

2.44.

**S Z A K K É P Z É S I K E R E T T A N T E R V**

**a**

**IX. GÉPÉSZET**

**ágazathoz tartozó**

**54 521 03**

**GÉPGYÁRTÁSTECHNOLÓGIAI TECHNIKUS  
SZAKKÉPESÍTÉSHEZ**

**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.) Korm. rendelet,
- az állam által elismert szakképesítések szakmai követelménymoduljairól szóló 217/2012. (VIII. 9.) Korm. rendelet, és
- a(z) 54 521 03 számú, Gépgyártástechnológiai technikus megnevezésű szakképesítés szakmai és vizsgakövetelményeit tartalmazó rendelet

alapján készült.

**II. A szakképesítés alapadatai**

A szakképesítés azonosító száma: 54 521 03

Szakképesítés megnevezése: Gépgyártástechnológiai 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 10. évfolyamot követően 140 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: nincsenek

#### **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:

<b>Tantárgy</b>	<b>Szakképesítés/Szakképzettség</b>
-	-
-	-

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

Szakgimnáziumi képzés esetén a heti és éves szakmai óraszámok:

Évfolyam	Heti óraszám	Éves óraszám
9. évfolyam	11 óra/hét	396 óra/év
10. évfolyam	12 óra/hét	432 óra/év
Ögy.		140 óra
11. évfolyam	10 óra/hét	360 óra/év
Ögy.		140 óra
12. évfolyam	10 óra/hét	310 óra/év
5/13. évfolyam	31 óra/hét	961 óra/év
Összesen:		2739 óra

Amennyiben a kerettantervek kiadásának és jóváhagyásának rendjéről szóló rendeletben a szakgimnáziumok 9-12. évfolyama számára kiadott kerettanterv óraterve alapján a kötelezően választható tantárgyak közül a szakmai tantárgyat választja a szakképző iskola akkor a 11. évfolyamon 72 óra és a 12. évfolyamon 62 óra időkeret szakmai tartalmáról a szakképző iskola szakmai programjában kell rendelkezni.

Évfolyam	Heti óraszám	Éves óraszám
1/13. évfolyam	31 óra/hét	1116 óra/év
Ögy		160 óra
2/14. évfolyam	31 óra/hét	961 óra/év
Összesen:		2237 óra

(A kizárólag 13-14. évfolyamon megszervezett képzésben, illetve a szakgimnázium 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 óraszámja évfolyamonként

		9.		10.		11.		12.		5/13.		1/13.		2/14.				
		heti óraszám		heti óraszám		ögy	heti óraszám		ögy	heti óraszám		heti óraszám		ögy	heti óraszám			
		e	gy	e	gy		e	gy		e	gy	e	gy		e	gy		
A szakmai képzés órakerete	Összesen	5	6	6	6	140	3	7	140	5	5	15,5	15,5	15,5	15,5	160	15,5	15,5
	Összesen	11,0		12,0			10,0			10		31,0		31,0			31,0	
11499-12 Foglalkoztatás II.	<b>Foglalkoztatás II.</b>											0,5					0,5	
11498-12 Foglalkoztatás I. (érettségire épülő képzések esetén)	<b>Foglalkoztatás I.</b>											2					2	
10163-12 Gépészeti munkabiztonság és környezetvédelem	<b>Munkavédelem</b>	0,5												0,5				
	<b>Elsősegélynyújtás gyakorlat</b>		0,5												0,5			
11572-16 Mechatronikai alapozó feladatok	<b>Vezérléstechnikai alapismeretek</b>			2														
	<b>Gépegységek szerelése és karbantartása</b>				2		2											
	<b>Pneumatikus és hidraulikus szerelési gyakorlat</b>						3											
10164-12 Gépgyártósori gépkezelői, gépszerelői feladatok	<b>A gyártásszervezés alapjai</b>								2									
	<b>Beállítási, szerelési és karbantartási gyakorlat</b>									2								
10162-12 Gépészeti alapozó feladatok	<b>Gépészeti alapozó feladatok</b>	4,5		4			3							12				
	<b>Gépészeti alapozó feladatok gyakorlata</b>		5,5		4			2							12			



2. számú táblázat

A szakmai követelménymodulokhoz rendelt tantárgyak és témakörök óraszámja évfolyamonként

		9.		10.			11.			12.		Szakgimnáziumi képzés összes óraszámja	Érettségi vizsga keretében megszerzhető szakképesítéshez kapcsolódó óraszám	Fő szakképesítéshez kapcsolódó összes óraszám	5/13.		A szakképzés összes óraszámja	1/13.			2/14.		A szakképzés összes óraszámja
		e	gy	e	gy	ögy	e	gy	ögy	e	gy				e	gy		ögy	e	gy			
A fő szakképesítésre vonatkozó:	Összesen	180	216	144	144	140	108	72	140	91	90	1045	453	1045	480	481	2006	558	558	160	480	481	2077
	Összesen	396		288			180			181					961			1116			961		
	Elméleti óraszámok (arány ögy-vel)	öt évfolyamos képzés egészében: 1003 óra (44%)													1038 óra (46,4%)								
	Gyakorlati óraszámok (arány ögy-vel)	öt évfolyamos képzés egészében: 1003 óra (56%)													1039 óra (53,6%)								
11499-12 Foglalkoztatás II.	<b>Foglalkoztatás II.</b>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	15	0	15	0	0	15	0	15	
	Munkajogi alapismeretek											0			4		4	0	0	4	0	4	
	Munkaviszony létesítése											0			4		4	0	0	4	0	4	
	Álláskeresés											0			4		4	0	0	4	0	4	
	Munkanélküliség											0			3		3	0	0	3	0	3	
11498-12 Foglalkoztatás I. (érettségire épülő képzések esetén)	<b>Foglalkoztatás I.</b>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	62	0	62	0	0	62	0	62	
	Nyelvtani rendszerezés 1											0			8		8	0	0	8	0	8	
	Nyelvtani rendszerezés 2											0			8		8	0	0	8	0	8	
	Nyelvi készségfejlesztés											0			24		24	0	0	24	0	24	
	Munkavállalói szókinés											0			22		22	0	0	22	0	22	
Gépészeti munkabiztonság és környezetvédelem	<b>Munkavédelem</b>	18	0	0	0	0	0	0	0	0	18	0	18	0	0	18	18	0	0	0	0	18	
	Munkabiztonság	9									9					9	9	0	0	0	0	9	
	Tűzvédelem	4									4					4	4	0	0	0	0	4	
	Környezetvédelem	5									5					5	5	0	0	0	0	5	

	<b>Elsősegélynyújtás gyakorlat</b>	<b>0</b>	<b>18</b>	<b>0</b>	<b>0</b>		<b>0</b>	<b>0</b>		<b>0</b>	<b>0</b>	<b>18</b>	<b>0</b>	<b>18</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>18</b>	<b>0</b>	<b>18</b>		<b>0</b>	<b>0</b>	<b>18</b>
	Az elsősegélynyújtás általános alapjai		6									6			6	0	6			0	0	6	
	Munka- és környezetvédelem a gyakorlatban		6									6			6	0	6			0	0	6	
	Sérülések ellátása		6									6			6	0	6			0	0	6	
xxxxx-16 Mechatronikai alapozó feladatok	<b>Vezérléstechnikai alapismeretek</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>72</b>	<b>0</b>		<b>0</b>	<b>0</b>		<b>0</b>	<b>0</b>	<b>72</b>	<b>72</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>72</b>	<b>0</b>	<b>0</b>		<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	
	Vezérléstechnikai alapfogalmak			5								5			5	0	0			0	0	0	
	Elektrotechnikai alapfogalmak			20								20			20	0	0			0	0	0	
	Fluidtechnikai alapismeretek			24								24			24	0	0			0	0	0	
	Villamos vezérléstechnikai alapismeretek			15								15			15	0	0			0	0	0	
	Műszaki informatikai alapismeretek			8								8			8	0	0			0	0	0	
	<b>Gépegységek szerelése és karbantartása</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>72</b>		<b>0</b>	<b>72</b>		<b>0</b>	<b>0</b>	<b>144</b>	<b>144</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>144</b>	<b>0</b>	<b>0</b>		<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	
	Hajtástechnikai elemek szerelése				48							48			48	0	0			0	0	0	
	Munkadarab befogó, adagoló, továbbító szerkezetek				12							12			12	0	0			0	0	0	
	Szerszámbebefogó egységek szerelése				12							12			12	0	0			0	0	0	
	Szerszámok szerelése és beállítása							36				36			36	0	0			0	0	0	
	Lineáris hajtások szerelése és beállítása							36				36			36	0	0			0	0	0	

	<b>Pneumatikus és hidraulikus szerelési gyakorlat</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>110</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>110</b>	<b>110</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>110</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
	Pneumatikus kapcsolások						40			40						40	0	0		0	0	0
	Hidraulikus kapcsolások						30			30						30	0	0		0	0	0
	Hidropneumatikus berendezések szerelése						8			8						8	0	0		0	0	0
	Elektropneumatika, elektrohidraulika						32			32						32	0	0		0	0	0
10164-12 Gépgyártósori gépkezelői, gépszerelési feladatok	<b>A gyártásszervezés alapjai</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>62</b>	<b>0</b>	<b>62</b>	<b>62</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>62</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
	Alapfogalmak							10		10						10	0	0		0	0	0
	Gyártó- és szerelősorok							36		36						36	0	0		0	0	0
	Gyártósorok logisztikai, minőségirányítási feladatai							16		16						16	0	0		0	0	0
	<b>Beállítási, szerelési és karbantartási gyakorlat</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>65</b>	<b>65</b>	<b>65</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>65</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
	Gépsorok átállítása, működtetése, tervszerű karbantartása									30	30					30	0	0		0	0	0
	Kenéstechnika									10	10					10	0	0		0	0	0
Módszeres hibakeresés, hibaelhárítás									25	25					25	0	0		0	0	0	
10162-12 Gépészeti alapozó feladatok	<b>Gépészeti alapozó feladatok</b>	<b>162</b>	<b>0</b>	<b>144</b>	<b>0</b>	<b>108</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>414</b>	<b>0</b>	<b>414</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>414</b>	<b>432</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>432</b>
	Műszaki ábrázolás	72								72					72	72	0		0	0	0	72
	Gépészeti anyagok	90								90					90	108	0		0	0	0	108
	Műszaki mechanika			72						72					72	72	0		0	0	0	72
	Gépészeti technológiák			72		36				108					108	108	0		0	0	0	108
	Gépelemek					72				72					72	72	0		0	0	0	72



	<b>Gépészeti alapozó feladatok gyakorlata</b>	<b>0</b>	<b>198</b>	<b>0</b>	<b>144</b>		<b>0</b>	<b>72</b>		<b>0</b>	<b>0</b>	<b>414</b>	<b>0</b>	<b>414</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>414</b>	<b>0</b>	<b>432</b>		<b>0</b>	<b>0</b>	<b>432</b>
	Műszaki ábrázolás gyakorlat		72									72					72	0	72		0	0	72
	Kézi forgácsolási gyakorlat		126									126					126	0	126		0	0	126
	Gépi forgácsolási gyakorlat				108								108				108	0	126		0	0	126
	Hegesztési gyakorlat								72				72				72	0	72		0	0	72
	Szerelési gyakorlatok				36								36				36	0	36		0	0	36
10172-12 Mérőtermi feladatok	<b>Műszaki mérés</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>		<b>0</b>	<b>0</b>		<b>91</b>	<b>0</b>	<b>91</b>	<b>0</b>	<b>91</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>91</b>	<b>108</b>	<b>0</b>		<b>0</b>	<b>0</b>	<b>108</b>
	Geometriai mérések									31		31					31	48	0		0	0	48
	Anyagvizsgálatok									20		20					20	20	0		0	0	20
	Villamos mérések									20		20					20	20	0		0	0	20
	Összetett mechanikai-, technológiai vizsgálatok									20		20					20	20	0		0	0	20
	<b>Műszaki mérés gyakorlat</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>		<b>0</b>	<b>0</b>		<b>0</b>	<b>90</b>	<b>90</b>	<b>0</b>	<b>90</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>90</b>	<b>0</b>	<b>108</b>		<b>0</b>	<b>0</b>	<b>108</b>
	Geometriai mérések										30	30					30	0	36		0	0	36
	Anyagvizsgálat										18	18					18	0	18		0	0	18
	Villamos mérések										12	12					12	0	18		0	0	18
	Nagypontosságú mérések										12	12					12	0	18		0	0	18
Szerszámgépek pontossági vizsgálata										18	18					18	0	18		0	0	18	
10169-12 Forgácsoló technológia hagyományos és CNC szerszámgépeken	<b>Forgácsolási ismeretek</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>		<b>0</b>	<b>0</b>		<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>124</b>	<b>0</b>	<b>124</b>	<b>0</b>	<b>0</b>		<b>124</b>	<b>0</b>	<b>124</b>
	Forgácsolási ismeretek											0			62		62	0	0		62	0	62
	CNC alapismeretek											0			62		62	0	0		62	0	62
	<b>Forgácsolás gyakorlat</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>		<b>0</b>	<b>0</b>		<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>248</b>	<b>248</b>	<b>0</b>	<b>0</b>		<b>0</b>	<b>248</b>	<b>248</b>
	Forgácsolás hagyományos szerszámgépeken											0				93	93	0	0		0	93	93
	CNC programozás											0				62	62	0	0		0	62	62
	CNC gyártás											0				93	93	0	0		0	93	93
Gyárt	<b>Gyártástervezés és gyártásirányítás</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>		<b>0</b>	<b>0</b>		<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>186</b>	<b>0</b>	<b>186</b>	<b>0</b>	<b>0</b>		<b>186</b>	<b>0</b>	<b>186</b>

	Alkatrészgyártás tervezése										0			62		62	0	0		62	0	62	
	Szerelés technológiai tervezése										0			31		31	0	0		31	0	31	
	Gyártórendszerek										0			62		62	0	0		62	0	62	
	Gyártásirányítás										0			31		31	0	0		31	0	31	
	<b>Gyártástervezés gyakorlat</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>		<b>0</b>	<b>0</b>		<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>124</b>	<b>124</b>	<b>0</b>	<b>0</b>		<b>0</b>	<b>124</b>	<b>124</b>
	Gyártástervezés											0				62	62	0	0		0	62	62
	CAD-CAM gyakorlat											0				62	62	0	0		0	62	62
10171-16 Karbantartás és üzemvitel	<b>Szerszámgépek karbantartása</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>		<b>0</b>	<b>0</b>		<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>93</b>	<b>0</b>	<b>93</b>	<b>0</b>	<b>0</b>		<b>93</b>	<b>0</b>	<b>93</b>	
	Szerszámgépek telepítése, karbantartása										0			62		62	0	0		62	0	62	
	Irányítástechnika										0			31		31	0	0		31	0	31	
	<b>Karbantartás gyakorlat</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>		<b>0</b>	<b>0</b>		<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>109</b>	<b>109</b>	<b>0</b>	<b>0</b>		<b>0</b>	<b>109</b>	<b>106</b>	
	Karbantartás gyakorlat										0				62	62	0	0		0	62	62	
	Irányítástechnika gyakorlat										0				47	47	0	0		0	47	47	

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

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**

**11499-12 azonosító számú**

**Foglalkoztatás II.**

**megnevezésű**

**szakmai követelménymodul**

**tantárgyai, témakörei**

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

	Foglalkoztatás II.
<b>FELADATOK</b>	
Munkaviszonyt létesít	x
Alkalmazza a munkaerőpiaci technikákat	x
Feltérképezi a karrierlehetőségeket	x
Vállalkozást hoz létre és működtet	x
Motivációs levelet és önéletrajzot készít	x
Diákmunkát végez	x
<b>SZAKMAI ISMERETEK</b>	
Munkavállaló jogai, munkavállaló kötelezettségei, munkavállaló felelőssége	x
Munkajogi alapok, foglalkoztatási formák	x
Speciális jogviszonyok (önkéntes munka, diákmunka)	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
A munkanélküli (álláskereső) jogai, kötelezettségei és lehetőségei	x
A munkaerőpiac sajátosságai (állásbörzék és pályaválasztási tanácsadás)	x
<b>SZAKMAI KÉSZSÉGEK</b>	
Köznyelvi olvasott szöveg megértése	x
Köznyelvi szöveg fogalmazása írásban	x
Elemi szintű számítógép használat	x
Információforrások kezelése	x
Köznyelvi beszédképesség	x
<b>SZEMÉLYES KOMPETENCIÁK</b>	
Önfejlesztés	x
Szervezőképesség	x
<b>TÁRSAS KOMPETENCIÁK</b>	
Kapcsolatteremtő készség	x
Határozottság	x
<b>MÓDSZERKOMPETENCIÁK</b>	
Logikus gondolkodás	x
Információgyűjtés	x

## 1. Foglalkoztatás II. tantárgy

15 óra/15 óra\*

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

### 1.1. A tantárgy tanításának célja

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

### 1.2. Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak

—

### 1.3. Témakörök

#### 1.3.1. *Munkajogi alapismeretek*

4 óra/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.

#### 1.3.2. *Munkaviszony létesítése*

4 óra/4 óra

Munkaviszony létrejötte, fajtái: munkaszerződés, teljes- és részmunkaidő, határozott és határozatlan munkaviszony, minimálbér és garantált bérminimum, képviselői 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.

#### 1.3.3. *Álláskeresés*

4 óra/4 óra

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

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

Álláskeresési módszerek: újsághirdetés, internetes álláskereső oldalak, személyes kapcsolatok, kapcsolati hálózat fontossága, EURES (Európai Foglalkoztatási

Szolgálat az Európai Unióban történő álláskeresésben), munkaügyi szervezet segítségével történő álláskeresés, cégek adatbázisába történő jelentkezés, közösségi portálok szerepe.

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

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

#### **1.3.4. Munkanélküliség**

**3 óra/3 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.

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

Tanterem

#### **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	csoporth	osztály	
1.	magyarázat	x			
2.	megbeszélés		x		
3.	vita		x		
4.	szemléltetés			x	
5.	szerepjáték		x		
6.	házi feladat			x	

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

Sorszám	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				
2.1.	Leírás készítése		x		
2.2.	Válaszolás írásban mondatszintű kérdésekre		x		
2.3.	Tesztfeladat megoldása		x		

### 1.6. A tantárgy értékelésének módja

A nemzeti köznevelésről szóló 2011. évi CXCV. 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 azonosító számú Foglalkoztatás I. (érettségire épülő képzések esetén) megnevezésű szakmai követelménymodulhoz tartozó tantárgyak és témakörök oktatása során fejlesztendő kompetenciák

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

## 2. Foglalkoztatás I. tantárgy

62 óra/62 óra\*

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

### 2.1. A tantárgy tanításának célja

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

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

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

### 2.2. Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak

Idegen nyelvek

### 2.3. Témakörök

#### 2.3.1. *Nyelvtani rendszerezés 1*

8 óra/8 óra

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

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

#### 2.3.2. *Nyelvtani rendszerezés 2*

8 óra/8 óra

A 8 órás témakör során a diák a kérdésszerkesztés, a jelen, jövő és múlt idejű feltételes mód, illetve a módbeli segédigék (lehetőséget, kötelességet, szükségességet, tiltást kifejező) használatát eleveníti fel, amely révén idegen nyelven sokkal egzaktabb módon tud bemutatkozni szakmai és személyes vonatkozásban egyaránt. A segédigék jelentéstartalmának precíz és pontos ismerete alapján alkalmas lesz arra, hogy tudjon tájékozódni a munkahelyi és szabadidő lehetőségekről. Precízen meg tudja majd fogalmazni az állásinterjún idegen nyelven feltett kérdésekre a választ kihasználva a segédigék által biztosított nyelvi precizitás adta kereteket. A kérdésfeltevés alapvető szabályainak elsajátítása révén alkalmassá válik a diák arra, hogy egy munkahelyi állásinterjún megértse a feltett kérdéseket, illetve esetlegesen ő maga is tisztázó kérdéseket tudjon feltenni a munkahelyi meghallgatás során. A szórend, a prepozíciók és a kötőszavak pontos használatának elsajátításával olyan egyszerű mondatszerkesztési eljárások birtokába jut, amely által alkalmassá

válík arra, hogy az állásinterjún elhangozott kérdésekre relevánsan tudjon felelni, illetve képes legyen tájékozódni a munkakörülményekről és lehetőségekről.

### **2.3.3. Nyelvi készségfejlesztés**

**24 óra/24 óra**

(Az induktív nyelvtanulási képesség és az idegen nyelvi asszociatív memória fejlesztése fonetikai készségfejlesztéssel kiegészítve)

A 24 órás nyelvi készségfejlesztő blokk során a diák rendszerezi az idegen nyelvi alapszókinchez kapcsolódó ismereteit. E szókinccset alapul véve valósul meg az induktív nyelvtanulási képességfejlesztés és az idegen nyelvi 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.

### **2.3.4. Munkavállalói szókinccs**

**22 óra/22 óra**

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 szókinccset, 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.

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

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

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

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

### 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	csoporth	osztály	
1.	magyarázat			x	
2.	kiselőadás			x	
3.	megbeszélés			x	
4.	vita			x	
5.	szemléltetés			x	
6.	projekt		x		
7.	kooperatív tanulás		x		
8.	szerepjáték		x		
9.	házi feladat	x			
10.	digitális alapú feladatmegoldás	x			

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

Sorszám	Tanulói tevékenységforma	Tanulói tevékenység szervezési kerete (differenciálási módok)			Alkalmazandó eszközök és felszerelések
		egyéni	csoporth-bontás	osztály-keret	
1.	<b>Információ feldolgozó tevékenységek</b>				
1.1.	Olvasott szöveg önálló feldolgozása	x			
1.2.	Olvasott szöveg feladattal vezetett feldolgozása	x			
1.3.	Hallott szöveg feldolgozása jegyzeteléssel			x	
1.4.	Hallott szöveg feladattal vezetett feldolgozása	x		x	
1.5.	Információk önálló rendszerezése	x			
1.6.	Információk feladattal vezetett rendszerezése	x			
2.	<b>Ismeretalkalmazási gyakorló tevékenységek, feladatok</b>				
2.1.	Levélírás	x			
2.2.	Válaszolás írásban mondatszintű 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	

### 2.6. 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 témakörök oktatása során fejlesztendő kompetenciák

	Munkavédelem	Elsősegélynyújtás gyakorlata
<b>FELADATOK</b>		
Betartja és betartatja a munka-, baleset-, tűz- és környezetvédelmi jogszabályokat, előírásokat, valamint a szakmára és egyéb szerelési-javítási technológiára vonatkozó előírásokat	x	x
A munkaterületet és munkakörnyezetet a biztonságos munkavégzésnek megfelelően alakítja ki	x	x
Betartja a veszélyes anyagok és hulladékok kezelésére, tárolására vonatkozó szabályokat	x	x
Együttműködik a munka-, tűz- és környezetvédelemmel kapcsolatos események kivizsgálásában	x	x
Jelzi a tüzet, részt vesz az oltásban	x	x
Betartja a tűz- és környezetvédelmi előírásokat	x	x
Részt vesz a mentésben, elsősegélyt nyújt	x	x
<b>SZAKMAI ISMERETEK</b>		
Környezetvédelmi, tűzvédelmi és munkavédelmi szabályok	x	x
A munkáltatók és a munkavállalók jogai és kötelezettségei	x	
A munkahely biztonságos kialakításának követelményei	x	x
A gépek, berendezések, szerszámok használati és kezelési utasításai	x	
Villamos berendezések biztonságtechnikája	x	x
Az anyagmozgatás, anyagtárolás szabályai	x	x
Egyéni és kollektív védelmi módok		x
Munkabiztonsági szimbólumok értelmezése	x	
Elsősegélynyújtási ismeretek		x
Munkavégzés szabályai	x	x
<b>SZAKMAI KÉSZSÉGEK</b>		
Munkabiztonsági eszközök, felszerelések használata	x	
Információforrások kezelése		x
Munkabiztonsághoz kapcsolódó jelképek, szimbólumok, színjelölések értelmezése	x	x
Gépek, berendezések, szerszámok szakszerű használata	x	
Elsősegélynyújtás	x	x
<b>SZEMÉLYES KOMPETENCIÁK</b>		
Döntésképesség	x	x

Határozottság	x	x
Felelősségtudat	x	x
TÁRSAS KOMPETENCIÁK		
Irányíthatóság	x	x
Irányítási készség	x	x
MÓDSZERKOMPETENCIÁK		
Figyelem-összpontosítás	x	x
Körültekintés, elővigyázatosság	x	x



### 3. Munkavédelem tantárgy

18 óra/18 óra\*

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

#### 3.1. 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.

#### 3.2. Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak

#### 3.3. Témakörök

##### 3.3.1. *Munkabiztonság*

9 óra/9 óra

A baleset és a munkahelyi baleset fogalma.  
A munkahelyi balesetek és a foglalkozási megbetegedések fajtái.  
Veszélyforrások kialakulása.  
Személyi védőfelszerelésekkel szemben támasztott követelmények.  
A munkavédelmi oktatás dokumentálása.  
A munkabalesetek bejelentése, nyilvántartása és kivizsgálása.  
Kockázatelemzés fogalmai, kockázatelemzés, kockázatértékelés.  
A munkahelyen alkalmazott biztonsági jelzések.  
A munkavégzés fizikai ártalmai.  
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.

##### 3.3.2. *Tűzvédelem*

4 óra/4 óra

Általános tűzvédelmi ismeretek.  
Tűzveszélyességi osztályok, jelölésük.  
Tűzveszélyes anyagok.  
Tűzveszélyes anyagok tárolása.  
Tűzveszélyes anyagok szállítása.  
Tűzveszélyes anyagok dokumentálása.

Az égés feltételei, az anyagok éghetősége.  
Tűzveszélyes tevékenységek.  
Tűzvédelmi szabályzat.  
A tűzjelzés.  
Teendők tűz esetén.  
Veszélyességi övezet.  
Áramtalanítás.  
Tűzoltás módjai.  
Tűzoltó eszközök.  
Tűzoltó eszközök tárolása beltérben.  
Tűzoltó eszközök tárolása kültereken.  
Porral oltó tűzoltó készülékek, alkalmazásának feltételei.  
Vízrel 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.  
Írányfények.  
Tűzgátló nyílászárók.  
Tűzvédő festékek.  
Dokumentációk.

### **3.3.3. Környezetvédelem**

**5 óra/5 óra**

A környezetvédelem területei.  
Természetvédelem.  
Vízszennyezés vízforrások.  
A levegő jellemzői, a levegőszennyezés.  
Globális felmelegedés és hatása a földi életre.  
Hulladékok kezelése, szelektív összegyűjtése tárolása.  
Hulladékgyűjtő szigetek.  
Gyűjtőhelyek kialakítása.  
Veszélyes hulladékok tárolása.  
Veszélyes hulladékok begyűjtése.  
Veszélyes hulladékok feldolgozása.  
Hulladékok feldolgozása.  
Hulladékok újrahasznosítása.  
Hulladékok végleges elhelyezése.  
Hulladékok lebomlása.  
Az ipar hatása környezetre.  
Megújuló energiaforrások.  
Levegőszennyezés.

Zajszennyezés.  
Hőszennyezés.  
Fényszennyezés.  
Talajszennyezés.  
Nehézfémetek.  
Vízszennyezés.  
Szennyvízkezelés.  
Környezetszennyezés egészségi hatásai.  
Fontosabb környezetvédelmi jogszabályok.  
Fontosabb Európai Unió jogszabályok.  
Fémiparban keletkező szennyezőanyagok.  
Hűtő-, kenő-, mosófolyadékok felhasználása.  
Hűtő-, kenő-, mosófolyadékok tárolása.  
Az elhasznált hűtő-, kenő-, mosófolyadékok hulladékkezelése.  
Az épített környezet védelme.  
Munkahelyi környezet természetbarát kialakítása.

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

Tanterem

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

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

Sorszám	Alkalmazott oktatási módszer neve	A tanulói tevékenység szervezeti kerete			Alkalmazandó eszközök és felszerelések
		egyéni	csoporth	osztály	
1.	magyarázat			x	
2.	elbeszélés	x			
3.	kiselőadás			x	
4.	megbeszélés		x		
5.	vita		x		
6.	szemléltetés			x	
7.	projekt		x		
8.	kooperatív tanulás		x		
9.	szimuláció			x	

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

Sorszám	Tanulói tevékenységforma	Tanulói tevékenység szervezési kerete (differenciálási módok)			Alkalmazandó eszközök és felszerelések
		egyéni	csoporth- 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	
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.	rajz értelmezése			x	
3.2.	rajz készítése leírásból	x			
3.3.	rajz készítés tárgyról	x			
3.4.	rajz kiegészítés	x			
3.5.	rajz elemzés, hibakeresés	x			
3.6.	rajz készítése Z-rendszerről	x			
3.7.	rendszerrajz kiegészítés	x			
3.8.	rajz elemzés, hibakeresés	x	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.	Műveletek gyakorlása	x	x		

6.2.	Munkamegfigyelés adott szempontok alapján	x			
------	---	---	--	--	--

### 3.6. A tantárgy értékelésének módja

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

## 4. Elsősegélynyújtás gyakorlat tantárgy

**18 óra/18 óra\***

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

### 4.1. A tantárgy tanításának célja

Az Elsősegélynyújtás gyakorlat 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.

### 4.2. Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak

A kötelező komplex természettudományos tantárgy témakörökben tanult ismeretek.

### 4.3. Témakörök

#### 4.3.1. *Az elsősegélynyújtás alapjai*

**6 óra/6 óra**

Mentőhívás módja.  
 Teendők a baleset helyszínén.  
 Elsősegély nyújtásának korlátai.  
 A baleseti helyszín biztosítása.  
 Vérkeringés, légzés vizsgálata.  
 Heimlich-féle műfogás.  
 Rautek-féle műfogás.  
 Elsősegélynyújtás vérzések esetén.  
 Életveszély elhárítása.  
 Újraélesztés.  
 Mellkasnyomás technikája  
 Légútbiztosítás lehetőségei.  
 Légút akadály-mentesítése.  
 Lélegeztetés.  
 Fizikális vizsgálat.  
 Stabil oldalfekvő helyzet alkalmazása.  
 Az eszméletlenség veszélyei.  
 A sokk tünetei, veszélyei, ellátása.  
 Idegen test eltávolítása szemből, orrból, fülből.  
 Agyrázkódás tünetei, veszélyei, ellátása.  
 Koponyasérülés tünetei, veszélyei, ellátása.  
 Bordatörés tünetei, veszélyei, ellátása.  
 Végtagtörések.  
 Hasi sérülések.  
 Gerinctörés tünetei, veszélyei, ellátása.  
 Áramütés veszélyei.  
 Áramütött személy megközelítése.  
 Áramtalanítás.  
 Áramütött személy ellátása.

Égési sérülés súlyosságának felmérése, ellátása.  
Fagyás, tünetei, veszélyei és ellátása.  
Mérgezések tünetei, fajtái, ellátása.  
Leggyakrabban előforduló mérgezések.  
Marószerek okozta sérülések veszélyei, ellátása.  
Rosszullétek.  
Ájulás tünetei, ellátása.  
Epilepsziás roham tünetei, ellátása.  
Szív eredetű mellkasi fájdalom tünetei, ellátása.  
Alacsony vércukorszint miatti rosszullét tünetei, ellátása

#### **4.3.2. Munka- és környezetvédelem a gyakorlatban**

**6 óra/6 óra**

Veszélyforrások kialakulása.  
Személyi védőfelszerelésekkel szemben támasztott követelmények.  
Személyi védőfelszerelések helyének meghatározása, tárolása.  
A munkavédelmi oktatás dokumentálása.  
A munkabalesetek bejelentése, nyilvántartása és kivizsgálása.  
Kockázatelemzés fogalmai, kockázatelemzés, kockázatértékelés.  
A munkahelyen alkalmazott biztonsági jelzések.  
A munkahelyen alkalmazott biztonsági jelzések helyének meghatározása, elhelyezése.  
A megfelelő biztonsági jelzés kiválasztása.  
A munkavégzés fizikai ártalmai.  
Zaj- és rezgésvédelem.  
Zaj és rezgésvédelem védőeszközeinek fajtái, alkalmazásuk.  
Munkahelyi klíma, a helyiség hőmérséklete, a levegő nedvességtartalma.  
A munkahelyek megvilágítása, a természetes fény.  
A színek kialakítása.  
A gázhegesztés és az ívhegesztés biztonsági előírásai.  
Hegesztő munkahelyek kialakítása, védő eszközök alkalmazása.  
Anyagmozgatás, anyagtárolás szabályai.  
Anyagmozgatás gépeinek, eszközeinek biztonságos használata, védőeszközök alkalmazása.  
Villamos berendezések biztonságtechnikája, speciális védőeszközök bemutatása, használata.  
Egyéni és kollektív védelem.  
Munkaegészségügy.  
Kockázatbecslés.  
Kockázatértékelés.  
Időszakos biztonsági felülvizsgálat.  
Soron kívüli munkavédelmi vizsgálat.  
Jelző és riasztóberendezések.  
Megfelelő mozgástér biztosítása.  
Elkerítés, lefedés.  
Tároló helyek kialakítása.  
Munkahely padlózata.  
Gépek védőburkolatainak kialakítása, elhelyezése.

#### **4.3.3. Sérülések ellátása**

**6 óra/6 óra**

Sebellátás.

Hajszáleres vérzés.  
 Visszeres vérzés.  
 Ütőeres vérzés.  
 Belső vérzések és veszélyei.  
 Orrvérzés, ellátása.  
 Mérgeзések: gyógyszermérgeзés, szénmonoxid (CO) mérgeзés, metilalkoholmérgeзés.  
 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 mérgeзések fogalma, tünetei és ellátásuk módja.  
 A belgyógyászati balesetek (áramütés).  
 A leggyakoribb belgyógyászati kórképek, tüneteik és ellátásuk.

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

Szaktanterem, 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
		egyéni	csoporth	osztály	
1.	magyarázat			x	
2.	elbeszélés	x			
3.	kiselőadás			x	
4.	megbeszélés		x		
5.	vita		x		
6.	szemléltetés			x	
7.	projekt		x		
8.	kooperatív tanulás		x		
9.	szimuláció			x	

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

Sorszám	Tanulói tevékenységforma	Tanulói tevékenység szervezési kerete (differenciálási módok)			Alkalmazandó eszközök és felszerelések
		egyéni	csoporthatás	osztálykeret	
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.	Komplex információk körében				
3.1.	Jegyzetkészítés eseményről kérdéssor alapján	x			
3.2.	Esemény helyszíni értékelése szóban felkészülés után	x			
3.3.	Utólagos szóbeli beszámoló	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		
4.4.	Csoportos helyzetgyakorlat		x		
4.5.	Csoportos versenyjáték			x	

#### 4.6. A tantárgy értékelésének módja

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



**A**

**11572-16 azonosító számú**

**Mechatronikai alapozó feladatok  
megnevezésű**

**szakmai követelménymodul**

**tantárgyai, témakörei**

A 11572-16-16 azonosító számú Mechatronikai alapozó feladatok megnevezésű szakmai követelménymodulhoz tartozó tantárgyak és témakörök oktatása során fejlesztendő kompetenciák

	Vezérléstechnikai alapismeretek	Gépegységek szerelése és karbantartása	Pneumatikus és hidraulikus szerelési gyakorlat
<b>FELADATOK</b>			
Tanulmányozza és értelmezi a munka tárgyára, céljára és a technológiára vonatkozó dokumentumokat	x	x	x
Kiválasztja, ellenőrzi és karbantartja az általános kézi és kisgépes fémalakító műveletekhez használatos gépeket, szerszámokat, mérőeszközöket, védőfelszereléseket		x	
Egyszerű gépészeti műszaki rajzokat készít, olvas, értelmez	x	x	
Előkészíti a munkafeladat végrehajtását, az ahhoz szükséges anyagokat, segédanyagokat, előre gyártott elemeket, gépeket, szerszámokat, mérőeszközöket, felfogó- és befogóeszközöket, védőfelszereléseket		x	x
Gépipari alapméréseket, alak-és helyzetpontossági méréseket végez		x	x
Alakítja a munkadarabot kézi forgácsoló és képlékenyalakítási alapeljárásokkal		x	
Közreműködik a minőségbiztosítási feladatok megvalósításában	x	x	x
Alkalmazza a munkabiztonsági, tűz- és környezetvédelmi és gépek biztonságtechnikai előírásait	x	x	x
Kötőelemeket, gépelemeket (csavarok, reteszek, tengelykapcsolók, csapágyak, fogaskerekek) alkalmaz, szerel		x	
Hajtástechnikai egységeket, szíj és lánchajtásokat, hajtóműveket szerel és beállít		x	
A gépelemek jellegzetes hibáit felismeri és javítja		x	
Alkalmazza a szerelés készülékeit, szerszámait - kézi és gépi egyaránt (sajtoló- és lehúzó készülékek, befogó- és szorítóeszközök, mozgató- és szállítóeszközök)		x	
Hidraulika-pneumatika elemeket szerel, hidraulikus tápegységet, levegő előkészítőket beállít és ellenőrizz			x
Hardvert, jogtiszta szoftvereket alkalmaz	x	x	
Irodai programcsomagot egyedi és integrált módon használ	x	x	
Adatmentést végez, informatikai biztonsági eszközöket használ	x	x	

Hálózati eszközök fajtái, telepítése, beállítása	x		
Egyszerű informatikai angol nyelvű szakmai szöveget megért	x		
Elektrotechnikai és elektronikai számításokat végez, egyszerű villamos kapcsolási rajzot készít és értelmez	x		x
Kapcsolási rajz alapján összeállítja a villamos áramkört, villamos méréseket végez	x	x	
Mérési jegyzőkönyvet és rajzdokumentációt készít	x	x	
Áramköröket éleszt, áramkör működését ellenőrzi, és elvégzi a javításokat	x		x
<b>SZAKMAI ISMERETEK</b>			
Gépkönyv, kezelési, szerelési, karbantartási útmutatók használata	x		
Mértékegységek	x		
Ipari anyagok és tulajdonságaik	x	x	
Szabványos ipari vasötvözetek, könnyűfém ötvözetek, színesfém ötvözetek	x	x	
Műszaki mérés eszközei, hosszmeretek, szögek, alak-és helyzetpontosság mérése és ellenőrzése	x	x	
Kézi forgácsolás technológiája, eszközei	x	x	
Szerszámok, kézi kisgépek biztonságos használata	x	x	
Gépüzemeltetés, anyagmozgatás munkabiztonsági szabályai		x	
Gépelemek, erőátvitel elemei, hajtástechnikai elemek ismerete és szerelése		x	
Mechatronikai elemek, részegységek és rendszerek jellemzői		x	x
Hidraulikai, pneumatikai, villamos és vezérléstechnikai alapok	x		x
Számítógépek felépítése és alkalmazása	x		
Informatikai angol nyelv	x		
Számítógépes hálózatok alkalmazása, típusai	x		
Asztali és hálózati operációs rendszerek	x		
Fájlok, mappák kezelése és megosztása	x		
Biztonságot szolgáló eszközök	x		
Villamos berendezések biztonságtechnikája	x	x	
Villamos hibafeltárás és hibajavítási eljárások, módszerek és dokumentációk	x	x	
Passzív és aktív alkatrészek felépítése, jellemzői, szabványos jelölései	x	x	
Kábelezési, bekötési, huzalozási, szerelési rajzok	x		
Elektromechanikus, elektronikus mérőműszerek	x	x	
Elektrotechnikai ismeretek	x		
Villamos mérések	x	x	
Villamos számítások, alapvető méretezések	x		
<b>SZAKMAI KÉSZSÉGEK</b>			
Gépészeti és mechatronikai alapismeretek, géprajz és mérések	x	x	
Gépelemek, hajtások kötése ismerete, szerelése	x	x	

Hidraulika és pneumatikai kapcsolások értelmezése, kapcsolások összeállítása	x		x
Informatikai alapismeretek, rendszerek ismerete	x		
Villamos alapismeretek, rajz olvasása, értelmezése, mérések, áramkörök szerelése	x		
SZEMÉLYES KOMPETENCIÁK			
Pontosság		x	x
Önállóság		x	x
Szervezőkészség	x	x	x
TÁRSAS KOMPETENCIÁK			
Irányíthatóság		x	x
Határozottság	x	x	x
Prezentációs készség	x	x	x
MÓDSZERKOMPETENCIÁK			
Gyakorlatias feladatértelmezés		x	x
Lényegfelismerés (lényeglátás)		x	x
Logikus gondolkodás	x	x	x

## 5. Vezérléstechnikai alapismeretek tantárgy

72 óra/72 óra\*

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

### 5.1. A tantárgy tanításának célja

A mechatronikában használatos elektronikus, pneumatikus és hidraulikus érzékelő és beavatkozó elemek működési elvének megismerése. Tipikus vezérlő- és szabályozókörök (kapcsolások) működésének megértése, alkalmazása. Az informatikai elemek vezérlésben való használatának megismerése.

### 5.2. Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak

### 5.3. Témakörök

#### 5.3.1. *Vezérléstechnikai alapfogalmak*

5 óra/5 óra

Vezérlés fogalma  
Vezérlés alapelemei  
Vezérlő berendezések  
Érzékelők, szabályzók, beavatkozók  
Vezérlés eszköze  
Automatizálási rendszerek elemei

#### 5.3.2. *Elektrotechnikai alapfogalmak*

20 óra/20 óra

Villamos alapjelenségek  
Atomszerkezet, töltések, fémek szerkezete  
Feszültségforrások  
Egyen és váltakozóáram jellemzői  
Egyszerű áramkör  
Áramerősség  
Ohm törvénye  
A villamos áram hatásai  
Az ellenállás számítása  
Mágneses alapjelenségek  
Villamos munka és teljesítmény  
Háromfázisú váltakozóáramú hálózat jellemzői  
Villamos biztonságtechnikai alapismeretek  
Villamos mérőeszközök és mérések

#### 5.3.3. *Fluidtechnikai alapismeretek*

24 óra/24 óra

Fluidtechnika alapjai, hidrosztatika, hidrokinetika  
Fluidtechnika fizikai alapjai  
Fizikai mennyiségek, erő, nyomás, munka, energia, teljesítmény, sebesség, gyorsulás fogalma és mértékegységei  
Pascal törvénye  
Erőátvitel, nyomásátvitel  
Átáramlási törvény  
Súrlódás és nyomásvesztés  
Áramlás fajtái, Reynolds szám  
Pneumatikai alapok  
Levegő előállítás Levegő előállítás, levegő előkészítők

Pneumatikus végrehajtók, hengerek, fordítók, forgó légmotorok  
Pneumatikus útszelepek  
Sebességszabályozás pneumatikus rendszerekben  
Pneumatikus kapcsolási rajzokon alkalmazott jelek  
Pneumatikus alapkapcsolások, út - idő vezérlések, logikai vezérlések  
Funkciódiagramok  
Hidraulika alapok  
Hidraulikus berendezések alapfelépítése  
Hidraulikus berendezések rajzjelei  
Hidraulikus berendezések tápellátása  
Hidraulika folyadékok fajtái, tulajdonságai  
Hidraulika szivattyúk fajtái, működési elve  
Hidromotorok fajtái, működési elve  
Axiáldugattyús gépek működése  
Hidraulikahengerek működése  
Hidroakkumulátorok  
Elzárószelepek  
Útváltók  
Nyomásszelepek, áramirányítók

#### **5.3.4. Villamos vezérléstechnikai alapismeretek**

**15 óra/15 óra**

Villamos berendezések fő részei  
Vezérlőszekrény és készülékei  
Túláramvédelmi eszközök  
Mágneskapcsolók, relék  
Gépre szerelt villamos eszközök  
Aktuátorok, szenzorok  
Villamos motorok felépítése  
Villamos motorok működése és mérése  
AC motor  
DC motor  
Szervómotorok  
Villamos motorok fordulatszám és nyomaték szabályozása  
DC szabályzó  
Lágyindító  
Frekvenciaváltó  
AC szervó  
Szenzorok fajtái, működési elvek és bekötések  
Végállás kapcsoló  
Reed érzékelő  
Induktív közeliéskapcsoló  
Kapacitív közeliéskapcsoló  
Optoelektronikai érzékelők  
Munkahengerek pozíció érzékelői

#### **5.3.5. Műszaki informatikai alapismeretek**

**8 óra/8 óra**

Digitális technika alapjai, bináris számrendszer  
Logikai kapcsolatok és igazság táblázatok  
Ipari folyamatok vezérlése PLC-vel  
PLC alapvető felépítése

PLC programnyelvek  
 Adatátvitel alapjai, párhuzamos, soros  
 Soros adatátvitel szabványai  
 Hibafelismerő és javító kódok  
 Ipari kommunikációs hálózatok  
 Profibusz, ASI, DeviceNet, Profinet, Ethernet  
 Ethernet kommunikáció, IP cím kiosztás

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

Szaktanterem

#### 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
		egyéni	csoport	osztály	
1.	magyarázat			x	-
2.	elbeszélés	x			-
3.	kiselőadás			x	-
4.	megbeszélés		x		-
5.	vita		x		-
6.	szemléltetés			x	-
7.	projekt		x		-
8.	kooperatív tanulás		x		-
9.	szimuláció			x	-
10.	szerepjáték			x	-
11.	házi feladat	x		x	-

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

Sorszám	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		x	
1.4.	Hallott szöveg feldolgozása jegyzeteléssel			x	
1.5.	Hallott szöveg feladattal vezetett feldolgozása	x		x	
1.6.	Információk önálló	x			

	rendszerezése				
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.	rajz értelmezése	x			
3.2.	rajz készítés tárgyról	x			
3.3.	rajz kiegészítés		x		
3.4.	rajz elemzés, hibakeresés		x		
3.5.	rendszerajz kiegészítés		x		
3.6.	rajz 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.	Üzemeltetési tevékenységek körében				
6.1.	Feladattal vezetett szerkezetelemzés			x	

### 5.6. A tantárgy értékelésének módja

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

## 6. Gépegységek szerelése és karbantartása tantárgy

**144 óra/144 óra\***

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



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

A gyártósorok, gyártóegységek mechanikai elemeinek, a hajtások, munkadarab befogó, adagoló és továbbító szerkezetek, szerszám-befogók, alakító-szerszámok, vezetékek és lineáris hajtások szerelésének és beállításának begyakorlása

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

### **6.3. Témakörök**

#### **6.3.1. *Hajtástechnikai elemek szerelése***

**48 óra/48 óra**

Tengelyek fajtái, legfontosabb részei  
Reteszek, vállak, beszúrások szerepe  
Reteszkötések szerelése  
Seeger gyűrű szerelés és szerszámai  
Tengelybeállítás menete  
Egytengelyűségi hiba mérése  
A tengelybeállítás kézi eszközei  
A tengelybeállítás módszerei  
Élvonalzók, hézagmérők, mérőórák alkalmazása tengelybeállításkor  
Puha láb megállapítása és kiküszöbölése  
A tengelybeállítás korszerű eszközei, lézeres tengelybeállító műszerek  
Csapágyak rendszerezése  
Gördülőcsapágyak jelölési rendszere  
Csapágybeépítések fajtái  
Csapághézag beállítása különböző típusú csapágyaknál  
Csapágyak kenése  
Gördülőcsapágyak tömitései és szerelésük  
Csapágy hibajelenségek és jellemző okaik  
Csapágyak kiszérésének módszerei és eszközei  
Csapágyak beszerelésének módszerei és eszközei  
Tömitések alapvető fajtáinak jellemzői és szerelésük  
Rugós tömitőgyűrű, O gyűrűk, V tömités, tömszelencék, ajakos tömitések szerelése  
Tengelykapcsolók alapvető fajtái és szerelésük  
Merev és rugalmas tengelykapcsolók szerelése és beállítása  
Fékek alapvető fajtái és szerelésük, beállításuk  
Szíjhajtások alapvető fajtáinak szerelése  
Szíjak fajtái és jelölésrendszere  
Szíjtárcsa beállítás  
Szíjfeszesség beállítás, mechanikus és elektronikus eszközei, szíjfrekvencia beállítása  
Lánchajtás szerelése és beállítása  
Fogaskerekes hajtóművek szerelése  
Csigakerekes hajtóművek szerelése

#### **6.3.2. *Munkadarab befogó, adagoló, továbbító szerkezetek***

**12 óra/12 óra**

Egytetemes munkadarab befogó készülékek, tokmányok, gépsatuk, szorítópatronok szerelése  
Egyedi munkadarab befogó készülékek szerelése, szabványos készülékelemek használata

Munkadarab befogó és továbbító paletták elemei  
Alkatrész adagoló berendezések  
Szalagos, konvejeros, palettás munkadarab továbbítás alapvető gépegységei  
Továbbító szalagok fajtái, szerelésük

**6.3.3. Szerszámbefogó egységek szerelése** **12 óra/12 óra**

Késtartók, gyorsváltó késtartók  
Szerszámgép főtengelyek csatlakozó elemei  
Szabványos Morse kúpok, SK kúpok  
Marótengelyek szerelése  
Képlékeny alakító gépek csatlakozó elemei  
Szerszám felsőrész csatlakoztatása a képlékenyalakító géphez  
Szerszám alsórész csatlakoztatása a gépasztalhoz  
Vezetőlapos, vezetőszelepes szerszámok csatlakoztatása

**6.3.4. Szerszámok szerelése, beállítása** **36 óra/36 óra**

Hidegalakító szerszámacélból készült szerszámok tulajdonságai és kezelése  
Gyorsacél szerszámok tulajdonságai és kezelése  
Keményfém szerszámanyagok tulajdonságai  
Képlékeny alakítószerszámok főbb elemei  
Szabványos készülékelemek használata  
Lemezalakító szerszámok főbb elemei  
Kivágó, lyukasztó szerszámok felépítése  
Alakítószerszámok fajtái és kialakítása, vezetőlapos, vezetőszelepes szerszámok  
Vágóélek kialakítása  
Vágóbélyeg, vágólap beállítása  
Vágórés beállításának módszerei  
Szerszámok tisztítása, karbantartása  
Szerszámok kenése  
Szerszámtörések főbb okai és megelőzésük

**6.3.5. Lineáris hajtások szerelése és beállítása** **36 óra/36 óra**

Lineáris vezetékek fajtái  
Csúszó vezetékek, hidrosztatikus vezetékek  
Gördülő vezetékek  
Mágneses vezetékek  
Gördülő vezetékek fajtái, profilsín vezetékek, golyóshüvelyes vezetékek  
Golyós sínes vezeték, lineáris kocsi felépítése, kenése, karbantartása  
Előfeszítési és pontossági osztályok  
Beépítési tűrések  
Profilsínek rögzítési módjai  
Vezetékek beépítési módjai  
Golyós és görgős vezetékek, gördülő papucskok beépítési, beállítási sorrendje  
Futógörgős vezetékek szerelése és beállítása, előfeszítés beállítása  
Golyóshüvelyes vezeték főbb elemei  
Golyóshüvelyes egység szerelése és pontossága  
Golyósorsós hajtások alapvető tulajdonságai  
Bolygóörgős hajtások  
Golyósorsós egység alapelemei, csapágyazása  
Golyós anya felépítése, kenése, karbantartása

Golyós orsók előfeszítése  
 Golyós orsó beszerelése  
 Komplett lineáris egység, lineáris vezeték és golyós orsós hajtás szerelési sorrendje  
 Szervómotorral hajtott komplett lineáris egységek szerelése és karbantartása

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

Tanműhely, vagy külső gyakorlati képzőhely

#### 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
		egyéni	csoport	osztály	
1.	magyarázat			x	-
2.	elbeszélés	x			-
3.	kiselőadás			x	-
4.	megbeszélés		x		-
5.	vita		x		-
6.	szemléltetés			x	-
7.	projekt		x		-
8.	kooperatív tanulás		x		-
9.	szimuláció			x	-
10.	szerepjáték			x	-
11.	házi feladat	x		x	-

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

Sorszám	Tanulói tevékenységforma	Tanulói tevékenység szervezési kerete (differenciálási módok)			Alkalmazandó eszközök és felszerelések
		egyéni	csoport-bontás	osztály-keret	
1.	Információ feldolgozó tevékenységek				
1.1.	Hallott szöveg feladattal vezetett feldolgozása		x		
1.2.	Információk önálló rendszerezése	x			
1.3.	Információk feladattal vezetett rendszerezése		x		
2.	Ismeretalkalmazási gyakorló tevékenységek, feladatok				
2.1.	Tapasztalatok utólagos ismertetése szóban		x		
2.2.	Tapasztalatok helyszíni ismertetése szóban		x		
3.	Képi információk körében				
3.1.	rajz készítés tárgyról	x			
3.2.	rajz kiegészítés		x		
3.3.	rajz elemzés, hibakeresés		x		

3.4.	rendszerrajz kiegészítés		x		
3.5.	rajz elemzés, hibakeresés		x		
4.	Csoportos munkaformák körében				
4.1.	Információk rendszerezése mozaikfeladattal		x		
4.2.	Kiscsoportos szakmai munkavégzés irányítással		x		
4.3.	Csoportos helyzetgyakorlat		x		
4.4.	Csoportos versenyjáték		x		
5.	Gyakorlati munkavégzés körében				
5.1.	Áruterelő szakmai munkatevékenység		x		
5.2.	Műveletek gyakorlása	x	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	x		
7.	Vizsgálati tevékenységek körében				
7.1.	Geometriai mérési gyakorlat	x	x		
8.	Szolgáltatási tevékenységek körében				
8.1.	Önálló szakmai munkavégzés felügyelet mellett	x			
8.2.	Önálló szakmai munkavégzés közvetlen irányítással	x			

### 6.6. A tantárgy értékelésének módja

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

## 7. Pneumatikus és hidraulikus szerelési gyakorlat tantárgy 110 óra/110 óra\*

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

### 7.1. A tantárgy tanításának célja

A mechatronikai szerkezetekben használatos pneumatikus, hidraulikus, hidropneumatikus és elektropneumatikus, vagy elektrohidraulikus elemek összekapcsolásának, működtetésének és alapvető karbantartásának elsajátítása, gyakorlása.

### 7.2. Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak

### 7.3. Témakörök

#### 7.3.1. *Pneumatikus kapcsolások*

*40 óra/40 óra*

Levegőelőkészítők elemei, beállításuk és karbantartásuk

Légsűrítő berendezések, kompresszorok  
Pneumatikus végrehajtók felépítése és karbantartása  
Egyszeres és kettősműködésű munkahengerek  
Különleges pneumatikus munkahengerek  
Lökésvégi csillapítás beállítása  
Henger felerősítések  
Útszelepek fajtái, felépítése, működtetése  
Zárószelepek fajtái és működése  
Sebességszabályozás fojtószelepekkel, primer és szekunder sebességszabályozás  
Nyomásirányítók működése  
Pneumatikus időszelepek  
Pneumatikus alapkapsolások  
Direkt és indirekt henger működtetés  
Útfüggő, időfüggő és logikai vezérlésekkel működtetett kapcsolások  
Memóriaszelepek alkalmazása  
Módszeres hibakeresés  
Funkciódiagramok felhasználása hibakereséshez

### **7.3.2. Hidraulikus kapcsolások**

**30 óra/30 óra**

Hidraulikus berendezés elemei  
Hidraulika folyadékok fajtái és tulajdonságai  
Szűrők, eltömődésjelzők  
Tartályok elemei és karbantartása  
Komplett hidraulikus tápegységek működtetése és karbantartása  
Hidraulika szivattyúk fajtái  
Hidromotorok fajtái  
Axiáldugattyús gépek működtetése  
Hidraulika hengerek működése  
Hidroakkumulátorok működtetése és karbantartása  
Elzárószelepek, útváltók, nyomásszelepek és áramirányítók működtetése  
Csővezetékek és csőcsatlakozások  
Hidraulikus alapkapsolások  
Mérések hidraulikus berendezésekben, nyomásmérés, szivattyú jelleggörbe meghatározás, folyadékáram meghatározása, nyomás felépülés  
Hibakeresés hidraulikus berendezésekben

### **7.3.3. Hidropneumatikus berendezések szerelése**

**8 óra/8 óra**

Hidropneumatikus henger elve, alkalmazása  
Hidropneumatikus munkahenger felépítése és működése  
Hidropneumatikus henger működtetése  
Munkalöket beállítása  
Hidropneumatikus henger szerelése és karbantartása  
Hidropneumatikus henger feltöltése olajjal

### **7.3.4. Elektropneumatika, elektrohidraulika**

**32 óra/32 óra**

Pneumatikus és elektropneumatikus vezérlések  
Elektromos építőelemek  
Elektromos tápegység  
Nyomógombok, kapcsolók  
Végállás kapcsolók

Közelítő kapcsolók, Reed, induktív, kapacitív, optikai szenzorok  
 Nyomáskapcsolók  
 Áramlás érzékelők  
 Relék és mágneskapcsolók  
 PLC vezérlők alkalmazása  
 PLC programozási nyelvek alkalmazása  
 Pneumatikus és hidraulikus szimulációs és tervező programok használata  
 Mágnesszelepek alkalmazása  
 Mágnesszelepek felépítése  
 Relés vezérlések alkalmazása  
 Direkt és indirekt vezérlés  
 Logikai vezérlések  
 Jeltárolás  
 Öntartás  
 Időkövető vezérlések. Folyamatkövető vezérlések  
 Elektropneumatikus relés kapcsolások megvalósítása  
 Elektropneumatikus kapcsolások gyakorlati megvalósítása PLC-vel  
 Elektrohidraulikus relés kapcsolások megvalósítása  
 Elektrohidraulikus kapcsolások megvalósítása PLC-vel

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

Pneumatika-hidraulika laboratórium, vagy pneumatikus, hidraulikus elemekkel működtetett gépszerkezetek

#### 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
		egyéni	csoport	osztály	
1.	magyarázat			x	-
2.	elbeszélés	x			-
3.	kiselőadás			x	-
4.	megbeszélés		x		-
5.	vita		x		-
6.	szemléltetés			x	-
7.	projekt		x		-
8.	kooperatív tanulás		x		-
9.	szimuláció			x	-
10.	szerepjáték			x	-
11.	házi feladat	x		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

		egyéni	csoporth- bontás	osztály- keret	
1.	Információ feldolgozó tevékenységek				
1.1.	Hallott szöveg feladattal vezetett feldolgozása		x		
1.2.	Információk önálló rendszerezése	x			
1.3.	Információk feladattal vezetett rendszerezése		x		
2.	Ismeretalkalmazási gyakorló tevékenységek, feladatok				
2.1.	Tesztfeladat megoldása	x	x		
2.2.	Szöveges előadás egyéni felkészüléssel		x		
2.3.	Tapasztalatok helyszíni ismertetése szóban		x		
3.	Képi információk körében				
3.1.	rajz értelmezése	x	x		
3.2.	rajz kiegészítés	x	x		
3.3.	rajz elemzés, hibakeresés	x	x		
3.4.	rendszerrajz kiegészítés		x		
3.5.	rajz elemzés, hibakeresés		x		
4.	Csoportos munkaformák körében				
4.1.	Információk rendszerezése mozaikfeladattal		x		
4.2.	Kiscsoportos szakmai munkavégzés irányítással		x		
4.3.	Csoportos helyzetgyakorlat		x		
4.4.	Csoportos versenyjáték		x		
5.	Gyakorlati munkavégzés körében				
5.1.	Műveletek gyakorlása	x	x		
5.2.	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	x		
6.4.	Adatgyűjtés géprendszer üzemeléséről		x		
7.	Szolgáltatási tevékenységek körében				
7.1.	Önálló szakmai munkavégzés felügyelet mellett	x			
7.2.	Önálló szakmai munkavégzés közvetlen irányítással	x			

### 7.6. A tantárgy értékelésének módja

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

**A**

**10164-12 azonosító számú**

**Gépgyártósori gépkezelői, gépszerelői feladatok  
megnevezésű**

**szakmai követelménymodul**

**tantárgyai, témakörei**



A 10164-12 azonosító számú Gépgyártósori gépkezelői, gépszerelői feladatok megnevezésű szakmai követelménymodulhoz tartozó tantárgyak és témakörök oktatása során fejlesztendő kompetenciák

	A gyártásszervezés alapjai	Beállítási szerelési és karbantartási gyakorlat
<b>FELADATOK</b>		
Meghatározza a gyártáshoz szükséges anyagokat, szerszámokat, eszközöket (munkaállomást)	x	x
Elrendezi a gyártáshoz szükséges anyagokat, szerszámokat, eszközöket a munkahelyen a gyártási (szerelési) logika szerint		x
Dokumentálja az előző műveleti helyről a munkadarab átvételét	x	x
Működteti a munkahelyi gépeket, berendezéseket		x
Bemeneti ellenőrzést végez		x
Intézkedik a feltételek hiánya esetén		x
Dokumentálja a próbagyártmány ellenőrzését		x
Elvégzi a részére kijelölt munkafeladatot		x
Ellenőrzi a munkáját a számára előírt műveletek elvégzése után		x
Intézkedik az általa elvégzett munkafeladat hibás eredménye esetén		x
Helyszínen javítható hiba esetén elvégzi a gyártmány javítását		x
Helyszínen nem javítható hiba esetén a technológiai utasításoknak megfelelően jár el		x
Dokumentálja a javítással kapcsolatos tevékenységét	x	x
A technológiai utasításoknak megfelelően dokumentálja az egész műszak alatt a gyártás folyamatát, az esetlegesen előfordult rendellenességeket		x
Továbbítja a gyártmányt a következő munkafázishoz és annak dokumentációját		x
Dokumentálja az általa elvégzett munkafeladatot	x	x
Gyártásközi ellenőrzést végez	x	x
Átadásra felkészíti a gyártósori gépet		x
Ismeri és alkalmazza a végellenőrzéshez szükséges eszközök, műszerek használatát	x	x
Elvégzi a végellenőrzést és dokumentálja az eredményt	x	x
Részt vesz a berendezés(ek) műszaki hibáinak javításában	x	x
<b>SZAKMAI ISMERETEK</b>		
Gyártási dokumentáció tartalma, felépítése	x	

Összeállítási rajzok alaki és formai jellemzői	x	
Gépelemek jelképes ábrázolása	x	
Tűrések, illesztések ismerete	x	
Műveleti utasítás használata	x	x
Sorozatmérés eszközeinek használata		x
Pneumatikus és elektromos mérőeszközök		x
Gyártásszervezési alapfogalmak	x	
Egyedi és mozgó munkahelyes összeszerelés	x	
Futószalag rendszerű és automatizált gyártás	x	
Munkadarab-befogó egységek		x
Munkadarab-szállító berendezések		x
Alkatrészellátó egységek	x	
Részegységeket előállító munkahelyek	x	
Robotok, gyártósori munkahelyek kialakítása és azok kapcsolata	x	
Mérő- és beállító egységek	x	x
Ellenőrző, végellenőrző egységek		x
Gyártósorok irányítási rendszere	x	
Tervszerű karbantartás	x	
CNC-technika alkalmazása a gyártásban	x	
Szíjhajtású, lánchajtású munkadarab továbbítás		x
Palettás és konvektor gyártósorok	x	x
Egyszerűbb beállítási, szerelési és karbantartási feladatok végrehajtása		x
A gyártósorok hidraulikus, pneumatikai elemei		x
Sajtoló, rögzítő tömítettség vizsgáló egységek		x
Alkatrészellátás, alkatrész adagolás		x
Logisztikai, minőségbiztosítási rendszer	x	x
Ipari kenőanyagok és alkalmazásuk		x
<b>SZAKMAI KÉSZSÉGEK</b>		
Mérő- és ellenőrzőeszközök használata		x
Villamos, pneumatikus, hidraulikus kapcsolási rajz olvasása, értelmezése		x
Gép kezelőszerveinek kezelése, gyártósorok karbantartása	x	x
Mennyiségi fogalmak	x	
<b>SZEMÉLYES KOMPETENCIÁK</b>		
Precizitás	x	x
Mozgáskoordináció (testi ügyesség)		x
Monotónia-tűrés		x
<b>TÁRSAS KOMPETENCIÁK</b>		
Határozottság		x
Kezdeményezőkézség		x
Visszacsatolási készség	x	x
<b>MÓDSZERKOMPETENCIÁK</b>		
Ismeretek helyénvaló alkalmazása	x	x
Módszeres munkavégzés		x
Logikus gondolkodás	x	x

## **8. A gyártásszervezés alapjai tantárgy**

**62 óra/62 óra\***

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

### **8.1. A tantárgy tanításának célja**

A gyártásszervezés elméleti alapjainak elsajátítása, az adott feladathoz tartozó műszaki leírások értelmezése, alkalmazása.

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

### **8.3. Témakörök**

#### **8.3.1. Alapfogalmak**

**10 óra/10 óra**

A gyártás alapvető dokumentációi  
Gyártási rendszerek formái  
A gyártási rendszer megválasztásának szabályai  
RCM és TPM karbantartás

#### **8.3.2. Gyártó- és szerelősorok**

**36 óra/36 óra**

Sorozatgyártási rendszerek  
Szerelési rendszerek  
Gyártórendszerek fogalma, osztályozása  
Gyártási rendszerek fajtái  
Műhelyrendszerű gyártás  
Csoportrendszerű gyártás  
Folyamatrendszerű gyártás  
Egyedi és mozgómunkahelyes összeszerelés  
Futószalag rendszerű és automatizált gyártás  
Részegységeket előállító munkahelyek  
Robotok, gyártósori munkahelyek kialakítása és azok kapcsolata  
Gyártósorok irányítási rendszere  
CNC-technika alkalmazása a gyártásban  
Palettás és konvektor gyártósorok

#### **8.3.3. Gyártósorok minőségirányítási, logisztikai feladatai**

**16 óra/16 óra**

Korszerű logisztikai szervezési módszerek alkalmazása  
JIT  
KANBAN  
LEAN  
MRP  
Minőségbiztosítási rendszerek  
ISO 9000, ISO 9001  
ISO 16949

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

Szaktanterem

### **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
		egyéni	csoport	osztály	
1.	magyarázat			x	
2.	megbeszélés		x		
3.	szemléltetés			x	
4.	házi feladat			x	

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

Sorszám	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				
2.1.	Írásos elemzések készítése	x			
2.2.	Leírás készítése	x			
2.3.	Válaszolás írásban mondat szintű kérdésekre		x		
2.4.	Szöveges előadás egyéni felkészüléssel	x			
2.5.	Tapasztalatok utólagos ismertetése szóban		x		
2.6.	Tapasztalatok helyszíni ismertetése szóban	x			
3.	Képi információk körében				
3.1.	rajz értelmezése	x	x		
3.2.	rajz készítése leírásból	x	x		
3.3.	rajz készítés tárgyról	x	x		
3.4.	rajz kiegészítés		x		
3.5.	rajz elemzés, hibakeresés		x		
3.6.	rajz készítése Z-rendszerről		x		
3.7.	rendszerrajz kiegészítés		x		

3.8.	rajz 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.	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				
7.1.	Technológiai próbák végzése		x		
7.2.	Technológiai minták elemzése		x		
7.3.	Geometriai mérési gyakorlat		x		
7.5.	Anyagminták azonosítása		x		
7.6.	Tárgyminták azonosítása		x		

### 8.6. A tantárgy értékelésének módja

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

## 9. Beállítási, szerelési és karbantartási gyakorlat tantárgy

65 óra/65 óra\*

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

### 9.1. A tantárgy tanításának célja

A gépbeállítás, átállítás, működtetés és karbantartás folyamatainak elsajátítása, precíz, pontos, önálló munkavégzés kialakítása

### 9.2. Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak

### 9.3. Témakörök

**9.3.1. Gépsorok átállítása, működtetése tervszerű karbantartása 30 óra/30 óra**

Gépsorok átállítása átállítási terv alapján  
Munkafolyamatok tanulmányozása  
Munkahelyek feltöltése alapanyagokkal, alkatrészekkel és szerelési egységekkel  
Szerszámok és készülékek cseréje  
Próbadarab elkészítése  
Próbadarab ellenőrzése  
Átállítási dokumentáció kitöltése  
Automatizált berendezések kezelése  
Előírás alapján a rendszer, vagy alrendszer elindítása /leállítása  
Érzékelők, végrehajtók, jelátalakítók, tápegységek ellenőrzése és beállítása  
Elektronikus vezérlések, szabályozások kezelése, működtetése  
Kezelési/üzemeltetési/karbantartási előírások tanulmányozása  
Dokumentációk alapján a szükséges beállítások elvégzése  
Dokumentációk és utasítások alapján mérések végzése és jegyzőkönyvek készítése  
Karbantartási munkák végzése a karbantartási utasítás szerint  
Részvétel tervszerű TPM karbantartásban  
TPM kártyák tanulmányozása  
TPM feladatok végrehajtása  
Előre meghatározott, ütemezett karbantartási feladatok végrehajtása  
Az üzemeltetési, karbantartási munkák dokumentálása

**9.3.2. Kenéstechnika 10 óra/10 óra**

Kenőanyagok feladata  
Viszkozitás fogalma, mérése  
Viszkozitás és üzemi hőmérséklet  
Konzisztencia fogalma, mérése  
Kenőanyagok kiválasztása  
Olajkenés  
Zsírkenés, konzisztens kenőanyagok  
Gépszírok tulajdonságai  
Szilárd kenőanyagok  
Szilikon kenőanyagok  
Kenőzsír adagolás és kenőeszközök  
Kézi kenőeszközök  
Automata kenőrendszerek  
Nagynyomású zsírkenő berendezések  
Olajkenési módszerek és eszközök

**9.3.3. Módszeres hibakeresés, hibaelhárítás 25 óra/25 óra**

Módszeres hibakeresés, hibadiagnosztika mechatronikai rendszerekben  
Hibakeresés pneumatikus berendezésekben  
Hibakeresés hidraulikus rendszerekben  
Hibakeresés HMI panel hibaüzenetek alapján  
Csapágyhibák és okai  
Tömítés hibák felismerése és javítása

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

Tanműhely, külső gyakorlati képzőhely

## 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
		egyéni	csoporth	osztály	
1.	magyarázat			x	
2.	megbeszélés		x		
3.	szemléltetés			x	
4.	házi feladat			x	

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

Sorszám	Tanulói tevékenységforma	Tanulói tevékenység szervezési kerete (differenciálási módok)			Alkalmazandó eszközök és felszerelések
		egyéni	csoporth-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	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.	rajz értelmezése	x			
3.2.	rajz készítése leírásból	x			

3.3.	rajz készítés tárgyról	x			
3.4.	rajz kiegészítés	x			
3.5.	rajz elemzés, hibakeresés	x			
3.6.	rajz készítése Z-rendszerről	x			
3.7.	rendszerrajz kiegészítés	x			
3.8.	rajz elemzés, hibakeresés	x	x	x	
4.	Komplex információk körében				
4.1.	Esetleírás készítése	x			
4.2.	Elemzés készítése tapasztalatokról	x	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	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.	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	x		
6.4.	Adatgyűjtés géprendszer üzemeléséről	x	x		
7.	Vizsgálati tevékenységek körében				
7.1.	Technológiai próbák végzése	x		x	
7.2.	Technológiai minták elemzése	x		x	
7.3.	Geometriai mérési gyakorlat	x			

### 9.6. 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**

A 10162-12 azonosító számú Gépészeti alapozó feladatok megnevezésű szakmai követelménymodulhoz tartozó tantárgyak és témakörök oktatása során fejlesztendő kompetenciák

	Gépészeti alapozó feladatok	Gépészeti alapozó feladatok gyakorlata
<b>FELADATOK</b>		
Tanulmányozza és értelmezi a munka tárgyára, céljára és a technológiára vonatkozó dokumentumokat	x	x
Kiválasztja, ellenőrzi és karbantartja az általános kézi és kisépéses fémalakító műveletekhez használatos gépeket, szerszámokat, mérőeszközöket, védőfelszereléseket	x	x
Egyszerű gépészeti műszaki rajzokat készít, olvas, értelmez	x	x
Egyszerű alkatrészeiről szabadkézi vázlatrajzokat készít, olvas, értelmez	x	x
Előkészíti a munkafeladat végrehajtását, az ahhoz szükséges anyagokat, segédanyagokat, előre gyártott elemeket, gépeket, szerszámokat, mérőeszközöket, felfogó- és befogóeszközöket, védőfelszereléseket	x	x
Előrajzol szükség szerint a dokumentáció alapján	x	x
Tanulmányozza és értelmezi az általános gépészeti anyagokra és alkatrészekre vonatkozó információkat	x	x
Kiválasztja az általános, gépészeti célú anyagok és alkatrészek közül a feladatnak megfelelőt	x	x
Meghatározza a szükséges anyagmennyiséget	x	x
Gépipari alpméréseket végez	x	x
Alak- és helyzetpontossági méréseket végez általános eszközökkel	x	x
Általános roncsolásos és roncsolásmentes anyagvizsgálatokat végez	x	x
Alakítja a munkadarabot kézi forgácsoló alapeljárásokkal	x	x
Alakítja a munkadarabot gépi forgácsoló alapeljárásokkal	x	x
Képlékenyalakítást végez kézi alpműveletekkel	x	x
Darabol kézi és gépi műveletekkel	x	x
Alakítja a munkadarabot kézi kisépéses eljárásokkal	x	x
Alapszerelési műveleteket végez, oldható és nem oldható kötéseket készít	x	x

Korrózió elleni védőbevonatot készít	x	x
Közreműködik a minőségbiztosítási feladatok megvalósításában	x	x
Alkalmazza a munkabiztonsági, tűz- és környezetvédelmi előírásokat	x	x
<b>SZAKMAI ISMERETEK</b>		
Géprajzi alapfogalmak, szerkesztések, ábrázolási módok	x	x
Gépészeti műszaki rajzok olvasása, értelmezése, készítése	x	x
Szabadkézi vázlatrajzok készítése egyszerű alkatrészekről	x	x
Diagramok olvasása, értelmezése, készítése	x	x
Szabványok használata	x	x
Gyártási utasítások értelmezése	x	x
Gépkönyv, kezelési, szerelési, karbantartási útmutatók használata	x	x
Mérési utasítások értelmezése	x	x
Mértékegységek	x	x
Ipari anyagok és tulajdonságaik	x	x
Ipari vasötvözetek és tulajdonságaik	x	x
Könnyűfém ötvözetek és tulajdonságaik	x	x
Színesfém ötvözetek és tulajdonságaik	x	x
Ötvözőanyagok hatása az anyag tulajdonságaira	x	x
Szabványos ipari vasötvözetek, könnyűfém ötvözetek, színesfém ötvözetek	x	x
Műszaki mérés eszközei, hosszméretek, szögek mérése és ellenőrzése	x	x
Alak- és helyzetpontosság mérése és ellenőrzése	x	x
Anyagvizsgálatok	x	x
Képlékenyalakítás	x	x
Forgácsolási alapfogalmak, műveletek, technológiák	x	x
Kézi és gépi forgácsolás technológiája, eszközei	x	x
Gépi forgácsoló alapeljárások gépei, szerszámai	x	x
Érintésvédelmi alapismeretek	x	x
Szerszámok, kézi kisgépek biztonságos használata		x
Gépzemeltetés, anyagmozgatás munkabiztonsági szabályai		x
Hegesztési alapismeretek, hegesztő berendezések és eszközök	x	x
Ívhegesztés, gázhegesztés és lángvágás	x	x
Korrózióvédelem alapeljárásai és eszközei	x	x
<b>SZAKMAI KÉSZSÉGEK</b>		
Gépészeti rajz olvasása, értelmezés, alkatrészrajz készítése, szabadkézi vázlatkészítés	x	x

Diagram, nomogram olvasása, értelmezése, műszaki táblázatok kezelése	x	x
Gépipari mérőeszközök használata, fémmegmunkáló kéziszerszámok és kiségek használata	x	x
Gépi forgácsoló alapeljárások gépeinek használata	x	x
Alaphegesztési eljárások berendezéseinek, eszközeinek használata	x	x
<b>SZEMÉLYES KOMPETENCIÁK</b>		
Pontosság	x	x
Önállóság	x	x
Szabálykövetés	x	x
<b>TÁRSAS KOMPETENCIÁK</b>		
Irányíthatóság	x	x
Határozottság	x	x
<b>MÓDSZERKOMPETENCIÁK</b>		
Gyakorlatias feladatértelmezés	x	x
Lényegfelismerés (lényeglátás)	x	x
Körütekintés, elővigyázatosság	x	x

## 10. Gépészeti alapozó feladatok tantárgy

414 óra/432 óra\*

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

### 10.1. A tantárgy tanításának célja

A Gépészeti alapozó feladatok tantárgy oktatásának alapvető célja, hogy elősegítse a tanulók gépészeti gondolkodásmódjának kialakulását és fejlesztését, hozzájáruljon a gépészeti alapeladatok 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 tanulók felelősséggel hajtsák végre a feladatokat, tudjanak döntéseket hozni a gépészeti folyamatokkal és témakörökkel kapcsolatban.

### 10.2. Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak

A közismereti kerettanterv matematika, fizika témaköreinek használata. A szakmai modulok közül a Gépészeti alapozó feladatok gyakorlata, és a Munkavédelem tantárgy.

### 10.3. Témakörök

#### 10.3.1. Műszaki ábrázolás

72 óra/72 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 alkatrészrajzokon.

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.

Felületi minőség.

A felület egyenletlenségei.

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 helyzetűrések fajtái és jelölése.  
Jelképes ábrázolások.  
Csavarmenetek és csavarok jelképes ábrázolása.  
Orsómenet és anyamenet jelölése.  
Csavarmenetek méretmegadása.  
Rugók ábrázolása.  
Bordás tengelykötés és ábrázolása.  
Gördülőcsapágyak ábrázolásának módjai.  
Hegesztett kötések ábrázolása.  
Hegesztési varratok jellemzői, rajzjelei.  
Hegesztett kötések rajzi jelölése, méretmegadása.  
Forrasztott és ragasztott kötések jelölése.  
Nem oldható kötések jelképes ábrázolása.  
Fogazott alkatrészek jelképes ábrázolása.  
Fogazatok jellemző adatai, méretei.  
A fogazott alkatrészek műhelyrajzának követelményei.  
Csövek- és csökötések bemutatása, ábrázolása.  
Csővezetékek rajzjelei.  
A műhelyrajzok és a technológiai rajzok fajtái és jellemzői, követelményei.  
Rajzkészítési és rajzsámozási rendszerek.

### **10.3.2. Gépészeti anyagok**

**90 óra/108 óra**

Az anyagok kiválasztásának szempontjai.  
Alapanyagok csoportosítása és tulajdonságai.  
Az anyagok mechanikai és technológiai tulajdonságainak értelmezése, megállapításuk módja. (anyagvizsgálatok alapjai)  
Az anyagkiválasztás műszaki, gazdasági szempontjai.  
Anyagszerkezettani alapismeretek.  
Vasfémek és ötvözeteik, tulajdonságaik.  
Az ötvözők és szennyezők hatása az acélok tulajdonságaira.  
Az acélok osztályozása és jelölései a MSZ és EN szerint.  
A legfontosabb acélfajták alkalmazási területei.  
A vas- és acélöntvények osztályozása, tulajdonságai és jelölései a MSZ és EN szerint.  
Nem vasalapú fémes szerkezeti anyagok.  
Könnnyűfémek és ötvözeteik.  
Az alumínium ötvöző anyagai, ötvözeteinek osztályozása és jelölései az MSZ és EN szerint.  
Színesfémek és ötvözeteik.  
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.  
Szinterelt szerkezeti anyagok.  
Műanyagok.  
Természetes és mesterséges alapú műanyagok.  
Műanyagok feldolgozási technológiái.  
Nemfémes szerkezeti anyagok: fa, gumi, bőr, üveg, textíliák.

Tűzálló-, szigetelő-, tömítő-, kenőanyagok.  
Hűtő- és kenőanyag kiválasztása.  
Segédanyagok.  
Felületvédelem, felületkikészítés.  
Korrózió fogalma, fajtái, folyamata.  
Korrózióvizsgálat.  
Az alkatrészek előkészítése és a korrózió elleni védekezés.

### **10.3.3. Műszaki mechanika**

**72 óra/72 óra**

Merev testek statikája.  
Az erő, erőrendszer jellemzése.  
Síkbeli erőrendszer eredőjének meghatározása számítással és szerkesztéssel közös pontban metsződő hatásvonalú erőrendszer esetén.  
A statika módszerei.  
A nyomatéki tétel.  
Síkidomok súlypontjának meghatározása szerkesztéssel és számítással.  
Stabilitás.  
Párhuzamos hatásvonalú erőrendszer.  
Síkbeli összetett szerkezetek statikai vizsgálata.  
Tartók statikája.  
Kéttámaszú tartó koncentrált, megoszló és vegyes terhelése.  
Reakcióerők meghatározása szerkesztéssel és számítással.  
Igénybevételi ábrák (veszélyes keresztmetszet, maximális nyomaték) szerkesztése, számítása.  
Tartók terhelés szerinti vizsgálata.  
Egyik végén befogott tartók vizsgálata.  
Szilárdságtan, igénybevételek.  
Méretezés és ellenőrzés szerepe a műszaki gyakorlatban.  
Húzó és nyomó igénybevétel méretezése, ellenőrzése.  
Hajlító igénybevétel méretezése, ellenőrzése.  
Nyíró igénybevétel méretezése, ellenőrzése.  
Csavaró igénybevétel méretezése, ellenőrzése.  
Kihajlás jellemzése.  
Összetett igénybevételek esetei, méretezése, ellenőrzése.  
Dinamikus és ismétlődő igénybevételek.  
Kifáradási jelenségek.

### **10.3.4. Gépészeti technológiák**

**108 óra/108 óra**

Az öntés technológiája.  
Formázási módszerek és alkalmazásuk.  
Öntvénytervezési szempontok.  
Öntési hibák.  
Képlékeny hideg- és melegalakító eljárások  
A kovácsoló eljárások jellemzői, alkalmazása.  
A hengerlés technológiája, a hengerelt termékek jellemzői  
Képlékeny cső- és rúdgyártó eljárások  
Alkatrész gyártás kivágással- lyukasztással  
Hajlítás, mélyhúzás, hidegfolytatás  
Képlékeny alakítás okozta hibák.  
Porkohászat.

Fémporok gyártása, sajtolása, zsugorítása.  
Porkohászati termékek  
Hőkezelések, feladatuk, csoportosításuk, elvi alapjai.  
Hőkezelő eljárások.  
Hőkezelési hibák.  
A hegesztés általános jellemzése.  
Gázhegesztés és lángvágás gyakorlata, technológiája.  
Az ívhegesztés gyakorlata, technológiái.  
A különböző sajtoló hegesztések technológiái.  
Hegesztési hibák.  
A forgácsolás technológiája  
A forgácsolás elve, a forgácsképződés folyamata  
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.

#### **10.3.5. Gépelemek**

**72 óra/72 óra**

Gépelemek fogalma, csoportosítása.  
Kötőgépelemek, Szegecskötés.  
Szegecs típusok, kötés kialakításának módjai.  
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.  
Súrlódáson alapuló nyomaték átszármaztató hajtások:  
Dörzshajtás működési elve, erő- és mozgásviszonyai.



Dörzshajtás ellenőrzése, karbantartása.  
 Laposszj- és ékszj hajtás működési elve, jellemzői.  
 Szíjhajtás gépelemei (szíjtárcsák, szíjak, szíjfeszítők).  
 Laposszjhajtás méretezése.  
 Ékszjhajtás szerelése, méretezése.  
 Szabványos ékszj kivasztása szabványokból.  
 Kényszerkapcsolatú nyomaték átszarmaztatású hajtások: fogaskerék hajtás {a fogazat jellemzői, geometriája, elemi fogazat, kompenzált fogazat, általános fogazat, ferde fogazat}).  
 Kúp fogaskerek általános jellemzése, geometriai méretezése.  
 Csigahajtás jellemzése, méretezése.  
 A csigahajtás hatásfoka.  
 Lánc hajtás kialakítása.  
 Lánc hajtás gépelemei, elrendezési megoldások.  
 A lánc hajtás méretezése, ellenőrzése, szerelése.  
 Ipari hajtóművek feladata, típusai.  
 Szerszám gépek fő- és mellék hajtóműveinek jellemzése, méretezése.  
 Fordulatszám határok, szabályozhatóság fokozatos és fokozat nélküli hajtóművek estében.  
 A fokozati tényező.  
 Hajtóművek vezérlése.  
 Hidraulikus hajtóművek.  
 Mechanizmusok.

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

Szaktanterem és tanműhely, üzemlátogatással gazdálkodó szervezet működő technológiai folyamata

#### 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
		egyéni	csoport	osztály	
1.	magyarázat			x	-
2.	elbeszélés	x			-
3.	kiselőadás			x	-
4.	megbeszélés		x		-
5.	vita		x		-
6.	szemléltetés			x	-
7.	projekt		x		-
8.	kooperatív tanulás		x		-
9.	szimuláció			x	-
10.	szerepjáték			x	-
11.	házi feladat			x	-

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

Sorszám	Tanulói tevékenységforma	Tanulói tevékenység szervezési kerete (differenciálási módok)			Alkalmazandó eszközök és felszerelések
		egyéni	csoporthatár	osztálykeret	
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.	Válaszolás írásban mondat szintű kérdésekre		x		
2.3.	Tesztfeladat megoldása	x			
2.4.	Szöveges előadás egyéni felkészüléssel	x			
2.5.	Tapasztalatok utólagos ismertetése szóban			x	
2.6.	Tapasztalatok helyszíni ismertetése szóban			x	
3.	Képi információk körében				
3.1.	rajz értelmezése	x			
3.2.	rajz készítése leírásból	x			
3.3.	rajz 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.	Áruterelő 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			

### 10.6. A tantárgy értékelésének módja

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

## 11. Gépészeti alapozó feladatok gyakorlata tantárgy

414 óra/432 óra\*

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

### 11.1. A tantárgy tanításának célja

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

### 11.2. Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak

A közismereti kerettanterv matematika, fizika témaköreinek használata. A szakmai modulok közül a Munkavédelem tantárgy és a Gépészeti alapozó feladatok.

### 11.3. Témakörök

#### 11.3.1. Műszaki ábrázolás gyakorlat

72 óra/72 óra

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

Ábrázolás képsíkrendszerben.

Testek ábrázolása két képsíkon.  
Ábrázolás képsíkrendszerben három képsíkon.  
Síkidomok metszéspontjai.  
Síkmetzés, valódi nagyság meghatározása, kiterítés.  
Gépszerkezetek valódi nagyságának meghatározása.  
Síklapokkal határolt testek palástjainak szerkesztése.  
Sík lapú és görbe testek áthatása.  
Áthatások alkatrészejzajokon.  
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.  
Felületi minőség.  
A felület egyenetlenségei.  
A felületi érdekesség geometriai jellemzői.  
A felületi hullámosság, a felületkikészítés és a hőkezelés megadása.  
Tűrés, illesztés.  
Alapeltérések és szabványos tűrésnagyságok.  
Tűrések és illesztések jelölése, táblázatok használata.  
Az alak- és a helyzettűrések fajtái és jelölése.  
Jelképes ábrázolások.  
Csavarmenetek és csavarok jelképes ábrázolása.  
Rugók ábrázolása.  
Bordás tengelykötés és ábrázolása.  
Gördülőcsapágyak ábrázolásának módjai.  
Hegesztett kötések ábrázolása.  
Fogazott alkatrészek jelképes ábrázolása.  
Csövek- és csökötések bemutatása, ábrázolása.

### **11.3.2. Kézi forgácsolási gyakorlat**

**126 óra/126 óra**

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

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

Kézi megmunkáló szerszámok élkiképzése.

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

Komplex feladatok elkészítése.

### **11.3.3. Gépi forgácsolási gyakorlat**

**108 óra/126 óra**

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

A gépi forgácsoló műhely szerszámgépeinek, berendezéseinek bemutatása.

Esztergálási gyakorlatok (esztergagép felépítése, kezelőelemek bemutatása).

Palástfelület, homlokfelület esztergálás.

Belső felületek megmunkálása (furatesztergálás, fúrás).

Dörzsárazás.

Felületek különleges kidolgozása esztergagépeken.

Kúp- és alakfelületek esztergálása, revolvereszterga, automata esztergák.

Esztergálás különféle esztergákon.

Marás (palástmarás, homlokmarás, síkmarás).

Köszörülés (palástköszörülés, síkköszörülés, furatköszörülés).

### **11.3.4. Szerelési gyakorlat**

**36 óra/36 óra**

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

Gépelemek szerelése.

Oldható kötések készítése.

Nem oldható kötések készítése.

Oldható és nem oldható kötések szerelőszerszámai.

Fix és állítható csavarkulcsok.

Csavarhúzógépek.

Csavarkötés szétszerelésének szerszámai, készülékei.

Fogók típusai, alkalmazási területei.

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.

A szerelőmunkák minőségi ellenőrzése, végellenőrzés.

### **11.3.5. Hegesztési gyakorlat**

**72 óra/72 óra**

Az elektróda bevonatok megkülönböztetése, felismerése.

Munkaterület ellenőrzése a hegesztés elkezdése előtt.

Bevontelektródás kézi ívhegesztéshez szükséges védőeszközök használata (kesztyű, kötény, lábszárvédő, tűzifogó).

Bevontelektródás kézi ívhegesztéshez szükséges szerszámok használata (salakverő kalapács, drótkefe, beverő szerszám, egyéb ellenőrző mérőeszközök).

Bevontelektródás kézi ívhegesztés hozaganyagainak alkalmazása.

Bevontelektródás kézi ívhegesztés berendezéseinek, eszközeinek beüzemelése és karbantartása, gépkönyvek ismerete, használata.

Hegesztési paraméterek meghatározása.

Hegesztés végrehajtása (él előkészítés, varratok készítése, elektródavezetés).

Az ívhegesztés ömlesztőfolyamatának gyakorlása.

Hegesztőív keltése és fenntartása a hegesztés során.

Varratképzés az MSZ EN ISO 6947 szerinti vízszintes pozíciókban.

WPS (Gyártói Hegesztési Utasítás) szerinti hegesztési feladatok.

Tompavarratok, sarokvarratok készítése.

Fűzővarratok lesalakolása, ívhegesztésnél a salak és a fröcskölődések eltávolítása.

Elektróda ívhúzása, tartása és vezetése.

Hegesztés során elkövetett hibák felismerése, vizsgálata.

Munkavégzés befejezési rendjének betartása.

Munka- baleseti és környezetvédelmi előírások betartása a hegesztés előkészítése, elvégzése és minősítése során.

Hegesztési Biztonsági Szabályzat (HBSZ) alkalmazása.

A különböző sajtoló hegesztés technológiái.

A forrasztás alapelve, technológiája.

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

Tanműhely, vagy gazdálkodó szervezet

#### **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
		egyéni	csoporthoz	osztály	
1.	magyarázat		x		
2.	elbeszélés		x		
3.	kiselőadás		x		
4.	megbeszélés		x		
5.	vita		x		
6.	szemléltetés		x		
7.	projekt		x		
8.	kooperatív tanulás		x		
9.	szimuláció		x		
10.	szerepjáték		x		

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

Sorszám	Tanulói tevékenységforma	Tanulói tevékenység szervezési kerete (differenciálási módok)			Alkalmazandó eszközök és felszerelések
		egyéni	csoporthatározás	osztálykeret	
1.	Információ feldolgozó tevékenységek				
1.1.	Olvasott szöveg önálló feldolgozása	x			
1.2.	Olvasott szöveg feladattal vezetett feldolgozása		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.	Tesztfeladat megoldása	x			
2.2.	Szöveges előadás egyéni felkészüléssel		x		
2.3.	Tapasztalatok utólagos ismertetése szóban		x		
2.4.	Tapasztalatok helyszíni ismertetése szóban		x		
3.	Képi információk körében				
3.1.	rajz értelmezése	x			
3.2.	rajz készítés tárgyról	x			
3.3.	rajz kiegészítés	x			
3.4.	rajz elemzés, hibakeresés		x		
4.	Komplex információk körében				
4.1.	Jegyzetkészítés eseményről kérdéssor alapján	x			
4.2.	Esemény helyszíni értékelése szóban felkészülés után		x		
4.3.	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.	Ártermelő 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			
9.	Szolgáltatási tevékenységek körében				
9.1.	Önálló szakmai munkavégzés felügyelet mellett	x			
9.2.	Önálló szakmai munkavégzés közvetlen irányítással	x			

### 11.6. 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

	Műszaki mérés	Műszaki mérés gyakorlat
<b>FELADATOK</b>		
Metrológiai alapfogalmakat ismer, mérési eljárásokat alkalmaz	x	x
A munkadarabok geometriai méreteinek gyártásközi és végellenőrzését végzi	x	x
Kézi és gépi, mechanikai és optikai mérőeszközökkel mér	x	x
Idomszerrel ellenőriz	x	x
Felületi érdességet mér	x	x
Alak- és helyzetméréseket végez	x	x
Szerszámgépek saját pontossági vizsgálatát végzi	x	x
Villamos alapléréseket végez	x	x
Részt vesz a minőségbiztosítási rendszer kidolgozásában és működtetésében	x	x
A gyártás során használt valamennyi mérőeszköz nyilvántartását vezeti, kalibrálását elvégzi, hitelesítésükről gondoskodik	x	x
Részt vesz a minőségügyi rendszerhez tartozó képességvizsgálatok végrehajtásában	x	x
<b>SZAKMAI ISMERETEK</b>		
Géprajzi ábrázolás szabályai	x	x
Alkatrészsrajzok kiviteli előírásai	x	x
Ábrázolási jelképek	x	x
Számítógépes alkalmazások lehetőségeinek ismerete, használata a műszaki dokumentációk készítésénél	x	x
A mért jellemzők rögzítési, kiértékelési, a vizsgált anyag, félgyártmány, alkatrész, gépegység, szerkezet minősítési szempontjai	x	x
Mechanikai és mikroszkópos anyagvizsgálatok	x	x
Műszaki mérés eszközeinek ismerete	x	x
Mérési hiba	x	x
Hosszméreték, szögek mérése és ellenőrzése	x	x
Dugós és villás idomszerek méretezése	x	x
Alak- és helyzetpontosság mérése és ellenőrzése	x	x
Felületi érdesség mérése	x	x
Mérőeszközök alkalmassági vizsgálatának ismerete	x	x
Villamos multiméter ismerete	x	x
Lakatifogó 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
Szerszámgépek saját pontossági vizsgálata	x	x
SZAKMAI KÉSZSÉGEK		
Gépipari mérőeszközök használata	x	x
Villamos mérőeszközök használata	x	x
Mérési jegyzőkönyv készítése, értékelése	x	x
SZEMÉLYES KOMPETENCIÁK		
Önállóság		x
Precizitás		x
Megbízhatóság		x
TÁRSAS KOMPETENCIÁK		
Irányíthatóság	x	x
Határozottság	x	x
Irányítási készség	x	x
MÓDSZERKOMPETENCIÁK		
Ismeretek helyénvaló alkalmazása		x
Logikus gondolkodás	x	x
Rendszerező képesség		x

## 12. Műszaki mérés tantárgy

91 óra/108 óra\*

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

### 12.1. 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 szakítóvizsgálatokat, a szilárdsági vizsgálatokat, a keménységmérést, az alakíthatósági vizsgálatokat. Képesek legyenek a mechanikus-, elektromechanikus-, elektromos-, és optikai mérési eredmények dokumentálására, a mért és számított eredményekről, táblázatkezelő programok segítségével.

### 12.2. Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak

A közismereti kerettanterv matematika, fizika témaköreinek használata. A szakmai modulok közül a Gépészeti alapot feladatok modul témaköreinek ismerete.

### 12.3. Témakörök

#### 12.3.1. Geometriai mérések

31 óra/48 óra

Mérés, ellenőrzés fogalma és folyamata, metrológiai alapfogalmak.  
A mérés-, ellenőrzés dokumentációja, alkalmazása.  
Mérési dokumentumok jelentősége, fajtái, tartalma.  
Hiba felvételezés, hiba megállapítás.  
Mérési hibák.  
Műszaki mérés eszközeinek ismerete.  
Mechanikus és digitális mérőeszközök.  
Külső felületek mérésének eszközei.  
Belső felületek mérésére alkalmas eszközök.  
Mérőeszközök alkalmassági vizsgálatának ismerete.  
Mérőeszközök kalibrálásának módja.  
Hosszmérés, szög mérés, külső és belső felületek mérése.  
Alak- és helyzetpontosság mérése és ellenőrzése.  
Idomszerek, kaliberek, etalonok.  
Dugós és villás idomszerek méretezése.  
A munkadarabok geometriai méretei.  
Közvetlen és közvetett mérési eljárások.  
Kézi és gépi, mechanikai és optikai mérőeszközök.  
Optikai mérőeszközök szerkezeti felépítése.  
Menetek, fogaskerek mérése.  
Sík-, merőlegesség-, párhuzamosság-, egytengelyűség-, körkörösség mérés menete.  
Felületi érdesség mérése, érdességmérő etalon használata.  
Érdességmérő berendezések  
Mérési hibák és kiküszöbölésük.  
A gyártás során használt mérőeszközök nyilvántartása, kalibrálása, hitelesítése.  
Számítógépes alkalmazások használata a mérési dokumentációk készítésénél.  
Mérési jegyzőkönyv tartalma.

#### 12.3.2. Anyagvizsgálatok

20 óra/20 óra

Anyagvizsgálati módok.

Roncsolásos anyagvizsgálatok, szakítóvizsgálat, keménység vizsgálat.  
 Technológiai próbák.  
 Hajlító- és hajtogató vizsgálat.  
 Lemezek és szalagok hajtogatása.  
 Mélyhúzóvizsgálat célja, berendezése.  
 Csövek gyűrűtágító vizsgálata.  
 Lapító vizsgálat.  
 Törésvizsgálat.  
 Jominy próba  
 Forgácsolhatósági vizsgálat  
 Szakítóvizsgálat.  
 A szakítógépfelépítése, kezelése.  
 Próbatestek, kialakításuk.  
 A szakítóvizsgálat kiértékelése.  
 Hegesztett kötések hajlító vizsgálata.  
 Szívósság vizsgálat, a fajlagos ütőmunka meghatározása  
 Fárasztóvizsgálatok.  
 A keménységmérés célja, eljárásai, berendezései.  
 Metallográfiai vizsgálat.  
 Makroszkópos és mikroszkópos vizsgálatok.  
 A fémvizsgáló mikroszkóp szerkezete.  
 Roncsolás-mentes anyagvizsgálatok (folytonossági vizsgálatok).  
 Endoszkópos vizsgálat.  
 Folyadékbehatolásos repedésvizsgálat.  
 Mágnesezhető poros repedésvizsgálat.  
 Ultrahangos repedésvizsgálat.  
 Radiográfiai vizsgálatok.

### **12.3.3. Villamos mérések**

**20 óra/20 óra**

Villamos alpmérések végzése.  
 Mérőeszközök alkalmassági vizsgálatának ismerete.  
 Villamos multiméter ismerete.  
 Lakatfogó ismerete.  
 Vezeték folytonosság/szakadás mérése.  
 Ellenállás, feszültség, áramerősség mérése.  
 A fázisviszonyok vizsgálata.  
 Védőföldelés mérése.  
 Átütési feszültség vizsgálata szigetelőanyagoknál.  
 Villamos motorok tekercs/testzárlat mérése.  
 Feszültség AC/DC mérése.  
 Áramerősség mérése az áramkör megbontásával.  
 Áramerősség mérése az áramkör megbontása nélkül.  
 Nem villamos mennyiségek villamos mérése  
 Passzív mérő-átalakítók (ellenállásos, induktív, kapacitív)  
 Aktív mérő-átalakítók (indukciós, termoelektromos, piezoelektromos, fotoelektromos)

### **12.3.4. Összetett mechanikai-, technológiai vizsgálatok**

**20 óra/20 óra**

A sorozatmérés eszközei és módszerei  
 Alak- és helyzetmérések végzése.

Szerszámgépek saját pontossági vizsgálatának végzése.

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

A minőségbiztosítási rendszer működtetése, a minőségügyi rendszerhez tartozó képességvizsgálatok.

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

Számítógéppel támogatott sorozatmérések (SPC).

A minőségbiztosításban alkalmazott korszerű számítógépes eszközök.

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

Szaktanterem, mérőlaboratórium

#### 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
		egyéni	csoporth	osztály	
1.	magyarázat			x	-
2.	elbeszélés	x			-
3.	kiselőadás			x	-
4.	megbeszélés		x		-
5.	vita		x		-
6.	szemléltetés			x	-
7.	projekt		x		-
8.	kooperatív tanulás		x		-
9.	szimuláció			x	-
10.	szerepjáték			x	-
11.	házi feladat			x	-

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

Sorszám	Tanulói tevékenységforma	Tanulói tevékenység szervezési kerete (differenciálási módok)			Alkalmazandó eszközök és felszerelések
		egyéni	csoporth-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		
1.6.	Információk önálló	x			

	rendszerezése				
1.7.	Információk feladattal vezetett rendszerezése		x		
2.	Ismeretalkalmazási gyakorló tevékenységek, feladatok				
2.1.	Írásos elemzések készítése	x			
2.2.	Tesztfeladat megoldása	x			
2.3.	Szöveges előadás egyéni felkészüléssel			x	
2.4.	Tapasztalatok utólagos ismertetése szóban			x	
2.5.	Tapasztalatok helyszíni ismertetése szóban			x	
3.	Képi információk körében				
3.1.	rajz értelmezése	x			
3.2.	rajz kiegészítés		x	x	
3.3.	rajz elemzés, hibakeresés		x	x	
4.	Csoportos munkaformák körében				
4.1.	Feladattal vezetett kiscsoportos szövegfeldolgozás		x		
4.2.	Kiscsoportos szakmai munkavégzés irányítással		x		
4.3.	Csoportos helyzetgyakorlat		x		
4.4.	Csoportos versenyjáték		x		
5.	Gyakorlati munkavégzés körében				
5.1.	Műveletek gyakorlása	x			
5.2.	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				
7.1.	Technológiai próbák végzése		x		
7.2.	Geometriai mérési gyakorlat		x		

### 12.6. A tantárgy értékelésének módja

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

## 13. Műszaki mérés gyakorlat tantárgy

**90 óra/108 óra\***

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

### 13.1. 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.

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

A közismereti kerettanterv matematika, fizika témaköreinek használata. A szakmai modulok közül a Gépészeti alapozó modul valamint a Műszaki mérés elméleti tantárgy témaköreinek ismerete.

### **13.3. Témakörök**

#### **13.3.1. Geometriai mérések**

**30 óra/36 óra**

Metrológiai alapfogalmak ismerete, mérési eljárások alkalmazása.

Kézi és gépi, mechanikai és optikai mérőeszközökkel való mérés.

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

Mérés egyszerű és nagy pontosságú mérőeszközökkel.

Idomszerrel való ellenőrzés.

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 mérése.

Fogaskerekek mérése, értékelése.

Digitális mérőeszközök típusai, alkalmazásuk.

Külső felületek mérése, mérésének eszközei.

Belső felületek mérése, mérésének eszközei.

Felületi érdesség mérése, érdességmérő etalon használata.

Mérési hibák, hibajellemzők.

Mérőeszközök alkalmassági vizsgálata.

A munkadarabok geometriai méreteinek gyártásközi és végellenőrzésének végzése.

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

Számítógéppel támogatott sorozatmérések (SPC).

Számítógépes alkalmazások lehetőségeinek ismerete, használata a műszaki dokumentációk készítésénél.

Mérési jegyzőkönyv készítése, értékelése.

Mérési eredmények dokumentálása táblázatkezelő programok segítségével.

#### **13.3.2. Anyagvizsgálatok**

**18 óra/18 óra**

Mechanikai és mikroszkópos anyagvizsgálatok.

Szakítóvizsgálat

Keménységmérés Poldi kalapáccsal, keménységmérő géppel.

Hajlító vizsgálatok.

Ütőmunka vizsgálat.

Technológiai próbák

Folytonossági vizsgálatok

Mérési hibák és kiküszöbölésük.

Próbatestek, kialakításuk.

Anyagelemzés, szövetszerkezetek vizsgálata.

Mérési jegyzőkönyv készítése, értékelése.



### **13.3.3. Villamos mérések**

**12 óra/18 óra**

Villamos alpmérések végzése.  
Egyszerű áramkörök felépítése, mérése.  
Villamos multiméterrel, lakatfogóval való mérés.  
Vezeték folytonosság/szakadás mérése.  
Villamos motorok tekercs/testzárlat mérése.  
Ellenállás, feszültség, áramerősség mérése.  
Áramerősség mérése az áramkör megbontásával.  
Áramerősség mérése az áramkör megbontása nélkül.  
Mérési jegyzőkönyv készítése, értékelése.

### **13.3.4. Nagy pontosságú mérések**

**12 óra/18 óra**

Mechanikai és optikai mérőeszközökkel való mérés.  
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.  
Mérőeszközök alkalmazási vizsgálatának ismerete.  
Méréstechnológia dokumentálása, mérési jegyzőkönyv készítése, értékelése.

### **13.3.5. Szerszámgépek pontossági vizsgálata**

**18 óra/18 óra**

Szerszámgépek saját pontossági vizsgálatának végzése.  
Gépek, berendezések minőségképességének vizsgálata: géppontossági vizsgálatok, geometriai méretek, alakhűség, helyzetek, mozgáspályák pontosságának vizsgálata.  
Alak- és helyzetmérések végzése.  
Felületi hibák, felületi érdesség.  
A pontossági vizsgálatoknál alkalmazott eszközök, készülékek alkalmazása.  
Szerszámgép pontossági előírásai, mérései.  
Saját pontossági vizsgálatok, mérések.  
Esztergagép saját pontosságának vizsgálata.  
Oszlopos vagy állványos fűrőgép saját pontosságának, merevségének vizsgálata.  
Vízszintes marógép saját pontosságának vizsgálata.  
Esztergagép főorsó ütész vizsgálata.  
Szerszámgép párhuzamosság mérése.  
Vízszintezés, beállítás.  
Szerszámgépek mérési dokumentációi, jegyzőkönyvek.  
Mérési jegyzőkönyv készítése, dokumentálás.

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

Mérőlaboratórium, gépterem, gazdálkodó szervezet

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

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

Sorszám	Alkalmazott oktatási módszer neve	A tanulói tevékenység szervezeti kerete			Alkalmazandó eszközök és felszerelések
		egyéni	csoport	osztály	
1.	magyarázat		x		-
2.	elbeszélés	x			-
3.	kiselőadás		x		-
4.	megbeszélés		x		-
5.	vita		x		-
6.	szemléltetés		x		-
7.	projekt		x		-
8.	kooperatív tanulás		x		-
9.	szimuláció		x		-
10.	szerepjáték		x		-
11.	házi feladat		x		-

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

Sorszám	Tanulói tevékenységforma	Tanulói tevékenység szervezési kerete (differenciálási módok)			Alkalmazandó eszközök és felszerelések
		egyéni	csoportbontás	osztálykeret	
1.	<b>Információ feldolgozó tevékenységek</b>				
1.1.	Olvasott szöveg önálló feldolgozása	x			
1.2.	Olvasott szöveg feladattal vezetett feldolgozása	x			
1.3.	Hallott szöveg feldolgozása jegyzeteléssel		x		
1.4.	Hallott szöveg feladattal vezetett feldolgozása		x		
1.5.	Információk önálló rendszerezése	x			
1.6.	Információk feladattal vezetett rendszerezése		x		
2.	<b>Ismeretalkalmazási gyakorló tevékenységek, feladatok</b>				
2.1.	Tesztfeladat megoldása	x			
2.2.	Szöveges előadás egyéni felkészüléssel		x		
2.3.	Tapasztalatok utólagos ismertetése szóban		x		
2.4.	Tapasztalatok helyszíni ismertetése szóban		x		
3.	<b>Képi információk körében</b>				
3.1.	rajz értelmezése	x			
3.2.	rajz készítés tárgyról	x			
3.3.	rajz kiegészítés		x		
3.4.	rajz elemzés, hibakeresés		x		
4.	<b>Komplex információk körében</b>				

4.1.	Jegyzetkészítés eseményről kérdéssor alapján		x		
4.2.	Esemény helyszíni értékelése szóban felkészülés után		x		
4.3.	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.	Műveletek gyakorlása	x			
6.2.	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.	Geometriai mérési gyakorlat	x			
8.3.	Anyagminták azonosítása	x			
9.	Szolgáltatási tevékenységek körében				
9.1.	Önálló szakmai munkavégzés felügyelet mellett	x			
9.2.	Önálló szakmai munkavégzés közvetlen irányítással	x			

### 13.6. A tantárgy értékelésének módja

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

**A**

**10169-12 azonosító számú**

**Forgácsoló technológia hagyományos és  
CNC szerszámgépeken  
megnevezésű**

**szakmai követelménymodul**

**tantárgyai, témakörei**

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

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

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

Ciklusok alkalmazása, összetett ciklusok, szabályozó, felhúzó ciklusok	x	x
Alprogramtechnika alkalmazásának szerepe, alkalmazásának esetei, szervezése, hívása, zárása	x	x
<b>SZAKMAI KÉSZSÉGEK</b>		
Információforrások kezelése	x	x
Gépészeti rajz olvasása, értelmezése, készítése		x
Gépi forgácsoló alapeljárások gépeinek kezelése, gépek, szerszámok kiválasztása	x	x
Gépipari mérőeszközök használata		x
Felhasználói programok alkalmazása és technológiai információk programozása	x	x
<b>SZEMÉLYES KOMPETENCIÁK</b>		
Pontosság	x	x
Döntésképesség	x	x
Szabálykövetés	x	x
<b>TÁRSAS KOMPETENCIÁK</b>		
Irányíthatóság	x	x
Határozottság	x	x
Irányítási készség	x	x
<b>MÓDSZERKOMPETENCIÁK</b>		
Gyakorlatias feladatértelmezés	x	x
Áttekintő képesség	x	x
Körültekintés, elővigyázatosság	x	x

## 14. Forgácsolási ismeretek tantárgy

124 óra/124 óra\*

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

### 14.1. A tantárgy tanításának célja

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

### 14.2. Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak

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

### 14.3. Témakörök

#### 14.3.1. Forgácsolási ismeretek

62 óra/62 óra

A forgácsolás fogalma, fajtái.

A forgácsoló mozgások.

Fogácsolás-technológiai alapfogalmak.

Készülékezési alapfogalmak.

A készülékek általános jellemzése.

Szerszámbeépítő, szerszámbeállító és szerszámvezető készülékek.

Forgácsoló alapeljárások.

A forgácsoló alapeljárások gépei, szerszámjai, élgeometriája, szabványai.

Szerszám és gép kiválasztása.

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

Az élettartamot befolyásoló tényezők.

Az esztergálás technológiája.

A gyalulás, vésés technológiája.

A fúrás, furatmegmunkálás technológiája.

A marás technológiája.

A köszörülés technológiája.

Aggregát célgépek, gépsorok.

Lemez- és felületmegmunkálások.

A fogazás, a fogaskerékgyártás technológiája.

Finomfelületi megmunkálások.

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

Elérhető pontosság és felületi érdesség.

Az egyes forgácsoló eljárások biztonságtechnikai követelményeinek előírása.

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

#### 14.3.2. CNC alapismeretek

62 óra/62 óra

A szerszámgépek általános fejlődése és automatizálása.

NC–CNC-technika.

Az NC-CNC gépek általános jellemzése.

A gépiparban alkalmazott NC–CNC vezérlések programozásának általános szabályai.



A kontúrleírás lehetőségei.  
 Geometriai információk meghatározása.  
 CNC-programozás.  
 Méretmegadási módok: abszolút, növekményes (inkrementális).  
 A CNC-gépek koordináta-rendszerei.  
 A CNC-gépek jellegzetes pontjai: nullpontfelvétel, nullponteltolás.  
 Szerszámkorrekció.  
 Útinformációk jellegzetes mozgástípusoknál és gépeknél.  
 A DIN 66025 utasításkészlete  
 – programtechnikai utasítások, segédfunkciók: M  
 – speciális karakterek: %; (; ); /  
 – útfeltételek (előkészítő funkciók): G  
 – útinformációk: (előjel) X; Y; Z  
 – interpolációs paraméterek: I; J; K  
 – technológiai utasítások: F; S; T  
 A mondatfelépítés szabályai.  
 CNC technológiai dokumentációk (programlap, szerszámlista, munkaterv), kitöltésük módja.  
 Jellegzetes megmunkálási feladatok programozása: fúrás, furatmegmunkálás, esztergálás.  
 Ciklusok (nagyoló ciklus), menetvágó ciklus, beszúrás programozása, simító esztergálás.  
 Pályavezérlésű marógép programozása.  
 Technológiai dokumentációk (felfogási terv, szerszám útterv stb.) készítése.

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

Szaktanterem, CNC gépterem

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

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

Sorszám	Alkalmazott oktatási módszer neve	A tanulói tevékenység szervezeti kerete			Alkalmazandó eszközök és felszerelések
		egyéni	csoport	osztály	
1.	magyarázat			x	
2.	elbeszélés			x	
3.	kiselőadás	x	x		
4.	megbeszélés		x		
5.	vita		x	x	
6.	szemléltetés			x	
7.	projekt		x		
8.	kooperatív tanulás		x		
9.	szimuláció			x	
10.	szerepjáték			x	
11.	házi feladat			x	

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

Sorszám	Tanulói tevékenységforma	Tanulói tevékenység szervezési kerete (differenciálási módok)			Alkalmazandó eszközök és felszerelések
		egyéni	csoporthatóság	osztálykeret	
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			
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		
3.	Képi információk körében				
3.1.	rajz értelmezése	x			
3.2.	rajz készítés tárgyról	x			
3.3.	rajz kiegészítés	x			
3.4.	rajz elemzés, hibakeresés			x	
3.5.	rendszerajz kiegészítés			x	
4.	Csoportos munkaformák körében				
4.1.	Feladattal vezetett kiscsoportos szövegfeldolgozás		x		
4.2.	Információk rendszerezése mozaikfeladattal		x		
4.3.	Csoportos helyzetgyakorlat		x		
5.	Gyakorlati munkavégzés körében				
5.1.	Műveletek gyakorlása		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			
------	---	---	--	--	--

#### 14.6. A tantárgy értékelésének módja

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

### 15. Forgácsolás gyakorlat tantárgy

248 óra/248 óra\*

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

#### 15.1. A tantárgy tanításának célja

A forgácsolás elméletének ismeretében a gyakorlati felhasználási megoldások megismerése, használata, begyakorlása.

#### 15.2. Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak

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

#### 15.3. Témakörök

##### 15.3.1. Forgácsolás hagyományos szerszámgépeken

93 óra/93 óra

Szerszám és gép kiválasztása.

Az élettartamot befolyásoló tényezők.

Forgácsoló alapeljárások művelettervezése.

Az esztergálás gyakorlata, technológiája.

A gyalulás, vésés gyakorlata technológiája.

A fúrás, furatmegmunkálás gyakorlata technológiája.

A marás gyakorlata, technológiája.

A köszörülés gyakorlata, technológiája.

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

Lemezmezmunkálások

##### 15.3.2. CNC programozás

62 óra/62 óra

Egyszerű CNC programok készítése.

Kontúrleírások.

Ciklusok, nullponteltolások.

Szimulációs szoftver, vezérlés-szimulátor.

Szerszámbeépítés, korrekciós adatok meghatározása.

Méretmegadási módok: abszolút, növekményes (inkrementális).

A CNC-gépek koordináta-rendszerei.

A CNC-gépek jellegzetes pontjai: nullpontfelvétel, nullponteltolás.

Szerszámkorrekció.

Útinformációk jellegzetes mozgástípusoknál és gépeknél.

A DIN 66025 utasításkészlete

– programtechnikai utasítások, segédfunkciók: M

– speciális karakterek: %; (; ); /

– útfeltételek (előkészítő funkciók): G

- útinformációk: (előjel) X; Y; Z
- interpolációs paraméterek: I; J; K
- technológiai utasítások: F; S; T

### 15.3.3. CNC gyártás

93 óra/93 óra

A CNC-gépek koordináta-rendszerei.

CNC-gép felépítése, működése, részegységei.

A CNC-gépek jellegzetes pontjai: nullpontfelvétel, nullponteltolás.

Szerszámkorrekció.

Útinformációk jellegzetes mozgástípusoknál és gépeknél.

A DIN 66025 utasításkészlete:

– programtechnikai utasítások, segédfunkciók: M

– speciális karakterek: %; (; ); /

– útfeltételek (előkészítő funkciók): G

– útinformációk: (előjel) X; Y; Z

– interpolációs paraméterek: I; J; K

– technológiai utasítások: F; S; T

A mondatfelépítés szabályai.

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

Jellegzetes megmunkálási feladatok programozása: fúrás, furatmegmunkálás, esztergálás.

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

A vezérlés felépítése, működése:

– a vezérlés főbb részei

– a vezérlő kezelése

– a vezérlő üzenetei.

CNC-szerszámgép kezelési műveletei.

A szerszámgép üzembe helyezése.

Az üzemmódok jellemzői és alkalmazása.

Biztonságtechnikai tudnivalók.

Gyártás CNC gépen.

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

Forgácsoló tanműhely, CNC gépterem, gazdálkodó szervezet

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

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

Sorszám	Alkalmazott oktatási módszer neve	A tanulói tevékenység szervezeti kerete			Alkalmazandó eszközök és felszerelések
		egyéni	csoporthoz	osztály	
1.	magyarázat			x	
2.	elbeszélés			x	
3.	kiselőadás	x	x		
4.	megbeszélés		x		
5.	vita		x	x	

6.	szemléltetés			x	
7.	projekt		x		
8.	kooperatív tanulás		x		
9.	szimuláció			x	
10.	szerepjáték			x	
11.	házi feladat			x	

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

Sorszám	Tanulói tevékenységforma	Tanulói tevékenység szervezési kerete (differenciálási módok)			Alkalmazandó eszközök és felszerelések
		egyéni	csoporthatár	osztály-keret	
1.	Információ feldolgozó tevékenységek				
1.1.	Olvasott szöveg feldolgozása jegyzeteléssel		x		
1.2.	Hallott szöveg feldolgozása jegyzeteléssel		x		
1.3.	Hallott szöveg feladattal vezetett feldolgozása	x			
1.4.	Információk önálló rendszerezése	x			
1.5.	Információk feladattal vezetett rendszerezése		x		
2.	Képi információk körében				
2.1.	rajz értelmezése	x			
2.2.	rajz készítés tárgyról	x			
2.3.	rajz kiegészítés		x		
2.4.	rajz elemzés, hibakeresés		x		
3.	Csoportos munkaformák körében				
3.1.	Feladattal vezetett kiscsoportos szövegfeldolgozás		x		
3.2.	Információk rendszerezése mozaikfeladattal		x		
3.3.	Kiscsoportos szakmai munkavégzés irányítással		x		
3.4.	Csoportos helyzetgyakorlat		x		
4.	Gyakorlati munkavégzés körében				
4.1.	Ártermelő szakmai munkatevékenység	x			
4.2.	Műveletek gyakorlása	x			
4.3.	Munkamegfigyelés adott szempontok alapján		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.	Vizsgálati tevékenységek körében				
6.1.	Geometriai mérési gyakorlat	x			
7.	Szolgáltatási tevékenységek körében				
7.1.	Önálló szakmai munkavégzés felügyelet mellett	x			
7.2.	Önálló szakmai munkavégzés közvetlen irányítással	x			

### 15.6. A tantárgy értékelésének módja

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

**A**

**10170-16 azonosító számú**

**Gyártástervezés és gyártásirányítás  
megnevezésű**

**szakmai követelménymodul**

**tantárgyai, témakörei**

A 10170-16 azonosító számú Gyártástervezés és gyártásirányítás megnevezésű szakmai követelménymodulhoz tartozó tantárgyak és témakörök oktatása során fejlesztendő kompetenciák

	Gyártástervezés és gyártásirányítás	Gyártástervezés és gyártásirányítás gyakorlat
<b>FELADATOK</b>		
Szilárdsági számításokat végez MKGS (munkadarab-készülék-gép-szerszám) rendszerben	x	x
A technológia jellegének megfelelő számításokat végez, technológiai adatokat meghatároz	x	x
Meghatározza és kiválasztja a szerszám- és gépszükségletet (szerszámgép, alakító gép)	x	x
Meghatározza a megmunkálási ráhagyásokat, műveleti tűréseket	x	x
Anyagszükségletet, előgyártmányt (félgyártmány) meghatároz, kiválaszt	x	x
Az alkatrészgyártáshoz szükséges anyag, félgyártmány, szerszám, gép, készülék, mérő- és ellenőrzőeszközöket előírja	x	x
Az anyag mechanikai tulajdonságainak - célnak megfelelő - megváltoztatását biztosító hőkezelő technológiát kiválasztja, előírja	x	x
Méretlánc számításokat végez, bázisváltást alkalmaz	x	x
Alakítóerőt számít képlékeny hidegalakítás esetében	x	x
Hűtő- és kenőanyagot kiválaszt	x	x
A géprajz, valamint a gépgyártástechnológia jelképes ábrázolásait alkalmazza	x	x
A gyártás technológiai folyamatát összeállítja	x	x
Technológiai dokumentációt (műveletterv, műveleti sorrendterv, műveletirányítási terv, vizualizált műveleti utasítás, ellenőrzési utasítás stb.) készít	x	x
Szerelési dokumentációt összeállít, szerelési tevékenységet irányít	x	x
Gondoskodik a folyamatos termeléshez szükséges anyag-, segédanyag-, gép-, szerszám-, készülék-, mérőeszköz- és energiaellátásról	x	x
Alkatrészgyártás végrehajtását irányítja	x	x
A technológiai fegyelem betartását és betartásának folyamatosságát ellenőrzi	x	x
A gyártás során felhasznált anyagok, segédanyagok, gépek, mérőeszközök műszaki paramétereit folyamatosan ellenőrzi	x	x



Részt vesz a gyárthatósági vizsgálatban, a sorozatgyártást megelőző gyártási fázisokban (kísérleti, prototípus, nullszériás gyártásban), megszervezi a próbaüzemeltetés körülményeit	x	x
Nem szabványos gyártóeszközökhöz szerszám- és készülékszerkesztést és készülékgyártást igényel	x	x
Gazdaságos gyártási módot (sorozatnagyság) meghatároz	x	x
Dokumentációs tevékenységet lát el	x	x
CNC-programot készít CAM program segítségével		x
Felhasználói programokat (CAD, CAD-CAM, irodai programcsomag stb.) használ CNC-programot készít		x
<b>SZAKMAI ISMERETEK</b>		
Felhasználói programok	x	x
Egyszerűbb szilárdsági méretezési eljárások (mechanika)	x	x
Geometriai méretek kiszámítása	x	x
Gyártástechnológiai rajzjelek	x	x
Műszaki rajzok olvasása, értelmezése, készítése CAD program segítségével	x	x
Szabványok használata	x	x
Gyártási utasítások értelmezése	x	x
Gépkönyv, kezelési, szerelési, karbantartási útmutatók	x	x
Szerelési családfa	x	x
A gyártási hibák fajtái és ezek eredete	x	x
A tűrések származtatása	x	x
A bázisok, ráhagyások szerepe a gyártási folyamatban	x	x
Bázis megválasztásának szempontjai, bázisváltási műveletek	x	x
Szabványos ipari anyagok	x	x
Segédanyagok (hűtő, kenő)	x	x
Elő- és félgyártmány kiválasztási szempontjai	x	x
Egyetemes készülékelemek alkalmazása	x	x
Előgyártmány gyártási technológiák (képlékeny meleg- és hidegalakítások, öntészeti eljárások)	x	x
Kötések jellemzői és készítésének technológiája, berendezései, eszközei	x	x
Működési jellemzők kiszámítása	x	x
Képlékeny alakítások	x	x
Képlékenyalakítás gépi berendezéseinek szerkezeti kialakítása, működési jellemzői	x	x
Kivágás, sajtolás szerszámjai, gépi berendezései, működésük erőtani viszonyai	x	x
A hidegalakítás fogalma, változatai, eszközei, főbb paraméterei, a hidegalakítás tervezési elvei	x	x

A gyártási eljárások biztonságtechnikája	x	x
A forgácsoló eljárások alkalmazási területei, szerszámai, gépei, főbb paraméterei, az elérhető pontosság, felületi érdesség lehetőségei	x	x
Hőkezelési technológiák	x	x
Szerelési technológiák	x	x
Tribológiai ismeretek	x	x
Számítógéppel támogatott technológiák (CIM rendszerek) főbb moduljai, ezek feladata	x	x
<b>SZAKMAI KÉSZSÉGEK</b>		
Felhasználói programok alkalmazása	x	x
Gépészeti alkatrészrajz készítése és modellezése CAD programmal	x	x
Gyártási bázisok kijelölése, műveleti ráhagyások, tűrések meghatározása, szerszámok és gépek kiválasztása	x	x
Gyártási és szerelési technológiai alapadatok kiszámítása	x	x
Technológiai dokumentáció (műveletterv, műveleti sorrendterv, műveletirányítási terv, ábrás műveleti utasítás, szerelési utasítás, ellenőrzési utasítás stb.) készítése	x	x
<b>SZEMÉLYES KOMPETENCIÁK</b>		
Pontosság	x	x
Önállóság	x	x
Döntésképesség	x	x
<b>TÁRSAS KOMPETENCIÁK</b>		
Határozottság	x	x
Közérthetőség	x	x
Visszacsatolási készség	x	x
<b>MÓDSZERKOMPETENCIÁK</b>		
Következtetési képesség	x	x
Gyakorlatias feladatértelmezés	x	x
Rendszerező képesség	x	x

## 16. Gyártástervezés és gyártásirányítás tantárgy

186 óra/186 óra\*

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

### 16.1. A tantárgy tanításának célja

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

### 16.2. Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak

A Gépészeti munkabiztonság és környezetvédelem, a Gépészeti alapozó feladatok, a Mérőtermi feladatok és a Forgácsoló technológia hagyományos és CNC szerszámgépeken szakmai követelménymodulok. A közismereti kerettanterv matematika, fizika, informatika vonatkozó témaköreinek használata.

### 16.3. Témakörök

#### 16.3.1. Alkatrészgyártás tervezése

62 óra/62 óra

A gyártástervezés, gyártás-előkészítés feladatai.

A technológiai folyamatok gazdaságossági követelményei.

Gyártási rendszerek összefüggése.

A gyártásautomatizálás irányai, lehetőségei.

A gyártástervezés dokumentációi.

A technológiai tervezés előkészítése.

Az alkatrészek elemzése gyárthatósági szempontból.

A technológiai folyamat elvi vázlata.

A technológiai folyamat műveleti sorrendjének meghatározása, tervezése.

Technológiai paraméterek számítása.

A különböző megmunkálási módokhoz az alkalmazandó technológia előírása.

A szükséges ráhagyások, hozzáadások számítása.

Méreték és tűrések meghatározása.

Bázisválasztás.

A munkadarab helyzet-meghatározása.

A szerszámválasztás szabványok felhasználásával.

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

A szükséges hőkezelések megtervezése.

A gazdaságosság figyelembevételével az előgyártmány kiválasztása.

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

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

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

A szerszám típusának, anyagának, méretének kiválasztása.

A gyártás során leggyakrabban előforduló hibák és azok mértéke.

Fő- és mellékidők kiszámítása.

A forgácsnélküli alakító eljárások tervezési szempontjai.

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

Az alakító erő számítása képlékeny hidegalakítás esetében.

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

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

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

A mélyhúzó-szerszámok (ráncfogó nélküli szerszámok, ráncfogós szerszámok, ráncfogó).

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

### **16.3.2. Szerelés technológiai tervezése**

**31 óra/31 óra**

A szerelés alapfogalmai.

A gyártási és a szerelési költségek kapcsolata.

Szerelési tervek készítése.

Szerelési dokumentáció összeállítása.

A szerelési családfa felépítése, elemei.

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

Jellegzetes szerelési eljárások technológiája.

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

Szerszám, eszköz és segédanyag-szükséglete, alkalmazási területe.

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

A hegesztés technológiai előírásai

Hegesztési hibák.

A hegesztő eljárások csoportosítása, biztonságtechnikája.

Forrasztási műveletek előírása.

A szerelés gépei.

A szerelőmunkák minőségi ellenőrzése, végellenőrzés.

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

### **16.3.3. Gyártórendszerek**

**62 óra/62 óra**

CNC-gép felépítése, működése, részegységei.

A vezérlés felépítése, a vezérlés főbb részei, a vezérlő kezelése, a vezérlő üzenetei.

CNC-géptípusok, jellemzőik, programozási sajátosságok, rendszerbe illesztési (INPUT-OUTPUT) jelek ismertetése, adatátviteli beállítások.

Az ellenőrzés végrehajtása.

Pozicionálás a szerszámgépeken.

Emlékezőképesség (ismeretmegőrzés).

Az üzemmód kiválasztása.

Referenciapont felvétele.

Az ellenőrzés paramétereinek beállítása.

A grafikus ellenőrzés szabályai

A megmunkálás CNC-programjának ellenőrzése.

Nullponteltolás megadása a szerszámgépeken, nullpont-tárolók.

Szerszámkorrekció megadása a szerszámgépeken.

Pozíciókijelző jelentése a szerszámgépeken.

A CNC-gép beállítása az új munkadarab gyártására.

Bonyolult megmunkáló program betöltése mágneslemezről vagy számítógépes adatátviteli rendszeren keresztül.

A megmunkáló program grafikus ellenőrzése.

Programfuttatás végzése forgácsolás nélkül.

FMS-megmunkáló cellák.

FMS-szerszámozás, készülékezés.

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

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

Az FMS mint a CIM alrendszere.

Egy teljes CIM-rendszer elemzése.

A CIM – gyártócella.

Felhasználói programok (CAD, CAD-CAM, irodai programcsomag stb.) ismerete, használata a gépészeti gyakorlatban.

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

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

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

A számítógéppel vezérelt gyártás szakkifejezéseinek meghatározása ( CIM, CAD, CAE, CAP, CNC, CAM, CAQ, PPS, CAD/CAM rendszer).

Az egyes gyártmányok, gyártócellák végtermékeinek CAD/CAM tervezése.

Gyártási folyamat meghatározása.

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

FMS-alkatrészprogramok készítése integrált CAD/CAM tervezőrendszerrel.

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

#### **16.3.4. Gyártásirányítás**

**31 óra/31 óra**

Gazdasági, pénzügyi és jogi alapfogalmak.

A Polgári törvénykönyv.

Vállalati és vállalkozási formák.

Vállalkozás beindításának hatósági, személyi, tárgyi és pénzügyi feltételei.

Adójogszabályok.

Adózási általános ismeretek (fogalmi meghatározások, alapfogalmak).

Személyi jövedelemadó.

Társasági adó.

Általános forgalmi adó.

Vállalkozói szerződések tartalma és formai követelményei.

Beruházási tevékenységek folyamata.

Vállalkozás gazdasági helyzetét meghatározó külső és belső tényezők.

Munkahelytervezés, szervezés kérdései.

Anyaggazdálkodás folyamatai, a folyamatos anyagellátás feltételei.

Létszámelemzés módszerei és mutatói.

A költségek értelmezése a vállalkozásoknál.

A költségelemzés.  
 Vállalkozások pénzforgalma.  
 Vállalkozások és a bankrendszer kapcsolata.  
 Banki tevékenységek a vállalkozások működésében (bankügyletek).  
 Üzleti terv készítése.  
 Vállalkozások nyilvántartásai, gazdasági tevékenységük elemzése, tervezése.  
 Munkajogi kérdések.  
 A Munka törvénykönyve.  
 Munkáltató és a munkavállaló jogai és kötelelességei.  
 Vezetési stílusok.  
 Kommunikáció a vállalkozás során.  
 Tárgyalások, értekezletek, megbeszélések levezetése.

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

Szaktanterem, CNC laboratórium.

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

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

Sorszám	Alkalmazott oktatási módszer neve	A tanulói tevékenység szervezeti kerete			Alkalmazandó eszközök és felszerelések
		egyéni	csoporthoz	osztályhoz	
1.	magyarázat			x	
2.	elbeszélés			x	
3.	kiselőadás	x	x		
4.	megbeszélés		x		
5.	vita		x	x	
6.	szemléltetés			x	
7.	projekt		x		
8.	kooperatív tanulás		x		
9.	szimuláció			x	
10.	szerepjáték			x	
11.	házi feladat			x	

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

Sorszám	Tanulói tevékenységforma	Tanulói tevékenység szervezési kerete (differenciálási módok)			Alkalmazandó eszközök és felszerelések
		egyéni	csoporthoz	osztályhoz	
1.	Információ feldolgozó tevékenységek				
1.1.	Olvasott szöveg feladattal vezetett feldolgozása		x		
1.2.	Olvasott szöveg feldolgozása jegyzeteléssel		x		
1.3.	Hallott szöveg feladattal vezetett feldolgozása	x			

1.4.	Információk önálló rendszerezése	x			
1.5.	Információk feladattal vezetett rendszerezése		x		
2.	Képi információk körében				
2.1.	rajz értelmezése		x		
2.2.	rajz készítése leírásból	x			
2.3.	rajz készítés tárgyról	x			
2.4.	rajz kiegészítés		x		
2.5.	rajz elemzés, hibakeresés		x		
3.	Csoportos munkaformák körében				
3.1.	Feladattal vezetett kiscsoportos szövegfeldolgozás		x		
3.2.	Információk rendszerezése mozaikfeladattal		x		
3.3.	Kiscsoportos szakmai munkavégzés irányítással		x		
4.	Gyakorlati munkavégzés körében				
4.1.	Áruterelő szakmai munkatevékenység	x			
4.2.	Műveletek gyakorlása	x			
4.3.	Munkamegfigyelés adott szempontok alapján		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.	Vizsgálati tevékenységek körében				
6.1.	Geometriai mérési gyakorlat	x			
7.	Szolgáltatási tevékenységek körében				
7.1.	Önálló szakmai munkavégzés felügyelet mellett	x			
7.2.	Önálló szakmai munkavégzés közvetlen irányítással	x			

#### 16.6. A tantárgy értékelésének módja

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

#### 17. Gyártástervezés gyakorlat tantárgy

124 óra/124 óra\*

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

#### 17.1. A tantárgy tanításának célja

A szakmai alapozó tantárgyakban megszerzett ismereteket kibővítsé, valamint tegye jártassá a tanulókat gépipari tervezések hagyományos és számítógéppel segített megvalósításában

## 17.2. Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak

A gyártástervezés és gyártásirányítás tantárgy, valamint a forgácsolási ismeretek és forgácsolás gyakorlat mellett a gépészeti alapozó ismeretek modul témakörei. A közismeretei tartalmak közül leginkább a matematika, fizika és informatika témakörök kapcsolódnak.

## 17.3. Témakörök

### 17.3.1. Gyártástervezés

62 óra/62 óra

Technológiai tervezés adott munkadarab elkészítéséhez.  
 Az alkatrészek elemzése gyárthatósági szempontból.  
 A technológiai folyamat műveleti sorrendje.  
 A szükséges ráhagyások, hozzáadások számítása.  
 Méretek és tűrések meghatározása.  
 Bázisválasztás.  
 A szerszámválasztás szabványok felhasználásával.  
 A munkadarab-készülék-gép-szerszám-rendszer elemzése.  
 Technológiai paraméterek számítása, kiválasztása.  
 Jellegzetes szerelési eljárások technológiája.  
 Szerelési dokumentáció összeállítása.

### 17.3.2. CAD-CAM gyakorlat

62 óra/62 óra

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

## 17.4. A képzés javasolt helyszíne (ajánlás)

Szaktanterem, CAD-CAM számítógépterem, gazdálkodó szervezet

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

### 17.5.1. 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.	magyarázat		x		
2.	elbeszélés		x		



3.	kiselőadás	x	x		
4.	megbeszélés		x		
5.	vita		x		
6.	szemléltetés		x		
7.	projekt		x		
8.	kooperatív tanulás		x		
9.	szimuláció		x		
10.	szerepjáték		x		
11.	házi feladat		x		

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

Sorszám	Tanulói tevékenységforma	Tanulói tevékenység szervezési kerete (differenciálási módok)			Alkalmazandó eszközök és felszerelések
		egyéni	csoporthatóság	osztálykeret	
1.	<b>Információ feldolgozó tevékenységek</b>				
1.1.	Olvasott szöveg feladattal vezetett feldolgozása		x		
1.2.	Olvasott szöveg feldolgozása jegyzeteléssel		x		
1.3.	Hallott szöveg feldolgozása jegyzeteléssel	x			
1.4.	Hallott szöveg feladattal vezetett feldolgozása	x			
1.5.	Információk önálló rendszerezése	x			
1.6.	Információk feladattal vezetett rendszerezése		x		
2.	<b>Képi információk körében</b>				
2.1.	rajz értelmezése	x			
2.2.	rajz készítése leírásból	x			
2.3.	rajz készítés tárgyról	x			
2.4.	rajz kiegészítés		x		
2.5.	rajz elemzés, hibakeresés		x		
3.	<b>Komplex információk körében</b>				
3.1.	Esemény helyszíni értékelése szóban felkészülés után		x		
3.2.	Utólagos szóbeli beszámoló		x		
4.	<b>Csoportos munkaformák körében</b>				
4.1.	Feladattal vezetett kiscsoportos szövegfeldolgozás		x		
4.2.	Információk rendszerezése mozaikfeladattal		x		
4.3.	Kiscsoportos szakmai munkavégzés irányítással		x		
4.4.	Csoportos helyzetgyakorlat		x		
5.	<b>Gyakorlati munkavégzés körében</b>				
5.1.	Áruteremelő szakmai munkatevékenység	x			
5.2.	Műveletek gyakorlása	x	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				
7.1.	Geometriai mérési gyakorlat	x			
8.	Szolgáltatási tevékenységek körében				
8.1.	Önálló szakmai munkavégzés felügyelet mellett	x			
8.2.	Önálló szakmai munkavégzés közvetlen irányítással	x			

#### **17.6. A tantárgy értékelésének módja**

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

**A**

**10171-16 azonosító számú**

**Karbantartás és üzemvitel  
megnevezésű**

**szakmai követelménymodul**

**tantárgyai, témakörei**

A 10171-16 azonosító számú Karbantartás és üzemvitel megnevezésű szakmai követelménymodulhoz tartozó tantárgyak és témakörök oktatása során fejlesztendő kompetenciák

	Szerszámgépek karbantartása	Karbantartás gyakorlat
<b>FELADATOK</b>		
Meghatározza a gépkönyvi előírások és az üzemi viszonyok alapján a tényleges karbantartási igényeket	x	x
Részt vesz a karbantartási tevékenységek megtervezésében és ütemezésében	x	x
Összeállítja a karbantartási útmutatót a gépkönyvi előírások alapján	x	x
Együttműködik a karbantartási részfeladatok elvégzésében (szerelés, alkatrészgyártás, felületkezelés)	x	x
Kézzel és géppel végzett műveletekkel a karbantartásnál és javításnál alkalmazott technológiákat elvégzi	x	x
Részt vesz a karbantartást követő gépátvételben	x	x
Részt vesz az új technológiák bevezetésében	x	x
Részt vesz az új, vagy áttelepített gépek, berendezések üzembehelyezési folyamatainak végrehajtásában	x	x
Részt vesz a szükséges energiák, alkatrészek, alap- és segédanyagok mennyiségének meghatározásában	x	x
Együttműködik a teljes körű hatékony karbantartási rendszer (TPM) kialakításában	x	x
Együttműködik gépek diagnosztikai rendszereinek kialakításában és működtetésében	x	x
Kezeli az automatizált berendezéseket	x	x
Egyszerű pneumatikus és hidraulikus kapcsolási rajzot készít	x	x
Kapcsolási rajz alapján egyszerű pneumatikus és hidraulikus kapcsolást állít össze	x	x
Egyszerű pneumatikus és hidraulikus rendszereknél műszeres ellenőrzést, hibafeltárást, javítást végez	x	x
<b>SZAKMAI ISMERETEK</b>		
Műszaki rajzok olvasása, értelmezése, készítése	x	x
Diagramok olvasása, értelmezése, készítése	x	x
Szabványok használata	x	x
Gyártási utasítások értelmezése	x	x
Gépkönyv, kezelési, szerelési, karbantartási útmutatók	x	x

Módszeres hibakeresés	x	x
Hibafelvételi dokumentáció	x	x
Mérési utasítás	x	x
Gépelemek	x	x
Korrózióvédelem	x	x
Anyagmozgatás munkabiztonsági szabályai	x	x
Emelő- és szállítógépek üzembiztonsági szabályai	x	x
Szerszámok, elektromos kéziszerszámok, kisgépek biztonsági ismeretei	x	x
Gépüzemeltetés munkabiztonsági szabályai	x	x
Gépipari diagnosztikai rendszerek ismerete	x	x
Írányítástechnikai alapfogalmak	x	x
Pneumatikus és hidraulikus rendszerek jellemzői, elemei, működési elvei	x	x
Folyamatábrák olvasása, értelmezése	x	x
Jelképek értelmezése	x	x
Hidraulikus energiaátalakítók	x	x
Hidraulikus mérő-, szabályzókörok és vezérlések	x	x
Hidraulikus tápegységek	x	x
Pneumatikus irányítóelemek és kiegészítők	x	x
Pneumatikus mérő-, szabályzókörok és vezérlések	x	x
Pneumatikus végrehajtó elemek	x	x
<b>SZAKMAI KÉSZSÉGEK</b>		
Gépkönyv, kezelési, szerelési, karbantartási útmutató használata	x	x
Műszaki táblázatok kezelése	x	x
Gépek, gépegységek szét- és összeszerelése, szerelőszerszámok biztonságos használata	x	x
Mérőeszközök, mérőműszerek használata	x	x
Folyamatábrák olvasása, értelmezése	x	x
<b>SEMÉLYES KOMPETENCIÁK</b>		
Szabálykövetés	x	x
Térlátás	x	x
Szakmai igényesség	x	x
<b>TÁRSAS KOMPETENCIÁK</b>		
Határozottság	x	x
Írányítási készség	x	x
Szervezőkészség	x	x
<b>MÓDSZERKOMPETENCIÁK</b>		
Ismeretek helyén való alkalmazása	x	x
Tervezés	x	x
Döntésképeség	x	x

## 18. Szerszámgépek karbantartása tantárgy

93 óra/93 óra\*

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

### 18.1. A tantárgy tanításának célja

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

### 18.2. Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak

A Foglalkoztatás modulokon kívüli szakmai követelménymodulok. A közismereti kerettanterv matematika, fizika és az informatika vonatkozó témaköreinek használata

### 18.3. Témakörök

#### 18.3.1. Szerszámgépek telepítése, karbantartása

62 óra/62 óra

Szerszámgép átvételi előírásai.

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

A karbantartást követő gépátvétel folyamata.

A gépek, berendezések alapozásának, elhelyezésének gépkönyv szerinti kialakítása.

A gépek, berendezések szükség szerű rezgéscsillapításának megvalósítása.

A működéshez szükséges energiaellátás kialakítása.

Az automatizált berendezések kezelése.

A pneumatikus és hidraulikus rendszerek kialakítása, ellenőrzése.

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

A vizsgált jellemzők mérési eredményének rögzítése, dokumentálása.

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

Az új gépek, berendezések, technológiák telepítése.

A karbantartási folyamat megtervezése a gépkönyv alapján.

Karbantartás elmélete, az üzemfenntartás szükségessége, műveletei.

A karbantartás jelentősége, a karbantartás új értelmezése.

A karbantartási rendszer műszaki eszközei, a karbantartási műveletek definíciói.

Karbantartási stratégiák.

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

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

Módszeres hibakeresés, hibafelvételi dokumentáció.

A szerelés gépei, szerszámai.

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

Gépek, gépegységek, szerkezetek szerelése, javítása.

Gépelemek szerelésének szempontjai műveletközi ellenőrzések.

A javításnál alkalmazott technológiák.

Anyagmozgatás szereléskor.

Biztonságtechnikai követelmények kialakítása szereléskor.

A szerelőmunkák minőségi ellenőrzése, értékelése.

Forgácsoló szerszámgépek karbantartása.

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

Automatizált berendezések karbantartása a gépkönyv alapján.

Pneumatikus és hidraulikus rendszerek ellenőrzése, hibafeltárása, javítása.

### **18.3.2. Irányítástechnika**

**31 óra/31 óra**

Az irányítástechnika alapjai.

Az irányítási rendszer.

Az irányítás célja, jelképes ábrázolása.

Az irányítási folyamat jellemzése a gépészeti szakterületen.

Vezérléstechnika alapja, részei, jellemzői.

A vezérlések fajtái.

Mechanikus, pneumatikus, hidraulikus és villamos vezérlések alapjai.

Pneumatikus alapvezérlések kialakítása, jellemzői.

Az alkalmazott pneumatikus elemek jellemzése.

Elektropneumatikus vezérlések.

A hidraulikus vezérlési rendszer felépítése, jellemzői.

A hidraulikus rendszer elemei.

Hidraulikus vezérlések.

A villamos vezérlések kialakítása, jellemzői.

Villamos gépek vezérlési feladatai.

A programvezérlés elve.

Szabadon programozható vezérlők jellemzése, alkalmazása.

Szabályozástechnika.

A szabályozási kör és részei.

Szabályozások, vezérlések típusai.

A szabályozások felosztása.

Szabályozók kiválasztása, alkalmazása.

Vezérlési, szabályozási feladatok megoldása programozható berendezésekkel.

PLC fogalma, alkalmazása.

Számítógépes irányítási lehetőségek.

Robottechnika alapjai, alkalmazása a gépészet szakterületen.

A robotok felépítése, jellemzőinek meghatározása.

Az ipari robotok szerkezeti elemei.

Az ipari robotok irányítástechnikája (irányítási módok, vezérlő rendszerek).

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

Szaktanterem

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

#### **18.5.1. 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.	magyarázat			x	

2.	elbeszélés			x	
3.	kiselőadás	x	x		
4.	megbeszélés		x		
5.	vita		x	x	
6.	szemléltetés			x	
7.	projekt		x		
8.	kooperatív tanulás		x		
9.	szimuláció			x	
10.	szerepjáték			x	
11.	házi feladat			x	

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

Sorszám	Tanulói tevékenységforma	Tanulói tevékenység szervezési kerete (differenciálási módok)			Alkalmazandó eszközök és felszerelések
		egyéni	csoporthatóság	osztálykeret	
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.	Információk önálló rendszerezése	x			
1.6.	Információk feladattal vezetett rendszerezése			x	
2.	Ismeretalkalmazási gyakorló tevékenységek, feladatok				
2.1.	Írásos elemzések készítése			x	
2.3.	Tesztfeladat megoldása	x			
2.4.	Szöveges előadás egyéni felkészüléssel			x	
2.5.	Tapasztalatok utólagos ismertetése szóban			x	
3.	Képi információk körében				
3.1.	rajz értelmezése	x			
3.2.	rajz készítés tárgyról	x			
3.3.	rajz kiegészítés			x	
3.4.	rajz elemzés, hibakeresés			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		
4.4.	Csoportos helyzetgyakorlat		x		
5.	Gyakorlati munkavégzés körében				



5.1.	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			

### 18.6. A tantárgy értékelésének módja

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

## 19. Karbantartás gyakorlat tantárgy

**109 óra/109 óra\***

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

### 19.1. A tantárgy tanításának célja

Az elméleti ismereteket felhasználva a tanulók képesek legyenek a megfelelő karbantartási, szerelési feladatok elvégzésére.

### 19.2. Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak

A szakmai modulok elméleti és gyakorlati témakörei.

### 19.3. Témakörök

#### 19.3.1. Karbantartás gyakorlat

**62 óra/62 óra**

Szerszám gép átvételi előírásainak alkalmazása.

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

A gépek, berendezések alapozásának, elhelyezésének gépkönyv szerinti kialakítása.

A gépek, berendezések szükség szerű rezgéscsillapításának megvalósítása.

Az automatizált berendezések kezelése.

A pneumatikus és hidraulikus rendszerek kialakítása, ellenőrzése

Szerszám gép átvételi előírásai.

A karbantartásnál alkalmazott részfeladatok (szerelés, alkatrészek gyártása, felületvédelem) végzése.

Módszeres hibakeresés, hibafelvételi dokumentáció.

A szerelés gépei, szerszámjai.

Gépek, gépegységek, szerkezetek szerelése, javítása.

Biztonságtechnikai követelmények alkalmazása szereléskor.

A szerelőmunkák minőségi ellenőrzése, értékelése, dokumentálása.

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

Automatizált berendezések karbantartása a gépkönyv alapján.

Pneumatikus és hidraulikus rendszerek ellenőrzése, hibafeltárása, javítása.

#### 19.3.2. Irányítástechnika gyakorlat

**47 óra/47 óra**

Az irányítási folyamat jellemzése a gépészeti szakterületen.  
 Mechanikus, pneumatikus, hidraulikus és villamos vezérlések kialakítása.  
 Pneumatikus alapvezérlések megvalósítása.  
 Az alkalmazott pneumatikus elemek jellemzése.  
 A hidraulikus vezérlési rendszer megvalósítása.  
 A hidraulikus rendszer elemei.  
 A villamos vezérlések gyakorlati kialakítása, jellemzése.  
 Villamos gépek vezérlése.  
 A programvezérlés elve.  
 Szabadon programozható vezérlők gyakorlati alkalmazása.  
 A szabályozási kör és részeinek gyakorlati megvalósítása.  
 Szabályozók kiválasztása, alkalmazása.  
 Vezérlési, szabályozási feladatok megoldása programozható berendezésekkel.

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

Tanműhely, irányítástechnika laboratórium, gazdálkodó szervezet

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

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

Sorszám	Alkalmazott oktatási módszer neve	A tanulói tevékenység szervezeti kerete			Alkalmazandó eszközök és felszerelések
		egyéni	csoporth	osztály	
1.	magyarázat		x		
2.	elbeszélés		x		
3.	kiselőadás	x	x		
4.	megbeszélés		x		
5.	vita		x		
6.	szemléltetés		x		
7.	projekt		x		
8.	kooperatív tanulás		x		
9.	szimuláció		x		
10.	szerepjáték		x		
11.	házi feladat	x	x		

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

Sorszám	Tanulói tevékenységforma	Tanulói tevékenység szervezési kerete (differenciálási módok)			Alkalmazandó eszközök és felszerelések
		egyéni	csoporth-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 feladattal vezetett feldolgozása		x		

1.4.	Információk önálló rendszerezése	x			
1.5.	Információk feladattal vezetett rendszerezése		x		
2.	Ismeretalkalmazási gyakorló tevékenységek, feladatok				
2.1.	Leírás készítése	x			
2.2.	Tesztfeladat megoldása	x			
2.3.	Szöveges előadás egyéni felkészüléssel		x		
2.4.	Tapasztalatok utólagos ismertetése szóban		x		
2.5.	Tapasztalatok helyszíni ismertetése szóban		x		
3.	Képi információk körében				
3.1.	rajz értelmezése	x			
3.2.	rajz készítés tárgyról	x			
3.3.	rajz kiegészítés		x		
3.4.	rajz 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		
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		
6.	Gyakorlati munkavégzés körében				
6.1.	Áruterelő 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.	Geometriai mérési gyakorlat	x			
9.	Szolgáltatási tevékenységek körében				

9.1.	Önálló szakmai munkavégzés felügyelet mellett	x			
9.2.	Önálló szakmai munkavégzés közvetlen irányítással	x			

**19.6. A tantárgy értékelésének módja**

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

## ÖSSZEFÜGGŐ SZAKMAI GYAKORLAT

### I. Öt évfolyamos oktatás közismereti képzéssel

10. évfolyamot követően 140 óra

11. évfolyamot követően 140 óra

Az összefüggő nyári gyakorlat egészére vonatkozik a meghatározott óraszám, amelynek keretében az összes felsorolt elemet kötelezően oktatni kell az óraszámok részletezése nélkül, a tanulók egyéni kompetenciafejlesztése érdekében.

A 10. évfolyamot követő szakmai gyakorlat szakmai tartalma:

Kézi forgácsolási gyakorlat

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.

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

Kézi megmunkáló szerszámok élkiképzése.

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

Komplex feladatok elkészítése.

Hajtástechnikai elemek szerelése

Tengelyek fajtái, legfontosabb részei

Reteszek, vállak, beszúrások szerepe

Reteszkötések szerelése

Seeger gyűrű szerelés és szerszámai

Tengelybeállítás menete

Egytengelyűségi hiba mérése

A tengelybeállítás kézi eszközei

A tengelybeállítás módszerei

Élvonalzók, hézagmérők, mérőórák alkalmazása tengelybeállításakor

Puha láb megállapítása és kiküszöbölése

A tengelybeállítás korszerű eszközei, lézeres tengelybeállító műszerek

Csapágyak rendszerezése

Gördülőcsapágyak jelölési rendszere

Csapágybeépítések fajtái

Csapágyhézag beállítása különböző típusú csapágyaknál  
Csapágyak kenése  
Gördülőcsapágyak tömitései és szerelésük  
Csapágy hibajelenségek és jellemző okaik  
Csapágyak kiszerezésének módszerei és eszközei  
Csapágyak beszerelésének módszerei és eszközei  
Tömitések alapvető fajtáinak jellemzői és szerelésük  
Rugós tömitőgyűrű, O gyűrűk, V tömités, tömszelencék, ajakos tömitések szerelése  
Tengelykapcsolók alapvető fajtái és szerelésük  
Merev és rugalmas tengelykapcsolók szerelése és beállítása  
Fékek alapvető fajtái és szerelésük, beállításuk  
Szíjhajtások alapvető fajtáinak szerelése  
Szíjak fajtái és jelölésrendszere  
Szíjtárcsa beállítás  
Szíj feszesség beállítás, mechanikus és elektronikus eszközei, szíjfrekvencia beállítása  
Lánchajtás szerelése és beállítása  
Fogaskerekes hajtóművek szerelése  
Csigakerekes hajtóművek szerelése

A 11. évfolyamot követő szakmai gyakorlat szakmai tartalma:

Gépi forgácsolási gyakorlat

A gépi forgácsoló műhely szerszámgépeinek, berendezéseinek bemutatása.

Esztergálási gyakorlatok (esztergagép felépítése, kezelőelemek bemutatása).

Palástfelület, homlokfelület esztergálás.

Belső felületek megmunkálása (furatesztergálás, fúrás).

Dörzsárazás.

Felületek különleges kidolgozása esztergagépeken.

Kúp- és alakfelületek esztergálása, revolvereszterga, automata esztergák.

Esztergálás különféle esztergákon.

Marás (palástmarás, homlokmarás, síkmarás).

Köszörülés (palástköszörülés, síkköszörülés, furatköszörülés)

Pneumatikus kapcsolások

Levegőelőkészítők elemei, beállításuk és karbantartásuk

Légsűrítő berendezések, kompresszorok

Pneumatikus végrehajtók felépítése és karbantartása

Egyszeres és kettősműködésű munkahengerek

Különleges pneumatikus munkahengerek

Lökétvégi csillapítás beállítása

Henger felerősítések

Útszelepek fajtái, felépítése, működtetése

Zárószelepek fajtái és működése

Sebességszabályozás fojtószelepekkel, primer és szekunder sebességszabályozás

Nyomásirányítók működése

Pneumatikus időszelepek

Pneumatikus alapkapsolások

Direkt és indirekt henger működtetés

Útfüggő, időfüggő és logikai vezérlésekkel működtetett kapcsolások

Memóriaszelepek alkalmazása

Módszeres hibakeresés

Funkciódiagramok felhasználása hibakereséshez

## **II. Két évfolyamos oktatás közismereti képzés nélkül**

1. évfolyamot követően 160 óra

Az 1. évfolyamot követő szakmai gyakorlat szakmai tartalma:

Kézi forgácsolási gyakorlat

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.

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

Kézi megmunkáló szerszámok élkiképzése.

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

Komplex feladatok elkészítése.

Gépi forgácsolási gyakorlat

Esztergálási gyakorlatok (esztergagép felépítése, kezelőelemek bemutatása).

Palástfelület, homlokfelület esztergálás.

Belső felületek megmunkálása (furatesztergálás, fúrás).

Dörzsárazás.

Felületek különleges kidolgozása esztergagépeken.

Kúp- és alakfelületek esztergálása, revolvereszterga, automata esztergák.

Esztergálás különféle esztergákon.

Marás (palástmarás, homlokmarás, síkmarás).

Köszörülés (palástköszörülés, síkköszörülés, furatköszörülés)