Ellenőrzi az alkat- rész alkatrészejének megadott alak- és helyzeteltéréseit.	Ismeri az alak- és helyzeteltéréseket, valamint e hibák keletkezésének okait.	Instrukció alapján részben önállóan		Adatok, informáci- ók és digitális tar- talmak böngészése, keresése, szűrése és felhasználása
	Ismeri a felületi érdesség mérőszá-			

Felületi érdességet ellenőriz és mér az előírtak alapján.	mainak jelentését, és be tudja azonosítani a nem megfelelő felületminőség okát.	Instrukció alapján részben önállóan	az alkalmazott mérőeszközök, mérőberendezések szakszerű használatára, valamint a mérés műveleteinek pontos elvégzésére.	
Kiértékeli az alkatrész anyagjellemzőinek előírásait.	Ismeri a szilárdsági és keménységi mérőszámok jelentését.	Irányítással		Adatok, információk és digitális tartalmak böngészése, keresése, szűrése és felhasználása
A mérések eredményét feldolgozza az előírásoknak megfelelően.	Ismeri a mérési jegyzőkönyvek tartalmát.	Instrukció alapján részben önállóan		Számítógépes alkalmazói programok használata a dokumentációk kitöltéséhez, elkészítéséhez
Felismeri a mérő- és ellenőrző eszközök kopását, sérülését és megteszi a szükséges intézkedéseket.	Ismeri a mérőeszköz hibáit.	Teljesen önállóan		
Megállapítja a minőségi eltérések okait és megteszi a szükséges intézkedéseket.	Ismeri a megmunkálási hibákat és azok lehetséges okait.	Teljesen önállóan		

A tantárgy témakörei

Geometriai mérések

A témakör az alapvető geometriai mérések eszközeinek, módszereinek és a mérési feladatok elvégzésének, dokumentálásának ismereteit tartalmazza. Az alábbi ismeretek és gyakorlati készségek elsajátítására kerül sor:

- A mérettűrések megadási lehetőségei, értelmezése, tűréstáblázatok használata, határértékek meghatározása
- A mérő- és ellenőrző eszközök kiválasztása a mérendő méret függvényében vagy az előírt mérő- és ellenőrző eszköz használata a mérésekhez
- A mechanikus és digitális mérőeszközök használatának alapjai
- A külső méretek mérése, ellenőrzése egyszerű mérőeszközzel: tolómérő, talpas tolómérő, mikrométer
- A belső felületek mérése, ellenőrzése egyszerű mérőeszközzel: tolómérő, furatmikrométer, into
- A szögek mérése mechanikus és digitális szögmérővel
- A külső és belső kúpok mérési módszerei
- A mérőórás mérések elve, a mérőórák használata, mérőhasábok alkalmazása
- Az idomszeres ellenőrzések elve, a „megy” és „nem megy” oldal jelentése, ellenőrzés villás és dugós idomszerrel
- A külső és belső menetek mérésének, ellenőrzésének módszerei, a menetek mérése menetmikrométerrel és ellenőrzése menetidomszerrel, menetszúval
- Speciális mérőeszközök: magasságmérő, finomtapintók, optikai hossz mérőgép, mérőmikroszkóp, projektor, 3D koordináta mérőgép
- A méréshez használható segédeszközök megismerése: síklapok mérőasztalok, központosító tengelyek, mérőprizmák
- A mérési jegyzőkönyv, dokumentáció kitöltése, felvételi vázlatok készítése méretellenőrzéshez

Alak- és helyzetűrések

A témakör az alapvető alak- és helyzetűrések ellenőrzéseinek elméletét és gyakorlatát tárgyalja. Az alábbi ismeretek és gyakorlati készségek elsajátítására kerül sor:

- A géprajzokon megadott alak- és helyzetűrési előírások értelmezése
- Az alak- és helyzetűrés-ellenőrzés módszerei és eszközei
- Az egyenesség és síklapúság ellenellenőrzése élvonalzóval, mérőórával
- A köralakúság és hengeresség ellenőrzése mérőórával
- A merőlegesség ellenőrzése derékszöggel, szögmérővel
- A párhuzamosság ellenőrzése tolómérővel, mikrométerrel, mérőórával
- A radiális ütés ellenőrzése mérőórával
- A mérési jegyzőkönyv, dokumentáció kitöltése

Felületi érdesség

A témakör a felületi érdesség mérőszámainak értelmezésével és a felületi érdesség mérésének módszereivel ismerteti meg. Az alábbi ismeretek elsajátítására kerül sor:

- A felületek jellemzői, a felületi érdesség mérőszámainak értelmezése
- A méret- és alaktűrés kapcsolata a felületi érdességgel
- Az alkatrészrajzokon megadott felületi érdességek értelmezése
- A felületi érdesség mérésének módszerei
- A felületi érdesség meghatározása összehasonlító méréssel

A felületi érdesség mérőeszközeinek megismerése
A mérési jegyzőkönyv, dokumentáció kitöltése

Anyagvizsgálatok

A témakör a mechanikai anyagvizsgálatok, keménységmérések és technológiai vizsgálatok célját és a mérőszámok értelmezését tárgyalja. Az alábbi ismeretek elsajátítására kerül sor:

A mechanikai anyagvizsgálatok célja, anyagvizsgálati módszerek
Az ipari anyagok szilárdsági tulajdonságai
A keménység értelmezése, összefüggése a szilárdsági tulajdonságokkal
A hőkezelések hatása az acélok szilárdságára és keménységére
A szakítóvizsgálat menete, szakítódiagramok, mérőszámok értelmezése
Az anyag szívósságának megállapítása ütvehajlító vizsgálattal
A keménységmérő eljárások, mérőszámok
A technológiai vizsgálatok célja, típusainak megismerése, forgácsolhatósági vizsgálattal megállapítható jellemzők
Az anyagszabványok használata a mechanikai anyagjellemzők meghatározásához

Statisztikai folyamatszabályozó rendszerek

A témakör az SPC céljával és tevékenységeivel ismerteti meg. Az alábbi ismeretek elsajátítására kerül sor:

Az SPC alkalmazásának célja, előnyei
Az SPC helye a minőségirányítási rendszerben
A statisztikai számítások alapfogalmai: számtani közép, terjedelem, szórás, normál eloszlás
Az ellenőrzőkártyák alkalmazása, vezetése
A folyamatképességi vizsgálatok célja, a gépképességi vizsgálatok elvégzése, sajátpontossági vizsgálatok elvégzése esztergagépen és marógépen
Számítógéppel támogatott sorozatmérések elvégzése

Minőségbiztosítási rendszerek

A minőségirányítási rendszerek alkalmazásának előnyei, a minőségirányításhoz tartozó szabványok
Minőségirányítási dokumentumok, tanúsítványok főbb tartalmi elemei
A dokumentáció és a nyilvántartások vezetésének szükségessége
Egy konkrét minőségügyi rendszer felépítése
Mérési dokumentumok, jegyzőkönyvek kitöltése, vezetése

A tantárgy értékelésére vonatkozó rendszer

Az előzetes tudás, tapasztalat és tanulási alkalmasság megállapítása		
Az oktatás során alkalmazott teljesítményértékelés (formatív értékelés)		
Minősítő, összegző és lezáró teljesítményértékelés (szummatív értékelés)	Írásbeli	
	Gyakorlati feladat	
Érdemjegy megállapításának módja (tantárgyanként egy osztályzat)		

10.3 Korszerű forgácsolási technológiák megnevezésű tanulási terület

A tanulási terület tantárgyainak összórászáma:

217/217 óra

A tanulási terület tartalmi összefoglalója

A tanulási terület célja, hogy a tanulók elsajátítsák a CNC-szerszámgépek kezelését, és meg- felelő gyakorlatra tegyenek szert a szakszerű munkadarab- és szerszámcserében. A CNC- gépkezelés és forgácsolás tantárgy megfelelő ismereteket biztosít a CNC-szerszámgép műkö- désének és fő szerkezeti elemeinek megismeréséhez. A tanulók elsajátítják a szerszámgépek szakszerű kezelését, megismerik a vezérlő berendezés üzemmódjainak használatát, a progra- mok betöltését, tesztelését és a program hibáinak kijavítását. Megismerik a munkadarab- és szerszám-befogókat, és megtanulják ezeket szakszerűen használni az adott megmunkálás el- végzéséhez. Előírásoknak megfelelően, önállóan el tudják végezni a CNC-gépeken a gyártást, a szükség szerinti korrekciósásokat, a szerszámcseréket, és ezeket megfelelő módon doku- mentálják. A megmunkálások után elvégzik, majd dokumentálják az előírt ellenőrzéseket. A CNC-programozás alapjai tantárgy egyszerűbb megmunkálóprogramok megírásához szüksé- ges elméleti és gyakorlati ismereteket biztosít.

A tanulási szakasz végén a tanulók alkatrészsrajz, műveleti utasítás és megírt program alapján le tudják gyártani az alkatrészt. Képesek lesznek a felügyeletükre bízott CNC-szerszámgépek biztonságos üzemeltetésére, az előírt karbantartási feladatok elvégzésére, a gyártáskor kelet- kező hibák felismerésére és azok korrigálására. Szükség szerint az egyszerűbb alkatrész- megmunkáló programokat is el tudják készíteni.

10.3.1 CNC-gépkezelés és -forgácsolás tantárgy 155/155 óra

A tantárgy tanításának fő célja

A CNC-gépkezelés és -forgácsolás tantárgy fő célja, hogy a tanulók megismerjék a CNC-szerszámgépek működését, megtanulják az egyes szerszámgépek kezelését, a megírt progra- mok betöltését, szerkesztését, tesztelését, és képesek legyenek elvégezni a gyártást. Elsajátít- sák a gyártás megkezdése előtti műveleteket, mint a felszerszámozás, a szerszám-korrekciók bevitele, a szerszámbemérés, a munkadarabcsere és a nullpontfelvétel. A tantárgy keretein belül előírások alapján elvégzik a szerszámgép szakszerű napi karbantartási feladatait is.

A tantárgyat oktató végzettségére, szakképesítésére, munkatapasztalatára vo- natkozó speciális elvárások

—

Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak Gépészeti alapismeretek

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

A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák

Készségek, képességek	Ismeretek	Önállóság és felelősség mértéke	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Általános és szakmához kötődő digitális kompetenciák
Elvégzi a munka megkezdése előtti ellenőrzési műveleteket.	Ismeri a CNC-szerszámgépek ellenőrzésének lépéseit. Tudja használni a gépkönyveket az előírások megkereséséhez.	Teljesen önállóan	Törekszik a biztonságos, szakszerű munkavégzésre.	
Előkészíti a CNC-szerszámgépet a program futtatására.	Tudja kezelni a felügyeletére bízott CNC-szerszámgépet. Ismeri a szerszámgép vezérlőjének üzemmódjait.	Instrukció alapján részben önállóan		
Betölti, teszti az alkatrész megmunkálóprogramját.	Ismeri a programok tesztelésének lehetőségét, és a hibákat javítani tudja.	Teljesen önállóan		Adatok, információk és digitális tartalmak böngészése, keresése, szűrése és felhasználása
Elhelyezi, beállítja és rögzíti a munkadarab-befogó készüléket a szerszámgépen, és befogja a munkadarabot. Felveszi a munkadarab nullpontját.	Ismeri a CNC-szerszámgépeken alkalmazott munkadarab-rögzítési, -befogási lehetőségeket és befogókat.	Instrukció alapján részben önállóan		
Befogja, beméri és a szerszámtartókba helyezi a szerszámokat. Beviszi a gép vezérlőjébe a szerszámkorrekciós adatokat.	Ismeri a CNC-szerszámgépeken alkalmazott szerszám-befogási lehetőségeket. Érti a szerszámkorrekció szükségességét.	Instrukció alapján részben önállóan		
Elvégzi, felügyeli a megmunkálást a CNC-szerszámgépen.	Ismeri a CNC-szerszámgépen az automatikus megmunkálás módját.	Teljesen önállóan		
Előírásoknak megfelelően elvégzi a munka befejezése utáni feladatokat.	Ismeri a napi karbantartási feladatokat.	Teljesen önállóan		
Felismeri a programozási és géphibákat, ezekről az előírásoknak megfelelően jelentést tesz.	Tudja dokumentálni az észlelt hibákat.	Teljesen önállóan		A dokumentáláshoz használt informatikai rendszer kezelése

Ellenőrzi a darab méreteit, hiba esetén korrekciózásokat hajt végre, és ezeket dokumentálja.	Ismeri a szerszám-korrekciózás mód-szereit.	Teljesen önállóan		
--	---	-------------------	--	--

A tantárgy témakörei

A gépkezelés alapjai

A témakörben a tanulók megismerik a CNC-szerszámgépek részegységeit, azok jellemző típusait és elsajátítják a CNC-esztergagépek, -marógépek vagy -megmunkálóközpontok kezelését. Az alábbi elméleti és gyakorlati ismereteket sajátítják el:

A CNC-gépek főbb alkalmazási területei

A CNC-szerszámgépek alkalmazásának előnyei, a gépi főidő és mellékidő csökkentésének lehetőségei

A CNC-szerszámgépek csoportosítása a vezérelt tengelyek száma és az egyidejűleg vezérelhető tengelyek száma alapján

A CNC-szerszámgépek főbb részei, az alapgép és a vezérlő jellemzői

A CNC-vezérlők felépítése, főbb részei

A CNC-szerszámgépeken alkalmazott vezetéktípusok

A CNC-szerszámgépek mozgató orsóinak típusai és alkalmazásuk előnyei

A főhajtás elemei, a főhajtómű és a motorok főbb jellemzői, főorsó-kialakítások és csapágyazásuk

A mellékajtás elemei, a szervomotorok jellemzői

A szerszámgép útmérő rendszereinek csoportosítása, az útvonalmérési eljárások főbb jellemzői

A szerszámtartók, szerszámváltók kialakításai és működése

A szerszámgépek hűtő- és kenőrendszere

A szerszámgépeken alkalmazott hidraulikus és pneumatikus rendszerek

A szerszámgépek védőrendszer-elemei

A szerszámgépek energiaellátó rendszereinek elemei, a PLC-vezérlők feladatai

A gép ellenőrzése a munka megkezdése előtt a gépkönyv és egyéb előírások alapján

A vezérlőpult, vezérlőberendezés és kézikérék kapcsolói, nyomógombjai, a szimbólumok értelmezése

A CNC-szerszámgép be- és kikapcsolásának lépései

A vezérlőberendezés kezelése, üzemmódjainak megismerése, a kijelzőn megjelenő információk értelmezése

A főbb hibaüzenetek értelmezése, teendők a hiba elhárításához

A referenciapont jelentősége, referenciapont felvétele a gép bekapcsolása után

A kézi üzemmód szolgáltatásai, kézi üzemmódban elvégezhető feladatok, műveletek

Munkadarab- és szerszámbefogás

A témakörben a tanulók megismerik a CNC-szerszámgépeken történő megmunkálás elkezdéséhez szükséges, előkészítő műveletek közül a munkadarab- és szerszámbefogást. Az alábbi elméleti és gyakorlati ismereteket sajátítják el:

A CNC-szerszámgépeken alkalmazott szabványos és speciális szerszámbefogók típusai, felszerelésük a CNC-szerszámgépre, beállításuk

A munkadarab nullpontjának felvétele CNC-szerszámgépeken a dokumentációkban megadott pozícióba, nullpont felvétel érintőfogásokkal, tapintóval
 A nullponteltolás alkalmazási lehetőségei, nullponteltolás megvalósítása
 A CNC-szerszámgépek szerszámrendszerei (revolverfej, szerszámtár)
 Szabványos szerszámbefogók típusai a CNC-szerszámgépeken
 Szerszámcsere, szerszámváltás lehetőségei a CNC-szerszámgépeken
 A szerszámkorrekciók értelmezése eszterga-, maró- és fúroszerszámok esetében
 A szerszámbemérés lényege, a szerszámbemérés elvégzése gépen belül és szerszámbemérő készülékkel
 A szerszámkorrekciók bevitele a szerszámtárba
 A szerszámok kopásának következményei, a kopás észlelése, kopáskorrekció
 Szerszámok befogása a szerszámtartóba
 A szerszámtartók befogása a revolverfejbe vagy betárazása a szerszámtartóba
 Szerszámcsere, lapkaváltás, lapkacsere elvégzése

Programszerkesztés, -tesztelés

A témakörben a tanulók a használt CNC-esztergagép, -marógép, -megmunkálóközpont, -köszörűgép megmunkálóprogramjának a bevitelével, a program tesztelési lehetőségével ismerkednek meg. Az alábbi műveletek elvégzésére kerül sor:

A programok bevitele a gép kezelőpultjáról a programszerkesztő üzemmód használatával
 A programok szerkesztésének lehetőségei (felülírás, törlés, beszúrás, másolás, mozgatus)
 A megírt programok tárolása a gép programtárában
 Programok betöltése a gép háttértárból
 Programok kezelése a háttértáron (átnevezés, törlés)
 Programok betöltése külső adathordozóról
 Programok átvitele számítógép és a szerszámgép vezérlője között közvetett és közvetlen módon
 Programok tesztelésének lehetőségei (grafikus, szárazfutás, nullponteltolás)
 A teszteléskor észlelt hibák javítása, tesztek újbóli elvégzése
 Próbadarab gyártása módosított technológiai értékekkel
 Vezérlőszimulációs programok használatának a megismerése a programok szerkesztéséhez, teszteléséhez

Megmunkálások

A témakörben sor kerül a megmunkálások elvégzésére a CNC-szerszámgépeken. A tanulók a feladatok elvégzésében az egyszerűbbtől haladnak az összetettebb megmunkálások felé. Lehetőség van az esztergálási, marási és furatmegmunkálási műveletek egy alkatrészen való végrehajtására. Ezúttal az előző témakörben elsajátított elméleti és gyakorlati készségek alkalmazására van szükség. Az alábbi gyakorlati feladatokat kell végrehajtani:

Egyszerűbb megmunkálások elvégzése kézi üzemmód alkalmazásával (oldalazás, hengeres felület megmunkálása, síkmarás)
 CNC-esztergálási feladatok elvégzése, amelyeknek a következő műveletek elvégzését kell tartalmazniuk: oldalazás, síkesztergálás, hossz- és keresztesztergálás, kontúresztergálás, központfúrás, fúrás, furatesztergálás, beszúrás, leszúrás, menesztergálás. A megmunkálások tartalmazzanak nagyoló és simító megmunkálási feladatokat tengely és tárcsa jellegű alkatrészekben. Lehetőség szerint hajtott szerszámok megmunkáló műveletek elvégzésére is kerüljön sor.

CNC-marási feladatok elvégzése, amelyeknek a következő műveletek elvégzését kell tartalmazniuk: síkmarás, kontúrmarás, zsebmarás, központosítás, fúrás, furatbővítés, menetfúrás, dörzsárazás, horonymarás, lelapolások, kiosztások. A műveletek nagyoló és simító jellegűek is legyenek. A marási feladatokat CNC-marógépeken vagy megmunkálóközpontokon kell elvégezni. Lehetőség szerint háromnál több tengely vezérlésű gépen végezhető műveletekre is kerüljön sor.

Projektfeladat

A témakörben a tanulók az előzetesen megszerzett elméleti ismeretek és gyakorlati készségek felhasználásával összetett megmunkálási feladatokat hajtanak végre. A képzési időn belül több projektfeladatot is elkészíthetnek. Ezek a szakmai záróvizsga gyakorlati részéhez igazodnak, akárcsak a portfólió és a gyakorlat helyszínén végzett vizsga. A projektfeladatok kapcsolódhatnak a gépi forgácsolás nevű tanulási terület projektfeladataihoz. A következő részfeladatokat mindenképpen végre kell hajtani:

Gyártmányelemzés

Előgyártmány ellenőrzése a megmunkálás előtt

CNC-művelettervezés

Szerszám és technológiai paraméterek választása katalógusokból

A megmunkálás CNC-programjának megírása vagy megírt program módosítása, kiegészítése

CNC-szerszámgép felszerszámozása, szerszámbemérés, korrekciók bevitele

Munkadarab-befogók rögzítése, munkadarab-befogás, nullpontfelvétel

CNC-program betöltése vagy bevitele, tesztelés, hiba esetén javítás

Alkatrészgyártás CNC-esztergagépen és marógépen

A legyártott alkatrészek minősítő méréseinek az elvégzése és a mérés dokumentálása

A tantárgy értékelésére vonatkozó rendszer

Az előzetes tudás, tapasztalat és tanulási alkalmasság megállapítása		
Az oktatás során alkalmazott teljesítményértékelés (formatív értékelés)		
Minősítő, összegző és lezáró teljesítményértékelés (szummatív értékelés)	Írásbeli	
	Gyakorlati feladat	
Érdemjegy megállapításának módja (tantárgyanként egy osztályzat)		

10.3.2 A CNC-programozás alapjai tantárgy 62/62óra

A tantárgy tanításának fő célja

A CNC-programozás alapjai tantárgy tanításának célja a CNC-gépeken egyszerűbb megmunkálóprogramok elkészítéséhez szükséges ismeretek elsajátítása. A tantárgy tanulását követően a tanulók birtokában lesznek az alapvető programozási ismereteknek, képesek lesznek egyszerűbb alkatrészek megmunkálóprogramjainak a megírására címkódos vagy párbeszédes programozási nyelven.

A tantárgyat oktató végzettségére, szakképesítésére, munkatapasztalatára vonatkozó speciális elvárások

Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak Matematika, sík- és térgeometriai ismeretek

A képzés órakeretének legalább 20%-át gyakorlati helyszínen (tanműhely, üzem stb.) kell lebonyolítani.

A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák

Készségek, képességek	Ismeretek	Önállóság és felelősség mértéke	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Általános és szakmához kötődő digitális kompetenciák
Elvégzi az egyszerűbb alkatrészek megmunkálásának CNC-technológiai tervezését.	Ismeri a CNC-technológiai tervezés lépéseit, dokumentációit.	Teljesen önállóan	Gyakorlatias feladatértelmezés.	Adatok, információk és digitális tartalmak böngészése, keresése, szűrése és felhasználása
Értelmezi a megírt CNC-programokat, azokban módosításokat, kiegészítéseket hajt végre.	Ismeri a szabványos CNC-utasításokat.	Teljesen önállóan		Adatok, információk és digitális tartalmak böngészése, keresése, szűrése és felhasználása
Elkészíti az egyszerűbb alkatrészek megmunkálóprogramját az adott vezérlő programozási nyelvén.	Ismeri az esztergálási, marási, furatmegmunkálási utasításokat, ciklusokat.	Teljesen önállóan		Adatok, információk és digitális tartalmak böngészése, keresése, szűrése és felhasználása

A tantárgy témakörei

A programozás alapjai

A témakörön belül a tanulók megismerik a CNC-programozás alapvető fogalmait, képessé válnak értelmezni a dokumentációkat, a megadott szerszámokat és technológiai paramétereket. Megtervezik egy-egy egyszerűbb alkatrész CNC-megmunkálását, kiválasztják a katalógusokból a szerszám- és technológiai paramétereket. A témakörben az alábbi ismereteket sajátítják el:

A CNC-szerszámgépen a szerszámpozíció megadásához használható koordináta-rendszerek (derékszögű, polár, henger) alkalmazási lehetőségei

A CNC-szerszámgépeken alkalmazott koordináta-rendszerek (gépi, munkadarabhoz kötött, szerszámhoz kötött) szerepe, nullpontjainak helye, a gépi koordináta-rendszer irányai az esztergagép, marógépgép munkaterében és a mozgásirányok hozzárendelése a számokhoz, asztalokhoz

A munkadarabhoz kötött koordináta-rendszer felvétele tengely, tárcsa és hasábos alkatrészek esetén az alkatrészsrajz mérethálózatának felépítése alapján

Célkoordináták megadása abszolút és növekményes méretmegadási móddal, a munkadarab kontúrponjtjainak megadása

A felfogási és koordinátaterv elemei

Az előgyártmányokkal szemben támasztott követelmények CNC-megmunkáláshoz, az előgyártmány elemzése a megmunkálás tervezéséhez

A CNC-megmunkálás tervezésének lépései, a műveletek sorrendjének meghatározása, a szerszámok kiválasztása katalógusokból, a technológiai paraméterek szerszámokhoz és műveletekhez rendelése

A műveleti sorrendterv, műveleti utasítás tartalma

A szerszámtervek tartalma, formái és tartalmi elemei

Technológiai paraméterek megválasztásának szempontjai (munkadarab anyagi minősége, szerszám anyaga, megmunkálási technológia)

Az adatátvitel lehetőségei a számítógép és a CNC-vezérlő között

Címkódos programozás

A témakörben a tanulók megismerkednek a szabványos utasításkészlettel megírt CNC-programokkal, és értelmezni tudják ezeket az utasításokat. Az alábbi ismereteket sajátítják el:

A címkódos programozási nyelvek típusai

A címkódos CNC-programok felépítése, szerkezete

A programmondat, -blokk fogalma, jellemzői, mondatok sorszámozása, mondatfel- építés szabályai

Az elemi utasítások formátuma, címbetű, kód, érték megadása

A ciklusok, alprogramok alkalmazásának előnyei

A szabványban megadott címbetűk jelentése

Szabványos útfeltételek, programtechnikai utasítások és segédfunkciók rendszerezése

Abszolút és növekményes koordináta-megadás programozása

A lineáris interpoláció értelmezése és programozása gyorsjárattal, programozott előtolással

A körinterpoláció értelmezése és programozása, körívmegadási lehetőségek

Interpolációs síkok értelmezése és megadása a programban

A sugár- és csúcsgugár-korrekciónak jelentősége kúpos és alakos felületek megmunkálásakor

A szerszámváltás, szerszámcsere programozása, korrekciós tárra való hivatkozás lehetőségei

A fordulatszám vagy állandó forgácsolási sebesség programozása, fordulatszámkorlátozás megadása

A fordulatonkénti előtolás vagy előtolási sebesség programozása

A sugár- és csúcsgugár-korrekciónak programozása

A munkadarabhoz kötött koordináta-rendszerek megadása, nullponteltolás, koordináta-transzformációk jelentősége

Ciklusok, alprogramozás, paraméteres programozás alkalmazási példái, ezek alapjai

Esztergálási műveletek programozása

A témakörben a tanulók egyszerűbb megmunkálóprogramokat készítenek címkódos vagy párbeszédos programozás használatával. Az alábbi feladatokat kell elvégezniük:

Felfogási és koordinátatervek készítése

Megmunkálási- és szerszámterv készítése

Pozicionálások megvalósítása

Oldalazási műveletek programozása elemi mozgással vagy ciklus alkalmazásával

Hossz- és keresztirányú kontúr nagyoláshoz egyszerű és összetett ciklus alkalmazása

Szerszám csúcsgugár-korrekciónak programozása

Hossz- és keresztirányú kontúr simítása kontúrleírással, ciklus alkalmazásával

Beszúrások programozása elemi utasítással és ciklussal

Menetek típusainak megfelelő elemi és összetett ciklus alkalmazása a belső és külső menetek megmunkálásához

Leszúrások programozása

Marási műveletek programozása

A témakörben a tanulók egyszerűbb megmunkálóprogramokat készítenek címkódos vagy párbeszédos programozás használatával. Az alábbi feladatokat kell elvégezniük:

Felfogási és koordinátatervek készítése

Megmunkálási és szerszámterv készítése

Pozicionálások megvalósítása, kontúrpontra ráállás, kontúr elhagyása

Síkmarás elemi utasítással vagy ciklus alkalmazásával

Sugárkorrekció programozása

Kontúrmarás a kontúr leírásával

Zsebek marása elemi utasítással vagy ciklus alkalmazásával

Hornyok marása elemi utasítással vagy ciklus alkalmazásával
Lelapolások, kiosztások programozása

Furatmegmunkálási műveletek programozása

A témakörben az esztergálási és marási feladatokban előforduló furatmegmunkálási műveletek programozására kerül sor. Az alábbi feladatokat kell elvégezniük:

Központfúrás programozása

Telibefúrás programozása elemi utasítással vagy fúróciklusok alkalmazásával

Furatesztergálások megvalósítása egyszerű vagy összetett ciklus alkalmazásával

Menetfúrás programozása ciklus alkalmazásával

Belső menet esztergálása elemi és összetett ciklus alkalmazásával

Dörzsárazás ciklus alkalmazásával

A tantárgy értékelésére vonatkozó rendszer

Az előzetes tudás, tapasztalat és tanulási alkalmasság megállapítása		
Az oktatás során alkalmazott teljesítményértékelés (formatív értékelés)		
Minősítő, összegző és lezáró teljesítményértékelés (szummatív értékelés)	Írásbeli	
	Gyakorlati feladat	
Érdemjegy megállapításának módja (tantárgyanként egy osztályzat)		

10.4 Gépészeti ismeretek és gyártástervezés megnevezésű tanulási terület

A tanulási terület tantárgyainak összóraszám:

541/545 óra

A tanulási terület tartalmi összefoglalója

A tanulási terület tantárgyainak ismeretében a tanuló biztos alapokkal rendelkezik a gyártásban alkalmazott gépek, gépszerkezetek, gépelemek alkalmazásával kapcsolatban. Tudja azokat biztonsággal méretezni, ábrázolni.

10.4.1 Műszaki számítások tantárgy 126/126 óra

A tantárgy tanításának fő célja

A tantárgy a gépészeti berendezések működését megvalósító gépelemekkel, ezek mechanikai alapjainak megismertetésével, geometriai és szilárdsági méretezésével és ellenőrzésével foglalkozik. A tantárgy tanítása során a lexikális ismeretek mellett jelentős szerepet kapnak a mechanikához és a gépelemekhez kapcsolódó műszaki számítások is.

A tantárgyat oktató végzettségére, szakképesítésére, munkatapasztalatára vonatkozó speciális elvárások

Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak Matematika, fizika

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

A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák

Készségek, képességek	Ismeretek	Önállóság és felelősség mértéke	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Általános és szakmához kötődő digitális kompetenciák
Átváltja a feladat megoldásához szükséges mennyiségek mértékegységeit.	Ismeri a fizikai mennyiségek mértékegységeit és a közöttük lévő kapcsolatokat.	Teljesen önállóan	Pontosság A rendezett, áttekinthető munka iránti igény	
Megoldja a statikai számítási feladatokat.	Ismeri a statika alaptételeit és alapelveit, az erőrendszerek eredőjének meghatározását.	Teljesen önállóan		
Igénybevételi ábrákat rajzol és számolásokat végez tartók statikája témakörben.	Ismeri az igénybevételi ábrák készítésének folyamatát és a felhasználásukkal meghatározható jellemzőket.	Teljesen önállóan		

Elvégzi a szilárdságtani méretezési és ellenőrzési számításokat.	Tudja alkalmazni az egyszerű igénybevételek alapegyenleteit. Ismeri az összetett igénybevételek méretezési és ellenőrzési összefüggéseit.	Teljesen önállóan		
Kiszámolja a gépelemek szükséges adatait.	Ismeri a gépelemek igénybevételeit, jellemzőit és méretezésük, ellenőrzésük folyamatát.	Teljesen önállóan		
Számításai alapján a rendelkezésre álló táblázatokból, szabványokból kiválasztja a szabványos gépelemeket.	Ismeri a gépelemekre vonatkozó táblázatok, szabványok használatát.	Teljesen önállóan		Adatok, információk és digitális tartalmak böngészése, keresése, szűrése és felhasználása
Pontosan megérti a feladat szövegét, a megoldandó probléma leírását.	Ismeri a szakkifejezéseket, a szaknyelv használatát.	Teljesen önállóan		

A tantárgy témakörei

A mechanika alapjai

A tanulók a témakör elsajátítása során megtanulják a merev testek statikájának alapjait, egyensúlyban lévő rendszereket vizsgálnak, tartókat méreteznek, meghatározzák a síkidomok súlypontját. Egyszerű, összetett igénybevételeket méreteznek, valamint megismerik a dinamikus és ismétlődő igénybevételeket és azok méretezését.

A témakörben az alábbi ismeretek elsajátítására kerül sor:

Az erő fogalma és jellemzői

Az erőrendszerek csoportosítása, közös pontban metsződő hatásvonalú síkbeli erőrendszerek eredőjének meghatározása számítással

A nyomatéki tétel és alkalmazásai (síkbeli párhuzamos hatásvonalú erőrendszer eredőjének meghatározása, síkidomok súlypontjának meghatározása számítással)

Kényszerek, síkbeli összetett szerkezetek statikai vizsgálata

Tartók statikája

Kéttámaszú és egyik végén befogott tartó koncentrált, megoszló és vegyes terhelése

Reakciók meghatározása számítással

Ígénybevételi ábrák készítése, ezek alapján a veszélyes keresztmetszet és maximális nyomaték számítása

Szilárdságtan, igénybevételek

A méretezés és ellenőrzés szerepe a műszaki gyakorlatban

Egyszerű igénybevételek méretezése, ellenőrzése (húzó, nyomó, hajlító, nyíró, csavaró igénybevételek)

Összetett igénybevételek esetei, méretezése, ellenőrzése

Dinamikus és ismétlődő igénybevételek, kifáradási jelenségek

Gépszerkezettan

A tanulók a témakör feldolgozása során megismerkednek a gépelemek fogalmi meghatározásával és csoportosításával. Megismerik többek között az oldható és a nem oldható kötések elemeit, méretezését. Megvizsgálják a hajtások kialakítását, elemeit, alkalmazhatóságukat és méretezik azokat.

A témakörben az alábbi ismeretek elsajátítására kerül sor:

Csavarkötések és elemeik, csavarkötések biztosítása. Csavarkötések elemeinek szilárdsági

méretezése, ellenőrzése
 Mozgatócsavarok és szilárdsági ellenőrzésük
 Ékek és reteszek fajtái, reteszek szilárdsági méretezése, ellenőrzése
 Bordás kötés fajtái, jellemzői
 Kúpos kötések jellemzői
 Szegecstípusok, szegecskötések, szilárdsági méretezés, ellenőrzés
 Forrasztott és ragasztott kötések jellemzői
 Rugók feladata, csoportosítása
 Csövek, csővezetékek elemei, csőszerelvények
 Tengelyek csoportosítása, terhelési viszonyai, igénybevételei
 Tengelyek csapágyazási alapelvei, rögzített csapágy és a dilatáció kiegyenlítésének lehetőségei
 Siklócsapágyak szerkezete, kenése, beépítése
 Gördülőcsapágyak csoportosítása, szerkezete, beépítése, kenése
 Tengelykapcsolók csoportosítása. Merev és súrlódó tengelykapcsolók méretezése, ellenőrzése
 Szíjhajtások gépelemei, jellemzői
 Kényszerhajtások csoportosítása, jellemzői
 Fogaskerék-hajtások jellemzői, geometriája (hengeres, egyenes, ferde, kompenzált, külső, belső fogazat)
 Kúpfogaskerekek jellemzői, geometriai méretezése
 Csigahajtások jellemzői, elemei, geometriai méretezése
 Fogaskerékes hajtóművek csoportosítása, jellemzői

A tantárgy értékelésére vonatkozó rendszer

Az előzetes tudás, tapasztalat és tanulási alkalmasság megállapítása		
Az oktatás során alkalmazott teljesítményértékelés (formatív értékelés)		
Minősítő, összegző és lezáró teljesítményértékelés (szummatív értékelés)	Írásbeli	
	Gyakorlati feladat	
Érdemjegy megállapításának módja (tantárgyanként egy osztályzat)		

10.4.2 Műszaki rajz tantárgy 126/126 óra

A tantárgy tanításának fő célja

A tantárgy tanulása során a tanulók elsajátítják a műszaki rajz készítését, mind kézzel, mind számítógépes tervezőprogram használatával. Képesek lesznek szabadkézi vázlatot, szerkesztett alkatrészt rajzot, összeállítási rajzot létrehozni. A CAD-szoftver segítségével 2D-s ábrázolással és 3D-s modellezéssel digitalizált műszaki rajzokat, összeállításokat, modelleket készítenek.

A tantárgyat oktató végzettségére, szakképesítésére, munkatapasztalatára vonatkozó speciális elvárások

—

Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak Matematika, informatika, gépelemek, műszaki mérés

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

A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák

Készségek, képességek	Ismeretek	Önállóság és felelősség mértéke	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Általános és szakmához kötődő digitális kompetenciák
Jelleghelyes, méretarányos, szabadkézi vázlatot vagy alkatrészrajzot készít, méretez.	Ismeri a műszaki rajz készítésnek alapjait, a méretarányos és mérethelyes rajz kialakításának módját.	Teljesen önállóan	Pontosság A rendezett, áttekinthető munka iránti igény	
CAD-szoftverrel műhelyrajzot készít, amihez megfelelő rajzlapméretet, méretarányt, sablont, fóliákat, méretezést használ.	Ismeri a CAD-alkalmazás szolgáltatásait, beállításait.	Teljesen önállóan		Adatok, információk és digitális tartalmak böngészése, keresése, szűrése és felhasználása
CAD-szoftver segítségével 3D-s gépszereti modelleket készít, majd abból 2D-s ábrákat, nézeteket generál.	Ismeri az alkalmazott CAD-szoftverben a 3D-s objektumok létrehozásának módszereit.	Teljesen önállóan		Adatok, információk és digitális tartalmak böngészése, keresése, szűrése és felhasználása

A tantárgy témakörei

Műszaki rajz

A témakörben a tanulók elsajátítják a műszaki rajzok készítését a rajzi szabványok, ábrázolási szabályok betartása mellett. Képesek lesznek pontos, helyes műhelyrajzokat, szerkesztett alkatrészrajzokat és összeállítási rajzokat előállítani.

A témakörben az alábbi ismeretek elsajátítására kerül sor:

Tételek vetületi és axonometrikus ábrázolása
 Ábrázolás képsíkrendszerben. Testek ábrázolása két és három képsíkon
 Gépszerkezetek valódi nagyságának meghatározása, ábrázolása
 Áthatások ábrázolása alkatrészrajzokon
 A metszet, szelvény alkalmazásának szabályai, ábrázolása
 A mérethálózat kialakítása, méretmegadások alkalmazása a műszaki rajzokon
 Felületi minőség kiválasztása, felületi érdesség megadása az alkatrészrajzokon
 A felületkikészítés és a hőkezelés megadása
 Tűrések és illesztések kiválasztása, jelölése az alkatrészrajzokon
 Az alak- és a helyzettűrések megadása
 Jelképes ábrázolások megadása
 Nem oldható kötések jelképes ábrázolása
 Forrasztott és ragasztott kötések jelölése
 Hegesztett kötések rajzi jelölése, ábrázolása, méretmegadása
 Rugók jelképes ábrázolása
 Csavarmenetek és csavarok jelképes ábrázolása. Csavarkötések ábrázolása
 Bordás tengely, bordás tengelykötés ábrázolása
 Gördülőcsapágyak kiválasztása, ábrázolása
 Fogazott alkatrészek jelképes ábrázolása, műhelyrajzának követelményei
 Csövek rajzjelei és csövkötések ábrázolása
 Öntvények, öntvényházak ábrázolása
 Összeállítási, részösszeállítási rajzok készítése

CAD-rajzolás és modellezés

A tanulók a rendelkezésre álló CAD-programok megismerése során elsajátítják annak szolgáltatásait, azután alkatrészrajzokat készítenek a műszaki ábrázolás szabályainak alkalmazásával. Megtanulják a 3D-modellezést, amelynek segítségével gépelemek három- dimenziós képét tervezik meg és összeállításokat készítenek. A témakörben az alábbi ismeretek elsajátítására kerül sor:

CAD-programok rajzformátumai. A vektorgrafika lényege

A kezelőfelület részei, kezelése, beállításai. Az alkatrészrajzolás és modellezés alapjai

Alkalmazott koordináta-rendszerek, síkok, tengelyek, pontok

A rajzolás alapelemei, szerkesztést támogató eszközök

Alapvető rajzelemek létrehozásának módszerei

Egyenes vonalak, körök, körívek létrehozása

Rajzelemek, objektumok módosítása

Rajzelemek, objektumok pozíciójának, helyzetének biztosítása, kényszerek alkalmazása

Méretkényszerek alkalmazása

Síkbeli szerkesztések, vázlatkészítés

Lemeztárgyak rajzolása, modellezése

Hasábos alkatrészek rajzolása, modellezése

Tengely jellegű alkatrészek rajzolása, modellezése

Tárcsa jellegű alkatrészek rajzolása, modellezése. Alkatrészrajz készítése. Alkatrészrajz készítése modell alapján (hasábos alkatrészek, tengelyek, tárcsák)

Összetett alkatrészek rajzolása, modellezése

Összeállítások készítése, dokumentálása

Szabványos alkatrészek választása, alkatrésztárak alkalmazása

Előgyártmányrajzok készítése, modellezése (öntött, kovácsolt és hegesztett előgyártmányok)

A tantárgy értékelésére vonatkozó rendszer

Az előzetes tudás, tapasztalat és tanulási alkalmasság megállapítása		
Az oktatás során alkalmazott teljesítményértékelés (formatív értékelés)		
Minősítő, összegző és lezáró teljesítményértékelés (szummatív értékelés)	Írásbeli	
	Gyakorlati feladat	
Érdemjegy megállapításának módja (tantárgyanként egy osztályzat)		

10.4.3 Anyagismeret és gyártástechnológia tantárgy 72/76 óra

A tantárgy tanításának fő célja

A tanulók elsajátítják a gépészetben alkalmazott anyagok alkalmazhatóságát, figyelembe véve a mechanikai, szilárdsági, technológiai tulajdonságait, jellemzőiket. Az anyagok gyártási, alakítási technológiáinak a megismerésével az előgyártmány készítésének gyártástechnológiai folyamatát ismerik meg.

A tantárgyat oktató végzettségére, szakképesítésére, munkatapasztalatára vonatkozó speciális elvárások

Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak

matematika, fizika, kémia, informatika, mechanika, gépelemek

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

A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák

Készségek, képességek	Ismeretek	Önállóság és felelősség mértéke	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Általános és szakmához kötődő digitális kompetenciák
Kiválasztja a gyártás során alkalmazandó nemfém anyagokat, figyelembe véve az alkalmazhatóságukat az alkalmazott gyártási folyamathoz.	Ismeri a gépészetben alkalmazott nemfém anyagok csoportosítását, fajtáit, tulajdonságait, alkalmazhatóságát.	Teljesen önállóan	Pontosság A rendezett, áttekinthető munka iránti igény	Adatok, információk és digitális tartalmak böngészése, keresése, szűrése és felhasználása
Kiválasztja a gyártás során alkalmazandó fémeket, ötvözetet, figyelembe véve az alkalmazhatóságukat az alkalmazott gyártási folyamathoz.	Ismeri a gépészetben alkalmazott fémeket és azok ötvözeit, ötvöző anyagait, azok tulajdonságait, alkalmazhatóságukat.	Teljesen önállóan		Adatok, információk és digitális tartalmak böngészése, keresése, szűrése és felhasználása
Kiválasztja a gyártmány elvárt szilárdsági, keménységi tulajdonságait biztosító, megfelelő hőkezelési eljárást, eljárásokat.	Ismeri a gépészetben alkalmazott hőkezelési eljárásokat.	Instrukció alapján részben önállóan		Adatok, információk és digitális tartalmak böngészése, keresése, szűrése és felhasználása
Kiválasztja a lemezek darabolásához, kivágásához, lyukasztáshoz, mélyhúzásához szükséges berendezést, és elvégzi a technológiai folyamatot.	Ismeri a gépészetben alkalmazható hidegalakítási eljárásokat és azok szerszámainak.	Instrukció alapján részben önállóan		Adatok, információk és digitális tartalmak böngészése, keresése, szűrése és felhasználása
Meghatározza az előgyártmány elkészítéséhez szükséges melegalakító eljárást.	Ismeri a melegalakítási eljárásokat, technológiákat.	Instrukció alapján részben önállóan		Adatok, információk és digitális tartalmak böngészése, keresése, szűrése és felhasználása
Felismeri az öntött előgyártmány esetleges hibáit.	Ismeri az öntési technológiákat, az önthetőség feltételeit.	Teljesen önállóan		Adatok, információk és digitális tartalmak böngészése, keresése, szűrése és felhasználása
Ismeri a porkohászati termékek alkalmazhatóságának feltételeit a gyártás során.	Ismeri a porkohászati technológiákat, porkohászati termékeket.	Teljesen önállóan		Adatok, információk és digitális tartalmak böngészése, keresése, szűrése és felhasználása

A tantárgy témakörei

Nemfém szerkezeti anyagok

A tanulók a gépészetben alkalmazott nemfém anyagokat, azok csoportjait, jellemző tulajdonságait, alkalmazhatóságát vizsgálják.

A témakörben az alábbi ismeretek elsajátítására kerül sor:

A műanyagok főbb tulajdonságai, csoportosításuk eredetük, hővel szembeni viselkedésük,

előállítási módjuk alapján

A hőre lágyuló, a hőre keményedő és a gumirugalmas műanyagok főbb típusai, jel- lemező ipari felhasználási területei

A műanyagok feldolgozási technológiái, forgácsolhatósági tulajdonságaik

A kerámiák jellemző tulajdonságai, csoportosításuk

A műszaki kerámiák típusai és ipari felhasználási területük

A kompozit anyagok alkalmazásának célja, a kompozitok csoportosítása az anyag- párok, a komponensek alakja szerint

A szemcsés, szálas, réteges bevonatos kompozitok jellemzői és típusai, ipari alkal- mazási területeik, megmunkálásuk forgácsolással

A kenőanyagok típusai, alkalmazásuk a szerszámgépek kenésénél

Hűtő- és kenőanyagok, valamint a kiválasztásuk szempontjai a forgácsoló meg- munkálásokhoz

Fémek és ötvözeteik

A tanulók megismerik a gépészetben alkalmazott fémeket és azok ötvözeteit, és szerkezeti tulajdonságaikat, előállításukat, alkalmazhatóságukat vizsgálják.

A témakörben az alábbi ismeretek elsajátítására kerül sor:

A fémek és ötvözeteik szerkezete és a szerkezet hatása a tulajdonságra

A fémek kristályosodásának folyamata, a szemcseméret hatása a tulajdonságra

A fémek ötvöztetésének célja, az ötvözet alkotói és előállítási módjai, ötvöztétípusok és főbb tulajdonságaik

Állapotábra

A nyersvasgyártás: a vas főbb tulajdonságai, lehülési görbéje, a nyersvasgyártás menete, a nyersvas típusai és felhasználásuk

A különböző acélgyártó eljárásokkal előállítható acélok tulajdonságai, az acélok ötvözői, szennyezői, valamint ezek hatása az acélok tulajdonságaira

A vas-szén ötvözetek típusai, az egyensúlyi hűtéskor létrejövő szövetelemek

A réz tulajdonságai, előállítása

A réz fő ötvöztétípusai, felhasználási területei, forgácsolhatósági tulajdonságai

Az alumínium tulajdonságai, előállítása

Az alumínium fő ötvöztétípusai, felhasználási területei

Hőkezelések

A tanulók a gépészetben alkalmazott hőkezelési eljárásokat, azok csoportosítását, jellem- zőit, alkalmazhatóságát vizsgálják.

A témakörben az alábbi ismeretek elsajátítására kerül sor:

A hőkezelések alkalmazásának célja, a hőkezelés menete, a hőkezelésekkor előfor- duló hibák főbb okai

Az acélok hőkezelése: ausztenitből létrehozható szövetelemek, martenzitből létre- hozható szövetelemek, perlitből létrehozható szövetelemek

Az acél hőkezelési eljárásainak csoportosítása

Az acélok lágyító és egyneműsítő hőkezelései: feszültségcsökkentő izzítás, újra- kristályosítás, normalizálás, lágyítások, szemcsenövelő izzítás

Keménységfokozó hőkezelések: közönséges edzés, különleges edzések, edzési fe- szültségek elhárítása, normalizálás, felületi edzések

Termokémiai hőkezelések: cementálás, nitridálás, nitrocementálás, boridálás, alitá- lás

Öntöttvasak hőkezelései: szürke öntvények hőkezelései, fehér öntvények hőkezelé- sei

Alumíniumötvözetek hőkezelései: nemesítés, újrakristályosító lágyítás

Rézötvözetek hőkezelései: feszültségcsökkentés, újrakristályosító lágyítás, homo- genizálás, nemesítés

Hidegalakítások

A tanulók a gépészetben alkalmazott hidegalakítási eljárásokat, azok csoportosítását, a le- mezalakítások jellemző tulajdonságait, szerszámaikat, alkalmazhatóságát vizsgálják.

A témakörben az alábbi ismeretek elsajátítására kerül sor:

Alakítások csoportosítása, hideg- és melegalakítások összehasonlítása

Lemezek vágása: darabolási, kivágási, lyukasztási műveletek értelmezése, szerszámai, a szerszámok fő részei
 Lemezek mélyhúzósa: elve, technológiája, szerszámok felépítése, típusai
 Hajlítás: elve, technológiái, az élhajlítás gépei
 Hidegfolytatás: elve, típusai

Melegalakítások

A tanulók a gépészetben alkalmazott melegalakítási eljárásokat, azok csoportosítását, a technológiák jellemző tulajdonságait, gépeit, alkalmazhatóságát vizsgálják.

A témakörben az alábbi ismeretek elsajátítására kerül sor:

A képlékeny alakítás jellemzői, képlékeny melegalakító technológiák
 Kovácsolás: eljárásai, az eljárások jellemzői, szerszámok, műveletei, gépei
 Hengerlés: elve, a hengerlési módok ismertetése, hengerléssel előállított termékek
 Csőgyártás: varrat nélküli csövek, varratos csövek

Öntés

A tanulók a gépészetben alkalmazott öntvények előállításával, eljárásaival foglalkoznak. A témakörben az alábbi ismeretek elsajátítására kerül sor:

Az önthetőség feltételei, öntés alkalmazása az előgyártmányok létrehozásához
 Az öntés alapfogalmai: forma, minta, mag
 Öntési eljárások: homokformába, héjformába, fémformába, illetve precíziós öntés
 Öntési hibák, öntvénytisztítás, öntvények hőkezelése

Porkohászat

A tanulók a gépészetben alkalmazott porkohászati termékek előállítását, jellemző tulajdonságait, alkalmazhatóságát vizsgálják.

A témakörben az alábbi ismeretek elsajátítására kerül sor:

A porkohászat alkalmazási területei, porkohászati termékek
 A porkohászat technológiája: fémporok előállítása, kezelése, fémporok sajtolása, zsugorítás, utókezelések

3D nyomtatás

A tanulók a gépészetben alkalmazott nyomtatott termékek előállítását, jellemző tulajdonságait, alkalmazhatóságát vizsgálják.

A témakörben az alábbi ismeretek elsajátítására kerül sor:

A 3D nyomtatás alkalmazási területei, nyomtatott termékek
 A 3D nyomtatás technológiája: műanyagok, fémporok, kezelése, utómegmunkálások

A tantárgy értékelésére vonatkozó rendszer

Az előzetes tudás, tapasztalat és tanulási alkalmasság megállapítása		
Az oktatás során alkalmazott teljesítményértékelés (formatív értékelés)		
Minősítő, összegző és lezáró teljesítményértékelés (szummatív értékelés)	Írásbeli	
	Gyakorlati feladat	
Érdemjegy megállapításának módja (tantárgyanként egy osztályzat)		

10.4.4 Gyártástervezés tantárgy 217/217 óra

A tantárgy tanításának fő célja

A gyártástervezés tantárgy elsajátításával a tanulók képesek lesznek gyártástervezési, technológiai tervezési feladatokat végrehajtani, többek között szem előtt tartva a gyárthatóságot, a technológiai-

gyártási folyamatot, az anyag- és szerszámválasztást, valamint a gazdaságossá- got.

A tantárgyat oktató végzettségére, szakképesítésére, munkatapasztalatára vonatkozó speciális elvárások

Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak

Matematika, fizika, informatika, mechanika, gépelemek, anyagismeret

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

A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák

Készségek, képes- ségek	Ismeretek	Önállóság és fele- lősség mértéke	Elvárt viselkedés- módok, attitűdök	Általános és szak- mához kötődő digitális kompe- tenciák
Gyártástechnológiai tervet készít, figyelembe véve az elkészítendő alkatrész, az alkalmazott technológia sajátosságait.	Ismeri az elkészítendő alkatrészek tulajdonságait a gyárthatósági szempontok figyelembe vétele mellett.	Instrukció alapján részben önállóan	Pontosság A rendezett, áttekinthető munka iránti igény	Adatok, információk és digitális tartalmak böngészése, keresése, szűrése és felhasználása
Elvégzi a szerszám- géppel segített gyártástervezési folyamatot az adott gyártmány előállításához.	Ismeri a CAD- és a CAM-alkalmazások nyújtotta lehetőségeket.	Instrukció alapján részben önállóan		
Alkalmazza a hagyományos gyártástechnológiai tervezés és a számítógéppel támogatott tervezés és gyártás területén szerzett ismereteit a projekt munka elkészítése során.	Komplex tudással rendelkezik a gyártástechnológiai tervezés, a CAD/CAM-alkalmazások és a hozzájuk kötődő ismeretek területén.	Instrukció alapján részben önállóan		Adatok, információk és digitális tartalmak böngészése, keresése, szűrése és felhasználása

A tantárgy témakörei

Technológiai tervezés

A tanulók a technológiai tervezés során elsajátítják a technológiai folyamat elvi vázlatának kidolgozási folyamatát. Elemzik az alkatrészrajzon szereplő előírásokat és a hozzájuk kötődő, az egyes gyártási eljárásokkal teljesíthető paramétereket. Elvégzik a technológiai folyamat műveleti sorrendjének és a technológiai folyamatot alkotó egyes műveleteknek a megtervezését, a szükséges technikai és gazdasági feltételek vizsgálata mellett.

A témakörben az alábbi ismeretek elsajátítására kerül sor:

Az elkészítendő alkatrészek elemzése gyárthatósági szempontból

A gyártás során alkalmazott technológiai folyamat elvi vázlatának, műveleti sorrendjének meghatározása és annak megtervezése

A gyártás folyamatában alkalmazott különböző megmunkálási folyamatokhoz az alkalmazandó technológia előírása és a technológiai paraméterek számítása

A szükséges ráhagyások, hozzáadások számítása

Méretetek és tűrések meghatározása

Bázisválasztás

A munkadarab helyzetének meghatározása
 Szerszámválasztás szabványok felhasználásával
 A munkadarab-készülék-gép-szerszám rendszer elemzése
 A szükséges hőkezelések megtervezése
 Az előgyártmány kiválasztása a gazdaságosság figyelembevételével
 A szerszám típusának, anyagának, méretének kiválasztása
 A gyártás során leggyakrabban előforduló hibák és azok mértéke
 Fő- és mellékidők kiszámítása
 A forgács nélküli alakítóeljárások tervezési szempontjai
 Anyagszükséglet, előgyártmány (félgyártmány) meghatározása, kiválasztása képlé- keny alakításkor
 Az alakítóerő számítása képlékeny hidegalakítás esetében
 A szerszámok üzemeltetésének feltételei, az üzemeltető gépek, biztonságtechnikai követelmények
 A szerszámok általános felépítése, jellemzői (a bélyeg vezetése, az egyszerre vég- zett műveletek szerint, az elérhető pontosság)
 Az optimális vágórés, a szerszámelemek tűrése, gazdaságos anyagfelhasználás, sávterv, a szerszám nyomásközéppontja
 A mélyhúzó szerszámok (ráncfogó nélküli szerszámok, ráncfogós szerszámok, ráncfogó) Típusok, sorozatszerszámok, kombinált szerszámok, a húzóélek lekerekítése, a hú- zórés, az alakadó elemek gyártási tűrése és kivitele

Számítógéppel segített gyártástervezés

A témakör elsajátítása során a tanulók a CAD/CAM-ismereteik alapján elsajátítják a szá- mítógéppel támogatott gyártás tervezésének folyamatát.

A témakörben az alábbi ismeretek elsajátítására kerül sor:

A gyártásautomatizálás irányai, lehetőségei
 Felhasználói programok (CAD, CAD/CAM, irodai programcsomag stb.) ismerete, használata a gépészeti gyakorlatban
 Az automatizált gyártás bemutatása, egy CIM-rendszeren történő munkadarabgyár- tás folyamata
 A munkadarabok tervezési, gyártási, ellenőrzési lépései és megvalósításának lehet- séges módjai
 3D scanner alkalmazása
 Egy adott CAD/CAM-program felépítése, alkalmazásának lehetősége egy gyártó- cellában készítendő darab megmunkálásakor
 A számítógéppel vezérelt gyártás szakkifejezéseinek meghatározása (CIM, CAD, CAE, CAP, CNC, CAM, CAQ, PPS, CAD/CAM rendszer).
 Az egyes gyártmányok, gyártócellák végtermékeinek CAD/CAM-tervezése
 A gyártási folyamat meghatározása
 CNC-gépek CAD/CAM csatolása, beállítási, paraméterezési, szerszámozási alap- ismeretek
 FMS-alkatrészprogramok készítése integrált CAD/CAM tervezőrendszerekkel
 Az egyes munkadarabok termelési folyamatba illesztése: termelékenységi, jöve- delmezőségi kérdések elemzése

Projektmunka

A tanulók a tanulási folyamatban összekapcsolják a számítógépes tervezésben (CAD) elsa- játított ismereteiket a technológiai tervezés és a számítógéppel segített gyártás (CAM) terü- letein tanultakkal. Ezek alapján képesek például két- vagy háromtengelyes megmunkálást tervezni a hozzájuk kötődő műveletelemek technológiájával. A gyártás során alkalmazott szerszámok szerszámpályáit CAM-szoftver segítségével ki tudják alakítani, majd az általuk elkészített CNC-programmal az adott CNC-szerszámgépen a gyártást végre tudják hajtani, és az eközben felmerülő hibákat felismerik és kijavítják. Tudják alkalmazni a CAM- szoftver által nyújtott szimulációs lehetőségeket, és képesek az esetleges hibákat korrigál- ni. Az elkészített megmunkálási terv alapján gyártási dokumentációt tudnak készíteni.

A témakörben az alábbi ismeretek elsajátítására kerül sor:

Technológiai tervezés

Számítógéppel segített tervezés (CAD)
 Számítógéppel támogatott gyártás (CAM)
 CNC-szimuláció alkalmazása
 Műszaki terv, dokumentáció készítése

A tantárgy értékelésére vonatkozó rendszer

Az előzetes tudás, tapasztalat és tanulási alkalmasság megállapítása		
Az oktatás során alkalmazott teljesítményértékelés (formatív értékelés)		
Minősítő, összegző és lezáró teljesítményértékelés (szummatív értékelés)	Írásbeli	
	Gyakorlati feladat	
Érdemjegy megállapításának módja (tantárgyanként egy osztályzat)		

10.5 Szerelés, karbantartás megnevezésű tanulási terület

A tanulási terület tantárgyainak összóraszám:

299/299 óra

A tanulási terület tartalmi összefoglalója

A tanítási terület fő célja, hogy a tanulók megismerjék a szerszámgépekhez kötődő gépek, berendezések szereléstechológiáit és karbantartási műveleteit. Legyen rálátásuk a vezérlési folyamatokra az automatizált ipari rendszerekben. Az önállóan elvégezhető munkafolyamatokhoz megfelelő elméleti felkészültséggel és hozzá társuló gyakorlati készséggel rendelkezzenek. A szerelés és karbantartás tantárgy megfelelő ismereteket biztosít a napjainkban használt kötéstechológiák, szereléstechológiák és karbantartási folyamatok, illetve a szerszámgépek pontossági követelményeinek szakszerű elsajátításához. Az automatizálás tantárgy az irányítástechnika területének napjainkban is használt korszerű pneumatikus, elektropneumatikus, hidraulikus vezérléseinek gyakorlati alapjait mutatja be a tanulók számára, mely fontos elvárás az ipar szereplőitől. Elsajátítják ezen vezérléstechnikai ismeretek gyakorlati alapjait és megismerik az ipari számítógépek működési elveit és programozásukat. Betekintést kapnak az egyre inkább tért hódító ipari robotok alkalmazásának területeire és azok gyakorlati működésébe. Az automatizált gyártórendszerek tervezése, üzemeltetése, karbantartása fontos feladatként jelenik meg a szakmájukban.

A tanulási szakasz végén a tanulók szerelési és karbantartási ismereteik alapján képesek lesznek a gyártástechológiához alkalmazott modern szerszámgépek, berendezések, vezérlőegységek biztonságos szerelésére, beállítására, üzemeltetésére. Ezenkívül elsajátítják a szakmához tartozó gépkarbantartási feladatok elvégzését, a gépegységek pontosságának monitorozását, hibáinak detektálását és azok dokumentálását.

10.5.1 Szerelés és karbantartás tantárgy 165/165 óra

A tantárgy tanításának fő célja

A tantárgy fő célja a szereléshez kötődő kötéstechológiák elméleti alapjainak gyakorlatban történő alkalmazása. A már elméletben megismert oldható és nem oldható kötéstechológiákat a gyakorlatban is elkészítik. Fontos a hegesztett kötések kialakításához megismerni a korszerű hegesztőberendezéseket és a hozzájuk kapcsolódó eszközöket, a hegesztési technológiákat. Cél a hegesztés, illetve az anyagszétválasztás során elvégezhető műveletek megismerése, a művelethez kapcsolódó gépek kiválasztása, beállítása. A tanulók elsajátítják a hegesztési, anyagszétválasztási technológiák paramétereinek beállítását és az eljárás elvégzését, kivitelezését.

A tantárgyat oktató végzettségére, szakképesítésére, munkatapasztalatára vonatkozó speciális elvárások

Minősítéssel rendelkező hegesztő, tűzvédelmi szakvizsga

Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak

Fizika, kémia, matematika, informatika, műszaki rajz, mechanika, gépelemek, anyagi- meret, műszaki mérés

A képzés órakeretének legalább 60%-át gyakorlati helyszínen (tanműhely, üzem stb.) kell lebonyolítani.

A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák

Készségek, képes- ségek	Ismeretek	Önállóság és fele- lősség mértéke	Elvárt viselkedés- módok, attitűdök	Általános és szak- mához kötődő digitális kompe- tenciák
Előkészíti, beállítja és a gyakorlatban használja a kötések kialakításához szükséges gépeket, eszközöket. Előkészíti a munkadarab(ka)t és elvégzi a kötések kialakítását.	Rendelkezik a kötéstechnológiák elvégzéséhez szükséges alapismeretekkel, ismeri a kötések szakszerű kialakításának lépéseit, módszereit.	Instrukció alapján részben önállóan	Törekszik a biztonságos munkavégzésre.	Adatok, információk és digitális tartalmak böngészése, keresése, szűrése és felhasználása
Kiválasztja az alkalmazott szerelés-technológiához a szerelés eszközeit, szerszámaikat.	Ismeri a jellegzetes szerelési technológiákat.	Teljesen önállóan		
Elvégzi a gépek, gépegységek szerelését.	Ismeri a gépegységek, gépelemek, hajtások szereléséhez szükséges eljárásokat, az azokhoz szükséges szerszámokat, eszközöket.	Teljesen önállóan		
Elvégzi a szerszám- gépek, gépegységek karbantartási munkálatait.	Ismeri az üzemeltetéshez szükséges karbantartási műveleteket.	Instrukció alapján részben önállóan		
Elvégzi a szerszám- gépek pontossági vizsgálatát a megfelelő készülékek, mérőeszközök gyakorlati alkalmazásával, és dokumentálja a folyamatot.	Ismeri a szerszám- gépek pontossági vizsgálatához kötődő mérési és ellenőrzési eljárásokat.	Teljesen önállóan		Adatok, információk és digitális tartalmak böngészése, keresése, szűrése és felhasználása

A tantárgy témakörei

Kötéstechnológiák

A témakör a különböző kötéstechnológiák alapjainak megismerésével foglalkozik. Ezen belül az alábbi ismeretek elsajátítására kerül sor:

Szegecstípusok, kötés kialakítása

Szeg- és csapszegkötések kialakítása

Ék- és reteszkötések létrehozása

Csavarok, csavarbiztosítások létrehozása

Bordás tengely, kúpos kötés, zsugorkötés létrehozása

A hegesztőműhely rendje, az ahhoz kötődő munka-, tűz- és környezetvédelmi ismeretek

Hegesztési alapismeretek gyakorlati felhasználása

Hegesztőberendezések és -eszközök gépkönyveinek, kezelési utasításainak használata
Hegesztési varratok vizsgálata, készítése
Ívhegesztés, gázhegesztés, sajtoló hegesztések, lángvágás és a plazmaíves anyag-
szétválasztás technológiája, gyakorlata

Szereléstechológia tervezése

A témakör a szereléstechológiai feladatokkal, annak technológiájával és az ahhoz kötődő szerszámok, eszközök kiválasztásával, alkalmazásával kapcsolatban nyújt ismereteket. Ezen belül az alábbi ismeretek elsajátítására és alkalmazására kerül sor:

A szerelés alapfogalmai

Szerelési tervek, dokumentáció készítése

A szerelési családfa felépítése, elemei

A szerelési vázlat, szerelési módszerek, a szerelés szervezése, a szerelőüzemek ter- vezésének szempontjai

Jellegzetes szerelési eljárások technológiája

Szereléstervezési dokumentáció (műveletterv, műveleti sorrend terve, szerelési uta- sítás, ellenőrzési utasítás stb.) készítése

Szereléshez kötődő szerszámok, eszközök és segédanyagok meghatározása és al-
kalmazásuk

A szerelés gépei

A szerelőmunkák minőségi ellenőrzése, végellenőrzés

A szerelési és javítási technológiára vonatkozó munka-, baleset-, tűz- és környezet- védelmi utasítások

Gépegységek szerelése

A témakör a gépegységek, gépelemek, hajtások szereléséhez kötődő gyakorlati kompeten- ciák kialakításával foglalkozik. Ezen belül az alábbi ismeretek elsajátítására és alkalmazá- sára kerül sor:

A gyártásra, szerelési és javítási technológiára vonatkozó munka-, baleset-, tűz- és
környezetvédelmi utasítások

Gépelemek szerelése. Szerelőszerszámok és alkalmazásuk

Oldható és nem oldható kötések megvalósítása

Gördülőcsapágyak szerelése tengelyekre és csapágyházakba

Ékszíjtárcsák, fogaskerekek tengelyre szerelése, ékek, reteszek beépítése

Hengeres fogaskerekek és kúpkerékek szerelése

Csigahajtómű szerelése, javítása

Tengelykapcsolók és kilincsművek szerelése, javítása

Fogaskerékes hajtóművek szerelése, javítása

Gépek, gépegységek, szerkezetek szerelése, javítása

A szerelőmunkák minőségi ellenőrzése, végellenőrzés, dokumentálás

Gépegységek karbantartása

A témakör a gépgyártás-technológiai feladatok ellátásához kötődő gépek, szerszámgépek, berendezések karbantartási feladataival foglalkozik. Ezen belül az alábbi ismeretek elsajátítá- sára és alkalmazására kerül sor:

A biztonságos munkavégzés feltételei

A karbantartási műveletek értelmezése, a feladatok elvégzésének eszközei

A karbantartási feladatok meghatározása és elvégzése gépkönyvek, kezelési, üze-
meltetési, karbantartási útmutatók használatával

A gépek, berendezések csúszó, mozgó felületeinek kenése, a kenési rendszer ellen- őrzése, tisztítása és karbantartása
 Az üzemeltetéshez szükséges beállítások elvégzése, a kopó alkatrészek előírás sze- rinti cseréje
 A tervszerű megelőző karbantartásban előírt feladatok elvégzése
 A hűtő-kenő anyagok mennyiségének ellenőrzése, pótlása, cseréje
 A forgácsoló szerszámgépek sérüléseinek feltárása, vizsgálata
 A biztonsági berendezések működésének ellenőrzése és működési teszt végzése
 A hidraulikus és pneumatikus rendszerek irányító-, vezérlő-, munkavégző elemei- nek ellenőrzése, karbantartása az előírások alapján
 Hibák észlelésekor a szükséges intézkedések megtétele és az üzemeltetési, karban- tartási munkák dokumentálása
 Hulladék, forgács kezelése, biztonságos elhelyezése
 A szerszámok, szerszámtartók biztonságos és szakszerű tárolása, karbantartása, lapkacsere elvégzése
 A munkadarab-befogó eszközök és készülékek szakszerű tisztítása, tárolása, kar- bantartása az előírások alapján
 Mérőeszközök, mérőkészülékek szakszerű tisztítása, tárolása, mérőeszközhibák fel- ismerése

Szerszámgépek pontossági vizsgálata

A témakör a gyártási folyamatok során alkalmazott szerszámgépek pontosságát vizsgálja a készülékek, mérőeszközök gyakorlati alkalmazása mellett. Ezen belül az alábbi ismeretek elsajátítására és alkalmazására kerül sor:

Szerszámgépek saját pontossági vizsgálatának végzése
 Gépek, berendezések géppontossági vizsgálata, geometriai méretek, alakhűség, helyzetek, mozgáspályák pontosságának elemzése
 Alak- és helyzetmérések végzése
 A pontossági vizsgálatoknál alkalmazott eszközök, készülékek alkalmazása
 Oszlopos vagy állványos fűrőgép saját pontosságának, merevségének vizsgálata
 Esztergagép saját pontosságának vizsgálata. Esztergagép főorsóütésének vizsgálata
 Vízszintes marógép saját pontosságának vizsgálata
 Szerszámgép-párhuzamosság mérése
 Szerszámgépek vízszintezése, beállítása
 Szerszámgép-mérési dokumentációk, jegyzőkönyvek készítése

A tantárgy értékelésére vonatkozó rendszer

Az előzetes tudás, tapasztalat és tanulási alkalmasság megállapítása		
Az oktatás során alkalmazott teljesítményértékelés (formatív értékelés)		
Minősítő, összegző és lezáró teljesítményértékelés (szummatív értékelés)	Írásbeli	
	Gyakorlati feladat	
Érdemjegy megállapításának módja (tantárgyanként egy osztályzat)		

10.5.2 Automatizálás tantárgy 134/134 óra

A tantárgy tanításának fő célja

A tantárgy célja, hogy bemutassa a tanulóknak az irányítástechnika területén napjainkban is használt korszerű pneumatikus, elektropneumatikus, hidraulikus vezérlések gyakorlati alkalmazását. A tanulók elsajátítják az iparban alkalmazott vezérléstechnika alapjait és megismerik az ipari számítógépek működési elveit és programozását. Betekintést kapnak az egyre inkább tért hódító ipari robotok alkalmazásának területeire és azok gyakorlati működésébe. Az automatizált gyártórendszerek tervezése, üzemeltetése, karbantartása fontos feladatként jelenik meg a szakmájukban. A tanulók megismerkednek az irányítástechnika alapjaival. Ismereteket szereznek a minőségbiztosítási rendszerekről és a mérések, ellenőrzések előírt módon történő dokumentálásáról.

A tantárgyat oktató végzettségére, szakképesítésére, munkatapasztalatára vonatkozó speciális elvárások

Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak

Fizika, informatika, elektronika, műszaki rajz, szerelés, karbantartás

A képzés órakeretének legalább 60%-át gyakorlati helyszínen (tanműhely, üzem stb.) kell lebonyolítani.

A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák

Készségek, képességek	Ismeretek	Önállóság és felelősség mértéke	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Általános és szakmához kötődő digitális kompetenciák
Pneumatikus vezérlést, kapcsolásokat állít össze.	Ismeri a pneumatikus rendszerek vezérlő és végrehajtó elemeit.	Teljesen önállóan	Törekszik a biztonságos munkavégzésre.	
Elektropneumatikus vezérléseket szerel össze a kiválasztott elemek segítségével.	Ismeri az érintéses és érintésnélküli jeladókat, mágnesszelepeket és a pneumatikus lineáris motorokat.	Teljesen önállóan		
Hidraulikus berendezések folyamatát modellezi le.	Ismeri a hidraulikus kapcsolások elemeit.	Instrukció alapján részben önállóan		
Ipari robotokat szerel, irányít, programoz.	Ismeri az ipari robotok felépítését, szerkezeti elemeit.	Instrukció alapján részben önállóan		Adatok, információk és digitális tartalmak böngészése, keresése, szűrése és felhasználása
Automatizált gyártási folyamatot működtet, felügyel.	Ismeri az automatizált gyártás részeit, folyamatát, területeit.	Instrukció alapján részben önállóan		Adatok, információk és digitális tartalmak böngészése, keresése, szűrése és felhasználása

A tantárgy témakörei

Pneumatikus vezérlések

A témakörben a tanulók megismerik az iparban használt pneumatikus eszközöket, továbbá

képessé válnak a gyakorlatban felépíteni és tesztelni az üzemekben használt pneumatikus alapkapsolásokat, tudják azokat üzemeltetni és hibakeresési, detektálási feladatokat végezni. Ezen belül az alábbi ismeretek és gyakorlati készségek elsajátítására kerül sor:

- A pneumatikus vezérlésű berendezések munkavédelme, balesetvédelmi előírásai
- A sűrített levegő előállítása, előkészítése, a léghálózat kiépítése és gazdaságos üzemeltetése
- A pneumatikus rendszerek felépítése és beüzemelése
- A pneumatikus rendszerek gazdaságos üzemeltetésének főbb szempontjai
- A pneumatikus végrehajtó elemek, munkavégző elemek típusai és alkalmazása
- Vezérlő elemek, a szelepek alkalmazása
- A pneumatikus szabványos jelképrendszer és alkalmazása
- Logikai alapkapsolások, biztonsági indítások összeállítása, megvalósítása
- Tömbösített szelepek, szelepszigetek típusai és vezérlése
- Csereszabotosság, hibakeresés. Hibadiagnosztikai és karbantartási ismeretek elsajátítása az állásidők csökkentése érdekében

Elektropneumatikus vezérlések

A témakör során a tanulók megismerik az iparban használt elektropneumatikus eszközöket, valamint az alapkapsolások gyakorlati felépítését, tesztelésének módját. Képessé válnak a leggyakrabban használt szenzorok kiválasztására és azok beépítésére. Alapismereteket szereznek a programozható vezérlők alkalmazásával kapcsolatban, valamint megismerik az iparban jelenleg használt PLC-eszközöket. Ezen belül az alábbi ismeretek és gyakorlati készségek elsajátítására kerül sor:

- Elektromos vezérlések és pneumatikus végrehajtók kombinációja
- Pneumatikus, elektromechanikus, elektromos végrehajtók
- Elektromos építőelemek (jeladók, szenzorok, jelfeldolgozók, programozható vezérlők)
- Relés vezérlések tervezése, megvalósítása, beüzemelése
- Modern elektropneumatikus berendezések (szelepszigetek, szerelési módok, modern huzalozási megoldások, buszrendszerek)
- A relés vezérlések kiváltása programozható logikai vezérlővel (PLC)
- Az elektromos és pneumatikus szabványos jelképrendszer

A hidraulika alapjai

A témakör során a tanulók megismerik az iparban használt hidraulikus eszközöket, az üzemekben alkalmazott hidraulikus berendezések körfolyamatait és hajtásait. Képessé válnak üzemi gyakorlat során felépíteni és tesztelni azokat. Elvégzik a berendezéseken a szükséges beállításokat, méréseket és a dokumentáció elkészítését. Ezen belül az alábbi ismeretek és gyakorlati készségek elsajátítására kerül sor:

- Hidraulikus energia előállítása, hidraulikus energiaátalakítók és azok üzemeltetése
- Hidraulikus munkavégző és vezérlőelemek alkalmazása
- Munkahengerek, hidromotorok alkalmazása.
- Útszelepek, záró és áramlásirányító elemek, nyomásirányítók szerkezeti kialakítása és gyakorlati alkalmazásuk
- Csővezetékek, tömlők, olajszűrők

Ipari robotok alkalmazásának alapjai

A témakörben a tanulók megismerik a vezérlési feladatok megoldását programozható berendezéseken keresztül. Tanulmányozzák az ipari robotok alkalmazását a gépészeti területeken. Ezen belül az alábbi ismeretek elsajátítására és alkalmazására kerül sor:

- A robottechnika alapjai és alkalmazása a gépészet szakterületen
- A robotok felépítése, jellemzőik
- Az ipari robotok szerkezeti elemei (kinematika, megfogó szerkezetek)
- Az ipari robotok irányítástechnikája (irányítási módok, vezérlőrendszerek)
- A robotok felépítése, programozása
- A robotok vezérlőrendszerei (mechanikus, pneumatikus, hidraulikus és villamos)

vezérlések)

A robotok üzemeltetése, karbantartása

Gyártórendszerek

A témakör feldolgozása során a tanulók megismerik az automatizált gyártás folyamatát, annak részeit és területeit. Ezen belül az alábbi ismeretek elsajátítására és alkalmazására kerül sor:

Az automatizált gyártás

cím-rendszerek, rugalmas gyártócellák

A CAD/CAM-program felépítése, alkalmazásának előnyei egy gyártócellában készíthető darab megmunkálásakor

Több CNC-vezérlésű szerszámgép összekapcsolási feltétele, az ipari robottal történő gépkiszolgálás alapvető megoldásai

Az egyes gyártmányok, gyártócellák végtermékeinek CAD/CAM-tervezése, a gyártási folyamat meghatározása

CNC-vezérlésű szerszámgépek CAD/CAM-csatolása, beállítása, paraméterezése, szerszámozásának alapjai

Az FMS mint a CIM alrendszere, FMS-alkatrészprogramok készítése integrált CAD/CAM.-tervezőrendszerekkel

A tantárgy értékelésére vonatkozó rendszer

Az előzetes tudás, tapasztalat és tanulási alkalmasság megállapítása		
Az oktatás során alkalmazott teljesítményértékelés (formatív értékelés)		
Minősítő, összegző és lezáró teljesítményértékelés (szummatív értékelés)	Írásbeli	
	Gyakorlati feladat	
Érdemjegy megállapításának módja (tantárgyanként egy osztályzat)		

11. EGYBEFÜGGŐ SZAKMAI GYAKORLAT.

Szakirányú oktatás

- 11. évfolyamot követően: 105 óra
- 12. évfolyamot követően: 120 óra

Az egyetem és a technikum együttműködik a duális partnerek kiválasztásában, felkérésében a szakirányú képzés évfolyamain.

12. KÉPZÉSI ÉS KIMENETI KÖVETELMÉNYEK

12.1 Ágazati alapoktatás

Az ágazati alapoktatás szakmai követelményeinek leírása

Egyszerű alkatrészekről készült műszaki rajzokat olvas. A rajzok alapján kiválasztja a gyártáshoz szükséges eszközöket, szerszámokat, gépeket. Gyártási, szerelési sorrendtervet készít. Ezek alapján kézi megmunkálással, vagy kisgépekkel egyszerű, fémből készült alkatrészeket gyárt. Az elkészült alkatrészek méreteit mérőeszközökkel ellenőrzi és a mérést szakszerűen dokumentálja. Műszaki dokumentáció alapján egyszerűbb csavarkötéseket, szegecskötések és lágyforrasztással készült kötések létesít. Villamos kapcsolási rajz alapján egyszerű villamos áramköröket állít össze és azokon elvégzi a feszültség, az áramerősség és az ellenállás mérését. Az elvégzett méréseket dokumentálja. Ismeri és használja a hiba- és túláramvédelmi eszközöket. Mechanikus és villamos elemekből álló alkatrészcsoporthoz szerel össze. A munkafolyamatok elvégzésének során kiemelt figyelmet fordít a környezetvédelmi szempontokra.

Ágazati alapoktatás szakmai követelményei

Sorszám	Készségek, képességek	Ismeretek	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Önállóság és felelősség mértéke
1	Munkadarab, vagy térhatású ábra alapján egyszerű geometriájú alkatrészből felvételi vázlatot készít.	Ismeri a nézeti- és metszeti ábrázolás szabályait. Ismeri a gyártási technológiáknak megfelelő mérethálózat készítésének szabályait.	Törekszik arra, hogy a szabadkézi rajz arányos és áttekinthető legyen.	Önállóan szabadkézi felvételi vázlatot készít.

2	Műszaki rajz alapján kiválasztja az egyszerű, fémből készült alkatrészek gyártásához szükséges eszközöket, szerszámokat, kisgépeket. Előkészíti a munkahelyet és elrendezi a munkavégzéshez szükséges szerszámokat, eszközöket.	Vizualizálja a műszaki rajzon szereplő alkatrészt. Ismeri a gyártási műveletekhez használható szerszámokat, készülékeket, kisgépeket és azok biztonságos használatának szabályait.	Szem előtt tartja a gyártás gazdaságosságát. Fontosnak érzi a rendezett munkakörnyezet kialakítását, a fenntarthatóság szempontjainak érvényesülését.	A munkafeladathoz önállóan választ szerszámokat, eszközöket.
3	Műszaki rajz alapján előgyártmányt választ, műveleti sorrendtervet készít, majd kézi munkálással és/vagy kisgépekkel egyszerű, fémből készült alkatrészeket gyárt.	Ismeri az alkatrészek elkészítéséhez szükséges technológiákat és az anyagok alapvető tulajdonságait.	Pontosan betartja a technológiai utasításokat és környezetvédelmi szabályokat. Törekszik a munkavégzésből adódó kockázat minimalizálására. Törekszik a precíz, környezettudatos és gazdaságos munkavégzésre.	Műszaki táblázat segítségével önállóan kiválasztja a félkészterméket. Szakmai felügyelet mellett meghatározza a gyártási sorrendet. A gyártási műveleteket önállóan végzi.
4	Az elkészült alkatrészek méreteit mérőeszközökkel ellenőrzi.	Ismeri az adott alkatrész geometriájának megfelelő és az adott méret meghatározásához szükséges mérőeszközöket.	Elkötelezett a hibás munkadarabok számának csökkentése, illetve a mérőeszközök állagának megőrzése mellett.	Eldönti, hogy a gyártott munkadarab megfelel-e a rajzi előírásoknak. Felelősséget vállal az általa gyártott termék minőségéért.
5	Műszaki dokumentáció (összeállítási rajz és darabjegyzék) alapján csavarkötéssel, szegecskötéssel egyszerű alkatrészcsoporthoz szereli össze. Villamos kötések és lágyforrasztással készült kötést hoz létre.	Ismeri a kötés kialakításához szükséges eszközöket, szerszámokat, segédanyagokat.	Fontosnak tartja a műszaki dokumentációban szereplő előírások figyelembevételét.	Felelősséget vállal a létrehozott kötés minőségéért. Felelősséget vállal a veszélyes hulladékok szakszerű kezeléséért.

6	Villamos kapcsolási rajz alapján egyszerű villamos áramkört állít össze. Az áramköri elemeket a választott (banándugós, illetve szerelőtáblás) technológia szerint szakszerűen csatlakoztatja.	Ismeri a villamos áramkör elemeinek jelképes jelölését.	Fontosnak tartja a jelképek ismeretét. Törekszik a pontos és szakszerű munkavégzésre.	Önállóan elvégzi a kapcsolás összeállítását. A kapcsolás működőképes ségét ellenőrzi.
7	Egyszerű villamos áramkörön elvégzi a feszültség, áramerősség és ellenállás mérését. Egyszerű elektrotechnikai alaptörvényeket méréssel igazol.	Ismeri a feszültség, az áramerősség és az ellenállás mérésének módját. Ismeri az adott jellemző méréséhez szükséges műszert. Tisztában van az elektrotechnikai alaptörvényekkel. Ismeri a vonatkozó biztonságtechnikai előírásokat.	Elkötelezett a mérés pontos elvégzése mellett.	Önállóan kiválasztja a méréshez szükséges műszert és meghatározza a mérési pontokat. Önállóan számítja ki az áramkör jellemzőit.
8	Azonosítja és kezeli a hiba- és túláramvédelmi eszközöket. Felismeri a lehetséges veszélyforrásokat.	Ismeri a munkahelyén (gyakorlati helyén) használt hibavédelmi és túláramvédelmi eszközöket és azok jelzéseit.	Fontosnak tartja a védelmi eszközök ismeretét és használatát. Törekszik a villamos áram hatásaiból adódó kockázat minimalizálására.	A megfelelő szakembert bevonja a hiba megszüntetésébe.
9	Az elvégzett munkát dokumentálja. Szövegszerkesztő, vagy táblázatkezelő programban rögzíti a mérési eredményeket.	Ismeri a gyártási és mérési dokumentációk típusait és azok kötelező tartalmát.	Elkötelezett a végzett munka pontos dokumentálása iránt.	Felelősséget vállal a dokumentumok tartalmáért.
10	A munkavégzés során betartja a munka-, tűz-, baleset- és környezetvédelmi szabályokat.	Ismeri a munkavégzéssel kapcsolatos munka-, tűz-, baleset- és környezetvédelmi szabályokat.	Elkötelezett a biztonságos, környezettudatos munkavégzés mellett.	Felelősséget vállal önmaga és munkatársai biztonságáért. A védőberendezéseket és védőfelszerelést rendeltetésszerűen használja.

Ágazati alapvizsga leírása, mérésének, értékelésének szempontjai

Az ágazati alapvizsgára bocsátás feltétele: a tanuló, illetve a képzésben részt vevő személy ágazati alapvizsgára az ágazati alapkutatásban való részvétele alapján bocsátható.

Írásbeli vizsga

A vizsgatevékenység megnevezése: **Fémipari és villamosipari alapok**

A vizsgatevékenység leírása

Az írásbeli vizsgarészben a gyakorlati vizsgán elkészítendő, szerelendő alkatrészekkel, illetve összeállítandó villamos kapcsolással összefüggő feladatokat kell megoldani. Az írásbeli vizsgatevékenység az alábbi tanulási eredmények mérésére és értékelésére irányul:

- A gyártandó alkatrész műhelyrajzának elkészítése a szükséges nézetekkel 3D ábra alapján. Minimális elvárás a sík felületek, külső vagy belső hengeres felületek, menetek ábrázolása, méretek megadása a műszaki rajz szabályai szerint.
- Villamos kapcsolási rajz alapján az áramkör működésére vonatkozó feleletválasztós és/vagy feleletalkotós feladatok megoldása.
- Egy alkatrész gyártási technológiájával, gyártási sorrendjével kapcsolatos feladatok (fel- használandó szerszámok, eszközök, előgyártmány kiválasztása, gyártási műveletek, gyártási sorrend).
- Szakmai számítás:
 - előgyártmány darabolás előtti hosszának meghatározása,
 - hajlított lemezalkatrész hajlítás előtti hosszának meghatározása,
 - feszültség, áramerősség, ellenállás, eredő ellenállás meghatározása egyszerű áramkörben.
- Mérés, ellenőrzés: 3D ábra alapján a darab mérésének leírása, mérőeszköz kiválasztása, elfogadható méret meghatározása, munkadarab értékelése.
- Villamos kapcsoláson elvégzendő mérés leírása, mérési pontok meghatározása.
- Alkatrész gyártásához kapcsolódó munkavédelem. Adott munkadarab gyártása, villamos kapcsolat elkészítése során betartandó érintésvédelmi és munkavédelmi szabályok és az al- kalmazandó egyéni és egyéb védőeszközök ismertetése.

Az írásbeli vizsga tartalmazhat feleletválasztós, feleletalkotós, számításos, rajzkészítési és rövid válaszokat igénylő kifejtős feladatokat.

A vizsgatevékenység végrehatására rendelkezésre álló időtartam: 90 perc

A vizsgatevékenység aránya a teljes ágazati alapvizsgán belül: 30%

A vizsgatevékenység értékelésének szempontjai:

A javítás a feladatsorhoz rendelt javítási-értékelési útmutató alapján történik. Az egyes feladattípusok aránya és értékelése a teljes vizsgafeladaton belül:

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

Az értékelés százalékos formában történik.

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

Gyakorlati vizsga

A vizsgatevékenység megnevezése:

Mechanikus és villamos elemekből álló alkatrészcsoporthoz egyes elemeinek előállítása és összeszerelése.

A szerkezet egyes - általa készített - elemeit készen hozhatja a tanuló a vizsgára.

A vizsgatevékenység leírása

Egyszerű geometriájú alkatrészek elkészítése

- darabolás, reszelés, fúrás, menetkészítés, méretellenőrzés, munkadarabok értékelése megfelelőség szempontjából;
- szerelési ábra szerint az alkatrészek összeszerelése;
- összeállítási rajz alapján a villamos alkatrészek elhelyezése;
- kapcsolási rajz alapján a villamos bekötés elkészítése;
- adott alkatrészeiről mérési jegyzőkönyv készítése (szükség esetén mérési utasítás szerint)
- villamos mérések (feszültség, áramerősség, ellenállás) elvégzése;
- a mérési jegyzőkönyvnek tartalmaznia kell
 - a rajz szerint megadott méreteket és tűrések szerinti határméreteket,
 - a tanuló által mért gyártási méretet,
 - a tanuló értékelését a gyártott alkatrész megfelelőségére vonatkozóan,
 - villamos paraméterek mért értékei rögzítését és kiértékelését.

A vizsgatevékenység végrehajtására rendelkezésre álló időtartam: 240 perc

A vizsgatevékenység aránya a teljes ágazati alapvizsgán belül: 70%

A vizsgatevékenység értékelésének szempontjai:

A vizsgatevékenység értékeléséhez a vizsgát szervező szakképző intézmény részletes értékelő lapot állít össze az alábbi szempontok figyelembevételével:

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

Az értékelés százalékos formában történik.

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

12.2 Szakirányú oktatás

Szakirányú oktatás szakmai követelményei

A szakmai követelménymodul azonosítója és megnevezése: 0110-06 Általános gépészeti munka-, baleset-, tűz- és környezetvédelmi feladatok

A szakmai követelménymodul tartalma: Feladatprofil: Betartja és betartatja a munka-, baleset-, tűz- és környezetvédelmi, valamint a szakmára, szerelési-javítási technológiára vonatkozó egyéb előírásokat.

Részt vesz a munka-, tűz- és környezetvédelemmel kapcsolatos események kivizsgálásában, dokumentálásában. Gondoskodik elsősegélynyújtó és tűzoltó eszközökről. Jelzi a tüzet, részt vesz az oltásban. A munkaterületet a szabályoknak megfelelően alakítja ki. Betartja és betartatja a szelektív és veszélyes hulladékgyűjtés szabályait. Betartja és betartatja a veszélyes anyagok kezelésére vonatkozó előírásokat. Részt vesz a mentésben, elsősegélyt nyújt

Szakmai kompetenciák	szakmai készségek	személyes, társas, módszer kompetenciák
Környezetvédelmi ismeretek Tűzvédelmi ismeretek Munkabiztonsági ismeretek Tűzoltó berendezések, eszközök Tűzkár bejelentése Elsősegélynyújtási ismeretek Munkavégzés szabályai	Munkabiztonsági eszközök, felszerelések használata Információforrások kezelése Köznyelvi szöveg fogalmazása írásban Munkabiztonsághoz kapcsolódó jelképek értelmezése Munkabiztonsághoz kapcsolódó színjelölések értelmezése Elsősegélynyújtás	Személyes kompetenciák: Pontosság Önállóság Döntésképeség Felelősségtudat Szabálykövetés Társas kompetenciák: Irányíthatóság Határozottság Irányítási készség Módszerkompetenciák: Áttekintő képesség Figyelem-összpontosítás Rendszerező képesség Lényegfelismerés (lényeglátás) Körültekintés, elővigyázatosság Tervezési képesség

A szakmai követelménymodul azonosítója és megnevezése: 0227-06 Általános gépészeti technológiai feladatok II. (forgácsoló)

A szakmai követelménymodul tartalma: Feladatprofil: 4 Tanulmányozza és értelmezi a munka tárgyára, céljára vonatkozó dokumentumokat (műhely-, részösszeállítási, összeállítási, egyszerűbb hidraulikus és pneumatikus, villamos kapcsolási rajz, darabjegyzék, műszaki leírás, gépkönyv stb.) Tanulmányozza és értelmezi az általános gépészeti anyagokra és alkatrészekre vonatkozó információkat (szabványok, műszaki táblázatok, gyártmánykatalógusok) Tanulmányozza és értelmezi a munkafolyamatra, eszközökre, technológiára vonatkozó dokumentációt (technológiai előírások, műveletterv, műveleti utasítás, műszaki leírás, gépkönyv stb.) Előkészíti a munkafeladat végrehajtását, az ahhoz szükséges anyagokat, segédanyagokat, előre gyártott elemeket, gépeket, szerszámokat, mérőeszközöket, felfogó- és befogóeszközöket, szállító- és emelőberendezéseket, személyi védőfelszereléseket Egyszerű gépészeti műszaki rajzokat készít Gépipari alpméréseket végez (hossz, szög, merőlegesség stb.) Alak- és helyzetpontossági méréseket végez általános eszközökkel Készít, bont, javít, cserél oldható kötéseket és helyzetbiztosító elemeket Előrajzol szükség szerint a dokumentáció alapján Alakítja a munkadarabot kézi forgácsoló alapeljárásokkal (fűrészelés, reszelés, menetkészítés, süllyesztés, dörzsárazás, kéziszerszám-élezés) Alakítja a munkadarabot kézi kisépés eljárásokkal (darabolás, fűrés, felülettisztítás, kéziszerszám-élezés stb.) Alakítja a munkadarabot gépi forgácsoló alapeljárásokkal (esztergálás, fűrés, marás, gyalulás, vésés, köszörülés) Egyszerű alkatrészek, szerkezeti egységek elkészítéséhez művelet-, illetve szerelési tervet készít Közreműködik minőségbiztosítási feladatok megvalósításában

Szakmai kompetenciák	szakmai készségek	személyes, társas, módszer kompetenciák
Géprajzi alapfogalmak Síkmértani szerkesztések Ábrázolási módok Műszaki rajzok olvasása, értelmezése, készítése Diagramok olvasása, értelmezése, készítése Szabványok használata Gyártási utasítások (művelési, szerelési terv) értelmezése Gépkönyv, kezelési, szerelési, karbantartási útmutatás használata Mérési utasítás Mértékegységek Ipari anyagok technológiai tulajdonságai Szabványos ipari vasötvözetek Szabványos könnyűfémötvözetek Szabványos színesfémötvözetek Műszaki mérési eszközeinek ismerete Hosszméretek mérése és ellenőrzése Szögök mérése és ellenőrzése Alak- és helyzetpontosság mérése és ellenőrzése Előrajzolás Reszelés, fűrészelés, köszörülés Kézi és kisgépes forgácsolás Érintésvédelmi alapismeretek Gépi forgácsolás szerszámai Gépi forgácsoló alapeljárások gépei Esztergálás Fúrás, furatmegmunkálás Marás Gyalulás, vésés Köszörülés Szerszámok, kézigépek biztonsági ismeretei Gépüzemeltetés munkabiztonsági szabályai Anyagmozgatás munkabiztonsági szabályai Emelő- és szállítógépek üzembiztonsági szabályai Szabványhasználati ismeretek Minőségbiztosítási alapismeretek	Információforrások kezelése Gépészeti rajz olvasása, értelmezése Gépészeti alkatrészejz készítése Szabadkézi vázlatkészítés Diagram, nomogram olvasása, értelmezése Műszaki táblázatok kezelése Fémmezmunkáló kéziszerszámok és kisgépek használata Gépi forgácsoló alapeljárások gépeinek kezelése Egyszerű alkatrészek elkészítéséhez művelési, illetve szerelési terv készítése Munkabiztonsági eszközök, felszerelések használata Gépipari mérőeszközök használata Egyéb mérőeszközök használata	Személyes kompetenciák: Pontosság Kézügyesség Mozgáskoordináció (testi ügyesség) Önállóság Döntésképeség Felelősségtudat Térlátás Szabálykövetés Testi erő Térérzékelés Társas kompetenciák: Irányíthatóság Határozottság Irányítási készség Módszerkompetenciák: Figyelemmegosztás Következtetési képesség 6 Gyakorlatias feladatértelmezés Áttekintő képesség Figyelem-összpontosítás Rendszerező képesség Lényegfelismerés (lényeglátás) Körültekintés, elővigyázatosság Tervezési képesség Absztrakt gondolkodás

A szakmai követelménymodul azonosítója és megnevezése: 0275-06 Mérőtermi feladatok

A szakmai követelménymodul tartalma: Feladatprofil: Alapszintű általános anyagvizsgálatokat végez, azonosítja a szerkezeti anyagok főbb típusait. Az anyagok összetételét, mechanikai, technológiai, szövetszerkezeti tulajdonságait vizsgálja. A mérési eredményeket dokumentálja, az anyagokat minősíti. Gyártásközi roncsolásmentes anyagvizsgálatokat végez. Keménységvizsgálatot végez. A kész munkadarabok geometriai méreteinek végellenőrzését végzi. Ellenőrzi a munkafeltételeket. Idomszerrel ellenőriz. Felületi érdességet mér. Összetett alak- és helyzetméréseket végez. Részt vesz a minőségbiztosítási rendszer kidolgozásában. Folyamatosan ellenőrzi a gyártási folyamatokat a termék megfelelőség érdekében, a minőségbiztosítási rendszer előírásait alkalmazza. Mérőeszközök dokumentációját vezeti. A gyártás során használt valamennyi mérőeszköz nyilvántartását, metrológiai konfirmálását vezeti (kalibrálás, a szükséges beszabályozás és javítás, az azt követő újrakalibrálás, valamint az igényelt lezárás, címkézés). Méréseknél az eredő mérési bizonytalanságot számítja. A mérést dokumentálja, mérési jegyzőkönyvet készít. Szerszámgépek saját pontossági vizsgálatát végzi. Részt vesz a szerszámgépek minőségképességének vizsgálatában. Számítógéppel támogatott sorozatméréseket végez (SPC). Folyamatképesség-vizsgálatot végez

Szakmai kompetenciák	szakmai készségek	személyes, társas, módszer kompetenciák
Géprajzi ábrázolás szabályai Alkatrészrajzok kiviteli előírásai. Ábrázolási jelképek Számítógép-alkalmazás lehetőségeinek ismerete, használata a műszaki dokumentációk készítésénél A mért jellemzők rögzítése, kiértékelése, a vizsgált anyag, félgyártmány, alkatrész, gépegység, szerkezet minősítési szempontjai Mechanikai, villamos és mikroszkópos anyagvizsgálatok. Az ipar területén használatos nemfémek anyagok, eredetük, tulajdonságaik, jellemző felhasználási területeik. Az iparban használatos fémek anyagok fizikai, kémiai, mechanikai, technológiai tulajdonságai. Metallográfiai tulajdonságok. Szabványos ipari vasötvözetek Szabványos könnyűfémötvözetek. Szabványos színesfémötvözetek. Műszaki mérés eszközeinek ismerete. Mérési hiba, mérési bizonytalanság. Metrológiai számítások. Hosszméretek mérése és ellenőrzése. Szögek mérése és ellenőrzése	Diagram, nomogram olvasása, értelmezése. Műszaki táblázatok kezelése. Roncsolásos anyagvizsgálatok. Roncsolásmentes anyagvizsgálatok. Szövetszerkezetek vizsgálata mikroszkóppal Technológiai vizsgálatok Gépipari mérőeszközök használata Összetett méret-, alak- és helyzetmérés Mérési jegyzőkönyv készítése Metrológiai számítások Mérési eredmény megadása	Személyes kompetenciák: Térkép- és térbeli tájékozódás Tapintás Stabilitás Kéz- és tárgytartás Kéz ügyessége Felelősség-tudat Pontosság Önállóság Precizitás Megbízhatóság Társas kompetenciák: Irányíthatóság Határozottság Irányítási készség 8 Módszerkompetenciák: Ismeretek helyén való alkalmazása Emlékezőképesség (ismeretmegőrzés) Kreativitás, ötletgazdagság Logikus gondolkodás Kritikus gondolkodás Rendszerező képesség

Alak- és helyzetpontosság mérése és ellenőrzése Felületi érdesség mérése Mérőeszközök alkalmassági vizsgálatának ismerete Statisztikai gyártásellenőrzés Minőségbiztosítás Szerszámgépek saját pontossági vizsgálata		
--	--	--

A szakmai követelménymodul azonosítója és megnevezése: 0276-06 Gyártástervezési és -irányítási feladatok

A szakmai követelménymodul tartalma: Feladatprofil: Szerszám- és gépszükséglet (szerszámgép, alakító gép) meghatározása. Szerszám és gép kiválasztása. Megmunkálási ráhagyások, műveleti tűrések meghatározása. Anyagszükséglet, előgyártmány (félgyártmány) meghatározása, kiválasztása. Az alkatrészgyártáshoz szükséges anyag, félgyártmány, szerszám, gép, készülék, mérő- és ellenőrzőeszközök előírása. Az anyag mechanikai tulajdonságainak - célnak megfelelő - megváltoztatását biztosító hőkezelő technológia kiválasztása, előírása. Méretlánc számítások. Alakítóerő számítása képlékeny hidegalakítás esetében. A technológia jellegének megfelelő számítások végzése (szilárdsági-, súlypontszámítás, gazdaságos anyagfelhasználás számítása stb.) Technológiai adatok meghatározása. Hűtő- és kenőanyag kiválasztása. A géprajz, valamint a gépgyártástechnológia jelképes ábrázolásainak alkalmazása. A gyártás technológiai folyamatának összeállítása. Technológiai dokumentáció (műveletterv, műveleti sorrendterv, műveletirányítási terv, ábrás műveleti utasítás, ellenőrzési utasítás stb.) készítése. Szerelési dokumentáció összeállítása. Gondoskodás a folyamatos termeléshez szükséges anyag-, segédanyag-, gép-, szerszám-, készülék-, mérőeszköz- és energiaellátásról. Alkatrészgyártás végrehajtásának irányítása. Szerelési tevékenység irányítása. A technológiai fegyelem betartásának folyamatos ellenőrzése. A gyártás során felhasznált anyagok, segédanyagok, gépek, mérőeszközök műszaki paramétereinek folyamatos ellenőrzése. Részvétel a gyárthatósági vizsgálatban. Részvétel a sorozatgyártást megelőző gyártási fázisokban (kísérleti, prototípus, nullszériás gyártásban). Nem szabványos gyártóeszközökhöz szerszám- és készülékszerkesztés és készülékgyártás igénylése. Gazdaságos gyártási mód (sorozatnagyság) meghatározása. Szilárdsági számítások végzése a MKGS rendszerben. Dokumentációs tevékenység ellátása. A gyártásra, szerelési és javítási technológiára vonatkozó munka-, baleset-, tűz- és környezetvédelmi utasítások előírása. Felhasználói programok (CAD, CAD-CAM, irodai programcsomag stb.) használata CNC-program készítése.

Szakmai kompetenciák	szakmai készségek	személyes, társas, módszer kompetenciák
Számítógéphasználat C Felhasználói programok B Mértékegységek C Általános fizikai jellemzők kiszámítása C Egyszerűbb szilárdsági méretezési eljárások C Geometriai méretek kiszámítása C Géprajzi alapfogalmak A Gyártástechnológiai rajzjelek B Hegesztési rajzjelek, varratábrázolások B Műszaki rajzok olvasása, értelmezése, készítése A Szabványok	Felhasználói programok alkalmazása Információforrások kezelése Gépészeti rajz olvasása, értelmezése Gépészeti alkatrészrajz készítése Szabadkézi vázlatkészítés Gépkönyv, kezelési, szerelési, karbantartási	Személyes kompetenciák: Pontosság Önállóság Döntésképeség Felelősségtudat Térlet Társas kompetenciák: Határozottság Kezdeményezőkézség Kapcsolatteremtő készség Kommunikációs rugalmasság Közérthetőség Interperszonális rugalmasság Visszacsatolási készség Kapcsolatfenntartó készség Udvariasság Módszerkompetenciák: Következtetési képesség Gyakorlatias feladatértelmezés Áttekintő képesség

használata A Gyártási utasítások értelmezése A Gépkönyv, kezelési, szerelési, karbantartási útmutatók A Technológiai dokumentációk B Szerelési család A B A gyártási hibák fajtái és ezek eredete A A tűrések származtatása B A bázisok, ráhagyások szerepe a gyártási folyamatban B Bázis megválasztásának szempontjai, bázisváltási műveletek C Szabványos ipari vasútvözetek C Szabványos könnyűfémvözetek C Szabványos színesfémvözetek B Segédanyagok (hűtő, kenő) A Elő- és félgyártmány kiválasztási szempontjai B Előgyártmány gyártási technológiák (képlékeny meleg- és hidegalakítások, öntészeti eljárások) B Oldható kötések jellemzői B Nemoldható kötések jellemzői és készítésének technológiája, berendezései, eszközei C Működési jellemzők kiszámítása B Képlékenyalakítás gépi berendezéseinek szerkezeti kialakítása, működési jellemzői B Kivágás, sajtolás szerszámai, gépi berendezései, működésük erőtanai viszonyai B A hidegalakítás fogalma, változatai, eszközei, főbb paraméterei B A hidegalakítás tervezési elvei B A gyártási eljárások biztonságtechnikája B A forgácsoló eljárások alkalmazási területei, szerszámai, gépei, főbb paraméterei, az elérhető pontosság, felületi érdesség lehetőségei A Esztergálás B Gyalulás, vésés A Fúrás, furatmegmunkálás A Marás B Üregelés (húzó marás) A Köszörülés A	útmutató használata Gyártási bázisok kijelölése Műveleti ráhagyások, tűrések meghatározása Elő- és félgyártmány kiválasztása a gazdaságos gyártás figyelembevételével Gyártási eljárások kiválasztása Gyártásközi hőkezelések tervezése Szerszámok kiválasztása Gépek kiválasztása Szabványok, táblázatok használata Diagram, nomogram olvasása, értelmezése Műszaki táblázatok kezelése Gyártási és szerelési technológiai alapadatok kiszámítása Technológiai dokumentáció (műveletterv, műveleti sorrendterv, műveletirányítási terv, ábrás műveleti utasítás, szerelési utasítás, ellenőrzési utasítás stb.) készítése Koordináta-rendszerek szerszámgéphez rendelésének szabályai Nullponteltolás meghatározása Szerszámkorrekció meghatározása Technológiai információk programozása Egyszerű megmunkáló programok írása	Rendszerező képesség Lényegfelismerés (lényeglátás) Tervezés Absztrakt gondolkodás Kreativitás, ötletgazdagság
--	---	---

Menetmegmunkálás C Fogazás B Finomfelületi megmunkáló eljárások 10 C Egyéb különleges megmunkálások B Hőkezelési technológiák B Szerelési technológiák A Gázhegesztés biztonsági ismeretei A Ívhegesztés biztonsági ismeretei C Tribológiai ismeretek C Hagyományos és CNC- szerszámgépek C Szerszám gépvezérlések típusai B Számítógéppel integrált gyártás (CIM) főbb moduljai, ezek feladata B Koordináta-rendszerek típusai B CNC-szerszámgépek vonatkoztatási pontjai B Kapcsolat a koordináta- rendszerek között B Koordináta transzformációk B Nullponteltolás fogalma B Szerszámkorrekció fogalma B CNC-program fogalma, a programok felépítése B Relatív szerszámmozgás B DIN 66025 szabvány utasításai B Élsugár- korrekció és alkalmazásának szabályai B Marósugár- korrekció és alkalmazásának szabályai B Technológiai információk programozása B Egyszerű megmunkáló programok írása B Az adatátviteli rendszer felépítése B Adatátvitel a számítógépről a CNC- szerszámgépre B Adatátvitel a CNC-szerszámgépről a számítógépre		
---	--	--

A szakmai követelménymodul azonosítója és megnevezése: 0277-06 CNC-gépkezelés

A szakmai követelménymodul tartalma: Feladatprofil: Magas automatizáltsági fokú szerszámgépeket, gyártócellákat kezel, kiszolgál. Beállítja a CNC-gépet az új munkadarab gyártására. Bonyolult megmunkáló programot betölt mágneslemezről vagy számítógépes adatátviteli rendszeren keresztül. Felveszi a munkadarab nullpontját. Grafikusan ellenőrzi a megmunkáló programot. Programfuttatást végez forgácsolás nélkül. Szükség esetén módosítja az általa írt megmunkáló programot. Ellenőrzi a CNC-gép működőképességét. Szükség esetén módosítja a szerszámkorrekciókat, a nullponteltolás adatait, a technológiai paramétereket. Ellenőrzi a megmunkálás CNC-programját, szükség esetén módosítást végez. Ellenőrzi a megmunkáló szerszámok, szerszámtartók, forgácsoló lapkák állapotát,

rögzítettségét, használhatóságát. Ellenőrzi a szerszámkorrekció-értéktárak, kopáskorrekció-értéktárak adatait. Ellenőrzi a nullpont-tároló tartalmát, a megadott nullponteltolás értékét. Szükség esetén beavatkozik a gép működésébe, esetleg megszakítja a program futását. Szükség szerint kopáskorrekciót alkalmaz. Szükség szerint lapkát vagy szerszámot cserél. Szükség esetén eltávolítja a forgácsot a gép munkateréből. Robotkarokat, munkadarab elkapót kezel. Forgácskihordót kezel. A széria lefutása után a megmunkálótérből eltávolítja a szerszámokat és a készülékeket. Számítógéppel támogatott sorozatméréseket végez (SPC) Folyamatképeség-vizsgálatot végez.

Szakmai kompetenciák	szakmai készségek	személyes, társas, módszer kompetenciák
Adatátvitel a számítógépről a CNC-szerszámgépre B Adatátvitel a CNC-szerszámgépről a számítógépre B Számítógéphasználat B CNC-szerszámgépek mérőrendszerei B Szerszámtartók, szerszámbevitel B Szerszámcsere/berendezések, revolverfejek B Nullponteltolás megadása a szerszámgepeken, nullpont-tárolók B Szerszámkorrekció fogalma B Szerszámkorrekció megadása a szerszámgepeken, szerszámkorrekció-tárak B Pozíciókijelző jelentése a szerszámgepeken A CNC-megmunkáló gép kezelőelemei A Biztonsági elemek A Az üzemmód kiválasztása B Beállítások A Referenciapont felvétele B Az ellenőrzés paramétereinek beállítása A A grafikus ellenőrzés szabályai A Az ellenőrzés végrehajtása B Tapasztalatok hasznosítása B Az üzemmód kiválasztása B A munkadarab legyártása A Programmegszakítás és -újraindítás szabályai B A munkadarabok méretének beállítási módszerei (korrekciózás) A Nullponteltolás meghatározása B Nullpont-tároló kezelése B Nullpontmeghatározás helyességének ellenőrzése A Szerszámkorrekció	Felhasználói programok alkalmazása Hosszmérő és ellenőrző eszközök Gépi forgácsoló szerszámok Kézi forgácsoló szerszámok használata Szerszám- és munkadarab befogó készülékek használata Szerszámgepek üzemeltetése Pozicionálás a szerszámgepeken Grafikus ellenőrzés Szerszámkorrekció megadása a szerszámgepeken, szerszámkorrekció-tárak írása Szerszámbevitel Folyamatképeség-vizsgálat	Személyes kompetenciák: Pontosság Önállóság Döntésképeség Felelősségtudat Térlátás Társas kompetenciák: Határozottság Kezdeményezőképeség Kapcsolatteremtő készség Kommunikációs rugalmasság Közérthetőség Interperszonális rugalmasság Visszacsatolási készség Kapcsolatfenntartó készség Udvariasság Módszerkompetenciák: Ismeretek helyén való alkalmazása Emlékezőképeség (ismeretmegőrzés) Kreativitás, ötletgazdagság Logikus gondolkodás Kritikus gondolkodás Rendszerező képeség Gyakorlatias feladatértelmezés Tervezés Absztrakt gondolkodás

meghatározásának módjai B Szerszámbemérés végrehajtása B Szerszámkorrekció-értéktárak kezelése B Szerszámbemérés helyességének ellenőrzése B Kopáskorrekció-értéktárak B Ciklusok alkalmazása B Összetett ciklusok (felületek láncolása) B Szabályozó, felhúzó ciklusok B Alprogramtechnika alkalmazásának szerepe 13 B Alprogramok alkalmazásának esetei B Alprogramok szervezése, hívása, zárása A Szerszámkorrekció módosítása programból B Mérőlapok, termékkísérő lapok, bárcák, feliratozás stb. B A minőségirányítási kézikönyv tartalma, fő fejezetei B Minőségtanúsítás a gyártási folyamatokban		
--	--	--

A szakmai követelménymodul azonosítója és megnevezése: 14 0278-06 Karbantartás, üzemeltetés, üzembe helyezés.

A szakmai követelménymodul tartalma: Feladatprofil: Meghatározza az üzemi viszonyok alapján a tényleges karbantartási igényeket. Részt vesz a karbantartási tevékenységek megtervezésében és ütemezésében. Karbantartási útmutatót összeállít. Együttműködik a karbantartási részfeladatok elvégzésében (szerelés, alkatrészgyártás, felületkezelés). Darabol kézi és gépi műveletekkel (vágás, harapás, nyírás, lyukasztás). Képlékenyalakítást végez kézi alpműveletekkel (nyújtás, egyengetés, hajlítás stb.). Általános minőségű hegesztett kötést készít bevont elektródás kézi ívhegesztéssel. Általános minőségű hegesztett kötést készít gázhegesztéssel. Részt vesz a karbantartást követő gépátvételen. Részt vesz az üzembe helyezési tevékenységekben. Részt vesz a szükséges energia, alap- és segédanyag mennyiségének meghatározásában. Szükség esetén részt vesz új gép/berendezés telepítésében.

Szakmai kompetenciák	szakmai készségek	személyes, társas, módszer kompetenciák
Géprajzi alapfogalmak A Síkmértani szerkesztések B Műszaki rajzok olvasása, értelmezése, készítése B Diagramok olvasása, értelmezése, készítése A Szabványok használata A Gyártási utasítások értelmezése A Gépönyv, kezelési, szerelési, karbantartási útmutatók B Mérési utasítás B Előrajzolás C Reszelés, fűrészelés, köszörülés C Élkiképzés B	Információforrások kezelése Gépészeti rajz olvasása, értelmezése Gépészeti alkatrészejz készítése Szabadkézi vázlatkészítés Diagram, nomogram olvasása, értelmezése Gépönyv, kezelési, szerelési, karbantartási útmutató használata	Személyes kompetenciák: Szabálykövetés Térlátás Mozgáskoordináció (testi ügyesség) Téríszonomentesség Kézügyesség Szakmai igényesség Testi erő Térérzékelés Társas kompetenciák: Irányíthatóság Határozottság Irányítási készség Szervezőkészség Kezdeményezőkészség Kapcsolatteremtő készség Kommunikációs rugalmasság Közérthetőség Interperszonális rugalmasság Visszacsatolási készség

Képlékenyalakítás B Hajlítás B Nyújtás B Egyengetés B Kézi és kisgépes forgácsolás C Nemoldható kötések A Gázhegesztés biztonsági ismeretei A Ívhegesztés biztonsági ismeretei A Gázhegesztés környezetkárosító hatása A Ívhegesztés környezetkárosító hatása A Hegesztés befejezésének tűzvédelmi előírásai B Korrozóvédelem A Szabványok használata A Anyagmozgatás munkabiztonsági szabályai A Emelő- és szállítógépek üzembiztonsági szabályai A Érintésvédelmi alapismeretek A Szerszámok, kézigépek biztonsági ismeretei A Gépüzemeltetés munkabiztonsági szabályai	Műszaki táblázatok kezelése Gépipari mérőeszközök használata Általános minőségű hegesztett kötés készítése Fémmegmunkáló kéziszerszámok és kisgépek használata Munkabiztonsági eszközök, felszerelések használata Egyéb mérőeszközök használata	Kapcsolatfenntartó készség Udvariasság Módszerkompetenciák: Ismeretek helyén való alkalmazása Emlézőképesség (ismeretmegőrzés) Logikus gondolkodás Tervezés Pontosság Önállóság Döntésképeség Felelősségtudat
--	--	--

A szakmai vizsgára bocsátás feltételei

Modulzáró vizsga eredményes letétele Iskolai rendszerű szakképzés esetén:

Az utolsó szakképző évfolyam eredményes elvégzése, amely egyenértékű a modulzáró vizsga eredményes letételével.

A szakmai vizsga részei

1.vizsgarész A hozzárendelt szakmai követelménymodul azonosítója és megnevezése:

0110-06 Általános gépészeti munka-, baleset-, tűz- és környezetvédelmi feladatok.

A hozzárendelt 1. vizsgafeladat: Elsősegélynyújtás, újraélesztés.

A hozzárendelt jellemző vizsgatevékenység: gyakorlati Időtartama: 30 perc.

A hozzárendelt 2. vizsgafeladat: Munka-, környezet- és tűzvédelmi ismeretek.

A hozzárendelt jellemző vizsgatevékenység: szóbeli Időtartama: 45 perc (felkészülési idő 30 perc, válaszadás 15 perc).

A vizsgarészben az egyes feladatok aránya: 1. feladat 50% 2. feladat 50%

2.vizsgarész A hozzárendelt szakmai követelménymodul azonosítója és megnevezése:

0227-06 Általános gépészeti technológiai feladatok II. (forgácsoló)

A hozzárendelt 1. vizsgafeladat: Technológiai dokumentáció készítése

A hozzárendelt jellemző vizsgatevékenység: írásbeli Időtartama: 30 perc.

A hozzárendelt 2. vizsgafeladat: Alkatrész készítése kézi és gépi forgácsolással

A hozzárendelt jellemző vizsgatevékenység: gyakorlati Időtartama: 120 perc
A vizsgarészben az egyes feladatok aránya: 1. feladat 30% 2. feladat 70%

3.vizsgarész A hozzárendelt szakmai követelménymodul azonosítója és megnevezése:

0275-06 Mérőtermi feladatok.

A hozzárendelt 1. vizsgafeladat: Anyagvizsgálati mérések.

A hozzárendelt jellemző vizsgatevékenység: gyakorlati Időtartama: 60 perc.

A hozzárendelt 2. vizsgafeladat: Összetett méret-, alak-, helyzetellenőrzés.

A hozzárendelt jellemző vizsgatevékenység: gyakorlati Időtartama: 90 perc.

A hozzárendelt 3. vizsgafeladat: Tolómérő kalibrálás.

A hozzárendelt jellemző vizsgatevékenység: gyakorlati Időtartama: 60 perc.

A hozzárendelt 4. vizsgafeladat: Folyamatképességi adatok kiértékelése.

A hozzárendelt jellemző vizsgatevékenység: gyakorlati Időtartama: 30 perc.

A vizsgarészben az egyes feladatok aránya: 1. feladat 25% 2. feladat 30% 3. feladat 30% 4. feladat 15%

4.vizsgarész A hozzárendelt szakmai követelménymodul azonosítója és megnevezése:

0276-06 Gyártástervezési és -irányítási feladatok.

A hozzárendelt 1. vizsgafeladat: Komplex gyártástechnológiai tervezés (rajz, szabványok, táblázatok, gépkönyvek használatával).

A hozzárendelt jellemző vizsgatevékenység: írásbeli Időtartama: 300 perc.

A hozzárendelt 2. vizsgafeladat: Gyártástervezés.

A hozzárendelt jellemző vizsgatevékenység: szóbeli Időtartama: 45 perc (felkészülési idő 30 perc, válaszadás 15 perc).

A vizsgarészben az egyes feladatok aránya: 1. feladat 80% 2. feladat 20%.

5. vizsgarész A hozzárendelt szakmai követelménymodul azonosítója és megnevezése:

0277-06 CNC gépkezelés

A hozzárendelt 1. vizsgafeladat: CNC gépkezelési gyakorlat

A hozzárendelt jellemző vizsgatevékenység: gyakorlati Időtartama: 150 perc

A vizsgarészben az egyes feladatok aránya: 1. feladat 100%

6. vizsgarész A hozzárendelt szakmai követelménymodul azonosítója és megnevezése:

0278-06 Karbantartás, üzemeltetés, üzembe helyezés

A hozzárendelt 1. vizsgafeladat: Összetett alkatrész gyártása

A hozzárendelt jellemző vizsgatevékenység: gyakorlati Időtartama: 180 perc

A hozzárendelt 2. vizsgafeladat: Szerszámgép sajátpontosságának mérése

A hozzárendelt jellemző vizsgatevékenység: gyakorlati Időtartama: 90 perc

A vizsgarészben az egyes feladatok aránya: 1. feladat 50% 2. feladat 50%

A szakmai vizsga értékelése %-osan

Az 54 521 01 0000 00 00 azonosító számú, Gépgyártástechnológiai technikus megnevezésű szakképesítéshez rendelt vizsgarészek és ezek súlya a vizsga egészében

1. vizsgarész: 10

2. vizsgarész: 15

3. vizsgarész: 15

4. vizsgarész: 30

5. vizsgarész: 15

6. vizsgarész: 15

A szakmai vizsgarészek alóli felmentés feltételei A szakképesítéshez rendelt vizsgarészek valamelyikének korábbi teljesítése

A szakmai vizsga értékelésének a szakmai vizsgaszabályzattól eltérő szempontjai -

13. MELLÉKLETEK

13.1 számú melléklet: Az Óbudai Egyetem javaslata

Egyeztetés menete

A Felek által a képzési programok áttekintését követően kijelölt tárgyakat a Székesfehérvári SZC Széchényi István Műszaki Technikum saját hatáskörén belül oktatja.

Közösen meghatározott cél, hogy az ágazati képzési program részeként a Technikum által oktatott, az okleveles technikus képzésből az Egyetem adott Karának képzési programjába befogadott és kreditált tárgyak esetén kialakított szakmai ismeretek és kompetenciák legalább 75%-ban feleljenek meg az Egyetem adott Karának képzési programjában kiválasztott szakmai ismereteknek és kompetenciáknak.

A 13.2 melléklet: A kreditbeszámítási feltételei táblázatban két tantárgy esetében a központi kerettanterv tartalma nem éri el a beszámításhoz szükséges %-os arányt. Az egyetem elvárásainak történő megfelelés és a kreditbeszámítás érdekében a Technikum vállalja, hogy szabad órakerete terhére plussz ismeretanyag oktatását végzi, az alábbiak szerint.

Gépészeti ismeretek és gyártástervezés/Műszaki rajz tantárgy 11. évfolyam kiegészítő tartalma:

- Térben szabadon álló egyenes vetületi képe K1,K2 képsíkon, az egyenes nyompontja.
- Speciális állású egyenesek vetületi képei.
- Sík vetületi képének meghatározása, két egymást metsző egyenessel, a sík nyomvonalának meghatározása.
- Sík és egyenes dőfspontjának meghatározása, síkban elhelyezkedő pont képének meghatározása.
- Térgeometriai alakzat és egyenes dőfspontjának meghatározása.
- Térgeometriai alakzat síkmetszetének meghatározása segédsíkok és transzformáció alkalmazásával.

Műszaki kémia 9/13. évfolyam oktatási tematikája.

Anyagszerkezet, periódusos rendszer /10 óra/	
1.óra	Kémiai részecskék: atomok, ionok, molekulák fogalma, jellemzői
2.óra	Elemi részecskék: protonok, neutronok, elektronok fogalma, jellemzői
3.óra	Az atom felépítése: atommag, elektronburok, atommodellek
4-6.óra	Az atom elektronszerkezete, kvantumszámok, kiépülés szabályai
7.óra	Periódusos rendszer, az elemek csoportosítása a periódusos rendszerben
8.óra	Tendenciák a periódusos rendszerben
9.óra	Összefoglalás, gyakorlás
10.óra	Ellenőrző dolgozat
Kémiai kötések /4 óra/	
11.óra	Ionos kötés, ionrács
12.óra	Fémes kötés, fémrács
13.óra	Kovalens kötés
14.óra	Molekulák térszerkezete, másodrendű kötések
Anyagi halmazok /7 óra/	
15.óra	Gázok tulajdonságai, gáztörvények
16.óra	Folyadékok tulajdonságai
17.óra	Oldatok tulajdonságai

18.óra	Oldatok százalékos összetétele
19.óra	Szilárd anyagok tulajdonságai
20.óra	Rácstípusok, atomrács molekularács
21.óra	Ellenőrző dolgozat
Kémiai reakciók, reakciók jellemzői /8 óra/	
22-23.óra	Sav-bázis reakciók
24-25.óra	Redoxireakciók
26.óra	Egyenlet rendezés
27.óra	Termokémia
28.óra	Reakciósebesség
29.óra	Ellenőrzés
Elektrokémia /7óra/	
30-31. óra	Elektrolízis
32-33.óra	Galvánelemek
34.óra	Farady törvények
35.óra	Összefoglalás
36.óra	Ellenőrzés

Az Egyetem által – az oklevél mellékletét képező – igazolás kiállításának feltételei:

A képzésben részt vevő személy részére az oklevél mellékletét képező igazolás abban az esetben állítható ki, ha a képzésben részt vevő személy a szakmai oktatásban részt vett és az okleveles Gépgyártástechnológiai technikus képzés képzési programjában a meghatározott szakmai ismereteket elsajátította és azokat sikeresen teljesítette.

Az Egyetem által kiállított igazolással tanúsított ismeretek egyetemi tanulmányok során való beszámításának (kreditbeszámítás) feltétele:

- Az okleveles Gépgyártástechnológiai technikus képzési programjában meghatározott többlet ismeretek (tudásanyag) elsajátítása az oklevél mellékletét képező igazolás szerinti tantárgyak sikeres teljesítésével történik. Az Egyetem Alba Regia Kar gépészmérnök alapszakon való továbbtanulás esetén a kreditbeszámítás az igazolás szerinti tantárgyak mindegyikének legalább jó (4) érdemjeggyel történő teljesítése esetén lehetséges.

Egyetemi vállalások

Az Óbudai Egyetem Alba Regia Kara a jelen képzési programot megvalósító Székesfehérvári SZC Széchényi István Műszaki Technikum vonatkozásában az alábbi vállalásokat teszi:

- folyamatos szakmai egyeztetés a képzések szakmai tartalmával kapcsolatban a Technikum és az Egyetem között;
- hozzáférés biztosítása kérés esetén az egyetem által használt e-learning rendszer kiválasztott minta kurzusaihoz a kreditbefogadással érintett aktuális, mindenkori tantárgyak esetén;
- a technikumi képzőhely által megküldött szakmai anyagok, számonkérések kapcsán az Egyetem vállalja azok Kar általi véleményezését;
- igény és kapacitás függvényében lehetőséget biztosít az egyetemi jegyzet és infrastruktúra használatra a Technikum számára;
- az Egyetem vállalja közös szakmai és beiskolázási programok kidolgozását és megvalósítását a Technikummal;

- az Egyetem biztosítja az egyetemi kari brand használati jogát a partner Technikum számára beiskolázási céllal azzal a feltétellel, hogy az ilyen beiskolázási marketing anyagok megjelenés előtt egyeztet az egyetemi Karral.
- az Egyetem vállalja, hogy az általa működtetett tehetséggondozó, tehetségkutató, pályaaorientációs tudásbázis használatához a Partnernek hozzáférést biztosít.

13.2számú melléklet: Kreditbeszámítás feltételei

Összefoglaló táblázat.

F tanterv alapján

Technikumi tantárgy + Tanév	Kerett anterv nem tartalmazza a F tanterv követelmény	Kerett anterv részben tartalmazza a F tanterv követelmény	Kerett anterv tartalmazza a F tanterv követelmény	Kód	Tantárgy	Félév	Heti óra központi/ (neptun)	Kredit
Gépészeti ismeretek és gyártástervezés/Műszaki rajz tantárgy 11. évfolyam (108 óra)	0 %	10%	90 %	AMXGA1GBNF	Géprajz alapjai	1.	5	4
Gépi forgácsolás/ Minőség ellenőrzés tantárgy 12. évfolyam (72 óra)	8 %	8 %	84 %	AMXMT1GBNF	Szabadon választható/ gépipari minőség ellenőrzés	6	2	4
Műszaki kémia 9/13. évfolyam (36 óra)	12 %	0 %	88 %	AMXKE1GBNF	Kémia	1.	1+1	4
Gépészeti ismeretek és gyártástervezés/Anyagismeret és gyártástechnológia. tantárgy 12. évfolyam (72 óra)	0%	11%	89%	AMXAK4GBNF	Anyagtechnológiák	4	3	4
Gyártás előkészítés/Gyártás előkészítés tantárgy 11. évfolyam (72 óra)	0%	15%	85%	AMXAT2GBNF	Anyagtudomány I	2	4	4
Gépészeti ismeretek és gyártástervezés/Anyagismeret és gyártástechnológia. tantárgy 12. évfolyam (72 óra)								
Gépészeti ismeretek és gyártástervezés/ Műszaki számítások/Mechanika alapjai 11. évfolyam (54ó)	0%	12 %	88 %	AMXGI1GBNF	Gépészmérnöki ismeretek	1	2	3
Gépészeti Ismeretek és gyártástervezés/Műszaki számítások/ gépszerkezettan 12. évfolyam (72 ó)								
Gépészeti ismeretek és gyártástervezés/Műszaki rajz/Cad rajzolás és modellezés tantárgy 12.évfolyam (72 ó)	0%	0%	100%	AMXCM2GBNF	CAD alapismeretek I	1	2	4
Gyártás előkészítés/Gyártás előkészítés tantárgy 11. évfolyam (72 óra)	0%	0%	100%	AMXFA3GBNF	Forgácsolástechnológia alapjai	3	4	4
Gépi forgácsolás/Forgácsoló megmunkálások tantárgy 11. év (252 óra)								
Korszerű forgácsoló technológiák/CNC gépkezelés és forgácsolás tantárgy 13. évfolyam (155 óra)								
Gépészeti ismeretek és gyártástervezés/Gyártástervezés 13. évfolyam (217 óra)								
Összes kredit						31		

13.3.számú melléklet: Kreditigazolás

KREDIT IGAZOLÁS

Az Óbudai Egyetem Alba Regia Kar (FI12904) igazolja, hogy a **Székesfehérvári SZC Széchenyi István Műszaki Technikum (203053/004) Okleveles gépgyártás-technológiai technikus (5 0715 10 06)** képzésben

Név:

(OM azonosító:, anyja neve:,

szül. hely:,

szül. idő:)

tanuló az alábbi tantárgyakat teljesítette, amelyek az Óbudai Egyetem Alba Regia Karán (ÓE AMK) a gépészmérnök alapképzési szakán az alábbi felsorolt tárgyakként elismerésre kerülnek.

Összefoglaló táblázat.

Okleveles gépgyártás-technológiai technikus képzésben teljesített tantárgy	Osztályzat	Tantárgy	Kredit	Elismert kredit
Gépészeti ismeretek és gyártástervezés/Műszaki rajz tantárgy 11. évfolyam (108 óra)		Géprajz alapjai	4	
Gépi forgácsolás/ Minőség ellenőrzés tantárgy 12. évfolyam (72 óra)		Szabadon választható/ gépipari minőségellenőrzés	4	
Műszaki kémia 9/13. évfolyam (36 óra)		Kémia	4	
Gépészeti ismeretek és gyártástervezés/Anyagismeret és gyártástechnológia. tantárgy 12. évfolyam (72 óra)		Anyagtechnológiák	4	
Gyártás előkészítés/Gyártás előkészítés tantárgy 11. évfolyam (72 óra)		Anyagtudomány I	4	
Gépészeti ismeretek és gyártástervezés/Anyagismeret és gyártástechnológia. tantárgy 12. évfolyam (72 óra)				
Gépészeti ismeretek és gyártástervezés/ Műszaki számítások/Mechanika alapjai 11. évfolyam (54 ó)		Gépészmérnöki ismeretek	3	
Gépészeti Ismeretek és gyártástervezés/Műszaki számítások/ gépszerkezettan 12. évfolyam (72 ó)				
Gépészeti ismeretek és gyártástervezés/Műszaki rajz/CAD rajzolás és modellezés tantárgy 12.évfolyam (72 ó)		CAD alapismeretek I	4	
Gyártás előkészítés/Gyártás előkészítés tantárgy 11. évfolyam (72 óra)		Forgácsolástechnológia alapjai	4	
Gépi forgácsolás/Forgácsoló megmunkálások tantárgy 11. év (252 óra)				
Korszerű forgácsoló technológiák/CNC gépkezelés és forgácsolás tantárgy 13. évfolyam (155 óra)				
Gépészeti ismeretek és gyártástervezés/Gyártástervezés 13. évfolyam (217 óra)				

Székesfehérvár, 20

.....

ÓE AMK

.....

SZSZC SZIT

13.4számú melléklet: Eszközjegyzék

A szakmai oktatás megszervezéséhez szükséges tárgyi feltételek

1 Eszközjegyzék ágazati alapoktatáshoz

- lakatos munkahely munkapaddal;
- lakatos, forgácsoló és szerelő kéziszerszámok;
- előrajzolás eszközei;
- elektromos kisgépek;
- fémipari mérőeszközök és ellenőrző eszközök;
- feszültségmérés, áramerősség-mérés, ellenállásmérés eszközei;
- vezeték-előkészítés eszközei;
- különböző fogók;
- lágyforrasztás eszközei;
- szegecskötés (csőszegecs, popszegecs) létesítésének eszközei;
- labor-tápegység;
- védőfelszerelések.

2 Eszközjegyzék szakirányú oktatáshoz

- Kézi megmunkálás eszközei és szerszáma
- Gépi forgácsolás szerszámgépei, készülékei, szerszámai, tartozékai
- Ipari vezérléssel CNC-szerszámgép
- Ívhegesztés berendezései, eszközei
- Lánghegesztő berendezései, eszközei
- Hőkezelési berendezései, eszközei, szerszámai
- Keménységmérő készülékek, eszközök
- Tolómérők, szögmérők, mikrométerek, mérőhasábok, mérőgépek
- Számítógép adatgyűjtő kártyával

13.5számú melléklet: Tankönyvek, segédletek

1. Kovács Miklós: Műszaki ábrázolás. Elektronikus tananyag 2013.
2. Házkötő István: Műszaki 2D-s ábrázolás. 45079, Műegyetemi Kiadó, Bp. 2.006
3. Horváth, S. Kósa, Cs-né.: Műszaki kommunikáció. ÓE jegyzet 3014
4. Horváth, S. Kósa, Cs-né.: Műszaki kommunikáció segédlet. ÓE, 3013
5. Szunyogh Gábor: Ábrázoló geometriai szerkesztések
<https://elearning.uniobuda.hu/edt/mod/folder/view.php?id=25> ÓE-BGK 3064
6. Kisfaludy T. – Réger M. – Tóth L.: Szerkezeti Anyagok I., ÓE-BGK jegyzet, Budapest, 2010.
7. Pinke P. – Kovács-Coskun T.: Mérnöki anyagtudomány, Példatár I., II., ÓE BGK jegyzet, Budapest, 2013
8. Dévényiné, Vojnich P.: Anyagszerkezetan, Műszaki Könyvkiadó (BDGMF jegyzet), Budapest, 1988
9. Verő J, Káldor M.: Vasötvözetek fémtana, Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1980
10. Zorkóczy B.: Metallográfia és anyagvizsgálat. Tankönyvkiadó, Budapest, 1989
11. Prohászka J: A fémek és ötvözetek mechanikai tulajdonságai, Műegyetemi Kiadó, Budapest, 2001
12. Bagyinszki Gy. – Berecz T. – Dobránszky J. – Kovács-Coskun T. – Mészáros I. – Nagyné Halász E. – Pinke P. – Szabó Péter J. – Szakál Z. – Varga P.: Anyagtudomány. Egyetemi tananyag, Typotex Kiadó, Budapest, 2012., www.tankonyvtar.hu
13. Kisfaludy T. – Réger M. – Tóth L.: Szerkezeti Anyagok I., II., ÓE-BGK jegyzet, 2010
14. Komócsin M.: Gépipari anyagismeret, Cokom Kft., Miskolc, 2010
15. Pinke P. – Kovács-Coskun T.: Mérnöki anyagtudomány, Példatár I., II., ÓE BGK jegyzet, 2013
16. Bagyinszki Gy. – Berecz T. – Dobránszky J. – Kovács-Coskun T. – Mészáros I. – Nagyné Halász E. – Pinke P. – Szabó Péter J. – Szakál Z. – Varga P.: Anyagtudomány. Egyetemi tananyag, Typotex Kiadó, Budapest, 2012, www.tankonyvtar.hu
17. Callister, W. D.: Materials Science and Engineering, An Introduction, John Wiley & Sons. Inc., 2007
18. Szombatfalvy Árpád (szerk.): A hőkezelés technológiája, Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1985
19. Mikó B.; Sipos S.; Hervay P. Zentay P. Forgácsolás technológia alapjai; ÓE BGK 3050 2014
20. Ambrusné dr. Alady Márta; dr. Árva János; dr. Nagy P. Sándor; dr. Mikó Balázs: Forgácsoló eljárások. Műszaki Könyvkiadó 2022.
21. Szlivka F.: Irányítástechnika, Hidraulika, Pneumatika ÓE-BGK 3058, 2014
22. Fűrész- Dr. Harkay: Laboratóriumi gyakorlatok és feladatok BMF BGK 3018
23. A fluid technika alapjai és elemei. 1 kötet. Rexroth GmbH kiadvány
24. Útmutató a gépekről szóló 2006/42/EK irányelv alkalmazásához, Második kiadás, 2010. június
25. Felföldi Krisztina, Kálmán Lajos, Dr. Kápolna Ferenc: Munkaeszközök biztonsága, NMH, 2014.
26. Dr. Szabó Gyula: munkahelyek ergonómiai ellenőrzése (2014)

Az adott ágazat és szakmai kimenet tényleges kimeneti szabályozó a Képzési Kimeneti Követelmény, mely aktuális hatályos verziója a www.ikk.hu oldalon érhető el.

Direkt cím: <https://ikk.hu/p/kkk-ptt#gepeszet>

A Technikum és az Egyetem által elfogadott és részletesen egyeztetett kreditelismerés az 1. sz. melléklet alapján lett meghatározva.

A kéziratot lezárta:

Horváth Lajos Zoltán
igazgató

Székesfehérvár, 2021. július 15.

Prof. Dr. Györök György
dékán, ÓE AMK

Szépné Holczer Piroska
főigazgató, Székesfehérvári SZC

Horváth Lajos Zoltán
igazgató, SZFSZC Széchenyi István Műszaki Technikum
SZC

Kulcsár Szilvia
kancellár, Székesfehérvári