

**2.33.**  
**SZAKKÉPZÉSI KERETTANTERV**  
**az**  
**54 521 03**  
**GÉPGYÁRTÁSTECHNOLÓGIAI TECHNIKUS**  
**SZAKKÉPESÍTÉSHEZ**  
**valamint a**  
**IX. GÉPÉSZET**  
**ÁGAZATHOZ**

A szakképzési kerettanterv ágazatra vonatkozó része (4+1 évfolyamos képzésben az első négy évfolyamra, azaz a 9-12. középiskolai évfolyamokra, két évfolyamos szakképzésben az első évfolyamra előírt tartalom) a IX. Gépészet ágazat alábbi szakképesítéseire egységesen vonatkozik:

54 863 01	Fegyverműszerész
54 521 03	Gépgyártástechnológiai technikus
54 523 04	Mechatronikai technikus

## **I. A szakképzés jogi háttere**

A szakképzési kerettanterv

- a nemzeti köznevelésről szóló 2011. évi CXC. törvény,
- a szakképzésről szóló 2011. évi CLXXXVII. törvény,

valamint

- az Országos Képzési Jegyzékről és az Országos Képzési Jegyzék módosításának eljárásrendjéről szóló 150/2012. (VII. 6.) Kormányrendelet,
- az állam által elismert szakképesítések szakmai követelménymoduljairól szóló 217/2012. (VIII. 9.) Kormányrendelet,
- az 54 521 03 Gépgyártás-technológiai technikus szakképesítés szakmai és vizsgakövetelményeit tartalmazó 27/2012. (VIII. 27.) NGM rendelet

alapján készült.

## **II. A szakképesítés alapadatai**

A szakképesítés azonosító száma: 54 521 03

A szakképesítés megnevezése: Gépgyártás-technológiai technikus

A szakmacsoport száma és megnevezése: 5. Gépészet

Ágazati besorolás száma és megnevezése: IX. Gépészet

Iskolai rendszerű szakképzésben a szakképzési évfolyamok száma: 2 év

Elméleti képzési idő aránya: 50 %

Gyakorlati képzési idő aránya: 50 %

Az iskolai rendszerű képzésben az összefüggő szakmai gyakorlat időtartama: 5 évfolyamos képzés esetén a 9. évfolyamot követően 70 óra, a 10. évfolyamot követően 105 óra, a 11. évfolyamot követően 140 óra; 2 évfolyamos képzés esetén az első szakképzési évfolyamot követően 160 óra

### **III. A szakképzésbe történő belépés feltételei**

Iskolai előképzettség: Érettségi végzettség

Bemeneti kompetenciák: -

Szakmai előképzettség: -

Előírt gyakorlat: -

Egészségügyi alkalmassági követelmények: szükségesek

Pályaalkalmassági követelmények: -

### **IV. A szakképzés szervezésének feltételei**

#### **Személyi feltételek**

A szakmai elméleti és gyakorlati képzésben a nemzeti köznevelésről szóló 2011. évi CXC. törvény és a szakképzésről szóló 2011. évi CLXXXVII. törvény előírásainak megfelelő végzettséggel rendelkező pedagógus és egyéb szakember vehet részt.

#### **Tárgyi feltételek**

A szakmai képzés lebonyolításához szükséges eszközök és felszerelések felsorolását a szakképzés szakmai és vizsgakövetelménye (szvk) tartalmazza, melynek további részletei az alábbiak: nincs.

Ajánlás a szakmai képzés lebonyolításához szükséges további eszközökre és felszerelésekre:  
Nincs.

## V. A szakképesítés óraterve nappali rendszerű oktatásra

A szakközépiskolai képzésben a két évfolyamos képzés második évfolyamának (2/14.) szakmai tartalma, tantárgyi rendszere, órakerete megegyezik a 4+1 évfolyamos képzés érettségi utáni évfolyamának szakmai tartalmával, tantárgyi rendszerével, órakeretével. A két évfolyamos képzés első szakképzési évfolyamának (1/13.) ágazati szakközépiskolai szakmai tartalma, tantárgyi rendszere, összes órakerete megegyezik a 4+1 évfolyamos képzés 9-12. középiskolai évfolyamokra jutó ágazati szakközépiskolai szakmai tantárgyainak tartalmával, összes óraszámával.

Szakközépiskolai képzés esetén a heti és éves szakmai óraszámok:

évfolyam	heti óraszám szabadsáv nélkül	éves óraszám szabadsáv nélkül	heti óraszám szabadsávval	éves óraszám szabadsávval
9. évfolyam	5 óra/hét	180 óra/év	6 óra/hét	216 óra/év
Ögy.		70 óra		70 óra
10. évfolyam	6 óra/hét	216 óra/év	7 óra/hét	252 óra/év
Ögy.		105 óra		105 óra
11. évfolyam	7 óra/hét	252 óra/év	8 óra/hét	288 óra/év
Ögy.		140 óra		140 óra
12. évfolyam	10 óra/hét	320 óra/év	11 óra/hét	352 óra/év
5/13. évfolyam	31 óra/hét	992 óra/év	35 óra/hét	1120 óra/év
Összesen:		2275 óra		2543 óra

évfolyam	heti óraszám szabadsáv nélkül	éves óraszám szabadsáv nélkül	heti óraszám szabadsávval	éves óraszám szabadsávval
1/13. évfolyam	31 óra/hét	1116 óra/év	35 óra/hét	1260 óra/év
Ögy		160 óra		160 óra
2/14. évfolyam	31 óra/hét	992 óra/év	35 óra/hét	1120 óra/év
Összesen:		2268 óra		2540 óra

(A kizárólag 13-14. évfolyamon megszervezett képzésben, illetve a szakközépiskola 9-12., és ezt követő 13. évfolyamán megszervezett képzésben

az azonos tantárgyakra meghatározott óraszámok közötti csekély eltérés a szorgalmi időszak heteinek eltérő száma, és az óraszámok oszthatósága miatt keletkezik!)

## 1. számú táblázat

## A szakmai követelménymodulokhoz rendelt tantárgyak heti óraszama évfolyamonként

Szakmai követelménymodulok	Tantárgyak	Ágazati szakképzés a közismereti oktatással párhuzamosan										Ágazati szakképzés közismeret nélkül			Szakképesítés-specifikus utolsó évf.			
		9.			10.			11.			12.		1/13			5/13 és 2/14.		
		heti óraszám		ögy	heti óraszám		ögy	heti óraszám		ögy	heti óraszám		ögy	heti óraszám		ögy	heti óraszám	
		e	gy		e	gy		e	gy		e	gy		e	gy		e	gy
11500-12 Munkahelyi egészség és biztonság	Munkahelyi egészség és biztonság	0,5											0,5					
11499-12 Foglalkoztatás II.	Foglalkoztatás II.															0,5		
11498-12 Foglalkoztatás I. (érettségire épülő képzések esetén)	Foglalkoztatás I.															2		
10163-12 Gépészeti munkabiztonság és környezetvédelem	Munkavédelem										1		1					
	Elsősegélynyújtás gyakorlat											1		1				
10162-12 Gépészeti alapozó feladatok	Gépészeti alapozó feladatok	2,5			4 (3+1)			5 (4+1)			5 (4+1)		14,5 (13,5+1)					
	Gépészeti alapozó feladatok gyakorlat		3 (2+1)	70		3	105		3	140			12 (11+1)	160				
10172-12	Műszaki mérés										2		2					

Mérőtermi feladatok	Műszaki mérés gyakorlat											2		3 (2+1)			
10169-12 Forgácsoló technológia hagyományos és CNC szerszámgépeken	Forgácsolási alapismeretek															4	
	Forgácsolási alapismeretek gyakorlat																8
10170-12 Gyártástervezés és gyártásirányítás	Gyártástervezés és gyártásirányítás															6,5	
	Gyártástervezés és gyártásirányítás gyakorlat																4 (2+2)
10171-12 Karbantartás és üzemvitel	Szerszámgépek karbantartása															4	
	Szerszámgépek karbantartása gyakorlat																5 (4+1)
<b>Osztályfőnöki</b>														1			1
<b>összes óra</b>		3	3	70	4	3	105	5	3	140	8	3	19	16	160	18	17
<b>összes óra</b>		6			7			8			11		35			35	

A kerettanterv szakmai tartalma -a szakképzésről szóló 2011. évi CLXXXVII. törvény 8.§ (5) bekezdésének megfelelően- a nappali rendszerű oktatásra meghatározott tanulói éves kötelező szakmai elméleti és gyakorlati óraszám legalább 90%-át lefedi.

Az időkeret fennmaradó részének (szabadsáv) szakmai tartalmáról a szakképző iskola szakmai programjában kell rendelkezni.

A szakmai és vizsgakövetelményben a szakképesítésre meghatározott elmélet/gyakorlat arányának a teljes képzési idő során kell teljesülnie.



	Munkaviszony létesítése														4		4
	Álláskeresés														4		4
	Munkanélküliség														4		4
11498-12 Foglalkoztatás I. (érettségire épülő képzések esetén)	<b>Foglalkoztatás I.</b>														<b>64</b>		<b>64</b>
	Nyelvtani rendszerzés 1														8		8
	Nyelvtani rendszerezés 2														8		8
	Nyelvi készségfejlesztés														24		24
	Munkavállalói szókincs														24		24
10163-12 Gépészeti munkabiztonság és környezetvédelem	<b>Munkavédelem</b>							<b>32</b>		<b>32</b>		<b>36</b>					<b>36</b>
	<i>Munkabiztonság</i>							18		18		18					18
	<i>Tűzvédelem</i>							7		7		9					9
	<i>Környezetvédelem</i>							7		7		9					9
	<b>Elsősegélynyújtás gyakorlat</b>							<b>32</b>		<b>32</b>		<b>36</b>					<b>36</b>
	<i>Az elsősegélynyújtás általános alapjai</i>							10		10		12					12
	<i>Munka- és környezetvédelem a gyakorlatban</i>							12		12		12					12
	<i>Sérülések ellátása</i>							10		10		12					12



10162-12 Gépészeti alapozó feladatok	<b>Gépészeti alapozó feladatok</b>	90			144			180			160		574	522				522
	<i>Műszaki dokumentációk</i>	36											36	36				36
	<i>Műszaki rajz</i>							36					36	18				18
	<i>Géprajzi ismeretek</i>	18											18	18				18
	<i>Gépészeti alapmérések</i>							36					36	36				36
	<i>Anyagismeret</i>				72								72	72				72
	<i>Anyagvizsgálat</i>				36								36	18				18
	<i>Anyagjelölések</i>	36											36	18				18
	<i>Gépészeti szerelés</i>										32		32	36				36
	<i>CAD alkalmazás</i>										32		32	36				36
	<i>Kézi forgácsolás</i>				36								36	36				36
	<i>Gépi forgácsolás I.</i>							18					18	36				36
	<i>Gépi forgácsolás II.</i>							18					18	18				18
	<i>Műszaki mechanika</i>							72					72	72				72
	<i>Gépelemek</i>										64		64	36				36
	<i>Hajtások</i>										32		32	36				36
	<b>Gépészeti alapozó feladatok</b>		108	70		108	105		108	140		-	639		432	160		592

	<b>gyakorlat</b>																			
	<i>Műszaki dokumentációk gyakorlat</i>						36	30			66		18	30				48		
	<i>Gépészeti alapmérések gyakorlat</i>						36	30			66		36	30				66		
	<i>Anyagismeret gyakorlat</i>				18	20			15			53		90	30				120	
	<i>Anyagvizsgálat gyakorlat</i>				18							18		36					36	
	<i>Kézi forgácsolás gyakorlat</i>		36	35		36	40			30			177		108	35				143
	<i>Gépi forgácsolás gyakorlat</i>		72	35		36	45		36	35			259		144	35				179
10172-12 Mérőtermi feladatok	<b>Műszaki mérés</b>								64			64	72						72	
	<i>Geometriai mérések</i>								24			24	26						26	
	<i>Villamos mérések</i>								32			32	36						36	
	<i>Összetett mechanikai-, technológiai vizsgálatok</i>								8			8	10						10	
	<b>Műszaki mérés gyakorlat</b>									64		64		108						108



10170-12 Gyártástervezés és gyártásirányítás	<b>Gyártástervezés és gyártásirányítás</b>											<b>208</b>		<b>208</b>	
	Gyártástervezés											32		32	
	Szereléstecnológia											32		32	
	Képlékeny alakítás											32		32	
	CAD rajzolás											16		16	
	Gyártócella											32		32	
	Gyártásirányítás											32		32	
	Korszerű szerszámgépek											32		32	
	<b>Gyártástervezés és gyártásirányítás gyakorlat</b>													<b>128</b>	<b>128</b>
	Gyártástervezés													64	64
	CAD rajzolás													32	32
	Szereléstechika													32	32
10171-12 Karbantartás és üzemvitel	<b>Szerszámgépek karbantartása</b>											<b>128</b>		<b>128</b>	
	Szerszámgépek karbantartása											32		32	
	Géptelepítés											32		32	

Irányítástechnika																		32		32		
Villamos gépek																			32		32	
<b>Szerszámgépek karbantartása gyakorlat</b>																				<b>160</b>	<b>160</b>	
Szerszámgépek karbantartása																				32	32	
Géptelepítés																				32	32	
Irányítástechnika																				64	64	
Villamos gépek																				32	32	
Osztályfőnöki óra																			36		32	<b>68</b>
Összesen	108	108		144	108		180	108		256	96							684	576	576	544	<b>2540</b>
Összesen	216		70	252		105	288		140	352		<b>1423</b>	1260		160	1120						
Elméleti óraszámok/aránya	1260 (öt évfolyamos képzésben 1264) / 49,61 % (öt évfolyamos képzésben: / 49,71) %																					
Gyakorlati óraszámok/aránya	1280 (öt évfolyamos képzésben: 1279) / 50,39 % (öt évfolyamos képzésben: / 50,29) %																					

Jelmagyarázat: e/elmélet; gy/gyakorlat; ögy/összefüggő szakmai gyakorlat

A táblázatban aransárga háttérrel kiemelt szakmai követelménymodulok az ágazati közös tartalmakat jelölik.

A szakképzésről szóló 2011. évi CLXXXVII. törvény 8.§ (5) bekezdésének megfelelően a táblázatban a nappali rendszerű oktatásra meghatározott tanulói éves kötelező szakmai elméleti és gyakorlati óraszám legalább 90%-a felosztásra került.

A szakmai és vizsgakövetelményben a szakképesítésre meghatározott elmélet/gyakorlat arányának a teljes képzési idő során kell teljesülnie.

A tantárgyakra meghatározott időkeret kötelező érvényű, a témakörökre kialakított óraszám pedig ajánlás.

**A**

**11500-12 azonosító számú**

**Munkahelyi egészség és biztonság  
megnevezésű**

**szakmai követelménymodul**

**tantárgyai, témakörei**

**A 11500-12 azonosító számú Munkahelyi egészség és biztonság megnevezésű szakmai követelménymodulhoz tartozó tantárgyak és témakörök oktatása során fejlesztendő kompetenciák**

11500-12 Munkahelyi egészség és biztonság	Munkahelyi egészség és biztonság					
	Munkavédelmi alapismeretek	Munkahelyek kialakítása	Munkavégzés személyi feltételei	Munkaeszközök biztonsága	Munkakörnyezeti hatások	Munkavédelmi jogi ismeretek
<b>FELADATOK</b>						
Tudatosítja a munkahelyi egészség és biztonság jelentőségét	x					
Betartja és betartatja a munkahelyekkel kapcsolatos munkavédelmi követelményeket		x				
Betartja és betartatja a munkavégzés személyi és szervezési feltételeivel kapcsolatos munkavédelmi követelményeket			x			
Betartja és betartatja a munkavégzés tárgyi feltételeivel kapcsolatos munkavédelmi követelményeket				x		
A munkavédelmi szakemberrel, munkavédelmi képviselővel együttműködve részt vesz a munkavédelmi feladatok ellátásában		x	x	x	x	x
<b>SZAKMAI ISMERETEK</b>						
A munkahelyi egészség és biztonság, mint érték	x					
A munkabalesetek és foglalkozási megbetegedések hátrányos következményei	x					x
A munkavédelem fogalomrendszere, szabályozása	x					x
Munkahelyek kialakításának alapvető szabályai		x				
A munkavégzés általános személyi és szervezési feltételei			x			
Munkaeszközök a munkahelyeken				x		
Munkavédelmi feladatok a munkahelyeken						x
Munkavédelmi szakemberek és feladataik a munkahelyeken						x
A munkahelyi munkavédelmi érdekképviselő						x
<b>SZAKMAI KÉSZSÉGEK</b>						
Információforrások kezelése		x		x	x	
Biztonsági szín- és alakjelek		x				
Olvasott szakmai szöveg megértése	x	x	x	x	x	x
<b>SZEMÉLYES KOMPETENCIÁK</b>						

Felelősségtudat			x		x	x
Szabálykövetés	x					x
Döntésképeség					x	
TÁRSAS KOMPETENCIÁK						
Visszacsatolási készség	x				x	
Irányíthatóság			x		x	
Irányítási készség			x		x	
MÓDSZERKOMPETENCIÁK						
Rendszerező képesség	x				x	x
Körütekintés, elővigyázatosság		x			x	
Helyzetfelismerés		x		x	x	



**1.1. A tantárgy tanításának célja**

A tanuló általános felkészítése az egészséget nem veszélyeztető és biztonságos munkavégzésre, a biztonságos munkavállalói magatartáshoz szükséges kompetenciák elsajátíttatása.

Nincsen előtanulmányi követelmény.

**1.2. Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak**

-

**1.3. Témakörök****1.3.1. Munkavédelmi alapismeretek****E****4 óra**

A munkahelyi egészség és biztonság jelentősége

Történeti áttekintés. A szervezett munkavégzésre vonatkozó munkabiztonsági és munkaegészségügyi követelmények, továbbá ennek megvalósítására szolgáló törvénykezési, szervezési, intézményi előírások jelentősége. Az egészséget nem veszélyeztető és biztonságos munkavégzés személyi, tárgyi és szervezeti feltételeinek értelmezése.

A munkakörnyezet és a munkavégzés hatása a munkát végző ember egészségére és testi épségére

A munkavállalók egészségét és biztonságát veszélyeztető kockázatok, a munkakörülmények hatásai, a munkavégzésből eredő megterhelések, munkakörnyezet kóroki tényezők.

A megelőzés fontossága és lehetőségei

A munkavállalók egészségének, munkavégző képességének megóvása és a munkakörülmények humanizálása érdekében szükséges előírások jelentősége a munkabalesetek és a foglalkozással összefüggő megbetegedések megelőzésének érdekében. A műszaki megelőzés, zárt technológia, a biztonsági berendezések, egyéni védőeszközök és szervezési intézkedések fogalma, fajtái, és rendeltetésük.

Munkavédelem, mint komplex fogalom (munkabiztonság-munkaegészségügy)

Veszélyes és ártalmas termelési tényezők

A munkavédelem fogalomrendszere, források

A munkavédelemről szóló 1993. évi XCIII törvény fogalom meghatározásai.

**1.3.2. Munkahelyek kialakítása****E****4 óra**

Munkahelyek kialakításának általános szabályai

A létesítés általános követelményei, a hatásos védelem módjai, prioritások.

Szociális létesítmények

Öltözőhelyiségek, pihenőhelyek, tisztálkodó- és mellékhelyiségek biztosítása, megfelelősége.

Közlekedési útvonalak, menekülési utak, jelölések

Közlekedési útvonalak, menekülési utak, helyiségek padlózata, ajtók és kapuk, lépcsők, veszélyes területek, akadálymentes közlekedés, jelölések.

Alapvető feladatok a tűzmelegelőzés érdekében

Tűzmelegelőzés, tervezés, létesítés, üzemeltetés, karbantartás, javítás és felülvizsgálat. Tűzoltó készülékek, tűzoltó technika, beépített tűzjelző berendezés vagy tűzoltó berendezések. Tűzjelzés adása, fogadása, tűzjelző vagy tűzoltó központok, valamint távfelügyelet.

Termékfelelősség, forgalomba hozatal kritériumai.

Anyagmozgatás

Anyagmozgatás a munkahelyeken. Kézi és gépi anyagmozgatás fajtái. A kézi anyagmozgatás szabályai, hátsérülések megelőzése

Raktározás

Áruk fajtái, raktározás típusai

Munkahelyi rend és hulladékkezelés

Jelzések, feliratok, biztonsági szín-és alakjelek. Hulladékgazdálkodás, környezetvédelem célja, eszközei.

### **1.3.3. Munkavégzés személyi feltételei**

**E**

**2 óra**

A munkavégzés személyi feltételei: jogszerű foglalkoztatás, munkaköri alkalmasság orvosi vizsgálata, foglalkoztatási tilalmak, szakmai ismeretek, munkavédelmi ismeretek

A munkavégzés alapvető szervezési feltételei: egyedül végzett munka tilalma, irányítás szükségessége. Egyéni védőeszközök juttatásának szabályai.

### **1.3.4. Munkaeszközök biztonsága**

**E**

**2 óra**

Munkaeszközök halmazai

Szerszám, készülék, gép, berendezés fogalom meghatározása.

Munkaeszközök dokumentációi

Munkaeszköz üzembe helyezésének, használatba vételének dokumentációs követelményei, és a munkaeszközre (mint termékre) meghatározott EK-megfelelőségi nyilatkozat, valamint a megfelelőséget tanúsító egyéb dokumentumok.

Munkaeszközök veszélyessége, eljárások

Biztonságtechnika alapelvei, veszélyforrások típusai, megbízhatóság, meghibásodás, biztonság. A biztonságtechnika jellemzői, kialakítás követelményei. Veszélyes munkaeszközök, üzembehelyezési eljárás.

Munkaeszközök üzemeltetésének, használatának feltételei

Feltétlenül és feltételesen ható biztonságtechnika, konstrukciós, üzemviteli és emberi tényezők szerepe. Általános üzemeltetési követelmények. Kezelőelemek, védőberendezések kialakítása, a biztonságos működés ellenőrzése, ergonómiai követelmények.

### **1.3.5. Munkakörnyezeti hatások**

E

2 óra

Veszélyforrások, veszélyek a munkahelyeken (pl. zaj, rezgés, veszélyes anyagok és keverékek, stressz)

Fizikai, biológiai és kémiai hatások a dolgozókra, főbb veszélyforrások valamint a veszélyforrások felismerésének módszerei és a védekezés a lehetőségei.

A stressz, munkahelyi stressz fogalma és az ellene való védekezés jelentősége a munkahelyen.

A kockázat fogalma, felmérése és kezelése

A kockázatok azonosításának, értékelésének és kezelésének célja az egészséget nem veszélyeztető és biztonságos munkavégzés feltételeinek biztosításában, a munkahelyi balesetek és foglalkozási megbetegedések megelőzésben. A munkavállalók részvételének jelentősége

### **1.3.6. Munkavédelmi jogi ismeretek**

E

4 óra

A munkavédelem szabályrendszere, jogok és kötelezettségek

Az Alaptörvényben biztosított jogok az egészséget, biztonságot és méltóságot tiszteletben tartó munkafeltételekhez, a testi és lelki egészségének megőrzéséhez. A Munkavédelemről szóló 1993. évi XCIII. törvényben meghatározottak szerint a munkavédelem alapvető szabályai, a követelmények normarendszere és az érintett szereplők (állam, munkáltatók, munkavállalók) főbb feladatai. A kémiai biztonságról szóló 2000. évi XXV. törvény, illetve a Kormány, illetve az ágazati miniszterek rendeleteinek szabályozási területei a további részletes követelményekről. A szabványok, illetve a munkáltatók helyi előírásainak szerepe.

Munkavédelmi feladatok a munkahelyeken

A munkáltatók alapvető feladatai az egészséget nem veszélyeztető és biztonságos munkakörülmények biztosítása érdekében. Tervezés, létesítés, üzemeltetés. Munkavállalók feladatai a munkavégzés során.

Munkavédelmi szakemberek feladatai a munkahelyeken

Munkabiztonsági és munkaegészségügyi szaktevékenység keretében ellátandó feladatok. Foglalkozás-egészségügyi feladatok.

Balesetek és foglalkozási megbetegedések.

Balesetek és munkabalesetek valamint a foglalkozási megbetegedések fogalma. Feladatok munkabaleset esetén. A kivizsgálás mint a megelőzés eszköze.

Munkavédelmi érdekképviselő a munkahelyen

A munkavállalók munkavédelmi érdekképviselőjének jelentősége és lehetőségei. A választott képviselők szerepe, feladatai, jogai.

#### 1.4. A képzés javasolt helyszíne (ajánlás)

-

#### 1.5. A tantárgy elsajátítása során alkalmazható sajátos módszerek, tanulói tevékenységformák (ajánlás)

##### 1.5.1. A tantárgy elsajátítása során alkalmazható sajátos módszerek (ajánlás)

Sorszám	Alkalmazott oktatási módszer neve	A tanulói tevékenység szervezeti kerete			Alkalmazandó eszközök és felszerelések
		egyéni	csoporthoz	osztály	
1.1	magyarázat			x	Szakkönyvek, munkavédelmi tárgyú jogszabályok
1.2.	megbeszélés		x		Munkabaleset, foglalkozási megbetegedés elemzése
1.3.	szemléltetés			x	Oktatófilmek (pl. NAPO)
1.4.	házi feladat	x			
1.5.	teszt	x			

##### 1.5.2. A tantárgy elsajátítása során alkalmazható tanulói tevékenységformák (ajánlás)

Sor-szám	Tanulói tevékenységforma	Tanulói tevékenység szervezési kerete (differenciálási módok)			Alkalmazandó eszközök és felszerelések
		Egyéni	Csoport-bontás	Osztály-keret	
<b>1.</b>	<b>Információ feldolgozó tevékenységek</b>				
1.1.	Hallott szöveg feldolgozása jegyzeteléssel			x	
<b>2.</b>	<b>Ismeretalkalmazási gyakorló tevékenységek, feladatok</b>				
2.1.	Szöveges előadás egyéni felkészüléssel	x	x		A tanult (vagy egy választott) szakma szabályainak veszélyei, ártalmai

#### 1.6. A tantárgy értékelésének módja

A nemzeti köznevelésről szóló 2011. évi CXC. törvény 54. § (2) a) pontja szerinti értékeléssel.

**A**

**11499-12 azonosító számú**

**Foglalkoztatás II.  
megnevezésű**

**szakmai követelménymodul**

**tantárgyai, témakörei**

**A 11499-12 azonosító számú, Foglalkoztatás II. megnevezésű szakmai követelménymodulhoz tartozó tantárgyak és a témakörök oktatása során fejlesztendő kompetenciák**

11499-12 Foglalkoztatás II.	Foglalkoztatás II.			
	Munkajogi alapismeretek	Munkaviszony létesítése	Álláskeresés	Munkanélküliség
<b>FELADATOK</b>				
Munkaviszonyt létesít	x	x		
Alkalmazza a munkaerőpiaci technikákat			x	
Feltérképezi a karrierlehetőségeket			x	
Vállalkozást hoz létre és működtet				x
Motivációs levelet és önéletrajzt készít			x	
Diákmunkát végez		x		
<b>SZAKMAI ISMERETEK</b>				
Munkavállaló jogai, munkavállaló kötelezettségei, munkavállaló felelőssége	x	x		
Munkajogi alapok, foglalkoztatási formák	x	x		
Speciális jogviszonyok (önkéntes munka, diákmunka)	x	x		
Álláskeresési módszerek			x	
Vállalkozások létrehozása és működtetése				x
Munkaügyi szervezetek			x	
Munkavállaláshoz szükséges iratok		x		
Munkaviszony létrejötte		x		
A munkaviszony adózási, biztosítási, egészség- és nyugdíjbiztosítási összefüggései	x	x		
A munkanélküli (álláskereső) jogai, kötelezettségei és lehetőségei			x	x
A munkaerőpiac sajátosságai (állásbörzék és pályaválasztási tanácsadás)			x	x
<b>SZAKMAI KÉSZSÉGEK</b>				
Köznyelvi olvasott szöveg megértése	x	x	x	x
Köznyelvi szöveg fogalmazása írásban	x	x	x	x
Elemi szintű számítógéphasználat	x	x	x	x
Információforrások kezelése	x	x	x	x
Köznyelvi beszédképesség	x	x	x	x
<b>SZEMÉLYES KOMPETENCIÁK</b>				
Önfejlesztés	x	x	x	x
Szervezőképesség			x	x
<b>TÁRSAS KOMPETENCIÁK</b>				
Kapcsolatteremtő képesség		x	x	x
Határozottság	x	x	x	x

MÓDSZERKOMPETENCIÁK				
Logikus gondolkodás	x	x	x	x
Információgyűjtés	x	x	x	x

## 2. Foglalkoztatás II. tantárgy

(14. évf.)

E

16 óra

### 2.1. A tantárgy tanításának célja

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

### 2.2. Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak

-

### 2.3. Témakörök

#### 2.3.1. Munkajogi alapismeretek

E

4 óra

Munkavállaló jogai (megfelelő körülmények közötti foglalkoztatás, bérfizetés, költségtérítés, munkaszerződés módosítás, szabadság), kötelezettségei (megjelenés, rendelkezésre állás, munkavégzés, magatartási szabályok, együttműködés, tájékoztatás), munkavállaló felelőssége (vétkesen okozott kárért való felelősség, megőrzési felelősség, munkavállalói biztosíték).

Munkajogi alapok: felek a munkajogviszonyban, munkaviszony létesítése, munkakör, munkaszerződés módosítása, megszűnése, megszüntetése, felmondás, végkielégítés, pihenőidők, szabadság.

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

Speciális jogviszonyok: egyszerűsített foglalkoztatás, fajtái: atipikus munkavégzési formák az új munka törvénykönyve szerint (táv munka, bedolgozói munkaviszony, munkaerő-kölcsönzés, rugalmas munkaidőben történő foglalkoztatás, egyszerűsített foglalkoztatás (mezőgazdasági, turisztikai ideny munka és alkalmi munka), önfoglalkoztatás, őstermelői jogviszony, háztartási munka, iskolaszövetkezet keretében végzett diákmunka, önkéntes munka.

#### 2.3.2. Munkaviszony létesítése

E

4 óra

Munkaviszony létrejötte, fajtái: munkaszerződés, teljes- és részmunkaidő, határozott és határozatlan munkaviszony, minimálbér és garantált bérminimum, képviselő szabályai, elállás szabályai, próbaidő.

Munkavállaláshoz szükséges iratok, munkaviszony megszűnésekor a munkáltató által kiadandó dokumentumok.

Munkaviszony adózási, biztosítási, egészség- és nyugdíjbiztosítási összefüggései: munkaadó járulékfizetési kötelezettségei, munkavállaló adó- és járulékfizetési kötelezettségei, biztosítottként egészségbiztosítási ellátások fajtái (pénzbeli és természetbeli), nyugdíj és munkaviszony.



### 2.3.3. Álláskeresés

E

4 óra

Karrierlehetőségek feltérképezése: önismeret, reális célkitűzések, helyi munkaerőpiac ismerete, mobilitás szerepe, képzések szerepe, foglalkoztatási támogatások ismerete.

Motivációs levél és önéletrajz készítése: fontossága, formai és tartalmi kritériumai, szakmai önéletrajz fajtái: hagyományos, Europass, amerikai típusú, önéletrajzban szereplő email cím és fénykép megválasztása, motivációs levél felépítése.

Álláskeresési módszerek: újsághirdetés, internetes álláskereső oldalak, személyes kapcsolatok, kapcsolati hálózat fontossága, EURES (Európai Foglalkoztatási Szolgálat az Európai unióban történő álláskeresésben), munkaügyi szervezet segítségével történő álláskeresés, cégek adatbázisába történő jelentkezés, közösségi portálok szerepe.

Munkaerőpiaci technikák alkalmazása: Foglalkozási Információs Tanácsadó (FIT), Foglalkoztatási Információs Pontok (FIP), Nemzeti Pályaorientációs Portál (NPP).

Állásinterjú: felkészülés, megjelenés, szereplés az állásinterjún, testbeszéd szerepe.

### 2.3.4. Munkanélküliség

E

4 óra

A munkanélküli (álláskereső) jogai, kötelezettségei és lehetőségei: álláskeresőként történő nyilvántartásba vétel; a munkaügyi szervezettel történő együttműködési kötelezettség főbb kritériumai; együttműködési kötelezettség megszegésének szankciói; nyilvántartás szünetelése, nyilvántartásból való törlés; munkaügyi szervezet által nyújtott szolgáltatások, kiemelten a munkaközvetítés.

Álláskeresési ellátások („passzív eszközök”): álláskeresési járadék és nyugdíj előtti álláskeresési segély. Utazási költségtérítés.

Foglalkoztatást helyettesítő támogatás.

Közfoglalkoztatás: közfoglalkoztatás célja, közfoglalkoztatás célcsoportja, közfoglalkoztatás főbb szabályai

Munkaügyi szervezet: Nemzeti Foglalkoztatási Szervezet (NFSZ) felépítése, Nemzeti Munkaügyi Hivatal, munkaügyi központ, kirendeltség feladatai.

Az álláskeresők részére nyújtott támogatások („aktív eszközök”): önfoglalkoztatás támogatása, foglalkoztatást elősegítő támogatások (képzések, beralapú támogatások, mobilitási támogatások).

Vállalkozások létrehozása és működtetése: társas vállalkozási formák, egyéni vállalkozás, mezőgazdasági őstermelő, nyilvántartásba vétel, működés, vállalkozás megszűnésének, megszüntetésének szabályai.

A munkaerőpiac sajátosságai, NFSZ szolgáltatásai: pályaválasztási tanácsadás, munka- és pályatanácsadás, álláskeresési tanácsadás, álláskereső klub, pszichológiai tanácsadás.

## 2.4. A képzés javasolt helyszíne (ajánlás)

-

## 2.5. A tantárgy elsajátítása során alkalmazható sajátos módszerek, tanulói tevékenységformák (ajánlás)

### 2.5.1. A tantárgy elsajátítása során alkalmazható sajátos módszerek (ajánlás)

Sorszám	Alkalmazott oktatási módszer neve	A tanulói tevékenység szervezeti kerete			Alkalmazandó eszközök és felszerelések
		egyéni	csoport	osztály	
1.1	magyarázat	x			
1.4.	megbeszélés		x		
1.5.	vita		x		
1.6.	szemléltetés			x	
1.10.	szerepjáték		x		
1.11.	házi feladat			x	

### 2.5.2. A tantárgy elsajátítása során alkalmazható tanulói tevékenységformák (ajánlás)

Sor-szám	Tanulói tevékenységforma	Tanulói tevékenység szervezési kerete (differenciálási módok)			Alkalmazandó eszközök és felszerelések
		Egyéni	Csoport-bontás	Osztály-keret	
<b>1.</b>	<b>Információ feldolgozó tevékenységek</b>				
1.1.	Olvasott szöveg önálló feldolgozása	x			
1.2.	Olvasott szöveg feladattal vezetett feldolgozása	x			
1.3.	Olvasott szöveg feldolgozása jegyzeteléssel	x			
1.4.	Hallott szöveg feldolgozása jegyzeteléssel	x			
1.5.	Hallott szöveg feladattal vezetett feldolgozása	x			
1.6.	Információk önálló rendszerezése	x			
1.7.	Információk feladattal vezetett rendszerezése	x			
<b>2.</b>	<b>Ismeretalkalmazási gyakorló tevékenységek, feladatok</b>				
2.2.	Leírás készítése		x		
2.3.	Válaszolás írásban mondat szintű kérdésekre		x		
2.4.	Tesztfeladat megoldása		x		

## **2.6. A tantárgy értékelésének módja**

A nemzeti köznevelésről szóló 2011. évi CXC. törvény 54. § (2) a) pontja szerinti értékeléssel.

**A**

**11498-12 azonosító számú,**

**Foglalkoztatás I.  
(érettségire épülő képzések esetén)  
megnevezésű**

**szakmai követelménymodul**

**tantárgyai, témakörei**

**A 11498-12 Foglalkoztatás I. (érettségire épülő képzések esetén) megnevezésű szakmai követelménymodulhoz tartozó tantárgyak és témakörök oktatása során fejlesztendő kompetenciák**

11498-12 Foglalkoztatás I. (érettségire épülő képzések esetén)	Foglalkoztatás I.			
	Nyelvtani rendszerezés 1	Nyelvtani rendszerezés 2	Nyelvi készségfejlesztés	Munkavállalói szókincs
<b>FELADATOK</b>				
Idegen nyelven:				
bemutatkozik (személyes és szakmai vonatkozással)		x	x	x
alapadatokat tartalmazó formanyomtatványt kitölt	x	x	x	x
szakmai önéletrajzot és motivációs levelet ír	x	x	x	x
állásinterjún részt vesz	x	x	x	x
munkakörülményekről, karrier lehetőségekről tájékozódik				x
idegen nyelvű szakmai irányítás, együttműködés melletti munkát végez				x
munkával, szabadidővel kapcsolatos kifejezések megértése, használata	x	x	x	x
<b>SZAKMAI ISMERETEK</b>				
Idegen nyelven:				
szakmai önéletrajz és motivációs levél tartalma, felépítése				x
egy szakmai állásinterjú lehetséges kérdései, illetve válaszai		x	x	x
közvetlen szakmájára vonatkozó gyakran használt egyszerű szavak, szókapcsolatok				x
a munkakör alapkifejezései				x
<b>SZAKMAI KÉSZSÉGEK</b>				
Egyszerű formanyomtatványok kitöltése idegen nyelven	x			x
Szakmai állásinterjún elhangzó idegen nyelven feltett kérdések megértése, illetve azokra való reagálás értelmező, összetett mondatokban	x	x	x	x
<b>SZEMÉLYES KOMPETENCIÁK</b>				
Fejlődőképesség, önfejlesztés		x	x	
<b>TÁRSAS KOMPETENCIÁK</b>				
Nyelvi magabiztosság	x	x	x	
Kapcsolatteremtő készség		x	x	
<b>MÓDSZERKOMPETENCIÁK</b>				
Információgyűjtés		x	x	
Analitikus gondolkodás			x	
Deduktív gondolkodás			x	

### 3.1. A tantárgy tanításának célja

A tantárgy tanításának célja, hogy a diákok alkalmasak legyenek egy idegen nyelvű állásinterjún eredményesen és hatékonyan részt venni.

Ehhez kapcsolódóan tudjanak idegen nyelven személyes és szakmai vonatkozást is beleértve bemutatkozni, a munkavállaláshoz kapcsolódóan pedig egy egyszerű formanyomtatványt kitölteni.

Cél, hogy a rendelkezésre álló 64 tanóra egység keretén belül egyrészt egy nyelvtani rendszerezés történjen meg a legalapvetőbb igeidők, segédigék, illetve az állásinterjúhoz kapcsolódóan a legalapvetőbb mondatszerkesztési eljárások elsajátítása révén. Majd erre építve történjen meg az idegen nyelvi asszociatív memóriafejlesztés és az induktív nyelvtanulási készségfejlesztés 6 alapvető, a mindennapi élethez kapcsolódó társalgási témakörön keresztül. Végül ezekre az ismertekre alapozva valósuljon meg a szakmájához kapcsolódó idegen nyelvi kompetenciafejlesztés.

### 3.2. Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak:

Idegen nyelvek

### 3.3. Témakörök

#### 3.3.1. Nyelvtani rendszerezés 1

E

8 óra

A 8 órás nyelvtani rendszerezés alatt a tanulók a **legalapvetőbb igeidőket** átismétlik, illetve begyakorolják azokat, hogy munkavállaláshoz kapcsolódóan, hogy az állásinterjú során ne okozzon gondot a múlt, illetve a jövőre vonatkozó kérdések megértése, illetve az azokra adandó válaszok megfogalmazása. Továbbá alkalmas lesz a tanuló arra, hogy egy szakmai állásinterjún elhangzott kérdésekre összetett mondatokban legyen képes reagálni, helyesen használva az igeidő-egyeztetést.

Az igeidők helyes begyakorlása lehetővé teszi számára, hogy mint leendő munkavállaló képes legyen arra, hogy a munkaszerződésben megfogalmazott tartalmakat helyesen értelmezze, illetve a jövőbeli karrierlehetőségeket feltérképezze. A célként megfogalmazott idegennyelvi magbiztosság csak az igeidők helyes használata révén fog megvalósulni.

#### 3.3.2. Nyelvtani rendszerezés 2

E

8 óra

A 8 órás témakör során a diák a **kérdésszerkesztés, a jelen, jövő és múlt idejű feltételes mód**, illetve a **módbeli segédigék** (lehetőséget, kötelességet, szükségességet, tiltást kifejező) használatát eleveníti fel, amely révén idegen nyelven sokkal egzaktabb módon tud bemutatkozni szakmai és személyes vonatkozásban egyaránt. A segédigék jelentéstartalmának precíz és pontos ismerete alapján alkalmas lesz arra, hogy tudjon tájékozódni a munkahelyi

és szabadidő lehetőségekről. Precízen meg tudja majd fogalmazni az állásinterjún idegen nyelven feltett kérdésekre a választ kihasználva a segédigék által biztosított nyelvi precizitás adta kereteket. **A kérdésfeltevés alapvető szabályainak elsajátítása** révén alkalmassá válik a diák arra, hogy egy munkahelyi állásinterjún megértse a feltett kérdéseket, illetve esetlegesen ő maga is tisztázó kérdéseket tudjon feltenni a munkahelyi meghallgatás során. A szórend, a **prepozíciók és a kötőszavak** pontos használatának elsajátításával olyan **egyszerű mondatszerkesztési eljárások birtokába jut, amely** által alkalmassá válik arra, hogy az állásinterjún elhangzott kérdésekre relevánsan tudjon felelni, illetve képes legyen tájékozódni a munkakörülményekről és lehetőségekről.

**3.3.3. Nyelvi készségfejlesztés** **E** **24 óra**  
/Az induktív nyelvtanulási képesség és az idegennyelvi asszociatív memória fejlesztése fonetikai készségfejlesztéssel kiegészítve/

A 24 órás nyelvi készségfejlesztő blokk során a diák rendszerezi az idegennyelvi alapszókincshez kapcsolódó ismereteit. E szókinccset alapul véve valósul meg az **induktív nyelvtanulási képességfejlesztés**, és az **idegennyelvi asszociatív memóriafejlesztés** 6 alapvető társalgási témakör szavai, kifejezésein keresztül. Az induktív nyelvtanulási képesség által egy adott idegen nyelv struktúráját meghatározó szabályok kikövetkeztetésére lesz alkalmas a tanuló. Ahhoz, hogy a diák koherensen lássa a nyelvet és ennek szellemében tudjon idegen nyelven reagálni, feltétlenül szükséges ennek a képességnek a minél tudatosabb fejlesztése. Ehhez szorosan kapcsolódik az idegen nyelvi asszociatív memóriafejlesztés, ami az idegen nyelvű anyag megtanulásának képessége: képesség arra, hogy létrejöjjön a kapcsolat az ingerek (az anyanyelv szavai, kifejezése) és a válaszok (a célnyelv szavai és kifejezései) között. Mind a két fejlesztés hétköznapi társalgási témakörök elsajátítása során valósul meg.

Az elsajátítandó témakörök:

- személyes bemutatkozás
- a munka világa
- napi tevékenységek, aktivitás
- lakás, ház
- utazás,
- étkezés

Ezen a témakörön keresztül valósul meg a fonetikai dekódolási képességfejlesztés is, amely során a célnyelv legfontosabb fonetikai szabályaival ismerkedik meg a nyelvtanuló.

### 3.3.4. Munkavállalói szókincs

E

24 óra

/Munkavállalással kapcsolatos alapvető szakszókincs elsajátítása/

A 24 órás szakmai nyelvi készségfejlesztés csak a 40 órás 3 alapozó témakör elsajátítása után lehetséges. Cél, hogy a témakör végére a diák folyékonyan tudjon bemutatkozni kifejezetten szakmai vonatkozással. Képes lesz a munkalehetőségeket feltérképezni a célnyelvi országban. Begyakorolja az alapadatokat tartalmazó formanyomtatvány kitöltését, illetve a szakmai önéletrajz és a motivációs levél megírásához szükséges rutint megszerzi. Elsajátítja azt a szakmai jellegű szókincsset, ami alkalmassá teszi arra, hogy a munkalehetőségekről, munkakörülményekről tájékozódjon. A témakör tanulása során közvetlenül a szakmájára vonatkozó gyakran használt kifejezéseket sajátítja el. A munkaszerződések kulcskifejezéseinek elsajátítása és fordítása révén alkalmas lesz arra, hogy a leendő saját munkaszerződését, illetve munkaköri leírását lefordítsa és értelmezze.

### 3.4. A képzés javasolt helyszíne

*Az órák kb. 50%-a egyszerű tanteremben történjen, a másik fele pedig számítógépes tanteremben, hiszen az oktatás jelentős részben digitális tananyag által támogatott formában zajlik.*

### 3.5. A tantárgy elsajátítása során alkalmazható sajátos módszerek, tanulói tevékenységformák

*A tananyag kb. fele digitális tartalmú oktatási anyag, így speciálisak mind a módszerek, mind pedig a tanulói tevékenységformák.*

#### 3.5.1. A tantárgy elsajátítása során alkalmazható sajátos módszerek

Sorszám	Alkalmazott oktatási módszer neve	A tanulói tevékenység szervezeti kerete			Alkalmazandó eszközök és felszerelések
		egyéni	csoport	osztály	
1.1.	magyarázat			x	
1.2.	kiselőadás			x	
1.3.	megbeszélés			x	
1.4.	vita			x	
1.5.	szemléltetés			x	
1.6.	projekt		x		
1.7.	kooperatív tanulás		x		
1.8.	szerepjáték		x		
1.9.	házi feladat	x			
1.10.	digitális alapú feladatmegoldás	x			



### 3.5.2. A tantárgy elsajátítása során alkalmazható tanulói tevékenységformák

Sor-szám	Tanulói tevékenységforma	Tanulói tevékenység szervezési kerete (differenciálási módok)			Alkalmazandó eszközök és felszerelések
		Egyéni	Csoport-bontás	Osztály-keret	
<b>1.</b>	<b>Információ feldolgozó tevékenységek</b>				
1.1.	Olvasott szöveg önálló feldolgozása	x			
1.2.	Olvasott szöveg feladattal vezetett feldolgozása	x			
1.3.	Hallott szöveg feldolgozása jegyzeteléssel			x	
1.4.	Hallott szöveg feladattal vezetett feldolgozása	x		x	
1.5.	Információk önálló rendszerezése	x			
1.6.	Információk feladattal vezetett rendszerezése	x			
<b>2.</b>	<b>Ismeretalkalmazási gyakorló tevékenységek, feladatok</b>				
2.1.	Levélírás	x			
2.2.	Válaszolás írásban mondat szintű kérdésekre	x			
2.3.	Szöveges előadás egyéni felkészüléssel	x			
<b>3.</b>	<b>Komplex információk körében</b>				
3.1.	Elemzés készítése tapasztalatokról			x	
<b>4.</b>	<b>Csoportos munkaformák körében</b>				
4.1.	Feladattal vezetett kiscsoportos szövegfeldolgozás			x	
4.2.	Információk rendszerezése mozaikfeladattal	x			
4.3.	Csoportos helyzetgyakorlat			x	

### 3.6. A tantárgy értékelésének módja

A nemzeti köznevelésről szóló 2011. évi CXC. törvény 54. § (2) a) pontja szerinti értékeléssel.

**A**

**10163-12 azonosító számú**

**Gépészeti munkabiztonság és  
környezetvédelem  
megnevezésű**

**szakmai követelménymodul**

**tantárgyai, témakörei**

**A 10163-12 azonosító számú Gépészeti munkabiztonság és környezetvédelem megnevezésű szakmai követelménymodulhoz tartozó tantárgyak és a témakörök oktatása során fejlesztendő kompetenciák.**

10163-12 Gépészeti munkabiztonság és környezetvédelem	Munkavédelem			Elsősegélynyújtás gyakorlat		
	Munkabiztonság	Tűzvédelem	Környezetvédelem	Az elsősegélynyújtás általános alapjai	Sérülések ellátása	Munka- és környezetvédelem a
<b>FELADATOK</b>						
Betartja és betartatja a munka-, baleset-, tűz- és környezetvédelmi jogszabályokat, előírásokat, valamint a szakmára, és egyéb szerelési-javítási technológiára vonatkozó előírásokat	x	x	x			
A munkaterületet és munkakörnyezetet a biztonságos munkavégzésnek megfelelően alakítja ki	x					x
Betartja a veszélyes anyagok és hulladékok kezelésére, tárolására vonatkozó szabályokat	x	x	x			x
Együttműködik a munka-, tűz- és környezetvédelemmel kapcsolatos események kivizsgálásában	x	x	x			x
Jelzi a tüzet, részt vesz az oltásban	x	x	x			
Betartja a tűz- és környezetvédelmi előírásokat		x	x			
Részt vesz a mentésben, elsősegélyt nyújt	x			x	x	x
<b>SZAKMAI ISMERETEK</b>						
Környezetvédelmi, tűzvédelmi és munkavédelmi szabályok	x	x	x			x
A munkáltatók és a munkavállalók jogai és kötelezettségei	x	x	x			
A munkahely biztonságos kialakításának követelményei	x					
A gépek, berendezések, szerszámok használati és kezelési utasításai	x					
Villamos berendezések biztonságtechnikája	x	x				
Az anyagmozgatás, anyagtárolás szabályai	x					
Egyéni és kollektív védelmi módok	x	x	x			x

Munkabiztonsági szimbólumok értelmezése	x	x	x			
Elsősegélynyújtási ismeretek				x	x	x
Munkavégzés szabályai	x					x
SZAKMAI KÉSZSÉGEK						
Munkabiztonsági eszközök, felszerelések használata	x					
Információforrások kezelése	x					
Munkabiztonsághoz kapcsolódó jelképek, szimbólumok, színjelölések értelmezése	x	x	x			
Gépek, berendezések, szerszámok szakszerű használata	x	x	x	x	x	x
Elsősegélynyújtás				x	x	x
SZEMÉLYES KOMPETENCIÁK						
Döntésképeség	x	x	x	x	x	x
Határozottság	x	x	x	x	x	x
Felelősségtudat	x	x	x	x	x	x
TÁRSAS KOMPETENCIÁK						
Irányíthatóság	x	x	x	x	x	x
Irányítási készség	x	x	x	x	x	x
MÓDSZERKOMPETENCIÁK						
Figyelem-összpontosítás	X	X	X	X	X	x
Körültekintés, elővigyázatosság	X	X	X	X	X	x

**4. Munkavédelem tantárgy (12/13. évf.) E 32 óra / 36 óra\***  
\* 9-13. évfolyamon megszervezett képzés/13. és 14. évfolyamon megszervezett képzés

**4.1. A tantárgy tanításának célja**

A Munkavédelem tantárgy oktatásának alapvető célja, hogy elősegítse a tanulók munkavégzésének balesetmentes és biztonságos kialakítását, valamint az önálló gondolkodásra való nevelését. Tegye képessé a tanulókat a munka világának, ezen belül a munkavédelem jellemzőinek és működésének megértésére.

**4.2. Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak**

A biológia témakörében tanult ismeretek felhasználása.

**4.3. Témakörök**

**4.3.1. Munkabiztonság E 18 óra/ 18 óra**

A baleset és a munkahelyi baleset fogalma.

A munkahelyi balesetek és a foglalkozási megbetegedések fajtái.

Veszélyforrások kialakulása.

Személyi védőfelszerelésekkel szemben támasztott követelmények.

A munkavédelmi oktatás dokumentálása.

A munkabalesetek bejelentése, nyilvántartása és kivizsgálása.

Kockázatelemzés fogalmi, kockázatelemzés, kockázatértékelés.

A munkahelyen alkalmazott biztonsági jelzések.

A munkavégzés fizikai ártalmi.

Zaj- és rezgésvédelem.

Munkahelyi klíma, a helyiség hőmérséklete, a levegő nedvességtartalma.

A munkahelyek megvilágítása, a természetes fény.

A színek kialakítása.

A gázhegesztés és az ívhegesztés biztonsági előírásai.

Anyagmozgatás, anyagtárolás szabályai.

Villamos berendezések biztonságtechnikája.

Egyéni és kollektív védelem.

Munkaegészségügy.

Kockázatbecslés.

Kockázatértékelés.

Időszakos biztonsági felülvizsgálat.

Soron kívüli munkavédelmi vizsgálat.

Jelző és riasztóberendezések.

Megfelelő mozgástér biztosítása.

Elkerítés, lefedés.

Tároló helyek kialakítása.

Munkahely padlózata.

#### **4.3.2. Tűzvédelem**

E

7 óra/ 9 óra

Általános tűzvédelmi ismeretek.

Tűzveszélyességi osztályok, jelölésük.

Tűzveszélyes anyagok.

Tűzveszélyes anyagok tárolása.

Tűzveszélyes anyagok szállítása.

Tűzveszélyes anyagok dokumentálása.

Az égés feltételei, az anyagok éghetősége.

Tűzveszélyes tevékenységek.

Tűzvédelmi szabályzat.

A tűzjelzés.

Teendők tűz esetén.

Veszélyességi övezet.

Áramtalanítás.

Tűzoltás módjai.

Tűzoltó eszközök.

Tűzoltó eszközök tárolása beltérben.

Tűzoltó eszközök tárolása kültereken.

Porral oltó tűzoltó készülékek, alkalmazásának feltételei.

Vízzel oltó tűzoltó készülékek, alkalmazásának feltételei.

Habbal oltó tűzoltó készülékek, alkalmazásának feltételei.

Halonnal oltó tűzoltó készülékek, alkalmazásának feltételei.

Szén-dioxidral oltó tűzoltó készülékek, alkalmazásának feltételei.

Oltóhatás.

Tűzmegeelőzés.

Tűzjelzés.

Gépek, berendezések tűzvédelmi előírásai.

Tüzelő- és fűtőberendezések elhelyezésének tűzvédelmi előírásai.

Műszaki mentés.

Elektromos kábelek elhelyezése, elvezetése.

Hő és füstelvezető berendezések.

Jelzőablák.

Feliratok.

Irányfények.

Tűzgátló nyílászárók.

Tűzvédő festékek.

Dokumentációk.

#### **4.3.3. Környezetvédelem**

E

7 óra/ 9 óra

A környezetvédelem területei.

Természetvédelem.

Vízszennyezés vízforrások.

A levegő jellemzői, a levegőszennyezés.  
Globális felmelegedés és hatása a földi életre.  
Hulladékok kezelése, szelektív összegyűjtése tárolása.  
Hulladékgyűjtő szigetek.  
Gyűjtőhelyek kialakítása.  
Veszélyes hulladékok tárolása.  
Veszélyes hulladékok begyűjtése.  
Veszélyes hulladékok feldolgozása.  
Hulladékok feldolgozása.  
Hulladékok újrahasznosítása.  
Hulladékok végleges elhelyezése.  
Hulladékok lebomlása.  
Az ipar hatása környezetre.  
Megújuló energiaforrások.  
Levegőszennyezés.  
Zajszenyezés.  
Hőszennyezés.  
Fényszennyezés.  
Talajszennyezés.  
Nehézfémek.  
Vízszennyezés.  
Szennyvízkezelés.  
Környezetszenyezés egészségi hatásai.  
Fontosabb környezetvédelmi jogszabályok.  
Fontosabb Európai Unió jogszabályok.  
Fémiparban keletkező szennyezőanyagok.  
Hűtő-, kenő-, mosófolyadékok felhasználása.  
Hűtő-, kenő-, mosófolyadékok tárolása.  
Az elhasznált hűtő-, kenő-, mosófolyadékok hulladékkezelése.  
Az épített környezet védelme.  
Munkahelyi környezet természetbarát kialakítása.

#### **4.4. A képzés javasolt helyszíne (ajánlás)**

*Tanterem*

**4.5. A tantárgy elsajátítása során alkalmazható sajátos módszerek, tanulói tevékenységformák (ajánlás)**

**4.5.1. A tantárgy elsajátítása során alkalmazható sajátos módszerek (ajánlás)**

Sorszám	Alkalmazott oktatási módszer neve	A tanulói tevékenység szervezeti kerete			Alkalmazandó eszközök és felszerelések (SZVK 6. pont lebontása, pontosítása)
		egyéni	csoport	osztály	
1.1	magyarázat			x	-
1.2.	elbeszélés	x			-
1.3.	kiselőadás			x	-
1.4.	megbeszélés		x		-
1.5.	vita		x		-
1.6.	szemléltetés			x	-
1.7.	projekt		x		-
1.8.	kooperatív tanulás		x		-
1.9.	szimuláció			x	-
1.10.	szerepjáték			x	-
1.11.	házi feladat			x	-

**4.5.2. A tantárgy elsajátítása során alkalmazható tanulói tevékenységformák (ajánlás)**

Sor-szám	Tanulói tevékenységforma	Tanulói tevékenység szervezési kerete (differenciálási módok)					Alkalmazandó eszközök és felszerelések (SZVK 6. pont lebontása, pontosítása)
		Egyéni	Csoport-	bontás	Osztály-	keret	
<b>1.</b>	<b>Információ feldolgozó tevékenységek</b>						
1.1.	Olvasott szöveg önálló feldolgozása	x				-	
1.2.	Olvasott szöveg feladattal vezetett feldolgozása		x			-	



1.3.	Olvasott szöveg feldolgozása jegyzeteléssel			x	-
1.4.	Hallott szöveg feldolgozása jegyzeteléssel			x	-
1.5.	Hallott szöveg feladattal vezetett feldolgozása			x	-
1.6.	Információk önálló rendszerezése			x	-
1.7.	Információk feladattal vezetett rendszerezése			x	-
<b>2.</b>	<b>Ismeretalkalmazási gyakorló tevékenységek, feladatok</b>				
2.1.	Írásos elemzések készítése		x		-
2.2.	Leírás készítése		x		-
2.3.	Válaszolás írásban mondat szintű kérdésekre			x	-
2.4.	Tesztfeladat megoldása			x	-
2.5.	Szöveges előadás egyéni felkészüléssel		x		-
2.6.	Tapasztalatok utólagos ismertetése szóban		x		-
2.7.	Tapasztalatok helyszíni ismertetése szóban		x		-
<b>3.</b>	<b>Komplex információk körében</b>				
3.1.	Esetleírás készítése		x		-
3.2.	Elemzés készítése tapasztalatokról		x		-
3.3.	Jegyzetkészítés eseményről kérdéssor alapján	x			-
3.5.	Utólagos szóbeli beszámoló			x	-
<b>4.</b>	<b>Csoportos munkaformák körében</b>				
4.1.	Feladattal vezetett kiscsoportos szövegfeldolgozás			x	-
4.4.	Csoportos helyzetgyakorlat			x	-
4.5.	Csoportos versenyjáték			x	-

5.	<b>Üzemeltetési tevékenységek körében</b>				
5.1.	Géprendszer megfigyelése adott szempontok alapján		x		-
5.2.	Feladattal vezetett szerkezetelemzés			x	-
5.3.	Üzemelési hibák szimulálása és megfigyelése		x		-
5.4.	Adatgyűjtés géprendszer üzemeléséről		x		-

#### 4.6. A tantárgy értékelésének módja

A nemzeti köznevelésről szóló 2011. évi CXC. törvény 54. § (2) a) pontja szerinti értékeléssel.

### 5. Elsősegélynyújtás gyakorlat (12/13. évf) GY 32 óra/ 36 óra\*

\* 9-13. évfolyamon megszervezett képzés/13. és 14. évfolyamon megszervezett képzés

#### 5.1. A tantárgy tanításának célja

Az Elsősegélynyújtás tantárgy alapvető célja, hogy a munkavégzés alatt vagy azon kívül is a tanulók képesek legyenek felismerni a balesetek során keletkezett sérüléseket és képesek legyenek az elsősegélynyújtás elvégzésére.

#### 5.2. Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak

A közismereti biológia témakörökben tanult ismeretek.

#### 5.3. Témakörök

##### 5.3.1. Az elsősegélynyújtás alapjai

GY

10 óra/ 12 óra

Mentőhívás módja.

Teendők a baleset helyszínén.

Elsősegély nyújtásának korlátai.

A baleseti helyszín biztosítása.

Vérkeringés, légzés vizsgálata.

Heimlich-féle műfogás.

Rautek-féle műfogás.

Elsősegélynyújtás vérzések esetén.

Életveszély elhárítása.

Újraélesztés.

Mellkasnyomás technikája

Légútbiztosítás lehetőségei.

Légút akadály-mentesítése.

Lélegeztetés.

Fizikális vizsgálat.  
Stabil oldalfekvő helyzet alkalmazása.  
Az eszméletlenség veszélyei.  
A sokk tünetei, veszélyei, ellátása.  
Idegen test eltávolítása szemből, orrból, fülből.  
Agyrázkódás tünetei, veszélyei, ellátása.  
Koponyasérülés tünetei, veszélyei, ellátása.  
Bordatörés tünetei, veszélyei, ellátása.  
Végtagtörések.  
Hasi sérülések.  
Gerinctörés tünetei, veszélyei, ellátása.  
Áramütés veszélyei.  
Áramütött személy megközelítése.  
Áramtalanítás.  
Áramütött személy ellátása.  
Égési sérülés súlyosságának felmérése, ellátása.  
Fagyás, tünetei, veszélyei és ellátása.  
Mérgezések tünetei, fajtái, ellátása.  
Leggyakrabban előforduló mérgezések.  
Marószerek okozta sérülések veszélyei, ellátása.  
Rosszullétek.  
Ájulás tünetei, ellátása.  
Epilepsziás roham tünetei, ellátása.  
Szív eredetű mellkasi fájdalom tünetei, ellátása.  
Alacsony vércukorszint miatti rosszullét tünetei, ellátása

**5.3.2. Munka- és környezetvédelem a gyakorlatban**      **GY**    **12 óra / 12 óra**

Veszélyforrások kialakulása.  
Személyi védőfelszerelésekkel szemben támasztott követelmények.  
Személyi védőfelszerelések helyének meghatározása, tárolása.  
A munkavédelmi oktatás dokumentálása.  
A munkabalesetek bejelentése, nyilvántartása és kivizsgálása.  
Kockázatelemzés fogalmai, kockázatelemzés, kockázatértékelés.  
A munkahelyen alkalmazott biztonsági jelzések.  
A munkahelyen alkalmazott biztonsági jelzések helyének meghatározása, elhelyezése.  
A megfelelő biztonsági jelzés kiválasztása.  
A munkavégzés fizikai ártalmai.  
Zaj- és rezgésvédelem.  
Zaj és rezgésvédelem védőeszközeinek fajtái, alkalmazásuk.  
Munkahelyi klíma, a helyiség hőmérséklete, a levegő nedvességtartalma.  
A munkahelyek megvilágítása, a természetes fény.

A színek kialakítása.  
A gázhegesztés és az ívhegesztés biztonsági előírásai.  
Hegesztő munkahelyek kialakítása, védő eszközök alkalmazása.  
Anyagmozgatás, anyagtárolás szabályai.  
Anyagmozgatás gépeinek, eszközeinek biztonságos használata, védőeszközök alkalmazása.  
Villamos berendezések biztonságtechnikája, speciális védőeszközök bemutatása, használata.  
Egyéni és kollektív védelem.  
Munkaegészségügy.  
Kockázatbecslés.  
Kockázatértékelés.  
Időszakos biztonsági felülvizsgálat.  
Soron kívüli munkavédelmi vizsgálat.  
Jelző és riasztóberendezések.  
Megfelelő mozgástér biztosítása.  
Elkerítés, lefedés.  
Tároló helyek kialakítása.  
Munkahely padlózata.  
Gépek védőburkolatainak kialakítása, elhelyezése.

### **5.3.3. Sérülések ellátása**

**GY**

**10 óra/ 12 óra**

Sebellátás.  
Hajszáleres vérzés.  
Visszeres vérzés.  
Ütőeres vérzés.  
Belső vérzések és veszélyei.  
Orrvérzés, ellátása.  
Mérgezések: gyógyszermérgezés, szénmonoxid (CO) mérgezés, metilalkoholmérgezés.  
Csontok, ízületek sérülései: rándulás, ficam, törés.  
Fektetési módok.  
Idegen test szemben, orrban, fülben.  
Elsősegélynyújtó feladata veszélyes anyagok okozta sérülések esetén.  
Elsősegélynyújtó feladatai villamos áram okozta sérülések esetén.  
Az eszméletlenség fogalma, tünetei, leggyakoribb okai, következményei.  
Az eszméletlenség ellátása.  
A vérzésekkel kapcsolatos ismeretek.  
A schock fogalma és formái.  
A termikus traumákkal, hóártalmakkal kapcsolatos ismeretek.  
Az ízületi sérülések formái, tünetei és ellátásuk módja.  
A csontsérülések formái, tünetei és ellátásuk (fektetési módok).  
A hasi sérülés formái, tünetei és ellátásuk módjai.

A kimentés fogalma és betegmozgatással kapcsolatos ismeretek.

A mérgezések fogalma, tünetei és ellátásuk módja.

A belgyógyászati balesetek (áramütés).

A leggyakoribb belgyógyászati kórképek, tünetaik és ellátásuk.

#### 5.4. A képzés javasolt helyszíne (ajánlás)

Tanterem, tanműhely, vagy gazdálkodó szervezet

#### 5.5. A tantárgy elsajátítása során alkalmazható sajátos módszerek, tanulói tevékenységformák (ajánlás)

##### 5.5.1. A tantárgy elsajátítása során alkalmazható sajátos módszerek (ajánlás)

Sorszám	Alkalmazott oktatási módszer neve	A tanulói tevékenység szervezeti kerete			Alkalmazandó eszközök és felszerelések (SZVK 6. pont lebontása, pontosítása)
		egyéni	csoporthoz	osztály	
1.1	magyarázat			x	-
1.2.	elbeszélés	x			-
1.3.	kiselőadás			x	-
1.4.	megbeszélés		x		-
1.5.	vita		x		-
1.6.	szemléltetés			x	-
1.7.	projekt		x		-
1.8.	kooperatív tanulás		x		-
1.9.	szimuláció			x	-
1.10.	szerepjáték			x	-
1.11.	házi feladat			x	-

##### 5.5.2. A tantárgy elsajátítása során alkalmazható tanulói tevékenységformák (ajánlás)

Sor-szám	Tanulói tevékenységforma	Tanulói tevékenység szervezési kerete (differenciálási módok)					Alkalmazandó eszközök és felszerelések (SZVK 6. pont lebontása, pontosítása)
		Egyéni	Csoport-	bontás	Osztály-	keret	

<b>1.</b>	<b>Információ feldolgozó tevékenységek</b>				
1.1.	Olvasott szöveg önálló feldolgozása	x			-
1.2.	Olvasott szöveg feladattal vezetett feldolgozása		x		-
1.3.	Olvasott szöveg feldolgozása jegyzeteléssel			x	-
1.4.	Hallott szöveg feldolgozása jegyzeteléssel			x	-
1.5.	Hallott szöveg feladattal vezetett feldolgozása			x	-
1.6.	Információk önálló rendszerezése			x	-
1.7.	Információk feladattal vezetett rendszerezése			x	-
<b>2.</b>	<b>Ismeretalkalmazási gyakorló tevékenységek, feladatok</b>				
2.1.	Írásos elemzések készítése		x		-
2.2.	Leírás készítése		x		-
2.3.	Válaszolás írásban mondat szintű kérdésekre			x	-
2.4.	Tesztfeladat megoldása			x	-
2.5.	Szöveges előadás egyéni felkészüléssel		x		-
2.6.	Tapasztalatok utólagos ismertetése szóban		x		-
2.7.	Tapasztalatok helyszíni ismertetése szóban		x		-
<b>3.</b>	<b>Komplex információk körében</b>				
3.1.	Esetleírás készítése		x		-
3.2.	Elemzés készítése tapasztalatokról		x		-
3.3.	Jegyzetkészítés eseményről kérdéssor alapján	x			-
3.5.	Utólagos szóbeli beszámoló			x	-
<b>4.</b>	<b>Csoportos munkaformák körében</b>				

4.1.	Feladattal vezetett kiscsoportos szövegfeldolgozás			x	-
4.4.	Csoportos helyzetgyakorlat			x	-
4.5.	Csoportos versenyjáték			x	-
<b>5.</b>	<b>Üzemeltetési tevékenységek körében</b>				
5.1.	Géprendszer megfigyelése adott szempontok alapján		x		-
5.2.	Feladattal vezetett szerkezetelemzés			x	-
5.3.	Üzemelési hibák szimulálása és megfigyelése		x		-
5.4.	Adatgyűjtés géprendszer üzemeléséről		x		-

### 5.6. A tantárgy értékelésének módja

A nemzeti köznevelésről szóló 2011. évi CXC. törvény 54. § (2) a) pontja szerinti értékeléssel.

**A**

**10162-12 azonosító számú**

**Gépészeti alapozó feladatok  
megnevezésű**

**szakmai követelménymodul**

**tantárgyai, témakörei**







Szabványok használata				x		x		x		x	x	x					x	x	x	x	x
Gyártási utasítások értelmezése										x	x	x								x	x
Gépkönyv, kezelési, szerelési, karbantartási útmutatók használata								x		x	x	x					x	x	x	x	x
Mérési utasítások értelmezése				x		x		x									x	x	x		
Mértékegységek	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Ipari anyagok és tulajdonságaik					x		x													x	x
Ipari vasötvözetek és tulajdonságaik					x		x			x										x	x
Könnyűfém ötvözetek és tulajdonságaik					x		x			x										x	x
Színesfém ötvözetek és tulajdonságaik					x		x			x										x	x
Ötvözőanyagok hatása az anyag tulajdonságaira					x	x	x	x			x	x	x						x	x	x
Szabványos ipari vasötvözetek, könnyűfém ötvözetek, színesfém ötvözetek				x	x	x		x								x			x	x	
Műszaki mérés eszközei, hosszmeretek, szögek mérése és ellenőrzése					x		x											x	x	x	
Alak- és helyzetpontosság mérése és ellenőrzése					x													x			
Anyagvizsgálatok							x												x	x	
Képlékenyalakítás						x		x													
Forgácsolási alapfogalmak, műveletek, technológiák											x	x	x								x
Kézi és gépi forgácsolás technológiája, eszközei											x	x	x								x
Gépi forgácsoló alapeljárások gépei, szerszámai												x	x								x
Érintésvédelmi alapismeretek										x	x	x	x					x	x	x	x
Szerszámok, kézi kisgépek biztonságos használata												x									x
Gépüzemeltetés, anyagmozgatás munkabiztonsági szabályai									x	x							x				x



## **6. Gépészeti alapozó feladatok tantárgy (9-12/13. évf.) E 574 óra/ 522óra**

\* 9-13. évfolyamon megszervezett képzés/13. és 14. évfolyamon megszervezett képzés

### **6.1. A tantárgy tanításának célja**

A Gépészeti alapozó feladatok tantárgy oktatásának alapvető célja, hogy elősegítse a tanulók gépészeti gondolkodásmódjának kialakulását és fejlesztését, hozzájáruljon a gépészeti alapozó feladatok megértéséhez, képessé tegye a tanulókat a munka világának, ezen belül a gépészeti témakörök jellemzőinek és összefüggéseinek, valamint a gépészeti eszközök működésének a megértésére.

A tantárgy segítsen magyarázatot adni a megtapasztalt eseményekre és a törvényszerűségekre. A hallgatók felelősséggel hajtsák végre a feladatokat, tudjanak döntéseket hozni a gépészeti folyamatokkal és témakörökkel kapcsolatban.

### **6.2. Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak**

A közismereti kerettanterv matematika, kémia, fizika témaköreinek használata. A szakmai modulok közül a Munkavédelem tantárgy és az Elsősegélynyújtás ismeretei.

### **6.3. Témakörök**

#### **6.3.1. Műszaki dokumentációk (9/13. évf.) E 36 óra/ 36 óra**

Technológiai dokumentációk fogalma, tartalma.

Gépészeti technológiai dokumentációk, mint információhordozók, azok formai és tartalmi követelményei.

Rajztechnikai alapszabványok, előírások, megoldások.

Síkmértani szerkesztések, térelemek kölcsönös helyzete, vetületi és axonometrikus ábrázolás.

Ábrázolás képsíkrendszerben.

Testek ábrázolása két képsíkon.

Ábrázolás képsíkrendszerben három képsíkon.

Síkidomok metszéspontjai.

Síkmetszés, valódi nagyság meghatározása, kiterítés.

Gépszerkezetek valódi nagyságának meghatározása.

Síklapokkal határolt testek palástjainak szerkesztése.

Síklapú és görbe testek áthatása.

Áthatások alkatrészzrajzokon.

Összeállítási és részletrajzok.

Alkatrész és összeállítási rajzok fogalma.

A metszet és a szelvény fogalma.

Metszetábrázolások, szelvény egyszerűsített ábrázolások.

Metszetek csoportosítása (egyszerű és összetett metszetek).

A szelvény megválasztása, elhelyezése és rajzolása.  
A metszet alkalmazásának szabályai.  
Méretmegadás (húr, ív, szög).  
Mérethálózat felépítése, különleges méretmegadások.  
A mérethálózat fogalma, a méretek típusai.  
A mérethálózat felépítésének elvei.

**6.3.2. Szakrajz (Műszaki rajz) (11/13. évf.) E 36 óra / 18 óra**

Felületi minőség.  
A felület egyenetlenségei.  
A felületi érdesség geometriai jellemzői.  
A felületi hullámosság, a felületkikészítés és a hőkezelés megadása.  
Tűrés, illesztés.  
Alapeltérések és szabványos tűrésnagyságok.  
Tűrések és illesztések jelölése, táblázatok használata.  
Az alak- és a helyzettűrések fajtái és jelölése.  
Jelképes ábrázolások.  
Csavarmenetek és csavarok jelképes ábrázolása.  
Orsómenet és anyamenet jelölése.  
Csavarmenetek méretmegadása.  
Rugók ábrázolása.  
Bordás tengelykötés és ábrázolása.  
Gördülőcsapágyak ábrázolásának módjai.  
Hegesztett kötések ábrázolása.  
Hegesztési varratok jellemzői, rajzjelei.  
Hegesztett kötések rajzi jelölése, méretmegadása.  
Forrasztott és ragasztott kötések jelölése.  
Nem oldható kötések jelképes ábrázolása.  
Fogazott alkatrészek jelképes ábrázolása.  
Fogazatok jellemző adatai, méretei.  
A fogazott alkatrészek műhelyrajzának követelményei.  
Csövek- és csőkötések bemutatása, ábrázolása.  
Csővezetékek rajzjelei.  
A munka tárgyára, céljára vonatkozó rajzdokumentumok.  
A műhelyrajzok és a technológiai rajzok fajtái és jellemzői, követelményei.  
Rajzkészítési és rajzszámozási rendszerek.

**6.3.3. Géprajzi ismeretek (9/13. évf.) E 18 óra / 18 óra**

A munkafolyamatokra, eszközökre, technológiákra vonatkozó dokumentációk.  
Egyszerű gépészeti műszaki rajzok.  
Egyszerű alkatrészek, szerkezeti egységek, művelet-, illetve szerelési terve.  
Rendszerek rajzai, kapcsolási vázlatok, folyamatábrák és folyamatrendszerek.  
Technológiai sorrend fogalma, tartalma.

A technológiai jellegű rajzok készítésének szabályai (dokumentációkészítés, technológiai elemek rajzjelei, ábrázolási szabályai).

A kinematikai rajzok készítésének szabályai.

Gépek kinematikai ábrái (fordulatszám ábra, erőfolyam ábra, stb.).

Készülékek szerkezeti elemei (ülékek, tájolók, ütközők, stb.).

Készülékelemek szabványos részeinek jelölése.

#### **6.3.4. Gépészeti alapmérések (11/13. évf.) E**

*36 óra / 36 óra*

Mérés, ellenőrzés fogalma és folyamata.

Műszaki rajzok olvasása, értelmezése, készítése.

Mértékegységek.

Műszaki mérés eszközeinek ismerete.

Hosszméretek mérése és ellenőrzése.

Szögek mérése és ellenőrzése.

Alak- és helyzetpontosság mérése és ellenőrzése.

Mérési utasítás.

Mérési pontosság.

Tűréssel, illesztéssel kapcsolatos alapfogalmak, táblázatok kezelése.

Mérési alapfogalmak, mérési hibák.

Műszerhibák.

Mérési jellemzők.

Mérés egyszerű és nagy pontosságú mérőeszközökkel.

Mérőeszközök.

Hossz- és szögmérő eszközök.

Mechanikai mérőeszközök típusai, működésük, kezelésük.

Digitális mérőeszközök típusai, alkalmazásuk.

Külső felületek mérésének eszközei.

Belső felületek mérésének eszközei.

Belső felületek mérésének eszközei.

Szögek mérésének, ellenőrzésének eszközei.

Felületi minőség jelölése, ellenőrzésének és mérésének eszközei.

Munkadarabok alak- és helyzetmérésének eszközei, módjai.

Mérési dokumentumok jelentősége, fajtái, tartalma.

#### **6.3.5. Anyagismeret (10/13. évf.) E**

*72 óra / 72 óra*

Az anyagok kiválasztásának szempontjai.

Alapanyagok csoportosítása és tulajdonságai.

Anyagszerkezettani alapismeretek.

Nemfémes szerkezeti anyagok: fa, gumi, bőr, üveg, textíliák.

Tűzálló-, szigetelő-, tömítő-, kenőanyagok.

Vasfémek és ötvözeteik, tulajdonságaik.

Ötvözők hatása.

A legfontosabb acélfajták alkalmazási területei.

Kiválasztás szempontjai.  
Nem vasalapú fémes szerkezeti anyagok.  
Könnyűfémek és ötvözeteik.  
Nehézfémelek és ötvözeteik.  
Szinterelt szerkezeti anyagok.  
Műanyagok.  
Természetes és mesterséges alapú műanyagok.  
Műanyagok feldolgozási technológiái.  
Segédanyagok.  
Hőkezelések, feladatuk, csoportosításuk, elvi alapjai.  
Hőkezelő eljárások.  
Ötvöző és szennyező elemek hatásai.  
Hőkezelési hibák.  
Jellegzetes hibák.  
Anyaghibák.  
Öntési hibák.  
Öntvénytervezési szempontok.  
Hegesztési hibák.  
Forgácsolás során képződő hibák.  
Köszörülési hibák.  
Képlékeny alakítás okozta hibák.  
Kifáradás.  
Felületvédelem, felületkikészítés.  
Korrózió fogalma, fajtái, folyamata.  
Korrózióvizsgálat.  
Az alkatrészek előkészítése és a korrózió elleni védekezés.  
Porkohászat.  
Fémporok gyártása, sajtolása, zsugorítása.  
Porkohászati termékek.

### **6.3.6. Anyagvizsgálat (10/13. évf.) E**

**36 óra / 18 óra**

Hibakimutatás lehetőségei.  
Anyagvizsgálati módok.  
Roncsolás-mentes anyagvizsgálatok (repedésvizsgálatok).  
Roncsolásos anyagvizsgálatok, szakítóvizsgálat, keménység vizsgálat.  
Technológiai próbák.  
Szakítóvizsgálat.  
A szakító gép felépítése, kezelése.  
A próbatestek előkészítése.  
Hajlító- és hajtogató vizsgálat.  
Lemezek és szalagok hatogatása.  
Hegesztett kötések hajlító vizsgálata.  
Csövek gyűrűtágító vizsgálata.



Lapító vizsgálat.  
Törésvizsgálat.  
Ütővizsgálat.  
Mélyhúzzhatósági vizsgálat célja, berendezése.  
Keménységmérés célja, berendezése.  
Keménységmérés Poldi kalapáccsal, keménységmérő géppel.  
Próbatestek, kialakításuk.  
A keménységmérő gépek szerkezeti felépítése, kezelése.  
Különböző keménységi eljárások.  
Felületi érdesség mérése, érdességmérő etalon használata.  
Mérési hibák és kiküszöbölésük.  
Metallográfiai vizsgálat.  
Makroszkópos és mikroszkópos vizsgálatok.  
A fémvizsgáló mikroszkóp szerkezete.  
Acélok mikroszkópos vizsgálata.  
A nemfémes zárványok meghatározása.  
Endoszkópos vizsgálat.  
Folyadékbehatolásos repedésvizsgálat.  
Mágnesezhető poros repedésvizsgálat.  
Ultrahangos repedésvizsgálat.  
Radiográfiai vizsgálat.

### **6.3.7. Anyagjelölések (9/13. évf.) E 36 óra / 18 óra**

Az általános gépészeti anyagokra és alkatrészekre vonatkozó előírások.  
Szabványok, műszaki táblázatok, gyártmánykatalógusok értelmezése, használata.  
Szabványügyi ismeretek.  
A Magyar Szabvány.  
Nemzetközi szabványok.  
A szabványos ötvözetek áttekintése a gyakorlati felhasználhatóságot előtérbe helyezve.  
Anyagkiválasztás szempontjai.  
Az anyagkiválasztás műszaki, gazdasági szempontjai.  
Az anyagok kikeresése táblázatokból és szabványokból.  
Az ötvözők és szennyezők hatása az acélok tulajdonságaira.  
Az acélok osztályozása és jelölései a MSZ és EN szerint.  
A vas- és acélöntvények osztályozása és jelölései a MSZ és EN szerint.  
Az alumínium ötvöző anyagai, ötvözeteinek osztályozása és jelölései az MSZ és EN szerint.  
A réz ötvöző anyagai, ötvözeteinek osztályozása és jelölései az MSZ és EN szerint.  
Az ón, ólom és a horgany ötvözőanyagai, ötvözeteinek osztályozása és jelölései az MSZ és EN szerint.

A kohászati félkész termékek mérekszabványai.  
Hűtő- és kenőanyag kiválasztása.  
Anyagszükséglet meghatározása, kiválasztása  
Az anyag mechanikai tulajdonságát biztosító eljárások kiválasztása, előírása.  
Nem szabványos anyagok használata, igénylése.

### **6.3.8. Gépészeti alapszerelések (G. szerelések) (12/13. évf.) E 32 óra/36 óra**

A géprajz jelképes ábrázolásainak alkalmazása.  
Szerelési dokumentáció összeállítása.  
A gyártásra, szerelési és javítási technológiára vonatkozó munka-, baleset-, tűz- és környezetvédelmi utasítások előírása.  
A gyártási és a szerelési költségek kapcsolata.  
A szerelési családfa felépítése, elemei.  
A szerelési vázlat.  
Szerelési módszerek.  
A szerelés szervezése.  
A szerelőüzemek tervezésének szempontjai.  
Jellegzetes szerelési eljárások technológiája, szerszám, eszköz és segédanyag-szükséglete, alkalmazási területe.  
Sajtolókötés.  
Zsugorkötés.  
Anyaggal- és alakkal záró kötések.  
Csavarkötés  
Kiegyensúlyozás (célja, fajtái).  
A szerelés gépei.  
Szerelési tervek készítése.  
Szerelési sorrendterv.  
Szerelési műveletterv.  
Szerelési műveleti utasítás.  
A szerelőmunkák minőségi ellenőrzése, végellenőrzés.  
Gépelemek szerelése.  
Gördülőcsapágyak fel- és leszerelése tengelyvégre/ről és csapágyházba/ból.  
Ékszíjtárcsák, fogaskerekek tengelyre fel és leszerelése, reteszek illesztése.  
Hengeres fogaskerekek és kúpkerékek szerelése.  
Csigahajtómű szerelése, javítása.  
Tengelykapcsolók és kilincsművek szerelése, javítása.  
Fogaskerekes hajtóművek szerelése, javítása.  
Gépek, gépegységek, szerkezetek szerelése, javítása.  
A szerelésénél, és javításánál alkalmazott szerszámok, készülékek és műszerek.

### **6.3.9. CAD alkalmazás (12/13. évf.) E 32 óra / 36 óra**

A számítástechnikai eszközök használata a gépészet szakterületen.

Az egyes programok (WORD, EXCEL, PowerPoint, Internet) felhasználói szintű alkalmazása.

A rajzolási és a számítási feladatokhoz szükséges hardver és szoftver igények meghatározása.

A Műszaki mechanika témakörben a számítástechnikai eszközök használata a feladatok megoldásához.

A Műszaki mérések témakörben a szükséges dokumentáció elkészítésekor (a számításokhoz, rajzi ábrázolásokhoz) a szükséges számítástechnikai eszközök használata.

A Gyártástervezés és a gyártásirányítás témaköreiben a technológia tervezések során használhatók a számítástechnika adta lehetőségek.

A CNC témakörei lehetőséget adnak a korszerű eszközökre telepített szoftverek felhasználására.

A Karbantartás témakörei során a szoftverek adta lehetőség ismeretében matematikai-statisztikai elemzések készíthetőek.

Az egyes tantárgyak összes témaköreit jelen keretek között nem tudjuk felsorolni, de helyi szinten megteremthetőek a feltételek a teljesítésére!

Törekedjünk az egyes számítástechnikai eszközök széleskörű felhasználására a gépészet teljes területén!

A rendelkezésre álló CAD program megismerése.

A CAD program lehetőségeinek kihasználása az alkatrészek tervezésekor.  
2D CAD rajzolás, rajzdokumentáció készítése.

#### **6.3.10. Kézi forgácsolás (10/13. évf.) E**

**36 óra / 36 óra**

Mérő- és ellenőrző eszközök alkalmazása (mérőléc, tolómérő, szögmérő, derékszög, stb.).

Előrajzolás célja, szerszámai.

Az előrajzolás folyamata.

Síkbeli és térbeli előrajzolás.

Kézi forgácsoló műveletek (darabolás, hajlítás, fűrészelés, reszelés, köszörülés, fúrás, süllyesztés, dörzsárazás, hántolás, csiszolás, menetvágás, menetfúrás).

Az egyengetés célja, szerszámai, eszközei, gépei.

Idomvasak, csövek, lemezek egyengetése,

Forgács nélküli alakítási technológiák alkalmazásának megismerése, alkalmazott gépek, eszközök, szerszámok.

A darabolás szerszámai, műveletei.

Vágás és nyírás egyenes és görbe vonal mentén.

Kézi és gépi fűrészelés.

Lemzhajlítás.

Peremezés.

Domborítás, ívelés.

A megmunkálásokra alkalmas és a gépészeti szakmákban használatos anyagok.  
Alkatrészek illesztése.

Illesztés reszeléssel.  
Hántoló szerszámok, eszközök.  
Lemezalkatrész készítése.  
Sík és ívelt felületek hántolása.  
A dörzsárazás szerszámai és művelete.  
Tűrésezett furatok alak- és méretellenőrzése.  
Illesztés dörzsárazással.  
Csiszoló és polírozó anyagok, szerszámok és gépek.  
Illesztés csiszolással.  
Komplex illesztési munkák, ellenőrző feladatok.

**6.3.11. Gépi forgácsolás I. (10/13. évf.) E 18 óra / 36 óra**

Gépi forgácsolás szerszámai.  
Gépi forgácsoló alapeljárások gépei.  
Esztergálás technológiája, a munkafolyamat mozgásviszonyai.  
Esztergagép felépítése, kezelőelemek bemutatása.  
Az esztergakések fajtái, részei, élszögei, befogásuk.  
Munkadarab befogása.  
Szánok mozgatás kézzel és gépi előtolással.  
Palástfelület, homlokfelület esztergálás.  
Belső felületek megmunkálása (furatesztergálás, fúrás).  
Nagyoló és simító esztergálás.  
Esztergakések élezése, mérése, ellenőrzése.  
Dörzsárazás.  
Felületek különleges kidolgozása esztergagépeken.  
A rovátkolás és a recézés szerszámai, műveletei.  
Csiszolás esztergagépen.  
A hűtés és a kenés megoldásai.  
Kúp- és alakfelületek esztergálása.  
Külső és belső kúpok készítése.  
Az alakesztergálás szerszámai, kialakításuk.  
Revolvereszterga, automata esztergák.  
Esztergálás különféle esztergákon.  
Menetesztergálás.  
A menetkészítés szerszámai.  
Menetvágás menetkéssel.  
Menetek ellenőrzése mérőeszközökkel.  
Különleges menetek vágásának technológiája.  
Gyalulás, vésés technológiája.  
Haránt- és hosszgyalugépek felépítése, működése.  
A gyalulás szerszámai.  
Marás: palástmarás, homlokmarás, síkmarás.  
Marás technológiája, a munkafolyamat mozgásviszonyai.

Marógépek felépítése, működése.

**6.3.12. Gépi forgácsolás II. (11/13. évf.) E 18 óra / 18 óra**

Köszörülés: palástköszörülés, síkköszörülés, furatköszörülés.

Munkadarab felfogása köszörüléshez.

Köszörülés technológiája, a munkafolyamat mozgásviszonyai.

Köszörűgépek felépítése, működése.

A köszörűszerszámok kialakítása.

Fúrás, furatmegmunkálás technológiája, a munkafolyamat mozgásviszonyai.

A fúrógépek szerkezeti felépítése, működése.

A fúrás, menetfúrás, dörzsárazás szerszámjai.

A fúrás során alkalmazott hűtés és kenés.

A gépi forgácsolás technológiai adatainak meghatározása a különböző eljárások esetében.

Gépüzemeltetés munkabiztonsági szabályai.

**6.3.13. Műszaki mechanika (11/13. évf.) E 72 óra / 72 óra**

Merev testek statikája.

Az erő, erőrendszer jellemzése.

Síkbeli erőrendszer eredőjének meghatározása számítással és szerkesztéssel közös pontban metsződő hatásvonalú erőrendszer esetén.

A statika módszerei.

A nyomatéki tétel.

Síkidomok súlypontjának meghatározása szerkesztéssel és számítással.

Stabilitás.

Párhuzamos hatásvonalú erőrendszer.

Síkbeli összetett szerkezetek statikai vizsgálata.

Tartók statikája.

Kéttámaszú tartó koncentrált, megoszló és vegyes terhelése.

Reakcióerők meghatározása szerkesztéssel és számítással.

Igénybevételi ábrák (veszélyes keresztmetszet, maximális nyomaték) szerkesztése, számítása.

Tartók terhelés szerinti vizsgálata.

Egyik végén befogott tartók vizsgálata.

Szilárdságtan, igénybevételek.

Méretezés és ellenőrzés szerepe a műszaki gyakorlatban.

Húzó és nyomó igénybevétel méretezése, ellenőrzése.

Hajlító igénybevétel méretezése, ellenőrzése.

Nyíró igénybevétel méretezése, ellenőrzése.

Csavaró igénybevétel méretezése, ellenőrzése.

Kihajlás jellemzése.

Összetett igénybevételek esetei, méretezése, ellenőrzése.

Dinamikus és ismétlődő igénybevételek.

Kifáradási jelenségek.

**6.3.14. Gépelemek (12/13. évf.) E**

*64 óra / 36 óra*

Gépelemek.

Kötőgépelemek, Szegecskötés.

Szegecstípusok, kötés kialakításának módjai.

Szegecsek anyagai.

Szegecskötés szilárdsági méretezés.

Hegesztett kötés.

Hegesztési varratok jellemzése.

Hegesztett kötés szilárdsági méretezés.

Forrasztott, ragasztott kötések.

Zsugorkötés kialakítása, méretezése.

Csavarkötések.

Szabványos csavarok és csavaranyák.

Csavarbiztosítások.

Mozgatócsavarok, szilárdsági méretezés.

Szeg- és csapszegkötések kialakítása, méretezése.

Ék- és reteszkötések létrehozása, szilárdsági méretezése.

Bordástengely, kúpos kötések.

Rugók feladata, csoportosítása.

Lengéscsillapítók.

Csővek, csőszerelvények.

Csővek falvastagságának meghatározása.

Tengelyek jellemzése, anyagai, méretezése.

Csapágyazások, sikló- és gördülőcsapágyak szerkezeti elemei, méretezése.

Csapágybeépítések, csapágyak kenése.

Tengelykapcsolók általános jellemzése.

Rugók, lengéscsillapítók.

Fékek kialakítása, általános jellemzése.

Fékek méretezése, működtetése.

A fogazat jellemzői, geometriája.

Elemi fogazat, kompenzált fogazat, általános fogazat, ferde fogazat jellemzése, számítása.

Fogaskerek szilárdsági méretezése.

**6.3.15. Hajtások (12/13. évf.) E**

*32 óra / 36 óra*

Súrlódáson alapuló nyomaték átszarmaztató hajtások:

Dörzshajtás működési elve, erő- és mozgásviszonyai.

Dörzshajtás ellenőrzése, karbantartása.

Laposszíj- és ékszíj hajtás működési elve, jellemzői.

Szíjhajtás gépelemei (szíjtárcsák, szíjak, szíjfeszítők).

Laposszíjhajtás méretezése.

Ékszíjhajtás szerelése, méretezése.  
 Szabványos ékszíjak kiválasztása szabványokból.  
 Kényszerkapcsolatú nyomaték átszármaztatású hajtások: fogaskerék-hajtás {a fogazat jellemzői, geometriája, elemi fogazat, kompenzált fogazat, általános fogazat, ferde fogazat}).  
 Fogaskerek szilárdsági méretezése.  
 A fogfelületek kifáradásra történő méretezése.  
 Kúpfogaskerek általános jellemzése, geometriai méretezése.  
 Csigahajtás jellemzése, méretezése.  
 A csigahajtás hatásfoka.  
 Lánchajtás kialakítása.  
 Lánchajtás gépelemei, elrendezési megoldások.  
 A lánchajtás méretezése, ellenőrzése, szerelése.  
 Ipari hajtóművek feladata, típusai.  
 Szerszámgépek fő- és mellék-hajtóműveinek jellemzése, méretezése.  
 Fordulatszámhatárok, szabályozhatóság fokozatos és fokozat nélküli hajtóművek estében.  
 A fokozati tényező.  
 Hajtóművek vezérlése.  
 Hidraulikus hajtóművek.  
 Mechanizmusok.

#### **6.4. A képzés javasolt helyszíne (ajánlás)**

*Szaktanterem és tanműhely*

#### **6.5. A tantárgy elsajátítása során alkalmazható sajátos módszerek, tanulói tevékenységformák (ajánlás)**

##### **6.5.1. A tantárgy elsajátítása során alkalmazható sajátos módszerek (ajánlás)**

Sorszám	Alkalmazott oktatási módszer neve	A tanulói tevékenység szervezeti kerete			Alkalmazandó eszközök és felszerelések (SZVK 6. pont lebontása, pontosítása)
		egyéni	csoport	osztály	
1.1	magyarázat			x	-
1.2.	elbeszélés	x			-
1.3.	kiselőadás			x	-
1.4.	megbeszélés		x		-
1.5.	vita		x		-
1.6.	szemléltetés			x	-

1.7.	projekt		x		-
1.8.	kooperatív tanulás		x		-
1.9.	szimuláció			x	-
1.10.	szerepjáték			x	-
1.11.	házi feladat			x	-

**6.5.2. A tantárgy elsajátítása során alkalmazható tanulói tevékenységformák (ajánlás)**

Sor- szám	Tanulói tevékenységforma	Tanulói tevékenység szervezési kerete (differenciálási módok)					Alkalmazandó eszközök és felszerelések (SZVK 6. pont lebontása, pontosítása)
		Egyéni	Csoport-	bontás	Osztály-	keret	
<b>1.</b>	<b>Információ feldolgozó tevékenységek</b>						
1.1.	Olvasott szöveg önálló feldolgozása				X		
1.2.	Olvasott szöveg feladattal vezetett feldolgozása				X		
1.3.	Olvasott szöveg feldolgozása jegyzeteléssel				X		
1.4.	Hallott szöveg feldolgozása jegyzeteléssel				X		
1.5.	Hallott szöveg feladattal vezetett feldolgozása		X				
1.6.	Információk önálló rendszerezése	X					
1.7.	Információk feladattal vezetett rendszerezése		X				
<b>2.</b>	<b>Ismeretalkalmazási gyakorló tevékenységek, feladatok</b>						
2.1.	Írásos elemzések készítése	X					
2.2.	Leírás készítése		X				
2.3.	Válaszolás írásban mondat szintű kérdésekre		X				



2.4.	Tesztfeladat megoldása		X		
2.5.	Szöveges előadás egyéni felkészüléssel	X			
2.6.	Tapasztalatok utólagos ismertetése szóban			X	
2.7.	Tapasztalatok helyszíni ismertetése szóban			X	
<b>3.</b>	<b>Képi információk körében</b>				
3.1.	Alkatrész rajz értelmezése	X			
3.2.	Összeállítási rajz készítése leírásból	X			
3.3.	Alkatrész rajz elemzés, hibakeresés		X		
<b>4.</b>	<b>Komplex információk körében</b>				
4.1.	Esetleírás készítése		X		
4.2.	Elemzés készítése tapasztalatokról		X		
4.3.	Jegyzetkészítés eseményről kérdéssor alapján			X	
4.4.	Esemény helyszíni értékelése szóban felkészülés után			X	
4.5.	Utólagos szóbeli beszámoló			X	
<b>5.</b>	<b>Csoportos munkaformák körében</b>				
5.1.	Feladattal vezetett kiscsoportos szövegfeldolgozás		X		
5.2.	Információk rendszerezése mozaikfeladattal		X		
5.3.	Kiscsoportos szakmai munkavégzés irányítással		X		
5.4.	Csoportos helyzetgyakorlat		X		
5.5.	Csoportos versenyjáték		X		
<b>6.</b>	<b>Gyakorlati munkavégzés körében</b>				
6.1.	Szakmai munkatevékenység	X			
6.2.	Műveletek gyakorlása	X			
6.3.	Munkamegfigyelés adott szempontok alapján		X		

<b>7.</b>	<b>Üzemeltetési tevékenységek körében</b>				
7.1.	Géprendszer megfigyelése adott szempontok alapján		X		
7.2.	Feladattal vezetett szerkezetelemzés		X		
7.3.	Üzemelési hibák szimulálása és megfigyelése			X	
7.4.	Adatgyűjtés géprendszer üzemeléséről			X	
<b>8.</b>	<b>Vizsgálati tevékenységek körében</b>				
8.1.	Technológiai próbák végzése			X	
8.2.	Technológiai minták elemzése		X		
8.3.	Geometriai mérési gyakorlat	X			
8.4.	Anyagminták azonosítása		X		
<b>9.</b>	<b>Szolgáltatási tevékenységek körében</b>				
9.1.	Önálló szakmai munkavégzés felügyelet mellett	X			
9.2.	Önálló szakmai munkavégzés közvetlen irányítással	X			

#### 6.6. A tantárgy értékelésének módja

A nemzeti köznevelésről szóló 2011. évi CXC. törvény 54. § (2) a) pontja szerinti értékeléssel.

### 7. Gépészeti alapozó feladatok gyakorlat tantárgy

(9-11/13. évf) GY

324 óra + 315 óra ÖGY / 432 óra + 160 óra ÖGY\*

\* 9-13. évfolyamon megszervezett képzés/13. és 14. évfolyamon megszervezett képzés

#### 7.1. A tantárgy tanításának célja

Megismertetni és elsajátíttatni a hallgatókkal a különféle gépészeti alapozó feladatok és gyakorlatok összedolgozhatóságának feltételeit; a nyersanyag, alapanyag, anyagminőségek, megmunkálások meghatározását, illetve az alkalmazott vizsgálatok módját.

#### 7.2. Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak

A közismereti kerettanterv matematika, kémia, fizika témaköreinek használata. A szakmai modulok közül a Munkavédelem tantárgy és az Elsősegélynyújtás

ismeretei.

### 7.3. Témakörök

#### 7.3.1. Műszaki dokumentációk gyakorlat (11+11/11+13. évf.) GY

36 óra+ 30 óra ÖGY / 18 óra+ 30 óra ÖGY

Alkatrészrajzok szerkesztése felvételi vázlat alapján, rajzolvasás.

Szerelési-, karbantartási utasítások (ÖGY).

Szállítói megfelelőségi nyilatkozatok (ÖGY).

Pályázatok formai, tartalmi követelményei.

Engedélyek, törvények, határozatok értelmezése.

Alkatrészrajzok, összeállítási rajzok, rajzdokumentációk elemzése, archiválása.

Műhelyrajzok sajátosságai, elkészítése, dokumentálása.

Különféle szabványok megismerése, alkalmazása.

Minőségirányítási dokumentumok elkészítésének szempontjai.

Fájlformátumok, kiterjesztések.

Szövegszerkesztési alapismeretek.

Képfelbontás, rasztergrafika-, vektorgrafika előnyök, hátrányok ismerete.

Engedélyek, törvények, határozatok értelmezése (ÖGY).

Alkatrészrajzok, összeállítási rajzok, rajzdokumentációk elemzése, archiválása (ÖGY).

Műhelyrajzok sajátosságai, elkészítése, dokumentálása (ÖGY).

Megmunkálási technológia behatárolása, sorrendje alkatrészrajzok műszaki tartalmának figyelembevételével (ÖGY).

Különféle szabványok megismerése, alkalmazása (ÖGY).

Minőségirányítási dokumentumok elkészítésének szempontjai (ÖGY).

Gépek, berendezések műszaki dokumentációi, fontosabb paraméterek nyilvántartása (ÖGY).

Alkatrészek, eszközök nyilvántartásának szempontjai, dokumentálása (ÖGY).

Alkatrészjegyzék, technológiai sorrend, bruttó anyagmennyiség, alkatrész nyersmérete, megmunkáláshoz szükséges szerszám és gép, állásidő (ÖGY).

Javítási jegyzőkönyvek (ÖGY).

Elektronikus dokumentációk (ÖGY).

Fájlformátumok, kiterjesztések (ÖGY).

Szövegszerkesztési alapismeretek (ÖGY).

Képfelbontás, rasztergrafika-, vektorgrafika előnyök, hátrányok ismerete (ÖGY).

#### 7.3.2. Gépészeti alapmérések gyakorlat (11+11/11+13. évf.) GY

36 óra+ 30 óra ÖGY / 36 óra+ 30 óra ÖGY

Külső és belső felületek ellenőrzése egyszerű ellenőrző eszközökkel.

Külső felületek mérése, ellenőrzése tolómérővel, talpas tolómérővel, mikrométerrel.

Belső felületek mérése, ellenőrzése mélységmérő tolómérővel, mikrométerrel.

Szögmérés mechanikai szögmérővel.  
Külső kúpok mérése, ellenőrzése.  
Belső kúpok mérése, ellenőrzése.  
Munkadarabok mérése digitális mérőeszközökkel.  
Munkadarabok mérése digitális tolómérővel, digitális mérőórával.  
Felületi érdesség ellenőrzése, mérése.  
Munkadarabok alak- és helyzetpontosságának mérése, ellenőrzése.  
Körköröség ellenőrzése, tengely ütésellenőrzése.  
Egyenesség, síklapúság, derékszögesség, párhuzamosság, egytengelyűség mérése, ellenőrzése.  
Keménységmérések Brinnel, Rockwell, Vickers, egyéb.  
Mérési dokumentumok készítése.  
Felvételi vázlatok készítése méretellenőrzésekhez.  
Külső és belső felületek ellenőrzése egyszerű ellenőrző eszközökkel (ÖGY).  
Külső felületek mérése, ellenőrzése tolómérővel, talpas tolómérővel, mikrométerrel (ÖGY).  
Belső felületek mérése, ellenőrzése mélységmérő tolómérővel, mikrométerrel (ÖGY).  
Szögmérés mechanikai szögmérővel (ÖGY).  
Külső kúpok mérése, ellenőrzése (ÖGY).  
Belső kúpok mérése, ellenőrzése (ÖGY).  
Munkadarabok mérése digitális mérőeszközökkel (ÖGY).  
Munkadarabok mérése digitális tolómérővel, digitális mérőórával (ÖGY).  
Felületi érdesség ellenőrzése, mérése (ÖGY).  
Munkadarabok alak- és helyzetpontosságának mérése, ellenőrzése (ÖGY).  
Körköröség ellenőrzése, tengely ütésellenőrzése (ÖGY).  
Egyenesség, síklapúság, derékszögesség, párhuzamosság, egytengelyűség mérése, ellenőrzése (ÖGY).  
Keménységmérések Brinnel, Rockwell, Vickers, egyéb (ÖGY).  
Mérési dokumentumok készítése (ÖGY).  
Felvételi vázlatok készítése méretellenőrzésekhez (ÖGY).

### **7.3.3. Anyagismeret gyakorlat (10+10+11/13+13. évf) GY**

*18 óra+ 20 óra+10 óra ÖGY / 90 óra+ 30 óra ÖGY*

Szakítóvizsgálat.  
A szakítógép szerkezeti felépítése, kezelése.  
A vizsgálat folyamata, diagram felvétele.  
A mérési eredmények kiértékelése.  
Roncsolásmentes anyagvizsgálatok (repedésvizsgálatok) (ÖGY).  
Roncsolásos anyagvizsgálatok (ÖGY).  
Keménységmérések Brinnel, Rockwell, Vickers, egyéb (ÖGY).  
Keménységmérő eljárások.  
Mikro-keménységmérés.

Keménységmérés meleg állapotban.  
Dinamikus keménységmérések.  
Rugalmas utóhatás.  
Rugalmas alakváltozás.  
Kúszás és relaxáció.  
Mechanikai kifáradás, Wöhler-görbe.  
Frekvencia befolyása a kifáradásra.  
Fárasztó gépek.

**7.3.4. Anyagvizsgálat gyakorlat(10/13. évf.) GY 18 óra / 36 óra**

Melegalakíthatósági technológiai próbák.  
Hidegalakíthatósági technológiai próbák.  
Nyomóvizsgálat.  
Hajlítóvizsgálat.  
Csavaróvizsgálat.  
Törésmechanikai vizsgálatok, Charpy-féle ütve hajlító vizsgálat.  
Vegyí összetétel vizsgálata.  
Korróziós vizsgálatok.  
Mikroszkópikus vizsgálatok, maratás, polírozás, csiszolás.  
Hőtechnikai tulajdonságok.  
Villamos vezetőképesség mérése.  
Mágneses tulajdonság vizsgálata.  
Fémek és ötvözetek tulajdonságai.  
A hűtési sebesség hatása az acélok szövetszerkezetére, tulajdonságaira.  
Ötvözőelemek hatása az acélok szövetszerkezetére, tulajdonságaira.  
Hőkezelések csoportosítása.

**7.3.5. Kézi forgácsolási gyakorlat (9+10+9+10+11/13+13. évf.)**

**36 óra + 36 óra+ 35 + 40 + 30 óra ÖGY / 108 óra+ 35 óra ÖGY**

Az előrajzolással szembeni követelmények.  
Az előrajzolás lépései.  
Az előrajzolás szerszámai, eszközei.  
Mérő és ellenőrző eszközök.  
Egyszerűbb mérő és ellenőrző eszközök (mérőléc, tolómérő, szögmérő, derékszög, élvonalzó, szögidomszerek) bemutatása.  
A felületszínezés lehetőségei.  
A térbeli előrajzolás eszközei.  
Az előrajzolás folyamata.  
Az előrajzolás biztonságtechnikai előírásai.  
Síkbeli és térbeli előrajzolás.  
Síkbeli és térbeli előrajzolás eszközei, segédeszközei és mérőeszközeinek megválasztása adott feladat elvégzéséhez.  
Többféle megmunkálást igénylő öntvények előrajzolásának gyakorlása.

Kézi megmunkálási gyakorlatok (darabolás, hajlítás, fűrészelés, reszelés, köszörülés, fúrás, süllyesztés, dörzsölés, hántolás, csiszolás, menetvágás, menetfúrás).

Kézi megmunkáló szerszámok élkiképzése.

Komplex feladatok elkészítése.

A kézi forgácsoló műhely rendje, munka- és tűzvédelmi ismeretek rendszerezése. Alkatrészek illesztése.

Alkatrészek szerelése (szegecselés, menetfúrás, menetmetszés, csavarkötések, ék- és reteszkötés, ragasztás).

A jellemző kötésmódok bemutatása, alkalmazási területei, létrehozásának folyamata.

Az előrajzolással szembeni követelmények (ÖGY).

Az előrajzolás lépései (ÖGY).

Az előrajzolás szerszámjai, eszközei (ÖGY).

Mérő és ellenőrző eszközök (ÖGY).

Egyszerűbb mérő és ellenőrző eszközök (mérőléc, tolómérő, szögmérő, derékszög, élvonalzó, szögidomszerek) bemutatása (ÖGY).

A felületszínezés lehetőségei (ÖGY).

A térbeli előrajzolás eszközei (ÖGY).

Az előrajzolás folyamata (ÖGY).

Az előrajzolás biztonságtechnikai előírásai (ÖGY).

Síkbeli és térbeli előrajzolás (ÖGY).

Síkbeli és térbeli előrajzolás eszközei, segédeszközei és mérőeszközeinek megválasztása adott feladat elvégzéséhez (ÖGY).

Többféle megmunkálást igénylő öntvények előrajzolásának gyakorlása (ÖGY).

Kézi megmunkálási gyakorlatok (darabolás, hajlítás, fűrészelés, reszelés, köszörülés, fúrás, süllyesztés, dörzsölés, hántolás, csiszolás, menetvágás, menetfúrás (ÖGY).

Kézi megmunkáló szerszámok élkiképzése (ÖGY).

Komplex feladatok elkészítése (ÖGY).

A kézi forgácsoló műhely rendje, munka- és tűzvédelmi ismeretek rendszerezése. Alkatrészek illesztése (ÖGY).

Alkatrészek szerelése (szegecselés, menetfúrás, menetmetszés, csavarkötések, ék- és reteszkötés, ragasztás) (ÖGY).

A jellemző kötésmódok bemutatása, alkalmazási területei, létrehozásának folyamata (ÖGY).

### **7.3.6. Gépi forgácsolási gyakorlat** **9+10+11+9+10+11/13+13. évf.)** **GY**

**72 + 36 + 36 óra + 35 + 45 + 35 óra ÖGY / 144 óra+ 35 óra ÖGY**

A gépi forgácsoló műhely rendje, munka-, tűz- és környezetvédelmi ismeretek rendszerezése.

A gépi forgácsoló műhely szerszámgépeinek, berendezéseinek bemutatása.

Esztergálási gyakorlatok (esztergagép felépítése, kezelőelemek bemutatása).  
Palástfelület, homlokfelület esztergálás.  
Belső felületek megmunkálása (furatesztergálás, fúrás).  
Dörzsárazás.  
Felületek különleges kidolgozása esztergagépeken.  
Kúp- és alakfelületek esztergálása, revolvereszterga, automata esztergák.  
Esztergálás különféle esztergákon.  
Menetesztergálás.  
Marás (palástmarás, homlokmarás, síkmarás).  
Köszörülés (palástköszörülés, síkköszörülés, furatköszörülés).  
Oldható kötések készítése.  
Nem oldható kötések készítése.  
Oldható és nem oldható kötések szerelőszerkezetei.  
Fix és állítható csavarkulcsok.  
Csavarhúzógépek.  
Csavarkötés szétszerelésének szerkezetei, készülékei.  
Fogók típusai, alkalmazási területei.  
Különféle fémfelületek előkészítése.  
Felületvédelem mázolással, lakkozással.  
A fémragasztás folyamata, műveletei, az anyagok ragasztási technológiája.  
A gépi forgácsoló műhely rendje, munka-, tűz- és környezetvédelmi ismeretek rendszerezése (ÖGY).  
A gépi forgácsoló műhely szerkezeteinek, berendezéseinek bemutatása (ÖGY).  
Esztergálási gyakorlatok (esztergagép felépítése, kezelőelemek bemutatása) (ÖGY).  
Palástfelület, homlokfelület esztergálás (ÖGY).  
Belső felületek megmunkálása (furatesztergálás, fúrás) (ÖGY).  
Dörzsárazás (ÖGY).  
Felületek különleges kidolgozása esztergagépeken (ÖGY).  
Kúp- és alakfelületek esztergálása, revolvereszterga, automata esztergák (ÖGY).  
Esztergálás különféle esztergákon (ÖGY).  
Menetesztergálás (ÖGY).  
Marás (palástmarás, homlokmarás, síkmarás) (ÖGY).  
Köszörülés (palástköszörülés, síkköszörülés, furatköszörülés) (ÖGY).  
Oldható kötések készítése (ÖGY).  
Nem oldható kötések készítése (ÖGY).  
Oldható és nem oldható kötések szerelőszerkezetei (ÖGY).  
Fix és állítható csavarkulcsok (ÖGY).  
Csavarhúzógépek (ÖGY).  
Csavarkötés szétszerelésének szerkezetei, készülékei. (ÖGY).  
Fogók típusai, alkalmazási területei (ÖGY).  
Különféle fémfelületek előkészítése (ÖGY).

Felületvédelem mázolóással, lakkozással (ÖGY).

A fémragasztás folyamata, műveletei, az anyagok ragasztási technológiája (ÖGY).

#### 7.4. A képzés javasolt helyszíne (ajánlás)

Tanműhely, vagy gazdálkodó szervezet

#### 7.5. A tantárgy elsajátítása során alkalmazható sajátos módszerek, tanulói tevékenységformák (ajánlás)

##### 7.5.1. A tantárgy elsajátítása során alkalmazható sajátos módszerek (ajánlás)

Sorszám	Alkalmazott oktatási módszer neve	A tanulói tevékenység szervezeti kerete			Alkalmazandó eszközök és felszerelések (SZVK 6. pont lebontása, pontosítása)
		egyéni	csoporthoz	osztályhoz	
1.1	magyarázat			x	-
1.2.	elbeszélés	x			-
1.3.	kiselőadás			x	-
1.4.	megbeszélés		x		-
1.5.	vita		x		-
1.6.	szemléltetés			x	-
1.7.	projekt		x		-
1.8.	kooperatív tanulás		x		-
1.9.	szimuláció			x	-
1.10.	szerepjáték			x	-
1.11.	házi feladat			x	-

##### 7.5.2. A tantárgy elsajátítása során alkalmazható tanulói tevékenységformák (ajánlás)

Sorszám	Tanulói tevékenységforma	Tanulói tevékenység szervezési kerete (differenciálási módok)					Alkalmazandó eszközök és felszerelések (SZVK 6. pont lebontása, pontosítása)
		Egyéni	Csoport-	bontás	Osztály-	keret	



<b>1.</b>	<b>Információ feldolgozó tevékenységek</b>				
1.1.	Olvasott szöveg önálló feldolgozása			X	
1.2.	Olvasott szöveg feladattal vezetett feldolgozása			X	
1.3.	Olvasott szöveg feldolgozása jegyzeteléssel			X	
1.4.	Hallott szöveg feldolgozása jegyzeteléssel			X	
1.5.	Hallott szöveg feladattal vezetett feldolgozása		X		
1.6.	Információk önálló rendszerezése	X			
1.7.	Információk feladattal vezetett rendszerezése		X		
<b>2.</b>	<b>Ismeretalkalmazási gyakorló tevékenységek, feladatok</b>				
2.1.	Írásos elemzések készítése	X			
2.2.	Leírás készítése		X		
2.3.	Válaszolás írásban mondat szintű kérdésekre		X		
2.4.	Tesztfeladat megoldása		X		
2.5.	Szöveges előadás egyéni felkészüléssel	X			
2.6.	Tapasztalatok utólagos ismertetése szóban			X	
2.7.	Tapasztalatok helyszíni ismertetése szóban			X	
<b>3.</b>	<b>Képi információk körében</b>				
3.1.	Alkatrész rajz értelmezése	X			
3.2.	Összeállítási rajz készítése leírásból	X			
3.3.	Alkatrész rajz elemzés, hibakeresés		X		
<b>4.</b>	<b>Komplex információk körében</b>				
4.1.	Esetleírás készítése		X		

4.2.	Elemzés készítése tapasztalatokról		X		
4.3.	Jegyzetkészítés eseményről kérdéssor alapján			X	
4.4.	Esemény helyszíni értékelése szóban felkészülés után			X	
4.5.	Utólagos szóbeli beszámoló			X	
<b>5.</b>	<b>Csoportos munkaformák körében</b>				
5.1.	Feladattal vezetett kiscsoportos szövegfeldolgozás		X		
5.2.	Információk rendszerezése mozaikfeladattal		X		
5.3.	Kiscsoportos szakmai munkavégzés irányítással		X		
5.4.	Csoportos helyzetgyakorlat		X		
5.5.	Csoportos versenyjáték		X		
<b>6.</b>	<b>Gyakorlati munkavégzés körében</b>				
6.1.	Szakmai munkatevékenység	X			
6.2.	Műveletek gyakorlása	X			
6.3.	Munkamegfigyelés adott szempontok alapján		X		
<b>7.</b>	<b>Üzemeltetési tevékenységek körében</b>				
7.1.	Géprendszer megfigyelése adott szempontok alapján		X		
7.2.	Feladattal vezetett szerkezetelemzés		X		
7.3.	Üzemelési hibák szimulálása és megfigyelése			X	
7.4.	Adatgyűjtés géprendszer üzemeléséről			X	
<b>8.</b>	<b>Vizsgálati tevékenységek körében</b>				
8.1.	Technológiai próbák végzése			X	
8.2.	Technológiai minták elemzése		X		
8.3.	Geometriai mérési gyakorlat	X			
8.4.	Anyagminták azonosítása		X		

<b>9.</b>	<b>Szolgáltatási tevékenységek körében</b>				
9.1.	Önálló szakmai munkavégzés felügyelet mellett	X			
9.2.	Önálló szakmai munkavégzés közvetlen irányítással	X			

#### **7.6. A tantárgy értékelésének módja**

A nemzeti köznevelésről szóló 2011. évi CXC. törvény 54. § (2) a) pontja szerinti értékeléssel.

**A**

**10172-12 azonosító számú**

**Mérőtermi feladatok  
megnevezésű**

**szakmai követelménymodul**

**tantárgyai, témakörei**

**A 10172-12 azonosító számú Mérőtermi feladatok megnevezésű szakmai követelménymodulhoz tartozó tantárgyak és témakörök oktatása során fejlesztendő kompetenciák.**

10172-12 Mérőtermi feladatok	Műszaki mérés			Műszaki mérés gyakorlat				
	Geometriai mérések	Villamos mérések	Összetett mechanikai-, technológiai vizsgálatok	Geometriai mérések	Anyagvizsgálat	Villamos mérések	Nagypontosságú mérések	Szerszámgépek pontossága
<b>FELADATOK</b>								
Metrológiai alapfogalmakat ismer, mérési eljárásokat alkalmaz	x	x		x	x	x	x	x
A munkadarabok geometriai méreteinek gyártásközi és végellenőrzését végzi	x		x	x				
Kézi és gépi, mechanikai és optikai mérőeszközökkel mér	x	x		x	x	x	x	x
Idomszerrel ellenőriz	x			x				
Felületi érdességet mér			x		x			
Alak- és helyzetméréseket végez	x		x	x				x
Szerszámgépek saját pontossági vizsgálatát végzi			x					x
Villamos alapméréseket végez		x				x		
Részt vesz a minőségbiztosítási rendszer kidolgozásában és működtetésében	x	x		x		x		x
A gyártás során használt valamennyi mérőeszköz nyilvántartását vezeti, kalibrálását elvégzi, hitelesítésükről gondoskodik	x	x	x	x	x	x	x	x
Részt vesz a minőségügyi rendszerhez tartozó képességvizsgálatok végrehajtásában	x	x	x	x	x	x	x	x
<b>SZAKMAI ISMERETEK</b>								
Géprajzi ábrázolás szabályai	x			x				x
Alkatrészrajzok kiviteli előírásai	x			x				x
Ábrázolási jelképek	x	x		x		x		x
Számítógépes alkalmazások lehetőségeinek ismerete, használata a műszaki dokumentációk készítésénél	x	x	x	x	x	x	x	x
A mért jellemzők rögzítési, kiértékelési, a vizsgált anyag, félgyártmány, alkatrész, gépegység, szerkezet minősítési szempontjai	x	x	x	x	x	x	x	x
Mechanikai és mikroszkópos anyagvizsgálatok			x		x			
Műszaki mérés eszközeinek ismerete	x	x	x	x	x	x	x	x
Mérési hiba	x	x	x	x	x	x	x	x
Hosszméretetek, szögek mérése és ellenőrzése	x			x				
Dugós és villás idomszerek méretezése	x			x				
Alak- és helyzetpontosság mérése és ellenőrzése	x			x				x
Felületi érdesség mérése			x		x			
Mérőeszközök alkalmassági vizsgálatának ismerete	x	x		x	x	x	x	x

Villamos multiméter ismerete		x				x		
Lakatfogó ismerete		x				x		
Vezeték folytonosság/szakadás mérése		x				x		
Villamos motorok tekerccs/testzárlat mérése		x				x		
Ellenállás mérése		x				x		
Feszültség AC/DC mérése		x				x		
Áramerősség mérése az áramkör megbontásával		x				x		
Áramerősség mérése az áramkör megbontása nélkül		x				x		
Statisztikai gyártásellenőrzés	x			x				
Minősegbiztosítás	x	x		x	x	x	x	x
Szerszámgépek saját pontossági vizsgálata			x					x
<b>SZAKMAI KÉSZSÉGEK</b>								
Gépipari mérőeszközök használata	x			x			x	x
Villamos mérőeszközök használata		x				x		
Mérési jegyzőkönyv készítése, értékelése	x	x		x	x	x	x	x
<b>SZEMÉLYES KOMPETENCIÁK</b>								
Önállóság				x	x	x	x	x
Precizitás				x	x	x	x	x
Megbízhatóság				x	x	x	x	x
<b>TÁRSAS KOMPETENCIÁK</b>								
Irányíthatóság	x	x	x	x	x	x	x	x
Határozottság	x	x	x	x	x	x	x	x
Irányítási készség	x	x	x	x	x	x	x	x
<b>MÓDSZER KOMPETENCIÁK</b>								
Ismeretek helyénvaló alkalmazása				x	x	x	x	x
Logikus gondolkodás	x	x	x	x	x	x	x	x
Rendszerező képesség				x	x	x	x	x

## 8. Műszaki mérés tantárgy (12/13. évf.) E 64 óra/ 72 óra\*

\* 9-13. évfolyamon megszervezett képzés/13. és 14. évfolyamon megszervezett képzés

### 8.1 A tantárgy tanításának célja

A Műszaki mérés elméleti tantárgy tanításának célja a műszaki életben előforduló és alkalmazott mérések megismertetése. Ismerjék a tanulók a mechanikai, villamos műszereket és méréstechnikai eszközök használatát, a villamos jellegű mérőműszerek alkalmazását, az anyagvizsgálati módszereket, a szakítóvizsgálatokat, a szilárdsági vizsgálatokat, a keménységmérést, az alakíthatósági vizsgálatokat. Képesek legyenek a mechanikus-, elektromechanikus-, elektromos-, és optikai mérési eredmények dokumentálására, a mért és számított eredményekről, táblázatkezelő programok segítségével.

### 8.2 Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak

A közismereti kerettanterv matematika, kémia, fizika témaköreinek használata. A szakmai modulok közül a Munkavédelem tantárgy és az Elsősegélynyújtás ismeretei, valamint a Gépészeti alapot modul Gépészeti alpmérések valamint a Gépészeti alpmérések gyakorlat témaköreinek ismerete.

### 8.3 Témakörök

#### 8.3.1 Geometriai mérések

24 óra/ 26 óra

Mérés, ellenőrzés fogalma és folyamata, metrológiai alapfogalmak.

A mérés-, ellenőrzés dokumentációja, alkalmazása.

Mérési dokumentumok jelentősége, fajtái, tartalma.

Hiba felvételezés, hiba megállapítás.

Mérési hibák.

Géprajzi ábrázolás szabályai, alkatrészrajzok kiviteli előírásai, ábrázolási jelképek.

Műszaki mérés eszközeinek ismerete.

Mérőeszközök alkalmazási vizsgálatának ismerete.

Mérőeszközök kalibrálásának módja.

Hosszmérés, szögmérés, külső és belső felületek mérése.

Alak- és helyzetpontosság mérése és ellenőrzése.

Idomszerek, kaliberek, etalonok.

Dugós és villás idomszerek méretezése.

A munkadarabok geometriai méretei.

Kézi és gépi, mechanikai és optikai mérőeszközök.

Optikai mérőeszközök szerkezeti felépítése.

Menetek, fogaskerekek mérése.

Sík-, merőlegesség-, párhuzamosság-, egytengelyűség-, körkörösség mérés menete.

Részt vesz a minőségbiztosítási rendszer kidolgozásában és működtetésében, a minőségügyi rendszerhez tartozó képességvizsgálatok végrehajtásában.

A gyártás során használt valamennyi mérőeszköz nyilvántartását vezeti, kalibrálását elvégzi, hitelesítésükről gondoskodik.

Számítógépes alkalmazások lehetőségeinek ismerete, használata a műszaki dokumentációk készítésénél.

A mért jellemzők rögzítési, kiértékelési, a vizsgált anyag, félgyártmány, alkatrész, gépegység, szerkezet minősítési szempontjai.

Statisztikai gyártásellenőrzés, matematikai, statisztikai gyártásszabályozás: előzetes adatfelvétel, statisztikai jellemzők, a mért értékek átlaga, mediánja, terjedelme, szórása.

Számítógéppel támogatott sorozatméréseket végzése (SPC).

A minőségbiztosításban alkalmazott korszerű számítógépes eszközök bemutatása.

Minőségbiztosítási módszerek alkalmazása.

Mérési jegyzőkönyv tartalma.

### **8.3.2 Villamos mérések**

*32 óra / 36 óra*

Metrológiai alapfogalmak ismerrtr, mérési eljárások alkalmazása.

Ábrázolási jelképek.

Villamosipari jelölések, a szabványok helyes alkalmazásának az ismerete.

Villamos szabályozás és vezérlés berendezései.

Villamos áramkörök felépítése.

Villamos alpmérések végzése.

Mérési hiba.

Mérőeszközök alkalmassági vizsgálatának ismerete.

Villamos multiméter ismerete.

Lakatfogó ismerete.

Vezeték folytonosság/szakadás mérése.

Ellenállás, feszültség, áramerősség mérése.

Villamos mérések eszköz és feltételrendszere.

A fázisviszonyok vizsgálata.

Egyenáramú motorok mérése.

Egyenáramú generátorok üzemeltetése, kapcsolása.

Üresjárási és terhelési görbék felvétele.

A forgásirány és a fordulatszám változtatásának mérése.

Transzformátorok mérése (váltakozó áramú teljesítmény, áttételi szám).

Hatásfok meghatározása primer-szekunder teljesítményből.

Egy- és háromfázisú motorok üzemeltetése, és terhelése (indítás, teljesítménymérés, fordulatszám-meghatározás, szlip, jelleggörbék felvétele).

Háromfázisú motorok kapcsolásai (irányváltók, csillag-delta).

Villamos gépek vezérlése (kapcsoló berendezések, irányváltók).

Védőföldelés mérése.



Átütési feszültség vizsgálata szigetelőanyagoknál.

Mérések nagyfeszültségű áramkörökben.

Villamos motorok tekerecs/testzárlat mérése.

Feszültség AC/DC mérése.

Áramerősség mérése az áramkör megbontásával.

Áramerősség mérése az áramkör megbontása nélkül.

Minőségbiztosítás.

A mérés-, ellenőrzés dokumentációja, alkalmazása.

Mérési dokumentumok jelentősége, fajtái, tartalma.

Mérési jegyzőkönyv készítésének menete.

### **8.3.3 Összetett mechanikai-, technológiai vizsgálatok** **8 óra / 10 óra**

Mechanikai és mikroszkópos anyagvizsgálatok.

Műszaki mérés eszközeinek ismerete.

Sorozatmérés eszközei.

Felületi minőség jelölése, ellenőrzésének és mérésének eszközei.

Keménységmérés menete.

Szakítóvizsgálat, szakító diagram.

Anyagvizsgálat mikroszkóppal.

Alak- és helyzetmérések végzése.

Szerszámgépek saját pontosságai vizsgálatának végzése.

Gépek, berendezések minőségképességének vizsgálata: géppontossági vizsgálatok, geometriai méretek, alakhűség, helyzetek, mozgáspályák pontosságának vizsgálata (nem statisztikai módszer).

A gyártás során használt valamennyi mérőeszköz nyilvántartásának vezetése, kalibrálásának elvégzése, hitelesítésükről való gondoskodás.

Részvétel a minőségügyi rendszerhez tartozó képességvizsgálatok végrehajtásában.

Számítógépes alkalmazások lehetőségeinek ismerete, használata a műszaki dokumentációk készítésénél.

Folyamatképesség-vizsgálatok megvalósítása.

A mért jellemzők rögzítési, kiértékelési, a vizsgált anyag, félgyártmány, alkatrész, gépegység, szerkezet minősítési szempontjai.

A munkadarabok geometriai méreteinek gyártásközi és végellenőrzésének elvégzése.

Minőségképesség vizsgálat elve, menete: gép beállítása, próbasorozat gyártása, vizsgált jellemző mérése, statisztikai jellemzők számítása, a túrésmező és a szórás összevetése,  $C_m$   $C_{mk}$  érték megállapítása.

### **8.4 A képzés javasolt helyszíne (ajánlás)**

*Tanterem, mérőlabor, gépműhely*

## 8.5 A tantárgy elsajátítása során alkalmazható sajátos módszerek, tanulói tevékenységformák (ajánlás)

### 8.5.1. A tantárgy elsajátítása során alkalmazható sajátos módszerek (ajánlás)

Sorszám	Alkalmazott oktatási módszer neve	A tanulói tevékenység szervezeti kerete			Alkalmazandó eszközök és felszerelések (SZVK 6. pont lebontása, pontosítása)
		egyéni	csoport	osztály	
1.1	magyarázat			x	-
1.2.	elbeszélés	x			-
1.3.	kiselőadás			x	-
1.4.	megbeszélés		x		-
1.5.	vita		x		-
1.6.	szemléltetés			x	-
1.7.	projekt		x		-
1.8.	kooperatív tanulás		x		-
1.9.	szimuláció			x	-
1.10.	szerepjáték			x	-
1.11.	házi feladat			x	-

### 8.5.2. A tantárgy elsajátítása során alkalmazható tanulói tevékenységformák (ajánlás)

Sor-szám	Tanulói tevékenységforma	Tanulói tevékenység szervezési kerete (differenciálási módok)			Alkalmazandó eszközök és felszerelések (SZVK 6. pont lebontása, pontosítása)
		Egyéni	Csoport-bontás	Osztály-keret	
<b>1.</b>	<b>Információ feldolgozó tevékenységek</b>				
1.1.	Olvasott szöveg önálló feldolgozása			X	
1.2.	Olvasott szöveg feladattal vezetett feldolgozása		X		
1.3.	Olvasott szöveg feldolgozása jegyzeteléssel		X		
1.5.	Információk önálló rendszerezése	X			
1.6.	Információk feladattal vezetett rendszerezése		X		
<b>2.</b>	<b>Ismeretalkalmazási gyakorló tevékenységek, feladatok</b>				
2.1.	Írásos elemzések készítése	X			
2.2.	Leírás készítése	X			
2.3.	Válaszolás írásban mondat szintű kérdésekre	X			
2.4.	Tesztfeladat megoldása		X		

2.5.	Szöveges előadás egyéni felkészüléssel	X			
2.6.	Tapasztalatok utólagos ismertetése szóban			X	
2.7.	Tapasztalatok helyszíni ismertetése szóban			X	
<b>3.</b>	<b>Képi információk körében</b>				
3.1.	Alkatrész rajz értelmezése	X			
3.2.	Alkatrész rajz elemzés, hibakeresés	X			
<b>4.</b>	<b>Komplex információk körében</b>				
4.1.	Esetleírás készítése		X		
4.2.	Elemzés készítése tapasztalatokról		X		
4.3.	Jegyzetkészítés eseményről kérdéssor alapján			X	
4.4.	Esemény helyszíni értékelése szóban felkészülés után			X	
4.5.	Utólagos szóbeli beszámoló			X	
<b>5.</b>	<b>Csoportos munkaformák körében</b>				
5.1.	Feladattal vezetett kiscsoportos szövegfeldolgozás			X	
5.2.	Információk rendszerezése mozaikfeladattal			X	
5.3.	Kiscsoportos szakmai munkavégzés irányítással		X		
<b>6.</b>	<b>Gyakorlati munkavégzés körében</b>				
6.1.	Szakmai munkatevékenység		X		
6.2.	Műveletek gyakorlása		X		
6.3.	Munkamegfigyelés adott szempontok alapján		X		
<b>7.</b>	<b>Vizsgálati tevékenységek körében</b>				
7.1.	Geometriai mérési gyakorlat		X		

## 8.6 A tantárgy értékelésének módja

A nemzeti köznevelésről szóló 2011. évi CXC. törvény. 54. § (2) a) pontja szerinti értékeléssel.

## 9. Műszaki mérés gyakorlat tantárgy

64 óra/ 108 óra\*

\* 9-13. évfolyamon megszervezett képzés/13. és 14. évfolyamon megszervezett képzés

### 9.1. A tantárgy tanításának célja

A Műszaki mérés gyakorlati tantárgy tanításának célja, hogy a műszaki életben előforduló és alkalmazott mérések elméleti megismertetését követően jártasságot szerezzenek a tanulók a mérési folyamatban a mérőeszközök megfelelő használatában.

### 9.2. Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak

A közismereti kerettanterv matematika, kémia, fizika témaköreinek használata. A szakmai modulok közül a Munkavédelem tantárgy és az Elsősegélynyújtás ismeretei, valamint a Gépészeti alapozó modul Gépészeti alapterületek és Gépészeti alapterületek gyakorlat témaköreinek ismerete.

### 9.3. Témakörök

#### 9.3.1. Geometriai mérések gyakorlat

12 óra / 18 óra

Metrológiai alapfogalmak ismerete, mérési eljárások alkalmazása.

Kézi és gépi, mechanikai és optikai mérőeszközökkel való mérés.

Méret és alakhelyesség ellenőrzése tolómérővel, mikrométerrel, mérőórával, idomszerrel, mérőmikroszkóppal.

Mérés egyszerű és nagy pontosságú mérőeszközökkel.

Idomszerrel való ellenőrzés.

Hosszméretek, szögek mérése és ellenőrzése.

Mérés, dugós és villás idomszerekkel, kaliberekkel.

Alak- és helyzetpontosság mérése és ellenőrzése.

Síkfelületek vizsgálata.

Forgásfelületek (tengelyek, perselyek), fogaskerekek, menetek ellenőrzése.

Csavarok fajtái, adatai, mérése.

Fogaskerekek mérése, értékelése.

Digitális mérőeszközök típusai, alkalmazásuk.

Külső felületek mérése, mérésének eszközei.

Belső felületek mérése, mérésének eszközei.

Mérési hibák, hibajellemzők.

Mérőeszközök alkalmassági vizsgálata.

A munkadarabok geometriai méreteinek gyártásközi és végellenőrzésének végzése.

Számítógépes alkalmazások lehetőségeinek ismerete, használata a műszaki dokumentációk készítésénél.

A mért jellemzők rögzítési, kiértékelési, a vizsgált anyag, félgyártmány, alkatrész, gépegység, szerkezet minősítési szempontjai.

Mérési jegyzőkönyv készítése, értékelése.

Mérési eredmények dokumentálása táblázatkezelő programok segítségével.

#### 9.3.2. Anyagvizsgálat

8 óra / 18 óra

Mechanikai és mikroszkópos anyagvizsgálatok.

Keménységmérés Poldi kalapáccsal, keménységmérő géppel.

Felületi érdesség mérése, érdességmérő etalon használata.

Mérési hibák és kiküszöbölésük.

Próbatestek, kialakításuk.

Hajlító vizsgálatok.

Ütőmunka vizsgálat.

Anyagelemzés, szövetszerkezetek vizsgálata.  
Minőségbiztosítás.  
Mérési jegyzőkönyv készítése, értékelése.

### **9.3.3. Villamos mérések gyakorlat**

**16 óra/ 36 óra**

Metrológiai alapfogalmak ismerete, mérési eljárások alkalmazása.  
Villamos jelképes ábrázolások, kapcsolási rajzok.  
Villamos mérőeszközök használata.  
Villamos alpmérések végzése.  
Egyszerű áramkörök felépítése, mérése.  
Villamos multiméterrel, lakatfogóval való mérés.  
Vezeték folytonosság/szakadás mérése.  
Villamos motorok tekerecs/testzárlat mérése.  
Ellenállás, feszültség, áramerősség mérése.  
Áramerősség mérése az áramkör megbontásával.  
Áramerősség mérése az áramkör megbontása nélkül.  
Egyen- és váltakozó villamos jellemzők meghatározása.  
Egyenáramú motorok és generátorok.  
Egyenáramú generátorok üzemeltetése, kapcsolása.  
Üresjárási és terhelési görbék felvétele.  
A forgásirány és a fordulatszám változtatásának felvétele.  
Nagyfeszültségű áramkörök.  
Transzformátorok.  
Egy- és háromfázisú motorok jelleggörbéi.  
Egy- és háromfázisú motorok indítása, teljesítménymérése, fordulatszám-meghatározása, szlip, jelleggörbék felvétele.  
Háromfázisú motorok kapcsolásai.  
Villamos gépek szabályozása, vezérlése.  
Hibakeresés.  
Mérési jegyzőkönyv készítése, értékelése.

### **9.3.4. Nagy pontosságú mérések**

**16 óra/ 18**

**óra**

Mechanikai és optikai mérőeszközökkel való mérés.  
Ezredes mérőórával történő mérések (körkörösség, egytengelyűség, síklapúság, párhuzamosság).  
Sorozatmérés lengőnyelven mikrométerrel, passzaméterrel.  
Mérés mérőórás furatmérőkkel.  
Mérés optikai mérőeszközökkel.  
Hosszmérő gép, Abbe-féle elv.  
Mikroszkópos mérések.  
Mérőeszközök kalibrálása.

Mérőhasábok, kaliber gyűrűk.  
 Interferencia csíkok vizsgálata mikrométer orsónál.  
 Mérőeszközök alkalmassági vizsgálatának ismerete.  
 Minőségbiztosítás.  
 Méréstechnológia dokumentálása, mérési jegyzőkönyv készítése, értékelése.

**9.3.5. Szerszámgépek pontossága 12 óra/ 18 óra**

Kézi és gépi, mechanikai és optikai mérőeszközökkel való mérés.  
 Szerszámgépek saját pontossági vizsgálatának végzése.  
 Gépelhelyezés, alapozás, energiaellátás  
 Gépek, berendezések minőségképességének vizsgálata: géppontossági vizsgálatok, geometriai méretek, alakhúság, helyzetek, mozgáspályák pontosságának vizsgálata.  
 Szerszámgép átvételi előírásai.  
 A pontossági vizsgálatoknál alkalmazott eszközök, készülékek alkalmazása.  
 Szerszámgép pontossági előírásai, mérései.  
 Sajátpontossági vizsgálatok, mérések.  
 Alak- és helyzetmérések végzése.  
 Felületi hibák, felületi érdesség.  
 Oszlopos vagy állványos fúrógép saját pontosságának, merevségének vizsgálata.  
 Vízszintes marógép saját pontosságának vizsgálata.  
 Esztergagép főorsó ütészvizsgálata.  
 Szerszámgép párhuzamosság mérése.  
 Vízszintezés, beállítás.  
 Szerszámgépek mérési dokumentációi, jegyzőkönyvek.  
 A mért jellemzők rögzítési, kiértékelési, a vizsgált anyag, félgyártmány, alkatrész, gépegység, szerkezet minősítési szempontjai.  
 Minőségbiztosítás.  
 Mérési jegyzőkönyv készítése, dokumentálás.

**9.4. A képzés javasolt helyszíne (ajánlás)**

*Mérőlabor, gépműhely*

**9.5. A tantárgy elsajátítása során alkalmazható sajátos módszerek, tanulói tevékenységformák (ajánlás)**

**9.5.1. A tantárgy elsajátítása során alkalmazható sajátos módszerek (ajánlás)**

Sorszám	Alkalmazott oktatási módszer neve	A tanulói tevékenység szervezeti kerete			Alkalmazandó eszközök és felszerelések (SZVK 6. pont lebontása, pontosítása)
		egyéni	csoporth	osztály	

1.1.	magyarázat			x	-
1.2.	elbeszélés	x			-
1.3.	kiselőadás			x	-
1.4.	megbeszélés		x		-
1.5.	vita		x		-
1.6.	szemléltetés			x	-
1.7.	projekt		x		-
1.8.	kooperatív tanulás		x		-
1.9.	szimuláció			x	-
1.10.	szerepjáték			x	-
1.11.	házi feladat			x	-

**9.5.2. A tantárgy elsajátítása során alkalmazható tanulói tevékenységformák (ajánlás)**

Sor-szám	Tanulói tevékenységforma	Tanulói tevékenység szervezési kerete (differenciálási módok)			Alkalmazandó eszközök és felszerelések (SZVK 6. pont lebontása, pontosítása)
		Egyéni	Csoport-bontás	Osztály-keret	
<b>1.</b>	<b>Információ feldolgozó tevékenységek</b>				
1.1.	Olvasott szöveg önálló feldolgozása			X	
1.2.	Olvasott szöveg feladattal vezetett feldolgozása		X		
1.3.	Olvasott szöveg feldolgozása jegyzeteléssel		X		
1.5.	Információk önálló rendszerezése	X			
1.6.	Információk feladattal vezetett rendszerezése		X		
<b>2.</b>	<b>Ismeretalkalmazási gyakorló tevékenységek, feladatok</b>				
2.1.	Írásos elemzések készítése	X			
2.2.	Leírás készítése	X			
2.3.	Válaszolás írásban mondat szintű kérdésekre	X			
2.4.	Tesztfeladat megoldása		X		
2.5.	Szöveges előadás egyéni felkészüléssel	X			
2.6.	Tapasztalatok utólagos ismertetése szóban			X	
2.7.	Tapasztalatok helyszíni ismertetése szóban			X	
<b>3.</b>	<b>Képi információk körében</b>				
3.1.	Alkatrész rajz értelmezése	X			
3.2.	Alkatrész rajz elemzés, hibakeresés	X			
<b>4.</b>	<b>Komplex információk körében</b>				

4.1.	Esetleírás készítése		X		
4.2.	Elemzés készítése tapasztalatokról		X		
4.3.	Jegyzetkészítés eseményről kérdéssor alapján			X	
4.4.	Esemény helyszíni értékelése szóban felkészülés után			X	
4.5.	Utólagos szóbeli beszámoló			X	
<b>5.</b>	<b>Csoportos munkaformák körében</b>				
5.1.	Feladattal vezetett kiscsoportos szövegfeldolgozás			X	
5.2.	Információk rendszerezése mozaikfeladattal			X	
5.3.	Kiscsoportos szakmai munkavégzés irányítással		X		
<b>6.</b>	<b>Gyakorlati munkavégzés körében</b>				
6.1.	Szakmai munkatevékenység		X		
6.2.	Műveletek gyakorlása		X		
6.3.	Munkamegfigyelés adott szempontok alapján		X		
<b>7.</b>	<b>Vizsgálati tevékenységek körében</b>				
7.1.	Geometriai mérési gyakorlat		X		

#### 9.6. A tantárgy értékelésének módja

A nemzeti köznevelésről szóló 2011. évi CXC. törvény 54. § (2) a) pontja szerinti értékeléssel.



**A**

**10169-12 azonosító számú**

**Forgácsoló technológia hagyományos és  
CNC szerszámgépeken  
megnevezésű**

**szakmai követelménymodul**

**tantárgyai, témakörei**

**A 10169-12 azonosító számú Forgácsoló technológia hagyományos és CNC szerszámgépeken megnevezésű szakmai követelménymodulhoz tartozó tantárgyak és témakörök oktatása során fejlesztendő kompetenciák.**

10169-12 Forgácsoló technológia hagyományos és CNC szerszámgépeken	Forgácsolási alapismeretek				Forgácsolási alapismeretek gyakorlat		
	Forgácsolási alapismeretek	Anyagválasztás	CNC alapismeretek	Forgácsoló alapeljárások tervezése	CNC alapismeretek	CNC programozás	CNC gyártás
<b>FELADATOK</b>							
Tanulmányozza és értelmezi a munka tárgyára, céljára vonatkozó dokumentumokat (műhely-, rész-összeállítási, összeállítási, egyszerűbb hidraulikus és pneumatikus kapcsolási rajz, darabjegyzék, műszaki leírás, gépkönyv stb.)	x		x	x	x	x	x
Tanulmányozza és értelmezi az általános gépészeti anyagokra és alkatrészekre vonatkozó információkat (szabványok, műszaki táblázatok, gyártmánykatalógusok)	x	x		x			x
Tanulmányozza és értelmezi a munkafolyamatra, eszközökre, technológiára vonatkozó dokumentációt (technológiai előírások, műveletterv, műveleti utasítás, műszaki leírás, gépkönyv stb.)	x		x	x	x	x	x
Előkészíti a munkafeladat végrehajtását, az ahhoz szükséges anyagokat, segédanyagokat, előre gyártott elemeket, gépeket, szerszámokat, mérőeszközöket, felfogó- és befogóeszközöket, szállító- és emelő-berendezéseket, egyéni védőeszközöket		x		x			x
Alakítja a munkadarabot gépi forgácsoló alapeljárásokkal (esztergálás, fúrás, marás, gyalulás, vésés, köszörülés)		x		x			x
Egyszerű alkatrészek egységek elkészítéséhez művelettervet készít	x			x		x	x
Magas automatizáltsági fokú szerszámgépeket, gyártócellákat kezel, kiszolgál				x			x
Megmunkáló programot betölt számítógépes adatátviteli rendszeren keresztül			x			x	x
Ellenőrzi a CNC-gép működésének alapfunkcióit kézi üzemmódban, valamint a munkadarab befogó rendszerének és szerszámozásának előírás szerinti megfelelőségét			x		x	x	x
Szükség esetén módosítja a szerszámkorrekciókat, a nullponteltolás adatait, a technológiai paramétereket			x		x	x	x
Kapcsolatot tart a technológiai vezetéssel	x	x		x			x
Beállítja a CNC gépet az új munkadarab gyártására, felveszi a munkadarab nullpontját, grafikuson ellenőrzi a			x			x	x

megmunkáló programot, programfuttatást végez forgácsolás nélkül							
Ellenőrzi a megmunkáló szerszámok, szerszámtartók, forgácsoló lapkák állapotát, rögzítettségét, használhatóságát, szükség szerint lapkát vagy szerszámot cserél				x			x
CNC programot készít egyszerű alkatrészek esetében			x			x	x
Gépészeti műszaki rajzok olvasása, értelmezése, készítése	x	x	x	x	x	x	x
Szabványok használata	x	x	x	x	x	x	x
Gyártási utasítások (műveleti, szerelési terv) értelmezése				x			x
Gépkönyv, kezelési, szerelési, karbantartási útmutatás használata				x			x
Ipari anyagok technológiai tulajdonságai	x	x		x			
Műszaki mérés eszközeinek ismerete		x		x		x	x
Hosszméretek, szögek mérése és ellenőrzése	x			x			x
Alak- és helyzetpontosság mérése és ellenőrzése	x			x			x
Gépi forgácsoló alapeljárások gépei, szerszámai	x			x			x
Esztergálás, fúrás, furatmegmunkálás, marás, üregelés, gyalulás, vésés, köszörülés, menetmegmunkálás, fogazás, finomfelületi megmunkáló eljárások, egyéb különleges megmunkálások	x			x	x		x
Hagyományos és CNC szerszámgépek ismerete			x			x	x
Gépüzemeltetés munkabiztonsági szabályai				x			x
Koordinátarendszerek típusai, kapcsolat a koordinátarendszerek között, koordináta transzformációk			x		x	x	x
Nullponteltolás és szerszámkorrekció fogalma			x		x	x	x
CNC program fogalma, a programok felépítése			x			x	x
Technológiai információk programozása			x			x	x
DIN 66025 szabvány utasításai			x		x	x	x
Felhasználói szintű számítástechnikai ismeretek			x		x	x	x
Egyszerű megmunkáló programok írása			x			x	x
Adatátviteli rendszer felépítése, adatátvitel számítógépről a CNC-szerszámgépre és a CNC-szerszámgépről a számítógépre						x	x
CNC szerszámgépek mérőrendszerei			x		x	x	x
Referenciapont felvétele			x		x	x	x
Szerszámtartók, szerszám befogók, szerszámcsereelő berendezések, revolverfejek			x		x	x	x
Szerszámkorrekció megadása szerszámgépeken, szerszámkorrekció-tárak kezelése			x		x	x	x
Nullponteltolás megadása szerszámgépeken, null-pont tároló kezelése			x		x	x	x
CNC – megmunkáló gépkezelő- és biztonsági elemei			x		x	x	x
A grafikus ellenőrzés szabályai, egyéb munkadarab nélkül végzett tesztek végrehajtása			x		x	x	x
Ciklusok alkalmazása, összetett ciklusok, szabályozó, felhúzó ciklusok			x		x	x	x
Alprogramtechnika alkalmazásának szerepe, alkalmazásának esetei, szervezése, hívása, zárása			x		x	x	x

SZAKMAI KÉSZSÉGEK							
Információforrások kezelése	x	x	x	x	x	x	x
Gépészeti rajz olvasása, értelmezése, készítése	x	x	x	x	x	x	x
Gépi forgácsoló alapeljárások gépeinek kezelése, gépek, szerszámok kiválasztása	x	x	x	x	x	x	x
Gépipari mérőeszközök használata	x	x	x	x	x	x	x
Felhasználói programok alkalmazása és technológiai információk programozása	x	x	x	x	x	x	x
SZEMÉLYES KOMPETENCIÁK							
Pontosság	x	x	x	x	x	x	x
Döntésképeség	x	x	x	x	x	x	x
Szabálykövetés	x	x	x	x	x	x	x
TÁRSAS KOMPETENCIÁK							
Irányíthatóság	x	x	x	x	x	x	x
Határozottság	x	x	x	x	x	x	x
Irányítási készség	x	x	x	x	x	x	x
MÓDSZER KOMPETENCIÁK							
Gyakorlatias feladatértelmezés	x	x	x	x	x	x	x
Áttekintő képesség	x	x	x	x	x	x	x
Körültekintés, elővigyázatosság	x	x	x	x	x	x	x

**10.1. A tantárgy tanításának célja**

A Forgácsolási alapismeretek elméleti tantárgy célja, a gépipar területén alkalmazott forgácsoló alapeljárások jellemzőinek és alkalmazási területeinek megismertetése. A tanulók ismerjék meg a szabványok, táblázatok, gépkönyvek kezelésének szabályait a szükséges technológiai folyamat kiválasztásához.

**10.2. Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak**

A Gépészeti munkabiztonság és környezetvédelem és a Gépészeti alapozó feladatok szakmai követelménymodulok. A közismereti kerettanterv matematika, kémia, fizika témaköreinek használata.

**10.3. Témakörök**

**10.3.1. Forgácsolási alapismeretek**

32 óra

A forgácsolás fogalma, fajtái.

A forgácsoló mozgások.

Forgácsolás-technológiai alapfogalmak.

Készülékezési alapfogalmak.

A készülékek általános jellemzése.

Szerszámbeállító, szerszámbeállító és szerszámvezető készülékek.

Forgácsoló alapeljárások.

A forgácsoló alapeljárások gépei, szerszámjai, élgeometriája, szabványai.

Szerszám és gép kiválasztása.

Technológiai adatok meghatározása (fajlagos forgácsoló erő, forgácsolási teljesítmény, stb.).

Az élettartamot befolyásoló tényezők.

Az esztergálás technológiája.

A gyalulás, vésés technológiája.

A fúrás, furatmegmunkálás technológiája.

A marás technológiája.

A köszörülés technológiája.

Aggregát célgépek, gépsorok.

Lemez- és felületmegmunkálások.

A fogazás, a fogaskerékgyártás technológiája.

Finomfelületi megmunkálások.

Korszerű technológiák a megmunkálásokban: ultrahang, lézer, stb..

Elérhető pontosság és felületi érdesség.

Az egyes forgácsoló eljárások biztonságtechnikai követelményeinek előírása.

A forgácsoló erő-, teljesítményszükséglet és gépi idő számítása a különböző technológiák esetében.

### **10.3.2. Anyagválasztás**

32 óra

Az ipari vasötvözetek csoportosítása:

Az ötvözők és szennyezők hatása az acélok tulajdonságaira.

Az acélok osztályozása és jelölései a MSZ és EN szerint.

A vas- és acélöntvények osztályozása és jelölései a MSZ és EN szerint.

Az alumínium ötvözőanyagai, ötvözeteinek osztályozása és jelölései az MSZ és EN szerint.

A réz ötvözőanyagai, ötvözeteinek osztályozása és jelölései az MSZ és EN szerint.

Az ón, ólom és a horgany ötvözőanyagai, ötvözeteinek osztályozása és jelölései az MSZ és EN szerint.

Anyagkiválasztás.

Anyagok tulajdonságai (mechanikai, technológiai).

Az anyagkiválasztás műszaki, gazdasági szempontjai.

Az anyagok kikeresése táblázatokból és szabványokból.

A kohászati félkész termékek méretszabványai és műszaki szállítási előírások.

Az anyagok összetétele, mechanikai, technológiai, szövetszerkezeti tulajdonságai, szabványok használatával való kiválasztása.

A gazdaságos anyagfelhasználást és a megkívánt mechanikai tulajdonságokat biztosító előgyártmány kiválasztása táblázatok használatával.

A gyártáshoz szükséges szerszám anyagminőségének helyes megválasztása.

Az anyag mechanikai és technológiai tulajdonságainak (keménység, kopásállóság, egyneműség, feszültségmentesség, szemcseméret, szemcseszerkezet) célirányos megválasztása.

A legjobban megfelelő hűtő- és kenőanyagok kiválasztása.

### **10.3.3. Forgácsoló alapeljárások tervezése**

32 óra

Technológiai dokumentáció (műveletterv, műveleti sorrendterv, műveletirányítási terv) készítése.

Az alkatrészgyártáshoz szükséges anyag, félgyártmány meghatározása.

A szerszám, gép, készülék, mérő- és ellenőrzőeszközök előírása.

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

Szilárdsági számítások végzése.

Az anyag mechanikai tulajdonságainak megváltoztatását előidéző hőkezelő technológia kiválasztása, előírása.

Az alkatrészgyártáshoz szükséges forgácsoló eljárás helyes megválasztása.

Az egyes forgácsoló eljárásokhoz legjobban megfelelő hűtő-kenő anyagok kiválasztása.

Forgácsoló alapeljárások művelettervezése: a művelettervezés okmányai, ügyvitele, a műveleti utasítások tartalma, kidolgozása.

A helyzet-meghatározás és a bázisok szerepe.

A technológiailag helyes konstrukció kialakítása.  
Méretláncok törvénye.  
A méretlánc-megoldás módszerei.  
A ráhagyás fogalma, fajtái, jelentősége.  
Gyártásközi hőkezelések tervezése  
Az esztergálás, gyalulás–vésés, fúrás–furatmegmunkálás, marás forgácsolási adatai, szerszámai, kiválasztásuk szempontjai.  
A gazdaságos technológiai adatok kiválasztása táblázatból.  
Elérhető pontosság és felületi érdesség hagyás.  
Kenőanyagok, a hűtőanyagok, a hűtő-kenő anyagok kiválasztása.  
A forgácsoló erő-, teljesítményszükséglet és gépi idő számítása.  
Az esztergamunkák művelettervezése.  
Gyalulás-vésés művelettervezése.  
Fúrás-furatmegmunkálás művelettervezése.  
Marás művelettervezése.

#### **10.3.4. CNC alapismeretek**

*32 óra*

A szerszámgépek általános fejlődése és automatizálása.  
NC–CNC-technika.  
Az NC-CNC gépek általános jellemzése.  
A gépiparban alkalmazott NC–CNC vezérlések programozásának általános szabályai.  
A kontúrleírás lehetőségei.  
Geometriai információk meghatározása.  
CNC-programozás.  
Méretmegadási módok: abszolút, növekményes (inkrementális).  
A CNC-gépek koordináta-rendszerei.  
A CNC-gépek jellegzetes pontjai: nullpontfelvétel, nullponteltolás.  
Szerszámkorrekció.  
Útinformációk jellegzetes mozgástípusoknál és gépeknél.  
A DIN 66025 utasításkészlete  
– programtechnikai utasítások, segédfunkciók: M  
speciális karakterek: %; (; ); /  
– útfeltételek (előkészítő funkciók): G  
– útinformációk: (előjel) X; Y; Z  
– interpolációs paraméterek: I; J; K  
– technológiai utasítások: F; S; T  
A mondatfelépítés szabályai.  
CNC technológiai dokumentációk (programlap, szerszámlista, munkaterv), kitöltésük módja.  
Jellegzetes megmunkálási feladatok programozása: fúrás, furatmegmunkálás, esztergálás.

Ciklusok (nagyoló ciklus), menetvágó ciklus, beszúrási programozása, simító esztergálás.

Pályavezérlésű marógép programozása.

Technológiai dokumentációk (felfogási terv, szerszám útterv stb.) készítése.

#### 10.4. A képzés javasolt helyszíne (ajánlás)

-

#### 10.5. A tantárgy elsajátítása során alkalmazható sajátos módszerek, tanulói tevékenységformák (ajánlás)

##### 10.5.1. A tantárgy elsajátítása során alkalmazható sajátos módszerek (ajánlás)

Sorszám	Alkalmazott oktatási módszer neve	A tanulói tevékenység szervezeti kerete			Alkalmazandó eszközök és felszerelések (SZVK 6. pont lebontása, pontosítása)
		egyéni	csoport	osztály	
1.1.	magyarázat			x	
1.2.	elbeszélés			x	
1.3.	kiselőadás	x	x		
1.4.	megbeszélés		x		
1.5.	vita		x	x	
1.6.	szemléltetés			x	
1.7.	projekt		x		
1.8.	kooperatív tanulás		x		
1.9.	szimuláció			x	
1.10.	szerepjáték			x	
1.11.	házi feladat			x	

##### 10.5.2. A tantárgy elsajátítása során alkalmazható tanulói tevékenységformák (ajánlás)

Sor-szám	Tanulói tevékenységforma	Tanulói tevékenység szervezési kerete (differenciálási módok)			Alkalmazandó eszközök és felszerelések (SZVK 6. pont lebontása, pontosítása)
		Egyéni	Csoport-bontás	Osztály-keret	
<b>1.</b>	<b>Információ feldolgozó tevékenységek</b>				
1.1.	Olvasott szöveg önálló feldolgozása	x			-
1.2.	Olvasott szöveg feladattal vezetett feldolgozása		x	x	-
1.3.	Olvasott szöveg feldolgozása jegyzeteléssel		x		-
1.4.	Hallott szöveg feldolgozása jegyzeteléssel	x			-



1.5.	Információk önálló rendszerezése	x			-
1.6.	Információk feladattal vezetett rendszerezése		x		-
<b>2.</b>	<b>Ismeretalkalmazási gyakorló tevékenységek, feladatok</b>				
2.1.	Írásos elemzések készítése		x		-
2.2.	Leírás készítése		x		-
2.3.	Válaszolás írásban mondat szintű kérdésekre			x	-
2.4.	Tesztfeladat megoldása	x			-
2.5.	Szöveges előadás egyéni felkészüléssel	x			-
2.6.	Tapasztalatok utólagos ismertetése szóban		x		-
<b>3.</b>	<b>Képi információk körében</b>				
3.1.	Alkatrészrajz értelmezése				-
3.2.	Alkatrészrajz készítése leírásból				-
3.3.	Összeállítási rajz elemzés, hibakeresés				-
<b>5.</b>	<b>Csoportos munkaformák körében</b>				
5.1.	Feladattal vezetett kiscsoportos szövegfeldolgozás		x		-
<b>6.</b>	<b>Gyakorlati munkavégzés körében</b>				
6.1.	Műveletek gyakorlása		x		-
<b>7.</b>	<b>Üzemeltetési tevékenységek körében</b>				
7.1.	Géprendszer megfigyelése adott szempontok alapján	x			-
7.2.	Feladattal vezetett szerkezetelemzés		x		-
7.3.	Üzemelési hibák szimulálása és megfigyelése		x		-
7.4.	Adatgyűjtés géprendszer üzemeléséről	x			-

#### 10.6. A tantárgy értékelésének módja

A nemzeti köznevelésről szóló 2011. évi CXC. törvény 54. § (2) a) pontja szerinti értékeléssel.

### 11. Forgácsolási alapismeretek gyakorlat tantárgy (14. évf.)

256 óra

#### 11.1. A tantárgy tanításának célja

A Forgácsolási alapismeretek gyakorlat célja, az elméleti tudás ismeretében a gyakorlati felhasználási megoldások megismerése, használata.

#### 11.2. Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak

A Gépészeti munkabiztonság és környezetvédelem és a Gépészeti alapozó feladatok szakmai követelménymodulok. A közismereti kerettanterv matematika, kémia, fizika témaköreinek használata.

## 11.3. Témakörök

### 11.3.1. Forgácsolási alapismeretek

96 óra

Szerszám és gép kiválasztása.

Az élettartamot befolyásoló tényezők.

Forgácsoló alapeljárások művelettervezése.

Az esztergálás gyakorlata, technológiája.

A gyalulás, vésés gyakorlata technológiája.

A fúrás, furatmegmunkálás gyakorlata technológiája.

A marás gyakorlata, technológiája.

A köszörülés gyakorlata, technológiája.

Lemezmezmunkálások

Gyártásközi hőkezelések tervezése.

Az esztergálás, gyalulás–vésés, fúrás–furatmegmunkálás, marás forgácsolási adatai, szerszámai, kiválasztásuk szempontjai.

A hegesztés általános jellemzése.

Gázhegesztés és lángvágás gyakorlata, technológiája.

Az ívhegesztés gyakorlata, technológiája.

A különböző sajtoló hegesztés technológiái.

A forrasztás alapelve, technológiája.

A ragasztás elve, folyamata, gyakorlati megvalósítása.

### 11.3.2. CNC programozás

64 óra

Egyszerű CNC programok készítése.

Kontúrleírások.

Ciklusok, nullponteltolások.

Szimulációs szoftver, vezérlés-szimulátor.

Szerszámbermérés, korrekciós adatok meghatározása.

Méretmegadási módok: abszolút, növekményes (inkrementális).

A CNC-gépek koordináta-rendszerei.

A CNC-gépek jellegzetes pontjai: nullpontfelvétel, nullponteltolás.

Szerszámkorrekció.

Útinformációk jellegzetes mozgástípusoknál és gépeknél.

A DIN 66025 utasításkészlete

– programtechnikai utasítások, segédfunkciók: M

speciális karakterek: %; (; ); /

– útfeltételek (előkészítő funkciók): G

– útinformációk: (előjel) X; Y; Z

– interpolációs paraméterek: I; J; K

– technológiai utasítások: F; S; T

### 11.3.3. CNC gyártás

96 óra

A CNC-gépek koordináta-rendszerei.

CNC-gép felépítése, működése, részegységei.

A CNC-gépek jellegzetes pontjai: nullpontfelvétel, nullponteltolás.

Szerszámkorrekció.

Útinformációk jellegzetes mozgástípusoknál és gépeknél.

A DIN 66025 utasításkészlete:

– programtechnikai utasítások, segédfunkciók: M

speciális karakterek: %; (; ); /

– útfeltételek (előkészítő funkciók): G

– útinformációk: (előjel) X; Y; Z

– interpolációs paraméterek: I; J; K

– technológiai utasítások: F; S; T

A mondatfelépítés szabályai.

CNC technológiai dokumentációk (programlap, szerszámlista, munkaterv), kitöltésük módja.

Jellegzetes megmunkálási feladatok programozása: fúrás, furatmegmunkálás, esztergálás.

Ciklusok (nagyoló ciklus), menetvágó ciklus, beszúrás programozása, simító esztergálás.

A vezérlés felépítése, működése:

– a vezérlés főbb részei

– a vezérlő kezelése

– a vezérlő üzenetei.

CNC-szerszám gép kezelési műveletei.

A szerszám gép üzembe helyezése.

Az üzemmódok jellemzői és alkalmazása.

Biztonságtechnikai tudnivalók.

Gyártás CNC gépen.

### 11.4. A képzés javasolt helyszíne (ajánlás)

-

### 11.5. A tantárgy elsajátítása során alkalmazható sajátos módszerek, tanulói tevékenységformák (ajánlás)

#### 11.5.1. A tantárgy elsajátítása során alkalmazható sajátos módszerek (ajánlás)

Sorszám	Alkalmazott oktatási módszer neve	A tanulói tevékenység szervezeti kerete			Alkalmazandó eszközök és felszerelések (SZVK 6. pont lebontása,
		egyéni	csoporth	osztály	

					pontosítása)
1.1.	magyarázat			x	-
1.2.	elbeszélés			x	-
1.3.	kiselőadás	x	x		-
1.4.	megbeszélés		x		-
1.5.	vita		x	x	-
1.6.	szemléltetés			x	-
1.7.	projekt		x		-
1.8.	kooperatív tanulás		x		-
1.9.	szimuláció			x	-
1.10.	szerepjáték			x	-
1.11.	házi feladat			x	-

### 11.5.2. A tantárgy elsajátítása során alkalmazható tanulói tevékenységformák (ajánlás)

Sor-szám	Tanulói tevékenységforma	Tanulói tevékenység szervezési kerete (differenciálási módok)			Alkalmazandó eszközök és felszerelések (SZVK 6. pont lebontása, pontosítása)
		Egyéni	Csoport-bontás	Osztály-keret	
<b>1.</b>	<b>Információ feldolgozó tevékenységek</b>				
1.2.	Olvasott szöveg feldolgozása jegyzeteléssel		X		
1.3.	Hallott szöveg feldolgozása jegyzeteléssel		X		
1.4.	Hallott szöveg feladattal vezetett feldolgozása	X			
1.5.	Információk önálló rendszerezése	X			
1.6.	Információk feladattal vezetett rendszerezése		X		
<b>3.</b>	<b>Képi információk körében</b>				
3.1.	Alkatrészrajz értelmezése				-
3.2.	Alkatrészrajz készítése leírásból				-
3.3.	Összeállítási rajz elemzés, hibakeresés				-
<b>4.</b>	<b>Csoportos munkaformák körében</b>				
4.1.	Feladattal vezetett kiscsoportos szövegfeldolgozás		X		
4.2.	Információk rendszerezése mozaikfeladattal		X		
4.3.	Kiscsoportos szakmai munkavégzés irányítással		X		
<b>5.</b>	<b>Gyakorlati munkavégzés körében</b>				
5.1.	CNC-s szakmai munkatevékenység	X			
5.2.	Műveletek gyakorlása	X			
5.3.	Munkamegfigyelés adott szempontok alapján		X		

<b>6.</b>	<b>Üzemeltetési tevékenységek körében</b>				
6.1.	Géprendszer megfigyelése adott szempontok alapján		X		
6.2.	Feladattal vezetett szerkezetelemzés		X		
6.3.	Üzemelési hibák szimulálása és megfigyelése	X			
<b>7.</b>	<b>Vizsgálati tevékenységek körében</b>				
7.3.	Geometriai mérési gyakorlat	X			

### 11.6. A tantárgy értékelésének módja

A nemzeti köznevelésről szóló 2011. évi CXC. törvény 54. § (2) a) pontja szerinti értékeléssel.

**A**

**10170-12 azonosító számú**

**Gyártástervezés és gyártásirányítás  
megnevezésű**

**szakmai követelménymodul**

**tantárgyai, témakörei**

**A 10170-12 azonosító számú Gyártástervezés és gyártásirányítás megnevezésű szakmai követelménymodulhoz tartozó tantárgyak és témakörök oktatása során fejlesztendő kompetenciák.**

10170-12 Gyártástervezés és gyártásirányítás	Gyártástervezés és gyártásirányítás							Gyártástervezés és gyártásirányítás gyakorlat		
	Gyártástervezés	Szereléstechológia	Képlékenyalakítás	CAD rajzolás	Gyártócella	Gyártásirányítás	Korszerű szerszámgépek	Gyártástervezés	CAD rajzolás	Szereléstechológia
<b>FELADATOK</b>										
Szilárdsági számításokat végez MKGS (munkadarab-készülék-gép-szerszám) rendszerben	x		x					x		x
A technológia jellegének megfelelő számításokat végez, technológiai adatokat meghatároz	x		x			x		x		x
Meghatározza és kiválasztja a szerszám- és gépszükségletet (szerszámgép, alakító gép)	x	x						x		x
Meghatározza a megmunkálási ráhagyásokat, műveleti tűréseket	x	x						x		x
Anyagszükségletet, előgyártmányt (félgyártmány) meghatároz, kiválaszt	x	x						x		x
Az alkatrészgyártáshoz szükséges anyag, félgyártmány, szerszám, gép, készülék, mérő- és ellenőrzőeszközöket előírja	x	x						x		x
Az anyag mechanikai tulajdonságainak - célnak megfelelő - megváltoztatását biztosító hőkezelő technológiát kiválasztja, előírja	x		x					x		
Méretlánc számításokat végez, bázisváltást alkalmaz	x	x						x		x
Alakító erőt számít képlékeny hidegalakítás esetében	x		x					x		
Hűtő- és kenőanyagot kiválaszt	x		x		x		x	x		x
A géprajz, valamint a gépgyártás-technológia jelképes ábrázolásait alkalmazza	x	x		x				x	x	x
A gyártás technológiai folyamatát összeállítja	x			x	x			x	x	x
Technológiai dokumentációt (műveletterv, műveleti sorrendterv, műveletirányítási terv, vizualizált műveleti utasítás, ellenőrzési utasítás stb.) készít	x	x				x		x		x
Szerelési dokumentációt összeállít, szerelési tevékenységet irányít	x	x						x		x

Gondoskodik a folyamatos termeléshez szükséges anyag-, segédanyag-, gép-, szerszám-, készülék-, mérőeszköz- és energiaellátásról	x				x	x	x	x		x
Alkatrészgyártás végrehajtását irányítja	x	x						x		x
A technológiai fejelem betartását és betartásának folyamatosságát ellenőrzi	x	x				x		x		x
A gyártás során felhasznált anyagok, segédanyagok, gépek, mérőeszközök műszaki paramétereit folyamatosan ellenőrzi	x							x		
Részt vesz a gyárthatósági vizsgálatban, a sorozatgyártást megelőző gyártási fázisokban (kísérleti, prototípus, nullszériás gyártásban), megszervezi a próbaüzemeltetés körülményeit	x				x			x		
Nem szabványos gyártóeszközökhöz szerszám- és készülékszerkesztést és készülékgyártást igényel	x	x		x				x	x	x
Gazdaságos gyártási módot (sorozatnagyság) meghatároz	x	x			x					x
Dokumentációs tevékenységet lát el	x	x			x	x	x	x		x
CNC-programot készít CAM program segítségével	x			x			x	x	x	
Felhasználói programokat (CAD, CAD-CAM, irodai programcsomag stb.) használ	x			x			x	x	x	
CNC-programot készít	x			x			x	x	x	
Felhasználói programok	x			x	x		x	x	x	x
Egyszerűbb szilárdsági méretezési eljárások (mechanika)	x	x		x				x		x
Geometriai méretek kiszámítása	x			x				x	x	x
Gépelemek, géptan	x	x		x	x	x	x	x	x	x
Gyártástechnológiai rajzjelek	x	x		x	x	x	x	x	x	x
Hegesztési rajzjelek, varratábrázolások	x	x	x	x				x	x	x
Műszaki rajzok olvasása, értelmezése, készítése CAD program segítségével	x	x		x	x		x	x	x	x
Szabványok használata	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Gyártási utasítások értelmezése	x	x		x	x		x	x		x
Gépkönyv, kezelési, szerelési, karbantartási útmutatók	x	x			x		x	x		x
Technológiai dokumentációk	x	x						x		x
Szerelési családfa	x	x						x		x
A gyártási hibák fajtái és ezek eredete	x	x						x		x
A tűrések származtatása	x	x	x					x		x
A bázisok, ráhagyások szerepe a gyártási folyamatban	x	x						x		x
Bázis megválasztásának szempontjai, bázisváltási műveletek	x	x						x		x
Szabványos ipari anyagok	x	x	x					x		x
Segédanyagok (hűtő, kenő)	x	x			x		x	x		x
Elő- és félgyártmány kiválasztási szempontjai	x		x					x		
Egyetemes készülékelemek alkalmazása	x	x						x		x





## 12. Gyártástervezés és gyártásirányítás tantárgy E (14. évf.) 208 óra

### 12.1. A tantárgy tanításának célja

A Gyártástervezés és gyártásirányítás elméleti tantárgy célja, hogy a szakmai alapozó tantárgyakban megszerzett ismereteket kibővítse, valamint növelje a tanulók jártasságát a gépipari tervezések megvalósításában.

### 12.2. Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak

A Gépészeti munkabiztonság és környezetvédelem és a Gépészeti alapozó feladatok szakmai követelménymodulok. A közismereti kerettanterv matematika, kémia, fizika, informatika vonatkozó témaköreinek használata.

### 12.3. Témakörök

#### 12.3.1. Gyártástervezés

32 óra

A gyártástervezés, gyártás-előkészítés feladatai.

A technológiai folyamatok gazdaságossági követelményei.

Gyártási rendszerek összefüggése.

A gyártásautomatizálás irányai, lehetőségei.

A gyártástervezés dokumentációi.

A technológiai tervezés előkészítése.

Az alkatrészek elemzése gyárthatósági szempontból.

A technológiai folyamat elvi vázlata.

A technológiai folyamat műveleti sorrendjének meghatározása, tervezése.

Technológiai paraméterek számítása.

A különböző megmunkálási módokhoz az alkalmazandó technológia előírása.

A szükséges ráhagyások, hozzáadások számítása.

Méreték és tűrések meghatározása.

Bázisválasztás.

A munkadarab helyzet-meghatározása.

A szerszámválasztás szabványok felhasználásával.

A munkadarab-készülék-gép-szerszám-rendszer elemzése.

A szükséges hőkezelések megtervezése.

A gazdaságosság figyelembevételével az előgyártmány kiválasztása.

A technológiai folyamat elvi vázlatának kidolgozása, amelynek során elemzi az alkatrész rajzán szereplő előírásokat, az egyes gyártási eljárásokkal teljesíthető paramétereket, a szükséges technikai és gazdasági feltételeket.

A technológiai folyamat műveleti sorrendjének, a technológiai folyamatot alkotó egyes műveletek megtervezése.

Az egyes műveletek előtti állapot meghatározása a szükséges ráhagyások, hozzáadások, valamint műveleti méretek és tűrések felvételével.

A szerszám típusának, anyagának, méretének kiválasztása.

A gyártás során leggyakrabban előforduló hibák és azok mértéke.

Fő- és mellékidők kiszámítása.

A gyártástervezés dokumentációi.

### **12.3.2. Szereléstechológia**

**32 óra**

A szerelés alapfogalmai.

A gyártási és a szerelési költségek kapcsolata.

A szerelési családfa felépítése, elemei.

A szerelési vázlat, szerelési módszerek, a szerelés szervezése, a szerelőüzemek tervezésének szempontjai.

A géprajz jelképes ábrázolásainak alkalmazása.

Jellegzetes szerelési eljárások technológiája.

Technológiai dokumentáció (műveletterv, műveleti sorrendterv, szerelési utasítás, ellenőrzési utasítás stb.) készítése.

Szerszám, eszköz és segédanyag-szükséglete, alkalmazási területe.

Kötések létrehozása: sajtolókötés, zsugorkötés, anyaggal- és alakkal záró kötések, csavarkötés.

Hegesztés, forrasztás fogalma.

A hegesztési varrat és a kötés kialakulása.

Hegesztési hibák.

A hegesztő eljárások csoportosítása, biztonságtechnikája.

Gázhegesztés, lángvágás technológiája.

Villamos ívhegesztés technológiája.

Ellenálláshegesztés technológiája.

Forrasztás.

Kiegyensúlyozás elve, folyamata.

A szerelés gépei.

Szerelési tervek készítése.

Szerelési dokumentáció összeállítása.

A szerelőmunkák minőségi ellenőrzése, végellenőrzés.

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

### **12.3.3. Képlékenyalakítás**

**32 óra**

A forgácsolás nélküli alakító technológiák csoportosítása, jellemzése.

A képlékenyalakítás elméleti alapjai.

Melegalakító eljárások:

- Kovácsolás és sajtolás.
- Hengerlés.
- Csőgyártás, melegfolytatás.

Öntési eljárások.

Öntvényhibák, az öntvénygyártás balesetvédelmi előírásai.

Kovácsolás.

A hengerlés szerszámai, gépei.

A hengerlés technológiája.

A hegesztés általános jellemzése.

Gázhegesztés és lángvágás technológiája.

Az ívhegesztés technológiája.

A különböző sajtoló hegesztés technológiái.

A forrasztás alapelve, technológiája.

A ragasztás elve, folyamata.

A porkohászat.

Anyagszükséglet, előgyártmány (félgyártmány) meghatározása, kiválasztása képlékeny alakításkor.

Az alakító erő számítása képlékeny hidegalakítás esetében.

A forgácsnélküli alakító eljárások tervezési szempontjai.

A szerszámok üzemeltetésének feltételei, az üzemeltető gépek, biztonságtechnikai követelmények.

A szerszámok általános felépítése, jellemzői (a bélyeg vezetése, az egyszerre végzett műveletek szerint, az elérhető pontosság).

Az optimális vágórés, a szerszámelemek túrése, gazdaságos anyagfelhasználás, sávterv, a szerszám nyomásközéppontja.

A mélyhúzó-szerszámok (ránccfogó nélküli szerszámok, ránccfogós szerszámok, ránccfogó).

Típusok, sorozatszerszámok, kombinált szerszámok, a húzóélek lekerekítése, a húzórés, az alakadó elemek gyártási túrése és kivitele).

#### **12.3.4. CAD rajzolás**

**16 óra**

CAD-CAM rendszerek elvének ismertetése.

A rendelkezésre álló CAD program megismerése.

A CAD program lehetőségeinek kihasználása az alkatrészek tervezésekor.

CAD rajzolás, rajzdokumentáció készítése a műszaki ábrázolás szabályainak használatával.

Egy CAD/CAM-oktató szoftveren keresztül a tanulók megismertertetése a számítógéppel segített tervezés és gyártás alapelemeivel.

A munkadarabok oktatószoftveren történő számítógépes grafikus rajzolása.

A hardver és szoftver alapjai a gyártási részben.

Az oktató számítógépes szoftverrel a megmunkáló program elkészítése, szimulációs és adatátviteli lehetőséggel.

Az oktató szoftver segítségével munkadarabok CAD/CAM-gyártási folyamatának lépéseinek szimulálása.

### **12.3.5. Gyártócella**

*32 óra*

A CIM – gyártócella.

Felhasználói programok (CAD, CAD-CAM, irodai programcsomag stb.)

ismerete, használata a gépészeti gyakorlatban.

Az automatizált gyártás bemutatása, egy CIM-rendszeren történő munkadarabgyártás folyamata.

A munkadarabok tervezési, gyártási, ellenőrzési lépései, megvalósításának lehetséges módja.

Egy adott CAD/CAM-program felépítés,, alkalmazásának lehetősége egy gyártócellában készítendő darab megmunkálásakor.

CNC-gépek összekapcsolási feltételei, ipari robottal történő gépkiszolgálás alapvető megoldásai.

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.

Gyártási folyamat meghatározása.

CNC-gépek CAD/CAM csatolása, beállítási, paraméterezési, szerszámozási alapismeretek.

FMS-alkatrészprogramok készítése integrált CAD/CAM tervezőrendszerekkel.

Az egyes munkadarabok termelési folyamatba illesztése: termelékenység, jövedelmezőségi kérdések elemzése.

FMS.

Az FMS mint a CIM alrendszere.

Egy teljes CIM-rendszer elemzése.

A gyártócellára vonatkozó munka-, baleset-, tűz- és környezetvédelmi utasítások előírása.

### **12.3.6. Gyártásirányítás**

*32 óra*

Gazdasági, pénzügyi és jogi alapfogalmak.

A Polgári törvénykönyv.

Vállalati és vállalkozási formák.

Vállalkozás beindításának hatósági, személyi, tárgyi és pénzügyi feltételei.

Adójogszabályok.

Adózási általános ismeretek (fogalmi meghatározások, alapfogalmak).

Személyi jövedelemadó.

Társasági adó.

Általános forgalmi adó.

Vállalkozói szerződések tartalma és formai követelményei.

Beruházási tevékenységek folyamata.

Vállalkozás gazdasági helyzetét meghatározó külső és belső tényezők.

Munkahelytervezés, szervezés kérdései.  
Anyaggazdálkodás folyamatai, a folyamatos anyagellátás feltételei.  
Létszámelemzés módszerei és mutatói.  
A költségek értelmezése a vállalkozásoknál.  
A költségelemzés.  
Vállalkozások pénzforgalma.  
Vállalkozások és a bankrendszer kapcsolata.  
Banki tevékenységek a vállalkozások működésében (bankügyletek).  
Üzleti terv készítése.  
Vállalkozások nyilvántartásai, gazdasági tevékenységük elemzése, tervezése.  
Munkajogi kérdések.  
A Munka törvénykönyve.  
Munkáltató és a munkavállaló jogai és kötelességei.  
Vezetési stílusok.  
Kommunikáció a vállalkozás során.  
Tárgyalások, értekezletek, megbeszélések levezetése.

### **12.3.7. Korszerű szerszámgépek**

*32 óra*

CNC-gép felépítése, működése, részegységei.  
A vezérlés felépítése, a vezérlés főbb részei, a vezérlő kezelése, a vezérlő üzenetei.  
FMS-megmunkáló cellák.  
FMS-szerszámozás, készülékezés.  
CNC-géptípusok, jellemzőik, programozási sajátosságok, rendszerbe illesztési (INPUT-OUTPUT) jelek ismertetése, adatátviteli beállítások.  
Az ellenőrzés végrehajtása.  
Pozicionálás a szerszámgépeken.  
Emlékezőképesség (ismeretmegőrzés).  
Az üzemmód kiválasztása.  
Referenciapont felvétele.  
Az ellenőrzés paramétereinek beállítása.  
A grafikus ellenőrzés szabályai  
A megmunkálás CNC-programjának ellenőrzése.  
Nullponteltolás megadása a szerszámgépeken, nullpont-tárolók.  
Szerszámkorrekció megadása a szerszámgépeken.  
Pozíciókijelző jelentése a szerszámgépeken.  
A CNC-gép beállítása az új munkadarab gyártására.  
Bonyolult megmunkáló program betöltése mágneslemezzel vagy számítógépes adatátviteli rendszeren keresztül.  
A megmunkáló program grafikus ellenőrzése.  
Programfuttatás végzése forgácsolás nélkül.

Cella kiszolgáló robot: betanítási, programozási mód ismertetése, adat, programkezelés, továbbítás, tárolás lehetőségei, robot érzékelők fajtái, működésük, bekötési jellemzők, munkadarab-, szerszám-megfogó szerkezetek, egyéb (pl. szerelőrobotok).

Az adott szimulációs szoftver filozófiája, felépítése és kezelése.

Az adott vezérlésszimulátor beüzemelése, kezelése programbeviteli, tesztelési szinten.

#### 12.4. A képzés javasolt helyszíne (ajánlás)

-

#### 12.5. A tantárgy elsajátítása során alkalmazható sajátos módszerek, tanulói tevékenységformák (ajánlás)

##### 12.5.1. A tantárgy elsajátítása során alkalmazható sajátos módszerek (ajánlás)

Sorszám	Alkalmazott oktatási módszer neve	A tanulói tevékenység szervezeti kerete			Alkalmazandó eszközök és felszerelések (SZVK 6. pont lebontása, pontosítása)
		egyéni	csoport	osztály	
1.1	magyarázat			x	-
1.2.	elbeszélés			x	-
1.3.	kiselőadás	x	x		-
1.4.	megbeszélés		x		-
1.5.	vita		x	x	-
1.6.	szemléltetés			x	-
1.7.	projekt		x		-
1.8.	kooperatív tanulás		x		-
1.9.	szimuláció			x	-
1.10.	szerepjáték			x	-
1.11.	házi feladat			x	-

##### 12.5.2. A tantárgy elsajátítása során alkalmazható tanulói tevékenységformák (ajánlás)

Sor-szám	Tanulói tevékenységforma	Tanulói tevékenység szervezési kerete (differenciálási módok)			Alkalmazandó eszközök és felszerelések (SZVK 6. pont lebontása, pontosítása)
		Egyéni	Csoport-bontás	Osztály-keret	
1.	<b>Információ feldolgozó tevékenységek</b>				
1.2.	Olvasott szöveg feldolgozása jegyzeteléssel		X		
1.3.	Hallott szöveg feldolgozása		X		

	jegyzeteléssel				
1.4.	Hallott szöveg feladattal vezetett feldolgozása	X			
1.5.	Információk önálló rendszerezése	X			
1.6.	Információk feladattal vezetett rendszerezése		X		
<b>3.</b>	<b>Képi információk körében</b>				
3.1.	Alkatrészrajz értelmezése		X		-
3.2.	Alkatrészrajz készítése leírásból	X			-
3.3.	Összeállítási rajz elemzés, hibakeresés	X			-
<b>4.</b>	<b>Csoportos munkaformák körében</b>				
4.1.	Feladattal vezetett kiscsoportos szövegfeldolgozás		X		
4.2.	Információk rendszerezése mozaikfeladattal		X		
4.3.	Kiscsoportos szakmai munkavégzés irányítással		X		
<b>5.</b>	<b>Gyakorlati munkavégzés körében</b>				
5.1.	CNC-s szakmai munkatevékenység	X			
5.2.	Műveletek gyakorlása	X			
5.3.	Munkamegfigyelés adott szempontok alapján		X		
<b>6.</b>	<b>Üzemeltetési tevékenységek körében</b>				
6.1.	Géprendszer megfigyelése adott szempontok alapján		X		
6.2.	Feladattal vezetett szerkezetelemzés		X		
6.3.	Üzemelési hibák szimulálása és megfigyelése	X			
6.4.	Adatgyűjtés géprendszer üzemeléséről	X			
<b>7.</b>	<b>Vizsgálati tevékenységek körében</b>				
7.3.	Geometriai mérési gyakorlat	X			

### 12.6. A tantárgy értékelésének módja

A nemzeti köznevelésről szóló 2011. évi CXCV. törvény 54. § (2) a) pontja szerinti értékeléssel.

## 13. Gyártástervezés és gyártásirányítás gyakorlat tantárgy GY 128 óraA tantárgy tanításának célja

A Gyártástervezés és gyártásirányítás gyakorlat tantárgy célja, hogy a szakmai alapozó tantárgyakban megszerzett ismereteket kibővítse, valamint növelje a tanulók jártasságát a gépipari tervezések megvalósításában.

### 13.2. Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak

A Gépészeti munkabiztonság és környezetvédelem és a Gépészeti alapozó feladatok szakmai követelménymodulok. A közismereti kerettanterv matematika, kémia, fizika és az informatika vonatkozó témaköreinek használata.



### 13.3. Témakörök

#### 13.3.1. Gyártástervezés GY 64 óra

A technológiai tervezés adott munkadarab elkészítéséhez.  
Az alkatrészek elemzése gyárthatósági szempontból.  
A technológiai folyamat műveleti sorrendje.  
A szükséges ráhagyások, hozzáadások számítása.  
Méretek és tűrések meghatározása.  
Bázisválasztás.  
A szerszámválasztás szabványok felhasználásával.  
A munkadarab-készülék-gép-szerszám-rendszer elemzése.  
Technológiai paraméterek számítása, kiválasztása.  
A rendelkezésre álló CAD program felhasználásával alkatrészdokumentáció készítése.  
Az alkatrészek CAD/CAM-gyártási folyamatának megtervezése.

#### 13.3.2. CAD rajzolás GY 32 óra

A rendelkezésre álló CAD program megismerése.  
A CAD program lehetőségeinek használata az alkatrészek rajzolásakor.  
CAD rajzolás, rajzdokumentáció készítése a műszaki ábrázolás szabályainak használatával.  
A munkadarabok oktatószoftveren történő számítógépes grafikus rajzolása.  
Az oktató számítógépes szoftverrel a megmunkáló program elkészítése, szimulációs és adatátviteli lehetőséggel.  
Az oktató szoftver segítségével munkadarabok CAD/CAM-gyártási folyamatának lépéseinek szimulálása.

#### 13.3.3. Szereléstechológia GY 32 óra

Jellegzetes szerelési eljárások technológiája.  
Kötések létrehozása: sajtolókötés, zsugorkötés, anyaggal- és alakkal záró kötések, csavarkötés.  
A hegesztési varrat és a kötés kialakulása.  
Hegesztési hibák.  
Gázhegesztés, lángvágás technológiája.  
Villamos ívhegesztés technológiája.  
Ellenállás-hegesztés technológiája.  
Forrasztás.  
Szerelési dokumentáció összeállítása.  
A szerelőmunkák minőségi ellenőrzése, végellenőrzés.  
A szerelési és javítási technológiára vonatkozó munka-, baleset-, tűz- és környezetvédelmi utasítások előírása.

13.4. *A képzés javasolt helyszíne (ajánlás)*

-

13.5. *A tantárgy elsajátítása során alkalmazható sajátos módszerek, tanulói tevékenységformák (ajánlás)*

13.5.1. *A tantárgy elsajátítása során alkalmazható sajátos módszerek (ajánlás)*

Sorszám	Alkalmazott oktatási módszer neve	A tanulói tevékenység szervezeti kerete			Alkalmazandó eszközök és felszerelések (SZVK 6. pont lebontása, pontosítása)
		egyéni	csoporth	osztály	
1.1.	magyarázat			x	-
1.2.	elbeszélés			x	-
1.3.	kiselőadás	x	x		-
1.4.	megbeszélés		x		-
1.5.	vita		x	x	-
1.6.	szemléltetés			x	-
1.7.	projekt		x		-
1.8.	kooperatív tanulás		x		-
1.9.	szimuláció			x	-
1.10.	szerepjáték			x	-
1.11.	házi feladat			x	-

13.5.2. *A tantárgy elsajátítása során alkalmazható tanulói tevékenységformák (ajánlás)*

Sor-szám	Tanulói tevékenységforma	Tanulói tevékenység szervezési kerete (differenciálási módok)			Alkalmazandó eszközök és felszerelések (SZVK 6. pont lebontása, pontosítása)
		Egyéni	Csoport-bontás	Osztály-keret	
<b>1.</b>	<b>Információ feldolgozó tevékenységek</b>				
1.2.	Olvasott szöveg feldolgozása jegyzeteléssel		X		
1.3.	Hallott szöveg feldolgozása jegyzeteléssel		X		
1.4.	Hallott szöveg feladattal vezetett feldolgozása	X			
1.5.	Információk önálló rendszerezése	X			
1.6.	Információk feladattal vezetett rendszerezése		X		
<b>3.</b>	<b>Képi információk körében</b>				
3.1.	Alkatrészrajz értelmezése				-
3.2.	Alkatrészrajz készítése leírásból				-

3.3.	Összeállítási rajz elemzés, hibakeresés				-
<b>4.</b>	<b>Csoportos munkaformák körében</b>				
4.1.	Feladattal vezetett kiscsoportos szövegfeldolgozás		X		
4.2.	Információk rendszerezése mozaikfeladattal		X		
4.3.	Kiscsoportos szakmai munkavégzés irányítással		X		
<b>5.</b>	<b>Gyakorlati munkavégzés körében</b>				
5.1.	CNC-s szakmai munkatevékenység	X			
5.2.	Műveletek gyakorlása	X			
5.3.	Munkamegfigyelés adott szempontok alapján		X		
<b>6.</b>	<b>Üzemeltetési tevékenységek körében</b>				
6.1.	Géprendszer megfigyelése adott szempontok alapján		X		
6.2.	Feladattal vezetett szerkezetelemzés		X		
6.3.	Üzemelési hibák szimulálása és megfigyelése	X			
6.4.	Adatgyűjtés géprendszer üzemeléséről	X			
<b>7.</b>	<b>Vizsgálati tevékenységek körében</b>				
7.3.	Geometriai mérési gyakorlat	X			

### 13.6. A tantárgy értékelésének módja

A nemzeti köznevelésről szóló 2011. évi CXC. törvény 54. § (2) a) pontja szerinti értékeléssel.

**A**

**10171-12 azonosító számú**

**Karbantartás és üzemvitel  
megnevezésű**

**szakmai követelménymodul**

**tantárgyai, témakörei**

**A 10171-12 azonosító számú Karbantartás és üzemvitel megnevezésű szakmai követelménymodulhoz tartozó tantárgyak és témakörök oktatása során fejlesztendő kompetenciák.**

10171-12 Karbantartás és üzemvitel	Szerszámgépek karbantartása				Szerszámgépek karbantartása gyakorlat			
	Szerszámgépek karbantartása	Géptelepítés	Irányítástechnika	Villamos gépek	Szerszámgépek karbantartása	Géptelepítés	Irányítástechnika	Villamos gépek
<b>FELADATOK</b>								
Meghatározza a gépkönyvi előírások és az üzemi viszonyok alapján a tényleges karbantartási igényeket	x				x			
Részt vesz a karbantartási tevékenységek megtervezésében és ütemezésében	x				x			
Összeállítja a karbantartási útmutatót a gépkönyvi előírások alapján	x				x			
Együtműködik a karbantartási részfeladatok elvégzésében (szerelés, alkatrészgyártás, felületkezelés)	x				x			
Kézzel és géppel végzett műveletekkel a karbantartásnál és javításnál alkalmazott technológiákat elvégzi	x				x			
Részt vesz a karbantartást követő gépátvételben	x	x			x	x		
Részt vesz az új technológiák bevezetésében	x				x			
Részt vesz az új, vagy áttelepített gépek, berendezések üzembehelyezési folyamatainak végrehajtásában	x				x			
Részt vesz a szükséges energiák, alkatrészek, alap- és segédanyagok mennyiségének meghatározásában	x			x	x			x
Együtműködik a teljes körű hatékony karbantartási rendszer (TPM) kialakításában	x	x			x	x		
Együtműködik gépek diagnosztikai rendszereinek kialakításában és működtetésében	x		x	x	x		x	x
Kezeli az automatizált berendezéseket	x	x	x	x	x	x	x	x
Egyszerű pneumatikus és hidraulikus kapcsolási rajzot készít	x		x	x	x		x	x
Kapcsolási rajz alapján egyszerű pneumatikus és hidraulikus kapcsolást	x		x	x	x		x	x

állít össze								
Egyszerű pneumatikus és hidraulikus rendszereknél műszeres ellenőrzést, hibafeltárást, javítást végez	x	x	x	x	x	x	x	x
<b>SZAKMAI ISMERETEK</b>								
Műszaki rajzok olvasása, értelmezése, készítése	x	x	x	x	x	x	x	x
Diagramok olvasása, értelmezése, készítése	x	x	x	x	x	x	x	x
Szabványok használata	x	x	x	x	x	x	x	x
Gyártási utasítások értelmezése	x	x			x	x		
Gépkönyv, kezelési, szerelési, karbantartási útmutatók	x	x		x	x	x		
Elektrotechnika			x	x	x		x	x
Mérési utasítás	x	x	x	x	x	x	x	x
Gépelemek	x	x	x	x	x	x	x	x
Ívhegesztés, gázhegesztés biztonsági ismeretei	x				x			
Ívhegesztés, gázhegesztés környezetkárosító hatása	x				x			
Hegesztés befejezésének tűzvédelmi előírásai	x				x			
Korrózióvédelem	x				x			
Anyagmozgatás munkabiztonsági szabályai	x	x			x	x		
Emelő- és szállítógépek üzembiztonsági szabályai	x				x			
Érintésvédelmi alapismeretek	x	x	x	x	x	x	x	x
Szerszámok, kézigépek biztonsági ismeretei	x	x	x	x	x	x	x	x
Gépezemeltetés munkabiztonsági szabályai	x	x	x	x	x	x	x	x
Gépipari diagnosztikai rendszerek ismerete	x		x	x	x		x	x
Irányítástechnikai alapfogalmak	x		x	x	x		x	x
Pneumatikus és hidraulikus rendszerek jellemzői, elemei, működési elvei			x	x			x	x
Folyamatábrák olvasása, értelmezése	x		x	x	x		x	x
Jelképek értelmezése	x		x	x	x		x	x
Hidraulikus energiaátalakítók			x	x			x	x
Hidraulikus mérő-, szabályzókörok és			x	x			x	x

vezérlések								
Hidraulikus tápegységek			x	x			x	x
Pneumatikus irányítóelemek és kiegészítők			x	x			x	x
Pneumatikus mérő-, szabályzókörök és vezérlések			x	x			x	x
Pneumatikus végrehajtó elem			x	x			x	x
PLC alapismeretek			x				x	
<b>SZAKMAI KÉSZSÉGEK</b>								
Gépkönyv, kezelési, szerelési, karbantartási útmutató használata	x	x	x	x	x	x	x	x
Műszaki táblázatok kezelése	x	x	x	x	x	x	x	x
Általános minőségű hegesztett kötés készítése	x		x	x	x		x	x
Mérőeszközök, mérőműszerek használata	x	x	x	x	x	x	x	x
Folyamatábrák olvasása értelmezése	x	x	x	x	x	x	x	x
<b>SZEMÉLYES KOMPETENCIÁK</b>								
Szabálykövetés	x	x	x	x	x	x	x	x
Térlátás	x	x	x	x	x	x	x	x
Szakmai igényesség	x	x	x	x	x	x	x	x
<b>TÁRSAS KOMPETENCIÁK</b>								
Határozottság	x	x	x	x	x	x	x	x
Irányítási készség	x	x	x	x	x	x	x	x
Szervezőkészség	x	x	x	x	x	x	x	x
<b>MÓDSZERKOMPETENCIÁK</b>								
Ismeretek helyén való alkalmazása	x	x	x	x	x	x	x	x
Tervezés	x	x	x	x	x	x	x	x
Döntésképeség	x	x	x	x	x	x	x	x

## **14. Szerszámgépek karbantartása tantárgy (14. évf.) E 128 óra**

### **14.1. A tantárgy tanításának célja**

A Szerszámgépek karbantartása elméleti tantárgy célja, hogy a gépészet szakmai területén alkalmazott gépek, berendezések, eszközök folyamatos működésének biztosítását megismertesse a tanulókkal. Ennek birtokában a tanulók képesek lesznek a megfelelő szerszámgép kiválasztására, ellenőrzésére.

### **14.2. Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak**

A Gépészeti munkabiztonság és környezetvédelem, a Gépészeti alapozó feladatok, a Mérőtermi feladatok szakmai követelménymodulok. A közismereti kerettanterv matematika, kémia, fizika és az informatika vonatkozó témaköreinek használata.

### **14.3. Témakörök**

#### **14.3.1. Szerszámgépek karbantartása E 32 óra**

A karbantartási folyamat megtervezése a gépkönyv alapján.

Karbantartás elmélete, az üzemfenntartás szükségessége, műveletei.

A karbantartás jelentősége, a karbantartás új értelmezése.

A karbantartási rendszer műszaki eszközei, a karbantartási műveletek definíciói.

Karbantartási stratégiák.

Az RCM megbízhatóság központú karbantartás és a TPM teljes körű hatékony karbantartás.

A karbantartásnál alkalmazott részfeladatok (szerelés, alkatrészek gyártása, feleletvédelem).

A szerelés gépei, szerszámjai.

Szerelési tervek készítése: szerelési sorrendterv, szerelési műveletterv, szerelési műveleti utasítás.

Gépek, gépegységek, szerkezetek szerelése, javítása.

Gépelemek szerelésének szempontjai műveletközi ellenőrzések.

A javításnál alkalmazott technológiák.

Anyagmozgatás szereléskor.

Biztonságtechnikai követelmények kialakítása szereléskor.

A szerelőmunkák minőségi ellenőrzése, értékelése.

Forgácsoló szerszámgépek karbantartása.

A szerszámgépek karbantartásánál alkalmazott szerszámok, készülékek, műszerek és anyagok.

Automatizált berendezések karbantartása a gépkönyv alapján.

Pneumatikus és hidraulikus rendszerek ellenőrzése, hibafeltárása, javítása.

Új technológiák bevezetésének folyamata.



### **14.3.2. Géptelepítés**

E

32 óra

Szerszámgép átvételi előírásai.

A gépkönyv, a kezelési utasítások használata a gépek, berendezések telepítésekor, átvételekor.

A karbantartást követő gépátvétel folyamata.

A gépek, berendezések alapozásának, elhelyezésének gépkönyv szerinti kialakítása.

A gépek, berendezések szükségszerű rezgéscsillapításának megvalósítása.

A működéshez szükséges energiaellátás kialakítása.

Az automatizált berendezések kezelése.

A pneumatikus és hidraulikus rendszerek kialakítása, ellenőrzése.

Sajátpontossági vizsgálatok.

Esztergagép saját pontosságának vizsgálata.

Oszlopos vagy állványos fúrógép saját pontosságának, merevségének vizsgálata.

Vízszintes marógép saját pontosságának vizsgálata.

A mérési dokumentáció elkészítése.

Gépek, berendezések minőségképesség vizsgálatai: gépek beállítása, próbasorozat gyártása.

A vizsgált jellemzők mérési eredményének rögzítése, dokumentálása.

A számított statisztikai jellemzők, a túrésmező és a szórás összehasonlítása a gépkönyv előírásaival.

Az új gépek, berendezések, technológiák telepítése.

A szükséges munkavédelmi feladatok alkalmazása.

A munkabiztonsági eszközök, felszerelések előírás szerinti használata.

### **14.3.3. Irányítástechnika**

E

32 óra

Az irányítástechnika alapjai.

Az irányítási rendszer.

Az irányítás célja, jelképes ábrázolása.

Az irányítási folyamat jellemzése a gépészeti szakterületen.

Vezérléstechnika alapja, részei, jellemzői.

A vezérlések fajtái.

Mechanikus, pneumatikus, hidraulikus és villamos vezérlések alapjai.

Pneumatikus alapvezérlések kialakítása, jellemzői.

Az alkalmazott pneumatikus elemek jellemzése.

Elektropneumatikus vezérlések.

A hidraulikus vezérlési rendszer felépítése, jellemzői.

A hidraulikus rendszer elemei.

Hidraulikus vezérlések.

A villamos vezérlések kialakítása, jellemzői.

Villamos gépek vezérlési feladatai.

A programvezérlés elve.

Szabadon programozható vezérlők jellemzése, alkalmazása.  
Szabályozástechnika.  
A szabályozási kör és részei.  
Szabályozások, vezérlések típusai.  
A szabályozások felosztása.  
Szabályozók kiválasztása, alkalmazása.  
Vezérlési, szabályozási feladatok megoldása programozható berendezésekkel.  
Robottechnika alapjai, alkalmazása a gépészet szakterületen.  
A robotok felépítése, jellemzőinek meghatározása.  
Az ipari robotok szerkezeti elemei.  
Az ipari robotok irányítástechnikája (irányítási módok, vezérlő rendszerek).

#### **14.3.4. Villamos gépek**

**E**

**32 óra**

A transzformátorok működési elve.  
Transzformátorok szerkezeti felépítése.  
Üresjárás, terhelés, rövidzárás jellemzése.  
Háromfázisú kapcsolások.  
Különleges transzformátorok: takarékkapcsolású transzformátor.  
Szinkrongépek szerkezeti felépítése, működési elve.  
Szinkronmotorok alkalmazása.  
A szinkron kompenzátor.  
Az aszinkron gépek szerkezeti felépítése, működési elve.  
Energiaátalakulás folyamata az aszinkron motorban.  
A szlip értelmezése, meghatározása.  
A kördiagram és a nyomatéki görbe értelmezése.  
Aszinkron motorok (csúszógyűrűs és rövidre zárt forgórészű) indítása.  
Aszinkron motorok forgásirány váltása.  
Aszinkron motorok alkalmazása.  
Egyenáramú motorok működési elve, tulajdonságai.  
Soros, párhuzamos és vegyes gerjesztésű motorok felépítése, jellemzése (jelleggörbék).  
Egyenáramú motorok üzemi tulajdonságai.  
A motorok, generátorok kiválasztásának szempontjai.  
A gépiparban alkalmazott villamos gépek.  
A gépiparban alkalmazott villamos hálózatok.  
A villamos hálózatok csoportosítása, jellemzői.  
A háromfázisú szigetelt hálózat jellemzése.  
Tartalék-energia ellátása.  
Világítástechnikai alkalmazások jellemzői.

**14.4. A képzés javasolt helyszíne (ajánlás)**

-

**14.5. A tantárgy elsajátítása során alkalmazható sajátos módszerek, tanulói tevékenységformák (ajánlás)**

**14.5.1. A tantárgy elsajátítása során alkalmazható sajátos módszerek (ajánlás)**

Sorszám	Alkalmazott oktatási módszer neve	A tanulói tevékenység szervezeti kerete			Alkalmazandó eszközök és felszerelések (SZVK 6. pont lebontása, pontosítása)
		egyéni	csoport	osztály	
1.1	magyarázat			x	-
1.2.	elbeszélés			x	-
1.3.	kiselőadás	x	x		-
1.4.	megbeszélés		x		-
1.5.	vita		x	x	-
1.6.	szemléltetés			x	-
1.7.	projekt		x		-
1.8.	kooperatív tanulás		x		-
1.9.	szimuláció			x	-
1.10.	szerepjáték			x	-
1.11.	házi feladat			x	-

**14.5.2. A tantárgy elsajátítása során alkalmazható tanulói tevékenységformák (ajánlás)**

Sor-szám	Tanulói tevékenységforma	Tanulói tevékenység szervezési kerete (differenciálási módok)			Alkalmazandó eszközök és felszerelések (SZVK 6. pont lebontása, pontosítása)
		Egyéni	Csoport-bontás	Osztály-keret	
<b>1.</b>	<b>Információ feldolgozó tevékenységek</b>				
1.1.	Olvasott szöveg önálló feldolgozása	X			
1.2.	Olvasott szöveg feladattal vezetett feldolgozása			X	
1.3.	Olvasott szöveg feldolgozása jegyzeteléssel			X	
1.4.	Hallott szöveg feldolgozása jegyzeteléssel			X	
1.5.	Hallott szöveg feladattal vezetett feldolgozása			X	
1.6.	Információk önálló rendszerezése	X			
1.7.	Információk feladattal vezetett rendszerezése			X	
<b>2.</b>	<b>Ismeretalkalmazási gyakorló</b>				

	tevékenységek, feladatok				
2.1.	Írásos elemzések készítése			X	
2.2.	Leírás készítése	X			
2.3.	Tesztfeladat megoldása	X			
2.4.	Szöveges előadás egyéni felkészüléssel	X			
2.5.	Tapasztalatok utólagos ismertetése szóban			X	
<b>3.</b>	<b>Komplex információk körében</b>				
3.1.	Esetleírás készítése	X			
3.2.	Elemzés készítése tapasztalatokról	X			
3.5.	Utólagos szóbeli beszámoló			X	
<b>4.</b>	<b>Üzemeltetési tevékenységek körében</b>				
4.1.	Géprendszer megfigyelése adott szempontok alapján	X			
4.2.	Feladattal vezetett szerkezetelemzés			X	
4.3.	Üzemelési hibák szimulálása és megfigyelése			X	
4.4.	Adatgyűjtés géprendszer üzemeléséről			X	

#### 14.6. A tantárgy értékelésének módja

A nemzeti köznevelésről szóló 2011. évi CXCV. törvény 54. § (2) a) pontja szerinti értékeléssel.

### 15. Szerszámgépek karbantartása gyakorlat tantárgy (14. évf.) GY 160 óra

#### 15.1. A tantárgy tanításának célja

A Szerszámgépek karbantartása gyakorlati tantárgy célja, hogy az elméleti ismereteket felhasználva a tanulók képesek legyenek a megfelelő szerszámgép kiválasztására, ellenőrzésére, a műszaki mérések gyakorlati megvalósítására.

#### 15.2. Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak

A Gépészeti munkabiztonság és környezetvédelem, a Gépészeti alapozó feladatok, a Mérőtermi feladatok szakmai követelménymodulok. A közismereti kerettanterv matematika, kémia, fizika és az informatika vonatkozó témaköreinek használata.

#### 15.3. Témakörök

##### 15.3.1 Szerszámgépek karbantartása GY 32 óra

Szerszámgép átvételi előírásai.

A karbantartásnál alkalmazott részfeladatok (szerelés, alkatrészgyártása, feleletvédelem) végzése.

A szerelés gépei, szerszámai.

Szerelési tervek készítése: szerelési sorrendterv, szerelési műveletterv, szerelési műveleti utasítás.

Gépek, gépegységek, szerkezetek szerelése, javítása.

Biztonságtechnikai követelmények alkalmazása szereléskor.

A szerelőmunkák minőségi ellenőrzése, értékelése, dokumentálása.

A szerszámgépek karbantartásánál alkalmazott szerszámok, készülékek, műszerek és anyagok kiválasztása, használata.

Automatizált berendezések karbantartása a gépkönyv alapján.

Pneumatikus és hidraulikus rendszerek ellenőrzése, hibafeltárása, javítása.

Szerszámgépek (eszterga-, fúró-, marógépek) sajátpontossági vizsgálatai.

Minőségképesség vizsgálatok elvégzése, dokumentálása.

### **15.3.2 Géptelepítés**

**GY**

**32 óra**

Szerszám gép átvételi előírásainak alkalmazása.

A gépkönyv, a kezelési utasítások használata a gépek, berendezések telepítésekor, átvételekor.

A gépek, berendezések alapozásának, elhelyezésének gépkönyv szerinti kialakítása.

A gépek, berendezések szükségszerű rezgéscsillapításának megvalósítása.

Az automatizált berendezések kezelése.

A pneumatikus és hidraulikus rendszerek kialakítása, ellenőrzése.

Sajátpontossági vizsgálatok végzése.

Esztorgagép saját pontosságának vizsgálata.

Oszlopos vagy állványos fúrógép saját pontosságának, merevségének vizsgálata.

Vízszintes marógép saját pontosságának vizsgálata.

A mérési dokumentáció elkészítése.

A vizsgált jellemzők mérési eredményének rögzítése, dokumentálása.

A számított statisztikai jellemzők, a tűrésmező és a szórás összehasonlítása a gépkönyv előírásaival.

A szükséges munkavédelmi feladatok alkalmazása.

A munkabiztonsági eszközök, felszerelések előírás szerű használata.

### **15.3.3 Irányítástechnika**

**GY**

**64 óra**

Az irányítási folyamat jellemzése a gépészeti szakterületen.

Mechanikus, pneumatikus, hidraulikus és villamos vezérlések kialakítása.

Pneumatikus alapvezérlések megvalósítása.

Az alkalmazott pneumatikus elemek jellemzése.

A hidraulikus vezérlési rendszer megvalósítása.

A hidraulikus rendszer elemei.

A villamos vezérlések gyakorlati kialakítása, jellemzése.

Villamos gépek vezérlése.

A programvezérlés elve.  
 Szabadon programozható vezérlők gyakorlati alkalmazása.  
 A szabályozási kör és részeinek gyakorlati megvalósítása.  
 Szabályozók kiválasztása, alkalmazása.  
 Vezérlési, szabályozási feladatok megoldása programozható berendezésekkel.  
 Robottechnika alapjai, alkalmazása a gépészet szakterületen.  
 A robotok felépítése, jellemzőinek meghatározása, programozása.  
 Az ipari robotok irányítástechnikája (irányítási módok, vezérlő rendszerek).  
 Mechanikus, pneumatikus, hidraulikus és villamos vezérlések gyakorlata.  
 Mérési dokumentáció készítése.

#### **15.3.4 Villamos gépek GY 32 óra**

Transzformátorok szerkezeti felépítése, mérése.  
 Üresjárás, terhelés, rövidzárás gyakorlati megvalósítása.  
 Háromfázisú kapcsolások kialakítása.  
 Szinkronmotorok alkalmazása a gyakorlatban.  
 A szinkron kompenzátor.  
 Energiaátalakulás folyamata az aszinkron motorban.  
 A szlip értelmezése, meghatározása.  
 A kördiagram és a nyomatéki görbe felvétele, értékelése.  
 Aszinkron motorok (csúszógyűrűs és rövidre zárt forgórészű) indítása, mérése.  
 Egyenáramú motorok alkalmazása a gyakorlatban.  
 Soros, párhuzamos és vegyes gerjesztésű motorok jelleggörbéinek felvétele.  
 Egyenáramú motorok üzemi tulajdonságai.  
 A villamos hálózatok kialakítása, jellemzői.

#### **15.4 A képzés javasolt helyszíne (ajánlás)**

-

#### **15.5 A tantárgy elsajátítása során alkalmazható sajátos módszerek, tanulói tevékenységformák (ajánlás)**

##### **15.5.1. A tantárgy elsajátítása során alkalmazható sajátos módszerek (ajánlás)**

Sorszám	Alkalmazott oktatási módszer neve	A tanulói tevékenység szervezeti kerete			Alkalmazandó eszközök és felszerelések (SZVK 6. pont lebontása, pontosítása)
		egyéni	csoport	osztály	
1.1	magyarázat			x	-
1.2.	elbeszélés			x	-
1.3.	kiselőadás	x	x		-
1.4.	megbeszélés		x		-

1.5.	vita		x	x	-
1.6.	szemléltetés			x	-
1.7.	projekt		x		-
1.8.	kooperatív tanulás		x		-
1.9.	szimuláció			x	-
1.10.	szerepjáték			x	-
1.11.	házi feladat			x	-

**15.5.2. A tantárgy elsajátítása során alkalmazható tanulói tevékenységformák (ajánlás)**

Sor- szám	Tanulói tevékenységforma	Tanulói tevékenység szervezési kerete (differenciálási módok)			Alkalmazandó eszközök és felszerelések (SZVK 6. pont lebontása, pontosítása)
		Egyéni	Csoport- bontás	Osztály- keret	
<b>1.</b>	<b>Információ feldolgozó tevékenységek</b>				
1.1.	Olvasott szöveg önálló feldolgozása		X		
1.2.	Olvasott szöveg feladattal vezetett feldolgozása			X	
1.3.	Olvasott szöveg feldolgozása jegyzeteléssel			X	
1.4.	Hallott szöveg feldolgozása jegyzeteléssel			X	
1.5.	Hallott szöveg feladattal vezetett feldolgozása		X		
1.6.	Információk önálló rendszerezése	X			
1.7.	Információk feladattal vezetett rendszerezése	X			
<b>2.</b>	<b>Ismeretalkalmazási gyakorló tevékenységek, feladatok</b>				
2.1.	Írásos elemzések készítése		X		
2.2.	Leírás készítése			X	
2.3.	Válaszolás írásban mondat szintű kérdésekre			X	
2.4.	Tesztfeladat megoldása			X	
<b>3.</b>	<b>Képi információk körében</b>				
3.1.	Összeállítási rajz elemzés, hibakeresés				
<b>4.</b>	<b>Komplex információk körében</b>				
4.1.	Esetleírás készítése		X		
4.2.	Elemzés készítése tapasztalatokról		X		
4.3.	Jegyzetkészítés eseményről kérdéssor alapján			X	
4.4.	Esemény helyszíni értékelése szóban felkészülés után	X			
4.5.	Utólagos szóbeli beszámoló			X	

<b>5.</b>	<b>Csoportos munkaformák körében</b>				
5.1.	Feladattal vezetett kiscsoportos szövegfeldolgozás			X	
<b>6.</b>	<b>Üzemeltetési tevékenységek körében</b>				
6.1.	Géprendszer megfigyelése adott szempontok alapján		X		
6.2.	Feladattal vezetett szerkezetelemzés		X		
6.3.	Üzemelési hibák szimulálása és megfigyelése			X	
6.4.	Adatgyűjtés géprendszer üzemeléséről			X	

### 15.6 A tantárgy értékelésének módja

A nemzeti köznevelésről szóló 2011. évi CXC. törvény 54. § (2) a) pontja szerinti értékeléssel.