

2.75.
SZAKKÉPZÉSI KERETTANTERV
az
54 523 04
MECHATRONIKAI 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 Gépészet ágazat alábbi szakképesítéseire egységesen vonatkozik:

54863 01	Fegyverműszerész
54521 03	Gépgyártástechnológiai technikus
54523 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 54 523 04 Mechatronikai technikus szakképesítés szakmai és vizsgakövetelményeit tartalmazó 27/2012. (VIII.27.) NGMrendelet

alapján készült.

II. A szakképesítés alapadatai

A szakképesítés azonosító száma: 54523 04

A szakképesítés megnevezése: Mechatronikai 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.

Ezen túl az alábbi tantárgyak oktatására az alábbi végzettséggel rendelkező szakember alkalmazható:

Tantárgy	Szakképesítés/Szakképzettség
-	-

Tárgyi feltételek

A szakmai képzés lebonyolításához szükséges eszközök és felszerelések felsorolását a szakképesítés 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 kétévfolyamos 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 kétévfolyamos 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		
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			
10163-12 Gépészeti munkabiztonság és környezetvédelem	Munkavédelem										1		1					
	Elsősegélynyújtás gyakorlat											1		1				
10172-12	Műszaki mérés										2		2					

Mérőtermi feladatok	Műszaki mérés gyakorlat											2		3 (2+1)				
10190-12 Mechatronikai gépészeti feladatok	Mechatronikai gépészeti feladatok															8		
	Mechatronikai gépészeti feladatok gyakorlat																9 (8+1)	
10191-12 Mechatronikai villamos feladatok	Mechatronikai villamos feladatok															6,5		
	Mechatronikai villamos feladatok gyakorlat																8 (6+2)	
Osztályfőnöki																	1	
összes óra		3	3	70	4	3	105	5	3	140	8	3	19	16	160	18	17	
összes óra		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.

2. számú táblázat

A szakmai követelménymodulokhoz rendelt tantárgyak és témakörök óraszámja évfolyamonként

Szakmai követelmény-modul	Tantárgyak, témakörök	Ágazati szakközépiskolai képzés óraszámja a közismereti oktatással párhuzamosan										Ágazati szakközépiskolai képzés összes óraszámja 9-12. évfolyam	Ágazati szakközépiskolai képzés óraszámja a közismeret nélkül			Szakképesítés-specifikus szakképzés óraszámja 5/13. és 2/14.	A szakképzés összes óraszámja				
		9.			10.			11.			12.			1/13.							
		e	gy	ögy	e	gy	ögy	e	gy	ögy	e		gy	ögy	e			gy	ögy	e	gy
11500-12 Munkahelyi egészség és biztonság	Munkahelyi egészség és biztonság	18											18	18							18
	Munkavédelmi alapismeretek	4											4	4							4
	Munkahelyek kialakítása	4											4	4							4
	Munkavégzés személyi feltételei	2											2	2							2
	Munkaeszközök biztonsága	2											2	2							2
	Munkakörnyezeti hatások	2											2	2							2
	Munkavédelmi jogi ismeretek	4											4	4							4

11499-12 Foglalkoztatás II.	Foglalkoztatás II.															16		16
	Munkajogi alapismeretek															4		4
	Munkaviszony létesítése															4		4
	Álláskeresés															4		4
	Munkanélküliség															4		4
11498-12 Foglalkoztatás I. (érettségire épülő képzések esetén)	Foglalkoztatás I.															64		64
	Nyelvtani rendszerzés 1															8		8
	Nyelvtani rendszerezés 2															8		8
	Nyelvi készségfejlesztés															24		24
	Munkavállalói szókincs															24		24
10162-12 Gépészeti alapozó feladatok	Gépészeti alapozó feladatok	90		144		180		90		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
Gépészeti alapozó feladatok gyakorlat		108	70		108	105		108	140		639		432	160			592
<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		
10163-12 Gépészeti munkabiztonság és környezetvédelem	Munkavédelem										32		32	36					36
	<i>Munkabiztonság</i>										18		18	18					18
	<i>Tűzvédelem</i>										7		7	9					9
	<i>Környezetvédelem</i>										7		7	9					9
	Elsősegélynyújtás gyakorlat											32		32		36			36
	<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

<i>Irányítástechnika</i>															32		32
<i>Ipari elektronika</i>															32		32
<i>Villamos gépek</i>															32		32
<i>PLC programozás</i>															16		16
Mechatronikai villamos feladatok gyakorlat																256	256
<i>Ipari elektronika gyakorlat</i>																85	85
<i>PLC programozás gyakorlat</i>																85	85
<i>PLC kiépítése gyakorlat</i>																86	86
Osztályfőnöki														36		32	68
Összesen	10	10		14	108		180	108		256	96			68	576		
	8	8	70	4		105			140			1423	4		160	576	544
Összesen	216			252			288			352			1260			1120	
Elméleti óraszámok/aránya	öt évfolyamos képzésben:1264 óra / 49,6%; két évfolyamos képzésben: 1260 óra / 49,6%) %																
Gyakorlati óraszámok/aránya	öt évfolyamos képzésben: 1279 óra / 50,4%; két évfolyamos képzésben: 1280 óra / 50,4 %																

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
FELADATOK						
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
SZAKMAI ISMERETEK						
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
SZAKMAI KÉSZSÉGEK						
Információforrások kezelése		x		x	x	
Biztonsági szín- és alakjelek		x				
Olvasott szakmai szöveg megértése	x	x	x	x	x	x

SZEMÉLYES KOMPETENCIÁK						
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
Körültekintés, 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

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

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 melegelőzése

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

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

2 óra

Munkaeszközök halmazai

Szerszám, készülék, gép, berendezés fogalommeghatározása.

Munkaeszközök dokumentációi

Munkaeszköz üzembe helyezésének, használatba vételének dokumentációs követelményei, és a munkaeszközre (mint termékre) meghatározott EK-megfelelőségi nyilatkozat, valamint a megfelelést 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

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

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	Csoportbontás	Osztálykeret	
1.	Információ feldolgozó tevékenységek				
1.1.	Hallott szöveg feldolgozása jegyzeteléssel			x	
2.	Ismeretalkalmazási gyakorló tevékenységek, feladatok				
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
FELADATOK				
Munkaviszonyt létesít	x	x		
Alkalmazza a munkaerő-piaci technikákat			x	
Feltérképezi a karrierlehetőségeket			x	
Vállalkozást hoz létre és működtet				x
Motivációs levelet és önéletrajzt készít			x	
Diákmunkát végez		x		
SZAKMAI ISMERETEK				
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
SZAKMAI KÉSZSÉGEK				
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
SZEMÉLYES KOMPETENCIÁK				
Önfejlesztés	x	x	x	x
Szervezőképesség			x	x
TÁRSAS KOMPETENCIÁK				
Kapcsolatteremtő képesség		x	x	x
Határozottság	x	x	x	x

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

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****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 (távmunka, bedolgozói munkaviszony, munkaerő-kölcsönzés, rugalmas munkaidőben történő foglalkoztatás, egyszerűsített foglalkoztatás(mezőgazdasági, turisztikai idénymunka és alkalmi munka), önfoglalkoztatás, őstermelői jogviszony, háztartási munka, iskolaszövetkezet keretében végzett diákmunka, önkéntes munka.

2.3.2. Munkaviszony létesítése**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

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.

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

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

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

2.3.4. Munkanélküliség

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.

Álláskeresői ellátások („passzív eszközök”): álláskeresői járadék és nyugdíj előtti álláskeresői 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, álláskeresői 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	
1.	Információ feldolgozó tevékenységek				
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			
2.	Ismeretalkalmazási gyakorló tevékenységek, feladatok				
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
FELADATOK				
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
SZAKMAI ISMERETEK				
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
SZAKMAI KÉSZSÉGEK				
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
SZEMÉLYES KOMPETENCIÁK				
Fejlődőképesség, önfejlesztés		x	x	
TÁRSAS KOMPETENCIÁK				
Nyelvi magabiztosság	x	x	x	
Kapcsolatteremtő készség		x	x	
MÓDSZERKOMPETENCIÁK				
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 résztvenni.

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

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 munkavállalóképes legyen arra, hogy a munkaszerződésben megfogalmazott tartalmakat helyesen értelmezze, illetve a jövőbeli karrierlehetőségeket feltérképezze. A célként megfogalmazott idegennyelvi magbízottság csak az igeidők helyes használata révén fog megvalósulni.

3.3.2. Nyelvtani rendszerezés 2

8 óra

A 8 órás témakör során a diák a **kérdésszerkesztés, ajelen, jövő és múlt idejű feltételes mód**, illetve a **módbelisegédigék** (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

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 szókincset 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

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	
1.	Információ feldolgozó tevékenységek				
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			
2.	Ismeretalkalmazási gyakorló tevékenységek, feladatok				
2.1.	Levélírás	x			
2.2.	Válaszolás írásban mondat szintű kérdésekre	x			
2.3.	Szöveges előadás egyéni felkészüléssel	x			
3.	Komplex információk körében				
3.1.	Elemzés készítése tapasztalatokról			x	
4.	Csoportos munkaformák körében				
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 CXCV. törvény 54. § (2) a) pontja szerinti értékeléssel.

A

10162-12 azonosító számú

**Gépészeti alapozó feladatok
megnevezésű**

szakmai követelménymodul

tantárgyai, témakörei

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

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

4.1. 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.

4.2. Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak

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

4.3. Témakörök

4.3.1. 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 alkatrészejzajokon.

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.

4.3.2. 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.

Csavarmentek és csavarok jelképes ábrázolása.

Orsómenet és anyamenet jelölése.

Csavarmentek 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.

Csővek- 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.

4.3.3. Géprajzi ismeretek (9/13) 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

folyamatrendszer.

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.

4.3.4. Gépészeti alpmérések (11/13) E 36 óra / 36 óra

Mérés, ellenőrzés fogalma és folyamata.

Műszaki rajzok olvasása, értelmezése, készítése.

Mértékegységek.

Műszaki mérés eszközeinek ismerete.

Hosszméreték mérése és ellenőrzése.

Szögek mérése és ellenőrzése.

Alak- és helyzetpontosság mérése és ellenőrzése.

Mérési utasítás.

Mérési pontosság.

Túréssel, 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.

4.3.5. Anyagismeret (10/13) 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.

4.3.6. Anyagvizsgálat (10/13) 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.
Mélyhúzóvizsgálat 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.
Mágneseshető poros repedésvizsgálat.
Ultraszónikus repedésvizsgálat.
Radiográfiai vizsgálat.

4.3.7. Anyagjelölések (9/13) 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.

4.3.8. Gépészeti alapszerelések (12/13) 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 csapágházba/ból.

Ékszíjtárcsák, fogaskerekek tengelyre fel és leszerelése, reteszek illesztése.

Hengeres fogaskerekek és kúpkerekek 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.

4.3.9. CAD alkalmazás (12/13) 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 készíthetők.

Az egyes tantárgyak összes témaköreit jelen keretek között nem tudjuk felsorolni, de helyi szinten megteremthetők 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.

4.3.10. Kézi forgácsolás (10/13) 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.

Lemezhajlítás.

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.
Túrésezett furatok alak- és méretellenőrzése.
Illesztés dörzsárazással.
Csiszoló és polírozó anyagok, szerszámok és gépek.
Illesztés csiszolással.
Komplex illesztési munkák, ellenőrző feladatok.

4.3.11. Gépi forgácsolás I. (11/13) 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.

4.3.12. Gépi forgácsolás II. (11/13) 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 szerszámai.
A fúrás során alkalmazott hűtés és kenés.
A gépi forgácsolás technológiai adatainak meghatározása a különböző eljárások esetében.
Gépüzemeltetés munkabiztonsági szabályai.

4.3.13. Műszaki mechanika (11/13) 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.
Síkídomok 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.

4.3.14. Gépelemek (12/13) 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.
Csövek, csőszerelvények.
Csövek 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.
Fogaskerekek szilárdsági méretezése.

4.3.15. Hajtások (12/13) E 32 óra / 36 óra

Súrlódáson alapuló nyomaték átszármaztató hajtások:
Dörzshajtás működési elve, erő- és mozgásviszonyai.
Dörzshajtás ellenőrzése, karbantartása.
Laposszíz- és ékszíz hajtás működési elve, jellemzői.
Szíz hajtás gépelemei (szíjtárcsák, szíjak, szíjfeszítők).
Laposszíz hajtás méretezése.
Ékszíz hajtás szerelése, méretezése.
Szabványos ékszíjak kiválasztása szabványokból.
Kényszerkapcsolatú nyomaték átszármaztatású hajtások: fogaskerék hajtás {a fogazat jellemzői, geometriája, elemi fogazat, kompenzált fogazat, általános fogazat, ferde fogazat}).
Fogaskerekek szilárdsági méretezése.
A fogfelületek kifáradásra történő méretezése.
Kúp fogaskerekek 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.
Szerszám gépek fő- és mellék hajtóműveinek jellemzése, méretezése.
Fordulatszámhatárok, szabályozhatóság fokozatos és fokozat nélküli hajtóművek estében.
A fokozati tényező.
Hajtóművek vezérlése.
Hidraulikus hajtóművek.
Mechanizmusok.

4.4. A képzés javasolt helyszíne (ajánlás)

Szaktanterem és tanműhely

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	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	-

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			
1.	Információ feldolgozó tevékenységek						
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				

2.	Ismeretalkalmazási gyakorló tevékenységek, feladatok				
2.1.	Írásos elemzések készítése	X			
2.2.	Leírás készítése		X		
2.3.	Válaszolás írásban mondatszintű 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	
3.	Képi információk körében				
3.1.	Alkatrész rajz értelmezése	X			
3.2.	Összeállítási rajz készítése leírásból	X			
3.3.	Alkatrészből elemzés, hibakeresés		X		
4.	Komplex információk körében				
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	
5.	Csoportos munkaformák körében				
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		
6.	Gyakorlati munkavégzés körében				
6.1.	Szakmai munkatevékenység	X			
6.2.	Műveletek gyakorlása	X			
6.3.	Munkamegfigyelés adott szempontok alapján		X		
7.	Üzemeltetési tevékenységek körében				
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	
8.	Vizsgálati tevékenységek körében				
8.1.	Technológiai próbák végzése			X	
8.2.	Technológiai minták elemzése		X		
8.3.	Geometriai mérési gyakorlat	X			
8.4.	Anyagminták azonosítása		X		
9.	Szolgáltatási tevékenységek körében				
9,1.	Önálló szakmai munkavégzés felügyelet mellett	X			
9.2.	Önálló szakmai munkavégzés közvetlen irányítással	X			

4.6. A tantárgy értékelésének módja

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

5. 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

5.1. 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.

5.2. Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak

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

5.3. Témakörök

5.3.1. Műszaki dokumentációk gyakorlat (11/13) 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).

5.3.2. Gépészeti alapmérések gyakorlat (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).

5.3.3. Anyagismeret gyakorlat (10/13) Gy

18 óra+ 35 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.

5.3.4. Anyagvizsgálat gyakorlat (10/13) 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.

5.3.5. Kézi forgácsolási gyakorlat (9-10+11/13) Gy

72 óra+ 105 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 szerszámai, 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 (szegecseles, menetfúrás, menetmetszés, csavarkötések, ék- és reteszkötés, ragasztás) (ÖGY).

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

5.3.6. Gépi forgácsolási gyakorlat (9-11/13) Gy

144 óra+ 115 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, homloklapfelület 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 szerszámgépeinek, berendezéseinek bemutatása (ÖGY).

Esztergálási gyakorlatok (esztergagép felépítése, kezelőelemek bemutatása) (ÖGY).

Palástfelület, homloklapfelület 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 mázolással, lakkozással (ÖGY).
 A fémragasztás folyamata, műveletei, az anyagok ragasztási technológiája (ÖGY).

5.4. A képzés javasolt helyszíne (ajánlás)

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	
1.	Információ feldolgozó tevékenységek						
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				
2.	Ismeretalkalmazási gyakorló tevékenységek, feladatok						
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	
3.	Képi információk körében				
3.1.	Alkatrész rajz értelmezése	X			
3.2.	Összeállítási rajz készítése leírásból	X			
3.3.	Alkatrészrajz elemzés, hibakeresés		X		
4.	Komplex információk körében				
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	
5.	Csoportos munkaformák körében				
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		
6.	Gyakorlati munkavégzés körében				
6.1.	Szakmai munkatevékenység	X			
6.2.	Műveletek gyakorlása	X			
6.3.	Munkamegfigyelés adott szempontok alapján		X		
7.	Üzemeltetési tevékenységek körében				
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	
8.	Vizsgálati tevékenységek körében				
8.1.	Technológiai próbák végzése			X	
8.2.	Technológiai minták elemzése		X		
8.3.	Geometriai mérési gyakorlat	X			
8.4.	Anyagminták azonosítása		X		
9.	Szolgáltatási tevékenységek körében				
9,1.	Önálló szakmai munkavégzés felügyelet mellett	X			
9.2.	Önálló szakmai munkavégzés közvetlen irányítással	X			

5.6. 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
FELADATOK						
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
SZAKMAI ISMERETEK						
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

6. Munkavédelem tantárgy (12/13) E 32 óra / 36 óra*

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

6.1. 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.

6.2. Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak

A biológia témakörében tanult ismeretek felhasználása.

6.3. Témakörök

6.3.1. Munkabiztonság (12/13) E 18 óra/ 18 óra

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

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.

6.3.2. Tűzvédelem**(12/13)****E****7 óra/ 9 óra**

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

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-dioxiddal 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.

Jelzőtáblák.

Feliratok.

Irányfények.

Tűzgátló nyílászárók.

Tűzvédő festékek.

Dokumentációk.

6.3.3. Környezetvédelem**(12/13)****E****7 óra/ 9 óra**

A környezetvédelem területei.

Természetvédelem.

Vízzennyezés 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.
Nehézfémetek.
Vízzennyezés.
Szennyvízkezelés.
Környezetszennyezés egészségi hatásai.
Fontosabb környezetvédelmi jogszabályok.
Fontosabb Európai Uniói 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.

6.4. A képzés javasolt helyszíne (ajánlás)

Tanterem

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	
1.	Információ feldolgozó tevékenységek						
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	-
2.	Ismeretalkalmazási gyakorló tevékenységek, feladatok				
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		-
3.	Komplex információk körében				
3.1.	Esetleírás készítése		x		-
3.2.	Elemzés készítése tapasztalatokról		x		-
3.3.	Jegyzetkészítés eseményről kérdéssor alapján	x			-
3.5.	Utólagos szóbeli beszámoló			x	-
4.	Csoportos munkaformák körében				
4.1.	Feladattal vezetett kiscsoportos szövegfeldolgozás			x	-
4.4.	Csoportos helyzetgyakorlat			x	-
4.5.	Csoportos versenyjáték			x	-

5.	Üzemeltetési tevékenységek körében				
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		-

6.6. A tantárgy értékelésének módja

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

7. Elsősegélynyújtás gyakorlat tantárgy (12/13) Gy 32 óra/ 36 óra*

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

7.1. 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.

7.2. Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak

A közismereti biológia témakörökben tanult ismeretek.

7.3. Témakörök

7.3.1. Az elsősegélynyújtás alapjai (12/13) Gy 10 óra/ 12 óra

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

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

7.3.2. Munka- és környezetvédelem a gyakorlatban (12/13)Gy 12 óra / 12 óra

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

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.

7.3.3. Sérülések ellátása (12/13) 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 shock fogalma és formái.
 A termikus traumákkal, hőártalmakkal 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, tüneteik és ellátásuk.

7.4. A képzés javasolt helyszíne (ajánlás)

Tanterem, 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	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	-

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,

		Egyéni	Csoport- bontás	Osztály- keret	pontosítása)
1.	Információ feldolgozó tevékenységek				
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	-
2.	Ismeretalkalmazási gyakorló tevékenységek, feladatok				
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		-
3.	Komplex információk körében				
3.1.	Esetleírás készítése		x		-
3.2.	Elemzés készítése tapasztalatokról		x		-
3.3.	Jegyzetkészítés eseményről kérdéssor alapján	x			-

3.5.	Utólagos szóbeli beszámoló			x	-
4.	Csoportos munkaformák körében				
4.1.	Feladattal vezetett kiscsoportos szövegfeldolgozás			x	-
4.4.	Csoportos helyzetgyakorlat			x	-
4.5.	Csoportos versenyjáték			x	-
5.	Üzemeltetési tevékenységek körében				
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		-

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
FELADATOK								
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
SZAKMAI ISMERETEK								
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
Hosszméretek, 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 tekercs/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				
Minőségbiztosítás	x	x		x	x	x	x	x
Szerszámgépek saját pontossági vizsgálata			x					x
SZAKMAI KÉSZSÉGEK								
Gépipari mérőeszközök használata	x			x			x	x
Villamos mérőeszközök használata		x				x		
Mérési jegyzőkönyv készítése, értékelése	x	x		x	x	x	x	x
SZEMÉLYES KOMPETENCIÁK								
Önállóság				x	x	x	x	x
Precizitás				x	x	x	x	x
Megbízhatóság				x	x	x	x	x
TÁRSAS KOMPETENCIÁK								
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
MÓDSZERKOMPETENCIÁK								
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) E 64óra/72óra*

* 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 mérés technikai eszközök használatát, a villamos jellegű mérőműszerek alkalmazását, az anyagvizsgálati módszereket, a szakítóvizsgálat, a szilárdsági vizsgálatokat, a keménységmérést, az alakíthatósági vizsgálatokat. Képesek legyenek a mechanikus-, elektromechanikus-, elektromos-, és optikai mérési eredmények dokumentálása a mért és számított eredményekről, táblázatkezelő programok segítségével.

8.2. Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak

Fizika, matematika – mértékegységek átszámítása, összes témakörhöz

8.3. Témakörök

8.3.1. Geometriai mérések (12/13) E 24óra/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 alkalmassági 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, féglyártmány, 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 (12/13) E 32 óra / 36óra

Metrológiai alapfogalmakat ismer, mérési eljárásokat alkalmaz.

Ábrázolási jelképek.

Villamosipari jelölések, a szabványok helyes alkalmazásának az ismerete.

Villamos szabályozás és vezérlés berendezései.

Villamos áramkörök felépítése.

Villamos alapméréseket végez.

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 tekercs/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 (12/13) E 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 helyzetméréseket végez.
Szerszámgépek saját pontossági vizsgálatát végzi.
Gépek, berendezések minőségképességének vizsgálata: géppontossági vizsgálatok, geometriai méretek, alakhúság, helyzetek, mozgáspályák pontosságának vizsgálata (nem statisztikai módszer).
A gyártás során használt valamennyi mérőeszköz nyilvántartását vezeti, kalibrálását elvégzi, hitelesítésükről gondoskodik.
Részt vesz 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 végellenőrzését végzi.
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	
1.	Információ feldolgozó tevékenységek				
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		
2.	Ismeretalkalmazási gyakorló tevékenységek, feladatok				
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	
3.	Képi információk körében				
3.1.	Alkatrészrajz értelmezése	X			
3.2.	Alkatrészrajz elemzés, hibakeresés	X			
4.	Komplex információk körében				
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	
5.	Csoportos munkaformák körében				
5.1.	Feladattal vezetett kiscsoportos szövegfeldolgozás			X	
5.2.	Információk rendszerezése mozaikfeladattal			X	
5.3.	Kiscsoportos szakmai munkavégzés irányítással		X		
6.	Gyakorlati munkavégzés körében				
6.1.	Szakmai munkatevékenység		X		
6.2.	Műveletek gyakorlása		X		
6.3.	Munkamegfigyelés adott szempontok alapján		X		
7.	Vizsgálati tevékenységek körében				
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 (12/13) Gy 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

9.3. Témakörök

9.3.1. Geometriai mérések (12/13) Gy 12 óra / 18 óra

Metrológiai alapfogalmakat ismer, mérési eljárásokat alkalmaz.

Kézi és gépi, mechanikai és optikai mérőeszközökkel mér.

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

Mérés egyszerű és nagy pontosságú mérőeszközökkel.

Idomszerrel ellenőriz.

Hosszméreték, 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 végellenőrzését végzi.

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 (12/13) Gy 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 (12/13) Gy 16 óra/ 36 óra

Metrológiai alapfogalmakat ismer, mérési eljárásokat alkalmaz.

Villamos jelképes ábrázolások, kapcsolási rajzok.

Villamos mérőeszközök használata.

Villamos alapméréseket végez.

Egyszerű áramkörök felépítése, mérése.

Villamos multiméterrel, lakatfogóval mérés.

Vezeték folytonosság/szakadás mérése.

Villamos motorok tekerccs/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.

Üresjárési 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 (12/13) Gy 16 óra/ 18 óra

Mechanikai és optikai mérőeszközökkel mér.

Ezredes mérőórával történő mérések (körkörösség, egytengelyűség, síkklapúság, 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

(12/13)

Gy 12 óra/ 18

óra

Kézi és gépi, mechanikai és optikai mérőeszközökkel mér.

Szerszámgépek saját pontossági vizsgálatát végzi.

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 helyzetméréseket végez.

Felületi hibák, felületi érdesség.

Oszlopos vagy állványos fúrógép saját pontosságának, merevségének vizsgálata.

Vízszintes marógép saját pontosságának vizsgálata.

Esztergagép főorsó ütésvizsgálata.

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	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	-

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	
1.	Információ feldolgozó tevékenységek				
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		
2.	Ismeretalkalmazási gyakorló tevékenységek, feladatok				
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	
3.	Képi információk körében				
3.1.	Alkatrészrajz értelmezése	X			
3.2.	Alkatrészrajz elemzés, hibakeresés	X			
4.	Komplex információk körében				
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	
5.	Csoportos munkaformák körében				
5.1.	Feladattal vezetett kiscsoportos szövegfeldolgozás			X	
5.2.	Információk rendszerezése mozaikfeladattal			X	
5.3.	Kiscsoportos szakmai munkavégzés irányítással		X		
6.	Gyakorlati munkavégzés körében				
6.1.	Szakmai munkatevékenység		X		
6.2.	Műveletek gyakorlása		X		
6.3.	Munkamegfigyelés adott szempontok alapján		X		
7.	Vizsgálati tevékenységek körében				
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

10190-12 azonosító számú

**Mechatronikai gépészeti feladatok
megnevezésű**

szakmai követelménymodul

tantárgyai, témakörei

A 10190-12 azonosító számú, Mechatronikai gépészeti feladatok megnevezésű szakmai követelménymodulhoz tartozó tantárgyak és témakörök oktatása során fejlesztendő kompetenciák.

10190-12 Mechatronikai gépészeti feladatok	Mechatronikai gépészeti feladatok								Mechatronikai gépészeti feladatok gyakorlat		
	Műszaki rajz	CAD síkbeli ábrázolás	CAD térbeli ábrázolás	Anyagismeret	Technológia	Gépelemek	Mechatronika	Robottechnika	Pneumatika, hidraulika	Szerelés	Karbantartás
FELADATOK											
Idegen nyelvű dokumentációt tanulmányoz és értelmez	x					x			x		x
Felméri a gépszerkezet, gépegység általános állapotát, szemrevételezéssel, méréssel, tesztberendezésekkel szisztematikus hibabehatárolást végez						x			x		x
Szerelési egységeket és elemeket összeépít, tesztel						x			x	x	x
Mozgó elemekkel felszerelt gépegységeket; tengelyeket, hajtóműveket összeépít, működést tesztel, karbantart							x		x	x	x
Szíj-, ékszíj-, dörzs-, fogaskerék-, csiga- és lánchajtásokat beépít, működést tesztel, karbantart							x			x	x
Csiga-csigakerék, csavarorsó-csavaranya, golyósorsó-golyósanya és fogaskerék-fogasléc mozgás-átalakító elemeket beépít és működést tesztel, karbantart							x			x	x
Elektromechanikus és hidropneumatikus hajtóműveket beépít, működést tesztel és karbantart								x			x
Tengelykapcsolókat és fékeket beépít, működést tesztel, karbantart							x			x	x
Sikló- és gördülő csapágyazásokat, csapágyakat, lineáris kocnikat és vezetékeket beépít, működést tesztel és karbantart							x			x	x
Pneumatikus és hidraulikus végrehajtókat, szabályozóelemeket, csővezetékeket beépít, beállít, működést tesztel, karbantart								x			x
Szervopneumatikus, proporcionál-hidraulikus hajtásokat beépít működést tesztel és karbantart								x			x
Vezérlő,- szabályzó,- mérő és állapotfelügyeleti szerelési egységeket beépít								x	x		
Szenzorokat beépít, beállít						x	x	x	x	x	
Hűtő-és kenőberendezéseket beépít, működést tesztel, karbantart									x		x
Felszereli a szerszámot a működtető gépre									x		x

A szerszámkarbantartás folyamatában részt vesz											x	x
Korszerű szervóhajtásokat működtet							x	x	x			x
Manipulátorokat és robotokat üzemeltet és ellenőriz							x	x	x			x
Mechatronikai rendszereket üzembehelyez, funkcionális ellenőrzést végez, próbafuttatást végez és dokumentál					x		x				x	x
Mechatronikai rendszereket ellenőriz, funkcionális működést, biztonsági berendezéseket és intézkedéseket ellenőriz és dokumentál	x				x		x					x
Elvégzi a munkafeladathoz tartozó adminisztrációs tevékenységet esetenként idegen nyelven is					x							x
Gépészeti karbantartást végez a minőségirányítási rendszer követelményei szerint												x
SZAKMAI ISMERETEK												
Műszaki rajzok olvasása, értelmezése magyar és idegen nyelven	x	x	x									x
Műszaki rajzok készítése	x	x	x									
Szabványok és katalógusok használata	x	x	x		x	x	x					x
Gépkönyv, kezelési, szerelési, karbantartási útmutató használata											x	x
Hűtő- és kenőanyagok, segédanyagok				x		x						x
Átfogó gépszerkezettani ismeretek						x						x
Általános gépüzemeltetési ismeretek					x	x						x
Hajtások, hajtóművek és beállításuk							x				x	
Tengelykapcsolók és beállításuk							x				x	
Fékek, mozgásakadályozó elemek és beállításuk							x				x	
Mozgás-átalakító elemek és beállításuk							x				x	
Tengelyek, csapágyak és beállításuk							x				x	
Vázszerkezetek és beállításuk							x				x	
Hidraulikai alapok							x			x		
Pneumatikai alapok							x			x		
Szenzortechnikai ismeretek									x	x		x
Hosszméreték, szögek mérése és ellenőrzése							x				x	
Alak- és helyzetpontosság mérése és ellenőrzése							x				x	
Mérő- és beállító eszközök, sablonok											x	
Kézi- és kézi kiegészítő szerelőszerszámok							x				x	
A gyártási és szerelési technológiai alapadatok kiszámítása					x						x	
A működési jellemzők kiszámítása							x	x				
Átfogó gépszerelési ismeretek					x		x				x	
Szerelési műveletterv és műveleti utasítás					x						x	
Képlékenyalakítás, kivágás, sajtolás szerszámjainak, gépi berendezéseinek működése				x	x						x	
A hidegalakítás fogalma, változatai, eszközei, főbb paraméterei				x	x							

Szerszám/készülék javítása, karbantartása, felújítása							x			x	x
Manipulátorok és robotok szerkezeti felépítése							x	x			x
Manipulátorok és robotok típusai, jellemzői							x	x			x
Robotok hajtásai, vezérlések, programozásuk							x	x			x
SZAKMAI KÉSZSÉGEK											
Gépészeti rajz és műszaki táblázatok olvasása	x	x	x		x	x	x		x		x
Pneumatikus, hidraulikus és villamos kapcsolások olvasása, értelmezése									x		x
Gépipari mérőeszközök használata									x	x	x
Fémmegmunkáló és szerelő kéziszerszámok és kisgépek használata										x	x
Szerelési, beállítási tevékenységek végzése									x	x	x
Módszeres hibakeresés					x				x		x
SZEMÉLYES KOMPETENCIÁK											
Pontosság	x			x		x			x	x	x
Önállóság	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
MÓDSZERKOMPETENCIÁK											
Gyakorlatias feladatértelmezés	x	x	x	x		x			x	x	x
Lényegfelismerés (lényeglátás)	x	x	x			x			x	x	x
Körültekintés, elővigyázatosság						x			x	x	x

10. Mechatronikai gépészeti feladatok tantárgy (14. évf) E 256 óra

10.1 A tantárgy tanításának célja

Az elméleti ismeretek birtokában a mechatronikai elemek szerelése, üzemeltetése és karbantartása. A tantárgy megismerteti a mechatronikai berendezések részegységeivel, javításának lehetőségeivel. A tervezéshez és irányításhoz, mechatronikai elemek össze- és szétszereléséhez, gépek és rendszerek alkotórészeinek összeépítéséhez a gépészet, mechanika elemei. Alapvető szakmai számítások, méretezések. A gépiparban használt anyagok tulajdonságai, metallográfiai folyamatok. Nagypontosságú megmunkálások technológiái. Elektromos, pneumatikus és hidraulikus irányítások felépítése és tesztelése. Mechatronikai rendszerek, gépek programozása dokumentáció alapján. Ipari gyártórendszerek, gépek, mechatronikai berendezések felügyelése. Minőségbiztosítási rendszerek előírásainak alkalmazása, minőségellenőrzés.

10.2 Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak

Informatika – az összes témakörben, a szakmai modulok közül a Gépészeti alapozó feladatok tantárgy.

10.3 Témakörök

10.3.1 Műszaki rajz (14. évf) E 32 óra

Ábrázolási módok: vetületi és axonometrikus ábrázolás.

Méretmegadás, egyszerűsített ábrázolás.

Testek ábrázolása, síkmértani és térmértani szerkesztések, áthatások.

Ábrázolás képsíkrendszerben.

Az ábrázolásban a jelölések, a szabványok helyes alkalmazásának ismerete.

Metszetek, szelvények, kitörés.

A kapcsolási vázlat készítésének szabályai.

A fémipari műszaki ábrázolásban a jelölések, a szabványok helyes alkalmazásának az ismerete.

Menetes alkatrészek ábrázolása.

Csavarok fajtái, adatai.

Gépelemek ábrázolása.

Tengely csapágyazott és hordozó felületeinek alak-, helyzet-, és mérettűrései.

Felületi érdesség és minőség.

Összeállítási rajzok tanulmányozása.

A villamosipari műszaki ábrázolásban a jelölések, a szabványok helyes alkalmazásának az ismerete.

Szabványos villamos rajzok készítése, olvasása és értelmezése.

Műszaki rajz, dokumentáció készítése, segédeszközök, informatikai berendezések használata.

A szerkesztési rajz előírásainak ellenőrzése.
Nomogramok, katalógusok, szabványok használata.

10.3.2 CAD síkbeli ábrázolás (14. évf) E 32óra

Műszaki rajzok készítése számítógép segítségével.
Számítógépes rajzoló programok, szoftvertelepítés.
CAD program és más alkalmazások közti kapcsolatok, CAD program lehetőségei a műszaki dokumentációk készítésénél.
Sablonfájlok készítése, személyre szabás.
Rajzi szabványok betartása.
Abszolút és relatív koordináta-rendszerek.
Fóliaváltás, sokszögek, nagyítás, kiosztás.
Méretmegadás beállításai, méretezés.
Lemezterv készítése.
Géprajzi egyszerűsítések.
Vetületi elrendezés módosítása (félvetület, lyukkör).
Részletek rajzolása (ismétlődő elemek, résznézet).
Különleges ábrázolási módok (mozgó alkatrész szélső állása).
Gépelemek ábrázolása.
Csavar, csavarkötés, csavarbiztosítás ábrázolása.
Ék, retesz, bordáskötés ábrázolása.
Szegek, csapszegek ábrázolása.
Csapágyak ábrázolása.
Fogazott gépelemek ábrázolása.
Nem oldható kötések ábrázolása.
Hegesztési varratok ábrázolása.
Attribútumok készítése.
Összeállítási rajz készítése, nyomtatási technikák.
CAD rajz fájl beillesztése más dokumentumokba.

10.3.3 CAD térbeli ábrázolás (14. évf) E 32óra

3D sablonfájl, térbeli vonalak, ívek rajzolása, szint és vastagság megadása.
Térelemek, térmértani alaptételek.
Ábrázolási módszerek: perspektíva, axonometria, vetületek.
Térelemek ábrázolása, transzformáció, metszési és méretes feladatok.
Síklapú testek ábrázolása, síkmetszése, áthatása.
Síkgörbék, térgörbék, görbe felületek, vonalfelületek, forgástestek.
Görbe felületű testek síkmetszése, áthatása.
Térszemlélet fejlesztése számítógépes modellezés segítségével.
Számítógépes térgeometria alapjai.
Modellezési technikák, szoftver-hardver alapismeretek.
Alkatrészek és szerelt egységek rajzainak készítése.
Rajzolási alapismeretek, szabványos jelölések.

Vetületek, metszetek, méretháló, szöveges utasítások.
Jelképes ábrázolások: csavarmenetek, rugók, fogazatok, bordázat, ismétlődő részletek, hegesztési varratok ábrázolása.
Szilárdtest létrehozása elemi testekből.
Szilárdtest készítése forgatással, kihúzással.
Letörés, lekerekítés.
Renderelés, anyagok használata.
Megvilágítási módok.

10.3.4 Anyagismeret (14. évf) E 32 óra

Az anyagok csoportosítása alapanyagok, félkész termékek, hulladék és segédanyagok.
A gépiparban használt anyagok.
A fémes és nemfémes anyagok jellegzetes tulajdonságai.
Metallográfiai folyamatok.
Ötvözők, hatásuk a kristályszerkezetre.
Vasötvözetek.
Hőkezelés.
Melegalakítások.
Hidegalakító szerszámok anyaga.
Gyorsacél és keményfém szerszámanyagok.
Kivágó szerszámok anyaga.
Hidegalakító szerszámok hőkezelése.
Szerszámok hőkezelésének sajátosságai.
Szilárdság, rugalmas és maradó alakváltozás.
Megmunkálhatóság, alakíthatóság.
Hővezető képesség.
A szerszámkészítéskor használatos eszközök és technológiák.
Az anyagszabványok rendszere.
A fémmegmunkálás technológiai műveletei.
Anyagvizsgálati módszerek, szakítóvizsgálat, szilárdsági vizsgálatok, keménységmérés, alakíthatósági vizsgálatok.
Roncsolásmentes anyagvizsgálatok.
A korrózió fogalma a korrózióvédelem eszközeit aktív és passzív korrózióvédelem.
Kenőanyagok fajtái, csoportosításuk.
Műanyagok, polimerek.
Termoplasztikus műanyagok fajtái, jellemzői, előállítása, megmunkálása, alkalmazása.
Hőre keményedő műanyagok jellemzői, fajtái, előállítása megmunkálása, alkalmazása.
A minőségirányítás és minőségbiztosítás fogalmi, rendszerlemei.

10.3.5 Technológia

(14. évf) E

32óra

Lemezmegmunkáló szerszámok készítése.

Lemzalakító szerszámok felépítése és legfontosabb elemei.

A képlékeny anyagalakítások alapfogalmai, csoportosításai, gépei, berendezései.

Hidegalakítások: hajlítás, lyukasztás, mélyhúzás és kivágás.

Képlékenyalakítás, sajtolás szerszámainak, gépi berendezéseinek működése.

Melegalakítás, precíziós öntés, porkohászat.

A gyártási és szerelési technológiai alapadatok kiszámítása.

Szerelési műveletterv és műveleti utasítás.

Technológiai sorrend fogalma, tartalma.

Munkafolyamat megtervezésének és irányításának elsajátítása.

Kenőanyag adagolás, kenőberendezések.

A forgácsolás alapfogalma, munkafolyamata, szerszámai, eszközei..

Az anyagok megmunkálásához szükséges szerszámok, eszközök, segédeszközök, gépek és mérőeszközök.

Korszerű forgácsolási eljárások.

CNC gépek, megmunkáló központok.

Mozgásviszonyok (fő- és mellékmozgás).

Megmunkálási pontosság.

Ipari anyagok korróziós tulajdonságai.

Ipari anyagok technológiai tulajdonságai.

10.3.6 Gépelemek

(14. évf) E

32 óra

Gépészeti méretezések.

Igénybevétel, az alakváltozás, az anyagban ébredő feszültség és a feszültségeloszlás kapcsolata.

Méretezési feladatok és méretellenőrzés.

Hőmérsékletváltozás hatására létrejövő alakváltozások, feszültségek

Kifáradási jelensége.

Feszültséggyűjtő helyek.

Tengelyszerű alkatrészek méretezése.

Tartók méretezése.

Szakmai számítások nyomaték meghatározására.

Csavarás, nyírás, lehajlás.

Gépipari kötések, szegecskötés, hegesztés, forrasztás, ragasztás, zsugorkötés.

Csavarmenetek, orsó-, anyamenetek, önzárás, csavarbiztosítási eljárások.

Meghúzási nyomaték.

Rugalmas szorítás.

Megismeri az erőátviteli elemek és meghajtások működtetését.

Oldható és nem oldható fémes kötések.

A forrasztás anyagai, segédanyagai és eszközei.

A forrasztás művelete.

Hegesztett kötések sajátosságai.

Ékkötés, reteszkötés.
Pattanó kötések fajtái.
Rugók, funkciója, rugórendszerek, anyagaik.
Tömítések.
Gépészeti biztonságtechnika.

10.3.7 Mechatronika (14. évf) E 32 óra

Mozgatóorsók.
Lineáris vezetékek fajtái és szerelésük.
Hajtások, hajtóművek és beállításuk.
Golyós, görgős és futóvezetékek, nagy pontosságú golyósorsók.
Csapágyak típusai, csapágy kiválasztás, csapágykatalógusok.
Gördülőcsapágyak beépítési megoldásai, szerelése.
Hibrid lineáris vezetékek.
Hidrosztatikus, hidrodinamikus és aerosztatikus csapágyak.
Hajtások: dörzs, szíj, lánc, fogasszíj, fogaskerék, csigahajtás.
Hajtóművek, funkciói, jellegzetes típusai, szerkezeti felépítésük, működésük.
Elektromechanikus hajtóművek.
Golyósorsós hajtás.
Bolygóörgős hajtás.
Pneumatikus és hidraulikus hajtások.
Hibrid hajtások.
Teljesítmény-nyomaték-, és fordulatszám átvitel törvényszerűségei.
Hajtóművek, funkciói, jellegzetes típusai, szerkezeti felépítésük, működésük.
Mechanikus, villamos, pneumatikus, hidraulikus, vegyes hajtóművek.
Hullámhajtóművek, alkalmazásuk a robottechnikában.
Fékek, rögzítők, tengelykapcsolók.
Mechanikai kényszerek különböző fajtái, alkalmazási területei.
Mozgásfajták, mozgás-átalakítók.
Fékező, csillapító és szabályozó szerkezetek.
Nyomatékátszármaztató hajtások fajtái.
Az iparban alkalmazott tengelykapcsolók.
Bütykös, indítókulcsos és csuklós megoldások, kétkezes indítás, Fényfüggönyök.
Mechatronikai berendezések élesztési, üzembe helyezési jellemzői.

10.3.8 Robottechnika (14. évf) E 32 óra

Manipulátorok és robotok típusai, jellemzői, szerkezeti felépítésük.
A robotok, mint mechatronikai egységek megismerése, felépítésükben alkalmazott alapvető egységek áttekintése.
Robottechnikai alapok: alkalmazási terület, fajtái, jellemző felépítésük, csoportosításuk.
Robotjellemzők, (mozgástér, hajtás, kinematikai szempontok szerint), pozicionálási folyamatok, szabadságfokok.

Robotokban használatos végrehajtók, hajtóművek és útmérő rendszerek.
 Robotok megfogó szerkezetei, biztonságtechnikai eszközei.
 Pontvezérlés, pályamenti vezérlés, interpolációk.
 Ipari robotok programozása.
 Robotkezelési és alapszintű programozási gyakorlatok.
 Mobil robotok alkalmazása, jellemző felépítése, alkalmazott érzékelők.
 A robotok rendszerekben való működtetése.
 Robotok fajtái és mozgásviszonyai, alapmozgások.
 Szabadságfokok, mozgásterek.
 Hajtási, vezérlési módok.
 Koordinátarendszerek, jellegzetes pontok.
 Programozási módok és jellegzetességek, on-line, off-line.
 Programozási nyelvek.
 Utasítások.
 Szimulációk.
 Megfogók, megfogási elvek.
 Érzékelés, szenzorok, útmérők.
 Kommunikációt megvalósító interfészek.
 Ipari gépek, gyártósorok, robotok használata.

10.4 A képzés javasolt helyszíne (ajánlás)

Tanterem, szaktanterem

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	
1.	Információ feldolgozó tevékenységek				
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	x	-
1.5.	Információk önálló rendszerezése	x			-
1.6.	Információk feladattal vezetett rendszerezése		x		-
2.	Ismeretalkalmazási gyakorló tevékenységek, feladatok				
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		-
3.	Képi információk körében				
3.1.	Alkatrészrajz értelmezése	x			-
3.2.	Alkatrészrajz készítése leírásból	x			-
3.3.	Összeállítási rajz elemzés, hibakeresés		x		-
5.	Csoportos munkaformák körében				
5.1.	Feladattal vezetett kiscsoportos szövegfeldolgozás		x		-
6.	Gyakorlati munkavégzés körében				
6.1.	Műveletek gyakorlása	x		x	-

10.6A tantárgy értékelésének módja

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

11. Mechatronikai gépészeti feladatok gyakorlat tantárgy (14. évf) Gy 288 óra

11.1 A tantárgy tanításának célja

Megismertetni és begyakoroltatni a mechatronikai elemek szerelését, üzemeltetését és karbantartását. Olyan gyakorlottsági szint elérése a cél, amely képessé tesz az ipari gyártórendszerek, gépek üzemeltetésére, ezek újabb verzióinak leírás alapján történő megismerésére és az ismeretek továbbadására. El kell sajátítani a munkakörben elvégzendő feladatokat, ki kell alakítani az azokhoz szükséges tulajdonságokat. Hibrid hajtások összeépítése. A folyamatos üzemvitelhez szükséges alap- és segédanyag igények felmérése. Hibakód dekódolás, hibaelemzés. A jelentkezett üzemzavarok kezelésének szintjei, felhasználói szintű hibaelhárítás ismerete. A mechatronikai technikus a mechatronikai berendezések javítását végzi, munkarendet tervez és irányít. Mechatronikai elemeket össze- és szétszerel, részrendszereket előállít, gépeket és rendszerek alkotórészeit összeépít. Elektromos, pneumatikus és hidraulikus irányításokat épít fel és tesztel. Mechatronikai rendszereket, gépeket programoz, dokumentáció alapján programozási feladatot végez. Ipari gyártórendszereket, gépeket, mechatronikai rendszereket üzemeltet és karbantart.

11.2 Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak

Fizika-, informatika az összes témakörben. A szakmai modulok közül a Gépészeti alapozó feladatok tantárgy.

11.3 Témakörök

11.3.1 Pneumatika, hidraulika (14. évf) Gy 96 óra

Pneumatika alapjai és elemismeret.

Lineáris pneumatikus munkavégző elemek.

Szelepek, légtelenítő, útmeghatározó, áramlásirányító, nyomásirányító és záró szelepek.

Pneumatikus rendszerek tartozékai, alapkapcsolások, szereléstechológia.

Légszállítás, kompresszor, kompresszortelepek.

A levegő szárítása.

Csővezetékek, csatlakozók, egyéb tartozékok.

Elektromos jeladók, jelfeldolgozók, EP és PE jelátalakítók.

Helyzetérzékelő szenzorok.

Mechanikus helyzetkapcsolók.

Mágneses közelítéskapcsolók.

Elektro-pneumatika (EP) elmélet.

SPA módszer, Jeladó-Jelfeldolgozó-Végrehajtó (Szenzor-Processzor-Actor).

Hidraulika alapjai, elemismeret.

A hidraulika fizikai alapelvei.

A munkafolyadék.

A hidraulikus tápegység és részegységei.

Hidraulikus munkavégző elemek (munkahengerek, hidromotorok).
Hidraulika rendszer tartozékai.
Tömlők, csővezetékek, alaplapok.
Nyomásmérés, nyomásérzékelés, átfolyás mérés.
Hidraulikus alapkapsolások és mérések.
Elektro-hidraulika (EH) elmélet.
EH és HE jelátalakítók.
Hidraulikus végrehajtók.
Logikai kapcsolások, funkciódiagramok.
Szenzorok és aktuátorok beállítása, a vezérlés konfigurálása és beállítása.

11.3.2 Szerelés (14. évf) Gy 96 óra

Szerszámkészítés, javítás.
Mechanikai kötések készítése.
Mechanikai mérések elvégzése, ellenőrzése.
Szétszerelés, előkészítő tevékenységek.
Szétszerelés, alkatrészek mérése, meghibásodott, kopott alkatrészek cseréje.
Kötések szétszerelése (csavar, csapszeg, ékkötések, sajtoló- és zsugorkötések).
Összeszerelés előkészítése.
Összeszerelés, próbajáratás, korrekciók elvégzése, javítás dokumentálása.
Kötések, gépegységek összeszerelése, alkatrészek beépítése.
A szerelés szerszámai, gépei, készülékei.
Korszerű szerelési, huzalozási megoldások.
Szelepek beépítése, átszerelése, felújítása.
Hengerek beépítési módjai, szerelésének fontosabb tudnivalói.
Csővezetékek, csatlakozók, egyéb tartozékok.
Hibrid hajtások összeépítése.
Elektrohidraulikus szelepek szerelése.
Az olajhőmérséklet, a szűrőszennyeződés és az olajállapot felügyelete, olaj- és szűrőcsere.
Mechatronikai berendezés beüzemelése dokumentáció alapján.
A berendezés gépészeti elemeinek beszerelése.

11.3.3 Karbantartás (14. évf) Gy 96 óra

Műszaki dokumentációk elemzése.
Diagnosztikai vizsgálatok.
A gépek, berendezések működésének megbontás nélküli ellenőrzése, szabályozása és beállítása az adott üzemi jellemzőkre.
A gépeket érő káros hatások (kopás, korrózió, kifáradás) feltárása.
Szerelt gépek vizsgálata, beállítása.
Alkatrészek ellenőrzése és minősítése.
Hajtóműházak tengely- és csapágyhelyzeteinek ellenőrzése.
Vezetékek, fogaskerekek ellenőrzése.

Mozgatókarok működő felületeinek ellenőrzése.
 Egyszerű elemek tervezése és legyártása.
 Előkészítő egységek kialakítási módjai, karbantartása.
 Hibakeresés meghibásodott berendezésben, hiba ok behatárolása.
 Karbantartási dokumentáció tanulmányozása (egy idegen nyelven is).
 A különböző karbantartási módok ismerete (időszakos, folytonos stb.), az általuk támasztott követelmények rendszerének tanulmányozása.
 Munkafelvételi követelmények a különböző üzemvitelek esetében.

11.4 A képzés javasolt helyszíne (ajánlás)

Szakmaspecifikus tanműhelyben vagy szakmaspecifikus gazdálkodó szervezetenél

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, pontosítása)
		egyéni	csoporthoz	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	-

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	Csoportbontás	Osztálykeret	
1.	Információ feldolgozó tevékenységek				
1.2.	Olvasott szöveg feldolgozása jegyzeteléssel	x	x		

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

10191-12 azonosító számú

**Mechatronikai villamos feladatok
megnevezésű**

szakmai követelménymodul

tantárgyai, témakörei

A 10191-12 azonosító számú, Mechatronikai villamos feladatok megnevezésű szakmai követelménymodulhoz tartozó tantárgyak és témakörök oktatása során fejlesztendő kompetenciák.

10191-12 Mechatronikai villamos feladatok	Mechatronikai villamos feladatok						Mechatronikai villamos feladatok gyakorlat			
	Elektrotechnika	Elektronika	Automatika	Irányítástechnika	Ipari elektronika	Villamos gépek	PLC programozás	Ipari elektronika gyakorlat	PLC programozás gyakorlat	PLC kiépítése gyakorlat
Műszaki tartalmakat kommunikál idegen nyelven								x		x
Elektrotechnikai és elektronikai számításokat végez	x	x								
Egyszerű villamos kapcsolási rajzot készít								x		x
Dokumentáció alapján kiválasztja a szükséges készülékeket és összeszereli a villamos áramkört								x		x
Villamos méréseket végez								x		x
Villamos kiviteli tervekért értelmez és használ		x						x		x
Felismeri, és dokumentáció alapján megszünteti a villamos készülékek, kezelőelemek, szenzorok, jelátalakítók, beavatkozó- és végrehajtó eszközök hibáit								x		x
Villamos motorok erősáramú-, jeladó-, és védelmi kábeleinek telepítését, csatlakoztatását védelmének beállítását végzi								x		
Ellenőrzi a berendezés erősáramú-, vezérlő-, és jelkábeleinek védettségét, folytonosságát, a csatlakozók állapotát, szükség szerint javítja, illetve cseréli azokat								x		
Alkalmazza az elektromágneses zavarok elleni védelem eszközeit és szerelési előírásait								x		
Villamos berendezések feszültségmentesítését végzi								x		x
Ipari elektronikai vezérléseket, egyenáramú hajtásszabályzókat, frekvenciaváltós hajtásokat, szervóhajtásokat üzemeltet								x		x
Ellenőrzi, szükség szerint kicseréli a hibás erősáramú és elektronikus alkatrészeket								x		
Egyszerűbb hiba esetén elvégzi a javítást, bonyolultabb hiba esetén javaslatot tesz a hibaelhárítás módjára								x		x
Ipari automatikai rendszereket dokumentáció alapján kiépít és működtet								x		x
Elektro-pneumatikus, hidraulikus irányításokat felépít, tesztel és üzemeltet								x		x
Ipari buszrendszereket, HMI paneleket, számlálókat, kijelzőket telepít és üzemeltet								x		x
Üzemelteti a PLC-vezérlésű gépeket, moduláris PLC-eket dokumentáció alapján „Inline” és „Fieldline” bővíti							x	x	x	

12.1A tantárgy tanításának célja

Automatikus vezérlésű alkatrészgyártó és összeszerelő célgépek, berendezések és gépsorok zavartalan üzemvitelének biztosítása. Pneumatikus, hidraulikus, elektromechanikus vezérlések üzemeltetése, karbantartása, javítása, ellenőrzése és felügyelése. Megmunkáló gépre, gyártósorra készülék telepítése, beállítása, hibák behatárolása, javítása. Értelmezni és alkalmazni az (esetenként idegen nyelvű) üzemeltetési és szerviz dokumentációt, elvégezni és/vagy irányítani az installálási, beüzemelési, próbaüzemi munkafolyamatot. Szétszerelni a szerkezeti egységeket, kicserélni vagy kijavítani a hibás alkatrészeket, majd az összeszerelést követően kipróbálni, üzembe helyezni a mechatronikai berendezést. Folytonosan üzemelő, kritikus folyamatokat vezérlő rendszerek esetén felügyelni az ügyeleti naplók generálási folyamatát.

12.2 Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak

Fizika –elektronika tárgyagnál. A szakmai modulok közül a Gépészeti alapozó feladatok tantárgy.

12.3 Témakörök**12.3.1 -Elektrotechnika (14. évf) E 32óra**

Villamosipari gyártástechnológia. Az elektronikában felhasznált anyagok csoportosítása (vezetők, félvezetők, szigetelők).

Villamos alapfogalmak.

Atomok és villamosság, elektromotoros erő, teljesítmény és energia, ellenállás.

Anyagok fajlagos ellenállása.

Gyengeáramú-, erősáramú technika.

Egyenáramú hálózatok alaptörvényei, összefüggések.

Hálózatszámítási módszerek.

Helyettesítő generátorok.

Villamos teljesítmény.

Egyszerű villamos kapcsolási rajzot készítése.

Egyen- és váltakozó villamos jellemzőhöz kapcsolódó mérőműszerek, a méréshatárok ismerete.

A villamos áram hatásai.

Aktív hálózatok.

Villamos tér.

Mágneses tér.

Elektromágneses indukció.

Elektrotechnikai számítások.

Váltakozó áramú hálózatok.

Generátorok soros és párhuzamos kapcsolása.
Feszültségosztó és áramosztó.
Többfázisú hálózatok.
Egyszerű áramkörök be- és kikapcsolási jelenségei (egyen feszültség, váltakozó feszültség).
Periodikus áramú hálózatok.
Transzformátorok és villamos motorok.
Egyenáramú motorok és generátorok.
Váltakozó áramú motorok és generátorok, egyfázisú motorok.
Motorvédelem és szabályozás.

12.3.2 Elektronika (14. évf) E 32 óra

Elektrotechnikai és elektronikai számítások.
Elektronikai alapáramkörök.
Kétpólusok, négy-pólusok.
Félvezető áramköri elemek.
Analóg alapáramkörök.
Erősítők.
Műveleti erősítő felépítése, jellemzői, alapkapcsolások.
Integrált műveleti erősítők.
A műveleti erősítők nemlineáris alkalmazásai, precíziósegényirányítók felépítése.
Komparátorok. Null-komparátor, referenciával eltolt szintű, valamint hiszterézises komparátorok (Schmitt-triggerek).
Hullámforma generátorok.
Teljesítményelektronikai elemek, áramkörök.
Impulzustechnikai áramkörök.
Digitális elektronika alapjai.
A logikai kapcsolatok leírása: szöveges leírás, algebrai alak (Boole-algebra), igazságtáblázat, logikai vázlat.
Kódoló, dekódoló, multiplexer, demultiplexer.
Tervezélrészű tranzisztorok (JFET, MOSFET).
Szenzorok és forgó jeladók felépítése, működése és jellemzői.
Fénytan, opto-elektronika.
Villamos elosztó-, védelmi-, és kapcsolókészülékek felépítése, működése és jellemzői.
Tápegységek felépítése, működése.

12.3.3 Automatika (14. évf) E 32óra

Az automatika alapfogalmainak meghatározása.
A vezérlés és szabályozás működésmechanizmusa és összehasonlításuk.
A lineáris és invariáns jelátviteli alaptagok fogalma, fajtái.
Összetett tagok származtatása.
A típuszám fogalma.

Az egyhurkos szabályozási körállandósult állapotbeli vizsgálata követő és értéktartó szabályozások esetén.
A stabilitásfogalma, vizsgálati módszerei.
Villamossegédenergiájú szabályozóköri eszközök.
Távadó, szabályozó végrehajtó és beavatkozószervek elvi felépítése, működése.
A vezérlési feladatok leírási formái.
A vezérlőberendezéskialakításának lehetőségei.
Vezérléstechnika, vezérlési vonal.
Vezérelt és vezérlő berendezés, szervei és szerepük a vezérlésben.
Villamos motorok vezérlési feladatai, indítás, fékezés, forgásirányváltás.
Homogén és hibrid vezérlési módok fajtái, működtető energiái, szerkezeti elemei.
Villamos vezérlések szerkezeti elemei.
Villamos vezérlések érzékelői, jelképzői és jeltároló szervei, értékelő és jelátalakító szervei, erősítői, végrehajtó és beavatkozó szervei.
Vezérlések szabványos rajzjelei.
A programozható logikai vezérlők kiviteli formái, hardverfelépítésük, programozásuk.

12.3.4 Irányítástechnika (14. évf) E 32 óra

Irányítástechnikai alapismeretek.
Információ feldolgozás alapjai.
Segédenergiák.
Irányított és irányító rendszerek.
Szerkezeti részek, készülék, szerv, elem, jelvivő vezeték.
Az irányítás jelei, jellemzői és jelhordozói.
Az irányítási rendszer ábrázolásmódja.
Hatásvázlat és részei, tagok, jelek.
Az irányítás válfajai.
Folyamatszabályzás jellemzői.
Alapvető villamos vezérlési feladatok.
Szabályozástechnika, szabályozási kör.
Irányítástechnikai tagok.
Egyszerű és összetett szabályozási körök.
Teljesítményelektronikai eszközök felépítése, működése és jellemzői.
Szenzorok és forgó jeladók.
Vizsgáló jelek.
Berendezések, gépek, készülékek programozási, működtetési jellemzői.
Szabályozók beállítása, kiválasztása.
Szabályozó berendezés és szervei: érzékelő, alapjelképző, különbségképző, jelformáló, erősítő, végrehajtó és beavatkozó szerv.
A szabályozások felosztása: kézi és önműködő, értéktartó, követő, menetrendi, folyamatos és időszakos, folytonos és nem folytonos.
Üzembe helyezés, bemérés, karbantartás, hibakeresés.

Mechanikus vezérlések, szerkezeti elemei.

Dinamikus rendszerek leírása, analízise, modellezése, szimulációja és irányítása.

12.3.5 Ipari elektronika

(14. évf) E

32óra

Szenzortechnika, szenzorok fogalma, csoportosításuk.

Bináris-analóg jeladók.

Helyzetérzékelő szenzorok.

Mechanikus helyzetkapcsolók.

Mágneses, induktív, kapacitív közelítéskapcsolók.

Optikai érzékelők.

Ultrahangos közelítéskapcsolók.

Nyomásérzékelők, mechanikus és elektronikus nyomásérzékelők.

Áramlásérzékelők.

Térfogat kiszorításon, átlagsebességen, termikus elven alapuló mérés.

Hőmérsékletérzékelők: ellenállás hőmérő, hőelem, infravörös hőmérő.

Útmérők, abszolút, relatív útmérők.

Léptetőmotorok.

Frekvenciaváltók.

Alkalmazott útmérő rendszerek.

Szervomotor vezérlők.

Mozgásprofilok.

Pozicionáló hajtások.

Elektromos jeladók, jelfeldolgozók.

A logikai algebra szabályai, műveletek, függvények, megadási módok, hálózatok.

A kombinációs és szekvenciális hálózat tipikus alapáramkörei.

Kapuarámkörök jelölése, felépítése és működése.

A jellemző logikai kapuarámkörök és felhasználásuk digitális áramkörökben.

Billenőkörök, tárolók jelölése, felépítése és működése.

Villamos távadók.

Villamos kapcsolókészülékek.

Nyomógombok, kapcsolók, relék, mágneskapcsolók.

Túláramvédelmi és túlfeszültség védelmi készülékek.

Számítógépes mérésadat gyűjtési módjai.

Ipari számítógépek alkalmazásának jellemzői.

Érintésvédelem.

12.3.6 Villamos gépek

(14. évf) E

32 óra

A villamos gépek és hajtások felépítése, működése és jellemzői.

Villamos elosztó-, védelmi-, és kapcsolókészülékek felépítése, működése és jellemzői.

Transzformátorok, háromfázisú transzformátorok.

A forgómezős elmélet alapjai és alkalmazása.

Terhelt és terheletlen transzformátorok.

A villamos forgógépek működésének alapjai.
Motorok, aszinkron, szinkron, szervo AC és DC motorok.
Szinkron motorok indítása, szinkrongenerátorok hálózatra kapcsolása.
Aszinkron motorok indítása, forgásirány-változtatása, fordulatszám-változtatása.
Az aszinkrongép nyomatéka; nyomaték-szlip jelleggörbe, teljesítmény-eloszlás a különböző üzemállapotokban.
Háromfázisú szinkrongépek.
Az egyenáramú gép működési elve és szerkezeti felépítése, kommutátoros tekercselések alapfogalmai.
Az egyenáramú gép indukált feszültsége és nyomatéka.
Egyenáramú motorok indítása, forgásirány-változtatása, fordulatszám-változtatása.
A villamos motorok kiválasztása, üzemeltetése és karbantartása.
Kalickás motorok nyomaték fordulatszámkapcsolata.
Léptető motorok.
Egyenáramú, váltóáramú hajtások.

12.3.7 PLC programozás (14. évf) E 16 óra

PLC-k alapelve, feladata.
PLC programozás alapjai, szöveges és grafikus szabványos programnyelvek.
Programozási módok (AWL, KOP, FUP), (STL, LDR, FBD)
PLC programnyelvek.
Népszerű típusok bemutatása, létradiagramos programozás, utasítás-alapú programozás.
Lineáris és strukturált programvégrehajtás.
Programok ellenőrzési módjai, szintaktikai és tartalmi ellenőrzések.
A programozható logikai vezérlők (PLC) hardware felépítése, fajtái.
Tápegység, CPU, digitális és analóg be- és kimenetek, kommunikációs lehetőségek.
Az MSZ EN 61131 szabvány tartalma, programszervezési egységek.
Változók fajtái, alaputasítások, szabályozási programblokkok.
Vezérlési feladatok megoldása különböző programozási módokon.
Írányítás programozható logikai vezérlőkkel (PLC).
Folyamatos és diszkrét idejű jelek, mintavételezés.
Vezérlési feladatok megoldása különböző programozási módokon.
Technológiai folyamatok megjelenítése ipari kijelzőn.
Összetettebb feladatok megoldása, funkcióblokkok és relatív címzések alkalmazása.
Buszprotokollok.
PLC-PC kommunikáció.

12.4 A képzés javasolt helyszíne (ajánlás)

Tanterem, szaktanterem

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.	Információ feldolgozó tevékenységek				
1.2.	Olvasott szöveg feldolgozása jegyzeteléssel	x	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		
3.	Képi információk körében				
3.1.	Alkatrészrajz értelmezése		x		-
3.2.	Alkatrészrajz készítése leírásból	x			-
3.3.	Összeállítási rajz elemzés, hibakeresés	x	x		-
4.	Csoportos munkaformák körében				
4.1.	Feladattal vezetett kiscsoportos		x		

	szövegfeldolgozás				
4.2.	Információk rendszerezése mozaikfeladattal		x		
4.3.	Kiscsoportos szakmai munkavégzés irányítással		x		
5.	Gyakorlati munkavégzés körében				
5.2.	Műveletek gyakorlása	X			
5.3.	Munkamegfigyelés adott szempontok alapján		X		
6.	Üzemeltetési tevékenységek körében				
6.1.	Géprendszer megfigyelése adott szempontok alapján		X		
6.2.	Feladattal vezetett szerkezetelemzés		X		
6.4.	Adatgyűjtés géprendszer üzemeléséről	X			
7.	Vizsgálati tevékenységek körében				
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. Mechatronikai villamos feladatokgyakorlat tantárgy (14. évf) Gy 256 óra

13.1 A tantárgy tanításának célja

Ipari gyártórendszerek, gépek üzemeltetése, ezek újabb verzióinak leírás alapján történő megismerése. PLC-vel, elektro-pneumatikával, elektro-hidraulikával működtetett gyártósorok, kezelése, karbantartása, javítása. Széles látókör kialakítása, ahol az elektronikai ismeretek mechanikával és informatikával vannak gyakran ötvözve. Értelmezni és alkalmazni az (esetenként idegen nyelvű) üzemeltetési és szerviz dokumentációt. Elvégezni és/vagy irányítani az installálási, beüzemelési, próbaüzemi munkafeladatot. Szétszerelni a szerkezeti egységeket, kicserélni vagy kijavítani a hibás alkatrészeket, majd az összeszerelést követően kipróbálni, üzembe helyezni a mechatronikai berendezést. Megvizsgálni a gépet, feltárni és behatárolni a hiba helyét és kiterjedését, elvégezni a javítást, vagy intézkedni a hiba elhárítására. Folytonosan üzemelő, kritikus folyamatokat vezérlő rendszerek esetén felügyelni az ügyeleti naplók generálási folyamatát.

13.2 Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak

Informatika és fizika minden témakörben, a szakmai modulok közül a Gépészeti alapozó feladatok tantárgy.

13.3 Témakörök

13.3.1 Ipari elektronika gyakorlat

(14. évf) Gy

85óra

Műszaki tartalmakat értelmez.

Egyszerű villamos kapcsolási rajzot készít.

Dokumentáció alapján kiválasztja és összeszereli a villamos áramkört.

Villamos kéziszerszámok használata.

Villamos méréseket végez.

Villamos kiviteli terveket értelmez és használ (idegen nyelven).

Felismeri, és dokumentáció alapján megszünteti a villamos készülékek, kezelőelemek, szenzorok, jelátalakítók, beavatkozó- és végrehajtó eszközök hibáit.

Villamos szerelés és erősáramú szerelés.

Világítási alapáramkörök kialakítása, lámpatestek szerelése, karbantartása, javítása.

Tokozott elosztók szerelése, tokozatok, szerelvényeik, szerelési technológiák.

Szerelvények beszerelése.

Vezetékezés, sínezés kialakítása.

Az elektronikus áramkörök kialakítása (nyák, alkatrészek beültetése, csatlakozók).

Áramkörü elemek adott beültetési és kapcsolási vázlat alapján történő (ellenállás, tekercs, kondenzátor, stb.) beillesztése és beforrasztása az előre gyártott nyáklapra.

Erősáramú hálózati csatlakozók szerelése.

Különbéféle vezetékek, szigetelt vezetékek előkészítése.

Villamos motorok erősáramú-, jeladó-, és védelmi kábeleinek telepítését, csatlakoztatását védelmének beállítását végzi.

Villamos motorok üzemeltetése és karbantartása.

Szinkron és aszinkrongépek vizsgálatai, bekötése, indítása.

Ellenőrzi a berendezés erősáramú-, vezérlő-, és jelkábeleinek védettségét, folytonosságát, a csatlakozók állapotát.

Elektromágneses zavarok elleni védelmet biztosít.

Feszültségmentesítést végez.

Ipari elektronikai vezérléseket, egyenáramú hajtásszabályzókat, frekvenciaváltós hajtásokat, szervóhajtásokat üzemeltet.

Korszerű hajtások paramétereinek beállítása, ellenőrzése.

Ellenőrzi, kicseréli a hibás elektronikus alkatrészeket.

Hibajavítást végez.

Automatikai rendszereket dokumentáció alapján kiépít és működtet.

Elektro-pneumatikus, hidraulikus irányításokat tesztel és üzemeltet.

Ipari buszrendszereket, HMI paneleket, számlálókat, kijelzőket telepít és üzemeltet.

Villamos karbantartást végez.

Villamos összeköttetések állapotának ellenőrzése.

Huzalozás, kábelezés.

Villamos alkatrészek vizsgálati, szerelése.

Mechatronikai berendezések élesztése, üzembe helyezése.

Számítógépes mérésadat gyűjtési módjai.

Ipari számítógépek alkalmazásának jellemzői.

A mechanikus-, elektromechanikus-, elektromos- és optikai mérési eredmények dokumentálása táblázatkezelő programok segítségével.

Érintésvédelem.

13.3.2 PLC programozás gyakorlat (14. évf) Gy 85 óra

PLC programozás.

Szimbolikus nevek használata, allokációs lista készítése.

A PLC programozási nyelvek fajtái, csoportosításuk.

Relés logikai vezérlések, öntartások, időzítések megvalósítása PLC-vel, létradiagramos programozási nyelven.

Logikai vezérlések, öntartások, élvezérlések megvalósítása létradiagramos programozási nyelven.

Sorrendi vezérlések megvalósítása létradiagramos programozási nyelven.

Munkaprogramok írása létradiagramos-, funkcióblokkos-, utasításlistás-, sorrendi folyamatábrás programozási nyelveken.

Programok, programmodulok (multitasztk programozás).

Pneumatikus-, relés (léptetőláncos) vezérlések megvalósítása PLC-vel, létradiagramos programozási nyelven (flages, regiszteres léptetés).

Egyéb szöveges- és grafikus programozási nyelvek (utasításlistás, funkcióblokkos, sorrendi folyamatábrás), összehasonlításuk.

13.3.3 PLC kiépítése gyakorlat (14. évf) Gy 86 óra

A PLC-k, mikrokontrollerek funkcionális felépítése, működésük.

Kompakt- és moduláris PLC-k, kiválasztásuk.

A PLC-vel megvalósított vezérlések jellemzői, előnyei.

PLC bemeneti jelei.

A szenzorok áttekintése, a PLC-vel való kapcsolatuk, bemeneti modulok, PLC kimeneti jelei.

A jelátalakítók, végrehajtók áttekintése, a PLC-vel való kapcsolatuk, kimeneti modulok.

Dokumentáció használata, huzalozási rajz olvasása.

A szenzorok, jelátalakítók, végrehajtók illesztése a PLC-hez, illesztésük leellenőrzése.

Egyéb PLC modulok (analóg-, digitális).

A relés logikai vezérlések áttekintése, helyettesítésük PLC-s vezérléssel.

Időzítések. Számlálók. Flagek, regiszterek használata.

Programok letöltése a PLC-be, programok futtatása, üzembe helyezés, dokumentálás.

On-line diagnosztika (ellenőrzések, be/kimenetek befagyasztása).

A PLC program végrehajtásának módjai, kezelőfelület elemei, üzemmódok.

A kezelőfelület illesztése, programozása, vészleállítás megvalósítása, gépek biztonság-technikája.

Ipari buszrendszerek, PLC hálózatok, kommunikáció, ipari buszok,

szelepszigetek, terepi eszközök, kihelyezett I/O-k, korszerű huzalozási módok.

PLC-PLC kommunikáció megvalósítása, kommunikáció ipari buszon keresztül.

13.1 A képzés javasolt helyszíne (ajánlás)

Szakmaspecifikus tanműhelyben vagy szakmaspecifikus gazdálkodó szervezetnél

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

13.2.1. 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	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	-

13.2.2. 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	Csoportbontás	Osztálykeret	
1.	Információ feldolgozó tevékenységek				
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		
3.	Képi információk körében				
3.1.	Kapcsolási rajz értelmezése	x	x		-
3.2.	Kapcsolási rajz készítése leírásból	x			-
3.3.	Összeállítási rajz elemzés, hibakeresés	x	x		-
4.	Csoportos munkaformák körében				
4.1.	Feladattal vezetett kiscsoportos szövegfeldolgozás		x		
4.2.	Információk rendszerezése mozaikfeladattal		x		
4.3.	Kiscsoportos szakmai munkavégzés irányítással		x		
5.	Gyakorlati munkavégzés körében				
5.1.	Hibakeresési szakmai munkatevékenység	x			
5.2.	Műveletek gyakorlása	x			
5.3.	Munkamegfigyelés adott szempontok alapján		x		
6.	Üzemeltetési tevékenységek körében				
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			
7.	Vizsgálati tevékenységek körében				
7.3.	Összetett mérési gyakorlat	x			

13.3 A tantárgy értékelésének módja

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