

**A DUNAÚJVÁROSI SZAKKÉPZÉSI  
CENTRUM BÁNKI DONÁT  
GIMNÁZIUMA ÉS  
SZAKGIMNÁZIUMA**

**SZAKMAI KÉPZÉSÉNEK PROGRAMJA**

**GÉPGYÁRTÁSTECHNOLÓGIAI  
TECHNIKUS  
SZAKKÉPESÍTÉSHEZ**

**valamint a  
IX. GÉPÉSZET  
ÁGAZATHOZ**

**2018. szeptember 1-től**



## **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**

**(a 31 521 10 GYÁRTÓSORI GÉPÉSZ**

**mellék-szakképesítéssel)**

#### **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 nemzetgazdasági miniszter hatáskörébe tartozó szakképesítések szakmai és vizsgakövetelményeiről szóló 27/2012. (VIII. 27.) NGM 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	8 óra/hét	288 óra/év
10. évfolyam	12 óra/hét	432 óra/év
Ögy.		140 óra
11. évfolyam	11 óra/hét	396 óra/év
Ögy.		140 óra
12. évfolyam	12 óra/hét	372 óra/év
5/13. évfolyam	31 óra/hét	961 óra/év
Összesen:		2729 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!)



10164-12 Gépgyártósori gépkezelői, gépszerelői feladatok	<b>A gyártásszervezés alapjai</b>	31 521 10 Gyártósori gépész								2								
	<b>Beállítási, szerelési és karbantartási gyakorlat</b>	31 521 10 Gyártósori gépész									2							
10162-12 Gépészeti alapozó feladatok	<b>Gépészeti alapozó feladatok</b>	fő szakképesítés	3		7			2		1				13				
	<b>Gépészeti alapozó feladatok gyakorlata</b>	fő szakképesítés		5		4			2						11			
10172-12 Mérőtermi feladatok	<b>Műszaki mérés</b>	fő szakképesítés								2				2				
	<b>Műszaki mérés gyakorlat</b>	fő szakképesítés									2,5				2,5			
10169-12 Forgácsoló technológia hagyományos és CNC szerszámgépeken	<b>Forgácsolási ismeretek</b>	fő szakképesítés										5					5	
	<b>Forgácsolás gyakorlat</b>	fő szakképesítés											7					7
10170-16 Gyártástervezés és gyártásirányítás	<b>Gyártástervezés és gyártásirányítás</b>	fő szakképesítés										6,5					6,5	
	<b>Gyártástervezés gyakorlat</b>	fő szakképesítés											3					3
10171-16 Karbantartás és üzemvitel	<b>Szerszámgépek karbantartása</b>	fő szakképesítés										3					3	
	<b>Karbantartás gyakorlat</b>	fő szakképesítés											4					4

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

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

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

2. számú táblázat

A szakmai követelménymodulokhoz rendelt tantárgyak és témakörök óraszámja évfolyamonként

		A tantárgy kapcsolódása	9.		10.			11.			12.		Szakgimnáziumi képzés 9-12. o. összes óraszámja	Nem a főszakképesítésre fordítandó órakeret	Főszakképesítés 9-12. o. összes óraszámja	5/13.		Főszakképesítés 9-13. o. összes óraszámja	1/13.			2/14.		A két évfolyamos szakképzés összes óraszámja
			e	gy	e	gy	ögy	e	gy	ögy	e	gy				e	gy		ögy	e	gy			
A fő szakképesítésre vonatkozó:	Összesen	A tantárgy kapcsolódása	108	180	270	162	140	72	72	140	93	78	1488	453	1035	527	434	1996	558	504	160	527	434	2023
	Összesen		288	432	140	144	140	171	961	1062	160	961												
	Elméleti óraszámok (arány ögy-vel)		öt évfolyamos képzés egészében: 1070 óra (47%)													1085 óra (49,7%)								
	Gyakorlati óraszámok (arány ögy-vel)		öt évfolyamos képzés egészében: 926 óra (53%)													938 óra (50,3%)								
11499-12 Foglalkoztatás II.	<b>Foglalkoztatás II.</b>	fő szakképesítés	0	0	0	0		0	0		0	0	0	0	0	15	0	15	0	0		15	0	15
	Munkajogi alapismeretek															4		4				4		4
	Munkaviszony létesítése															4		4				4		4
	Álláskeresés															4		4				4		4
	Munkanélküliség															3		3				3		3
11498-12 Foglalkoztatás I. (érettségire épülő képzések esetén)	<b>Foglalkoztatás I.</b>	fő szakképesítés	0	0	0	0		0	0		0	0	0	0	0	62	0	62	0	0		62	0	62
	Nyelvtani rendszerezés 1															8		8				8		8
	Nyelvtani rendszerezés 2															8		8				8		8
	Nyelvi készségfejlesztés															23		23				23		23
	Munkavállalói szokincis															23		23				23		23





10164-12 Gépgyártósori gépkezelői, gépszerezési feladatok	Műszaki informatikai alapismeretek						18				18					18					0	0	
	<b>Gépegységek szerelése és karbantartása</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>		<b>0</b>	<b>144</b>		<b>0</b>	<b>0</b>	<b>144</b>	<b>144</b>	<b>0</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
	Munkadarab befogó, adagoló, továbbító szerkezetek							12				12					12					0	0
	Szerszámbefogó egységek szerelése							12				12					12					0	0
	Szerszámok szerelése, beállítása							36				36					36					0	0
	Lineáris hajtások szerelése és beállítása							36				36					36					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>0</b>		<b>0</b>	<b>77</b>	<b>77</b>	<b>77</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>77</b>	<b>0</b>	<b>0</b>		<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
	Pneumatikus kapcsolások										31	31					31					0	0
	Hidraulikus kapcsolások										15	15					15					0	0
	Hidropneumatikus berendezések szerelése										15	15					15					0	0
	Elektropneumatika, elektrohidraulika										16	16					16					0	0
	<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>62</b>	<b>0</b>	<b>0</b>		<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
	Alapfogalmak									10		10					10					0	0
Gyártó- és szerelősorok									36		36					36					0	0	
Gyártósorok minőségirányítási, logisztikai feladatai									16		16					16					0	0	

	<b>Beállítási, szerelési és karbantartási gyakorlat</b>	31 521 10 Gyártósori gépész	0	0	0	0		0	0		0	62	62	62	0	0	0	62	0	0		0	0	0		
	Gépsorok átállítása, működtetése tervszerű karbantartása											28	28					28						0	0	
	Kenéstechnika											10	10					10						0	0	
	Módszeres hibakeresés, hibaelhárítás											24	24					24						0	0	
10162-12 Gépészeti alapozó feladatok	<b>Gépészeti alapozó feladatok</b>	fő szakképesítés	108	0	252	0		72	0		31	0	463	0	463	0	0	463	468	0		0	0	468		
	Műszaki ábrázolás		72										72					72	72					0	72	
	Gépészeti anyagok		36		54											90			90	90					0	90
	Műszaki mechanika				90											90			90	90					0	90
	Gépészeti technológiák				108											108			108	108					0	108
	Gépelemek							72				31				103			103	108					0	108
	<b>Gépészeti alapozó feladatok gyakorlata</b>	fő szakképesítés	0	180	0	144		0	72		0	0	396	0	396	0	0	396	0	396		0	0	396		
	Műszaki ábrázolás gyakorlat			72									72					72		72				0	72	
	Kézi forgácsolási gyakorlat			108												108			108		108				0	108
	Gépi forgácsolási gyakorlat					108										108			108		108				0	108
Szerelési gyakorlat					36								36					36		36				0	36	
Hegesztési gyakorlat								72					72					72		72				0	72	
10172-12 Mérőtermi feladatok	<b>Műszaki mérés</b>	fő szakképesítés	0	0	0	0		0	0		62	0	62	0	62	0	0	62	72	0		0	0	72		
	Geometriai mérések										16		16					16	19					0	19	
	Anyagvizsgálatok										16		16					16	19					0	19	
	Villamos mérések										15		15					15	17					0	17	
	Összetett mechanikai-, technológiai vizsgálatok										15		15					15	17					0	17	

	<b>Műszaki mérés gyakorlat</b>	fő szakképesítés	0	0	0	0		0	0		0	78	78	0	78	0	0	78	0	90		0	0	90
	Geometriai mérések											31	31					31		36			0	36
	Anyagvizsgálatok											16	16					16		19			0	19
	Villamos mérések											8	8					8		9			0	9
	Nagypontosságú mérések											8	8					8		9			0	9
	Szerszámgépek pontossági vizsgálata											15	15					15		17			0	17
10169-12 Forgácsoló technológia hagyományos és CNC szerszámgépeken	<b>Forgácsolási ismeretek</b>	fő szakképesítés	0	0	0	0		0	0		0	0	0	0	0	155	0	155	0	0		155	0	155
	Forgácsolási ismeretek											0	0			93		93				93	0	93
	CNC alapismeretek											0	0			62		62				62	0	62
	<b>Forgácsolás gyakorlat</b>	fő szakképesítés	0	0	0	0		0	0		0	0	0	0	0	0	217	217	0	0		0	217	217
	Forgácsolás hagyományos szerszámgépeken											0	0				62	62					62	62
	CNC programozás											0	0				62	62					62	62
	CNC gyártás											0	0				93	93					93	93
10170-16 Gyártástervezés és gyártásirányítás	<b>Gyártástervezés és gyártásirányítás</b>	fő szakképesítés	0	0	0	0		0	0		0	0	0	0	0	202	0	202	0	0		202	0	202
	Alkatrészgyártás tervezése											0	0			93		93				93	0	93
	Szerelés technológiai tervezése											0	0			31		31				31	0	31
	Gyártórendszerek											0	0			62		62				62	0	62
	Gyártásirányítás											0	0			16		16				16	0	16
	<b>Gyártástervezés gyakorlat</b>	fő szakképesítés	0	0	0	0		0	0		0	0	0	0	0	0	93	93	0	0		0	93	93
	Gyártástervezés											0	0				31	31					31	31
	CAD-CAM gyakorlat											0	0				62	62					62	62

10171-16 Karbantartás és üzemvitel	<b>Szerszámgépek karbantartása</b>	fő szakképesítés	0	0	0	0		0	0		0	0	0	0	0	93	0	93	0	0		93	0	93	
	Szerszámgépek telepítése, karbantartása													0		31		31					31	0	31
	Irányítástechnika													0		62		62					62	0	62
	<b>Karbantartás gyakorlat</b>	fő szakképesítés	0	0	0	0		0	0		0	0	0	0	0	0	124	124	0	0		0	124	124	
	Karbantartás gyakorlat													0			62	62						62	62
	Irányítástechnika gyakorlat													0			62	62						62	62

### 3. számú táblázat

A nem a főszakképesítéshez kapcsolódó óraszámok megoszlása:

31 521 10 Gyártósori gépész	453 óra
--------------------------------	---------

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

A tantárgy a főszakképesítéshez kapcsolódik.

### 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*

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, munkaidő, pihenőidők, szabadság

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

Atipikus munkavégzési formák a munka törvénykönyve szerint: távmunka, bedolgozói munkaviszony, munkaerő-kölcsönzés, egyszerűsített foglalkoztatás (mezőgazdasági, turisztikai idenymunka és alkalmi munka)

Speciális jogviszonyok: önfoglalkoztatás, őstermelői jogviszony, háztartási munka, iskolaszövetkezet keretében végzett diákmunka, önkéntes munka

#### 1.3.2. *Munkaviszony létesítése*

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*

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**

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

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

Foglalkoztatást helyettesítő támogatás.

Közfoglalkoztatás: közfoglalkoztatás célja, közfoglalkoztatás célcsoportja, közfoglalkoztatás főbb szabályai

Munkaügyi szervezet: Nemzeti Foglalkoztatási Szolgálat (NFSZ) szervezetrendszerének felépítése (a foglalkoztatáspolitikáért felelős miniszter, a kormányhivatal, a járási hivatal feladatai).

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

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

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

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

Tanterem

#### **1.5. A tantárgy értékelésének módja**

A nemzeti köznevelésről szóló 2011. évi CXC. törvény 54. § (2) bekezdés 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:	
bemutatkozik (személyes és szakmai vonatkozással)	x
alapatokat 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

A tantárgy a főszakképesítéshez kapcsolódik.

### 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*

A 8 órás nyelvtani rendszerezés alatt a tanulók a legalapvetőbb igeidőket átismélik, 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 magbiztosság csak az igeidők helyes használata révén fog megvalósulni.

#### 2.3.2. *Nyelvtani rendszerezés 2*

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

olyan egyszerű mondatszerkesztési eljárások birtokába jut, amely által alkalmassá válik arra, hogy az állásinterjún elhangzott kérdésekre relevánsan tudjon felelni, illetve képes legyen tájékozódni a munkakörülményekről és lehetőségekről.

### **2.3.3. Nyelvi készségfejlesztés**

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

A 23 órás nyelvi készségfejlesztő blokk során a diák rendszerezi az idegen nyelvi alapszókinckhez kapcsolódó ismereteit. E szókincket 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 szókinck**

A 23 órás szakmai nyelvi készségfejlesztés csak a 39 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 szókincket, 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 értékelésének módja**

A nemzeti köznevelésről szóló 2011. évi CXC. törvény 54. § (2) bekezdés 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, anyagárolás 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	x	

használata		
Elsősegélynyújtás	x	x
SZEMÉLYES KOMPETENCIÁK		
Döntésképeség	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

A tantárgy a főszakképesítéshez kapcsolódik.

#### 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*

A munkavédelem fogalma, célja.

A munkavédelem területei.

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*

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.  
Jelzőablakok.  
Feliratok.  
Irányfények.  
Tűzgátló nyílászárók.  
Tűzvédő festékek.  
Dokumentációk.

### **3.3.3. Környezetvédelem**

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 értékelésének módja**

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

## **4. Elsősegélynyújtás gyakorlat tantárgy**

**18 óra/18 óra\***

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

A tantárgy a főszakképesítéshez kapcsolódik.

### **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**

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 sok tünete, veszélyei, ellátása.  
Idegen test eltávolítása szemből, orrból, fülből.  
Agyrázkódás tünete, veszélyei, ellátása.  
Koponyasérülés tünete, veszélyei, ellátása.  
Bordatörés tünete, veszélyei, ellátása.  
Végtagtörések.  
Hasi sérülések.  
Gerinctörés tünete, veszélyei, ellátása.  
Áramütés veszélyei.  
Áramütött személy megközelítése.  
Áramtalanítás.  
Áramütött személy ellátása.  
Égési sérülés súlyosságának felmérése, ellátása.  
Fagyás, tünete, veszélyei és ellátása.  
Mérgezések tünete, fajtái, ellátása.  
Leggyakrabban előforduló mérgezések.  
Marószerek okozta sérülések veszélyei, ellátása.  
Rosszullétek.  
Ájulás tünete, ellátása.  
Epilepsziás roham tünete, ellátása.  
Szív eredetű mellkasi fájdalom tünete, ellátása.  
Alacsony vércukorszint miatti rosszullét tünete, ellátása.

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

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 munkavédelem fizikai ártalmait.  
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**

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

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

Szaktanterem, tanműhely

#### **4.5. A tantárgy értékelésének módja**

A nemzeti köznevelésről szóló 2011. évi CXCV. törvény 54. § (2) bekezdés 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, anyagárolás 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	x	



használata		
Elsősegélynyújtás	x	x
SZEMÉLYES KOMPETENCIÁK		
Döntésképeség	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

## **5. Munkavédelem tantárgy**

**0 óra/0 óra\***

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

A tantárgy a 31 521 10 Gyártósori gépész mellék-szakképesítéshez kapcsolódik.

### **5.1. 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.

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

A Munkavédelem tantárgy valamennyi témakörének szakmai tartalma megegyezik a főszakképesítésben található 10163-12 modulhoz tartozó Munkavédelem tantárgy témaköreinek szakmai tartalmával.

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

Tanterem

### **5.4. A tantárgy értékelésének módja**

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

## **6. Elsősegélynyújtás gyakorlat tantárgy**

**0 óra/0 óra\***

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

A tantárgy a 31 521 10 Gyártósori gépész mellék-szakképesítéshez kapcsolódik.

### **6.1. 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.

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

Az Elsősegélynyújtás gyakorlat tantárgy valamennyi témakörének szakmai tartalma megegyezik a főszakképesítésben található 10163-12 modulhoz tartozó Elsősegélynyújtás gyakorlat tantárgy témaköreinek szakmai tartalmával.

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

Tanterem

### **6.4. A tantárgy értékelésének módja**

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

**A**

**11572-16 azonosító számú**

**Mechatronikai alapozó feladatok  
megnevezésű**

**szakmai követelménymodul**

**tantárgyai, témakörei**

A 11572-16 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 alpméréseket, 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, mozgó- és szállítóeszközök)		x	

Hidraulika-pneumatika elemeket szerel, hidraulikus tápegységet, levegő előkészítőket beállít és ellenőriz			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 élleszt, 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 kötések 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		
<b>SZEMÉLYES KOMPETENCIÁK</b>			
Pontosság		x	x
Önállóság		x	x
Szervezőkészség	x	x	x
<b>TÁRSAS KOMPETENCIÁK</b>			
Irányíthatóság		x	x
Határozottság	x	x	x
Prezentációs készség	x	x	x
<b>MÓDSZERKOMPETENCIÁK</b>			
Gyakorlatias feladatértelmezés		x	x
Lényegfelismerés (lényeglátás)		x	x
Logikus gondolkodás	x	x	x

## 7. Vezérléstechnikai alapismeretek tantárgy

108 óra/0 óra\*

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

A tantárgy a 31 521 10 Gyártósori gépész mellék-szakképesítéshez kapcsolódik.

### 7.1. 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.

### 7.2. Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak

### 7.3. Témakörök

#### 7.3.1. *Vezérléstechnikai alapfogalmak*

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

#### 7.3.2. *Elektrotechnikai alapfogalmak*

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

#### 7.3.3. *Fluidtechnikai alapismeretek*

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 nyomásveszteség.  
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 alapkapsolások, 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.

#### **7.3.4. Villamos vezérléstechnikai alapismeretek**

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.  
Szervomotorok.  
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.

#### **7.3.5. Műszaki informatikai alapismeretek**

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.

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

Szaktanterem

#### **7.5. A tantárgy értékelésének módja**

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

### **8. Gépegységek szerelése és karbantartása tantárgy**

**144 óra/0 óra\***

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

A tantárgy a 31 521 10 Gyártósori gépész mellék-szakképesítéshez kapcsolódik.

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

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

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

–

#### **8.3. Témakörök**

##### **8.3.1. *Hajtástechnikai elemek szerelése***

Tengelyek fajtái, legfontosabb részei.  
Reteszek, vállak, beszúrások szerepe.  
Reteszkötések szerelése.  
Seeger gyűrű szerelés és szerszámjai.  
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.  
Csapágycsapatok rendszerezése.  
Gördülőcsapágycsapatok jelölési rendszere.  
Csapágycsapatok szerelések fajtái.  
Csapágycsapatok beállítása különböző típusú csapágycsapatoknál.  
Csapágycsapatok kenése.  
Gördülőcsapágycsapatok tömítései és szerelésük.  
Csapágycsapatok hibajelenségek és jellemző okaik.  
Csapágycsapatok kiszerelésének módszerei és eszközei.

Csapágyak beszerelésének módszerei és eszközei.  
Tömítések alapvető fajtáinak jellemzői és szerelésük.  
Rugós tömítőgyűrű, O gyűrűk, V tömítés, tömszelencék, ajakos tömítések 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.

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

Egyetemes 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, konveyoros, palettás munkadarab továbbítás alapvető gépegységei.  
Továbbító szalagok fajtái, szerelésük.

### **8.3.3. Szerszámbefogó egységek szerelése**

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, vezetőoszlopos szerszámok csatlakoztatása.

### **8.3.4. Szerszámok szerelése, beállítása**

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

### **8.3.5. Lineáris hajtások szerelése és beállítása**

Lineáris vezetékek fajtái.

Csúszó vezetékek, hidrosztatikus vezetékek.

Gördülő vezetékek.

Mágneses vezetékek.

Gördülő vezetékek fajtái, profilsín vezetékek, golyóshüvelyes vezetékek.

Golyós sínes vezeték, lineáris kocs felépítése, kenése, karbantartása.

Előfeszítési és pontossági osztályok.

Beépítési tőrések.

Profilsínek rögzítési módjai.

Vezetékek beépítési módjai.

Golyós és görgős vezetékek, gördülő papucsk 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.

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

Tanműhely, vagy külső gyakorlati képzőhely

### **8.5. A tantárgy értékelésének módja**

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

## **9. Pneumatikus és hidraulikus szerelési gyakorlat tantárgy**

**77 óra/0 óra\***

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

A tantárgy a 31 521 10 Gyártósori gépész mellék-szakképesítéshez kapcsolódik.

### **9.1. A tantárgy tanításának célja**

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

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

### **9.3. Témakörök**

#### **9.3.1. Pneumatikus kapcsolások**

Levegőelőkészítők elemei, beállításuk és karbantartásuk.

Légsűrítő berendezések, kompresszorok.

Pneumatikus végrehajtók felépítése és karbantartása.

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

### **9.3.2.      *Hidraulikus kapcsolások***

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 alapkapcsolások.  
Mérések hidraulikus berendezésekben, nyomásmérés, szivattyú jelleggörbe meghatározás, folyadékáram meghatározása, nyomás felépülés.  
Hibakeresés hidraulikus berendezésekben.

### **9.3.3.      *Hidropneumatikus berendezések szerelése***

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

### **9.3.4.      *Elektropneumatika, elektrohidraulika***

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.

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

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

#### **9.5. A tantárgy értékelésének módja**

A nemzeti köznevelésről szóló 2011. évi CXC. törvény 54. § (2) bekezdés 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,	x	x

gyártósorok karbantartása		
Mennyiségi fogalmak	x	
SZEMÉLYES KOMPETENCIÁK		
Precizitás	x	x
Mozgáskoordináció (testi ügyesség)		x
Monotónia-tűrés		x
TÁRSAS KOMPETENCIÁK		
Határozottság		x
Kezdeményezőkézség		x
Visszacsatolási készség	x	x
MÓDSZERKOMPETENCIÁK		
Ismeretek helyénvaló alkalmazása	x	x
Módszeres munkavégzés		x
Logikus gondolkodás	x	x

## **10. A gyártásszervezés alapjai tantárgy**

**62 óra/0 óra\***

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

A tantárgy a 31 521 10 Gyártósori gépész mellék-szakképesítéshez kapcsolódik.

### **10.1. A tantárgy tanításának célja**

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

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

–

### **10.3. Témakörök**

#### ***10.3.1. Alapfogalmak***

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

#### ***10.3.2. Gyártó- és szerelősorok***

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.

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

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

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

Szaktanterem

### **10.5. A tantárgy értékelésének módja**

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

## **11. Beállítási, szerelési és karbantartási gyakorlat tantárgy**

**62 óra/0 óra\***

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

A tantárgy a 31 521 10 Gyártósori gépész mellék-szakképesítéshez kapcsolódik.

### **11.1. A tantárgy tanításának célja**

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

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

–

### **11.3. Témakörök**

#### ***11.3.1. Gépsorok átállítása, működtetése tervszerű karbantartása***

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.

#### ***11.3.2. Kenéstechnika***

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.

#### **11.3.3.      *Módszeres hibakeresés, hibaelhárítás***

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

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

Tanműhely, külső gyakorlati képzőhely

#### **11.5.      **A tantárgy értékelésének módja****

A nemzeti köznevelésről szóló 2011. évi CXC. törvény 54. § (2) bekezdés 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 kisgépes 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	x	x

alapműveletekkel		
Darabol kézi és gépi műveletekkel	x	x
Alakítja a munkadarabot kézi kisgépes 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
Könnnyűfém 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, hosszmeretek, 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



Gépüzemeltetés, 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 kisgépek 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
Körültekintés, elővigyázatosság	x	x

## 12. Gépészeti alapozó feladatok tantárgy

463 óra/468 óra\*

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

A tantárgy a főszakképesítéshez kapcsolódik.

### 12.1. 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.

### 12.2. Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak

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

### 12.3. Témakörök

#### 12.3.1. Műszaki ábrázolás

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.

Forgástestek palástkiterítésének szerkesztése.

Síklapú és forgástestek áthatása.

Áthatások alkatrészejzokon.

Összeállítási és részletrajzok.

Alkatrész és összeállítási rajzok fogalma.

A metszet és a szelvény fogalma.

Metszeti ábrázolás elve, jelölése.

Metszetek csoportosítása (egyszerű és összetett metszetek).

Szelvények egyszerűsített ábrázolása.

A szelvény megválasztása, elhelyezése és rajzolása.

A metszet alkalmazásának szabályai.

A méretmegadás általános szabályai.

A méretmegadás elemei.

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 érdesség geometriai jellemzői.  
A felületi hullámosság, a felületkikészítés és a hőkezelés megadása.  
Tűrészeten méretek esetén alkalmazandó pontosság.  
Tűrés, illesztés.  
Alapeltérések és szabványos tűrésnagyságok.  
Határméretek meghatározása.  
Az illeszkedés esetei.  
Tűrések és illesztések jelölése, táblázatok használata.  
Az alak- és a helyzettűrések fajtái és jelölése.  
Jelképes ábrázolások.  
Csavarmenetek és csavarok jelképes ábrázolása.  
Orsómenet és anyamenet jelölése.  
Csavarmenetek méretmegadása.  
Csavarkötések és csavarbiztosítások ábrázolása.  
Rugók ábrázolása.  
Ék- és retesz kötések 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 rajzszámozási rendszerek.

### **12.3.2. Gépezeti anyagok**

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.  
Az ötvözés célja, fajtái.  
Színfémek és ötvözetek kristályosodása.  
Egyensúlyi diagramok, ikerdiagram.  
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.  
Könnyűfémek 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.  
Kerámiák.  
Szinterelt szerkezeti anyagok.  
Kompozitok.  
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.

### **12.3.3. Műszaki mechanika**

Merev testek statikája.  
Az erő, erőrendszer jellemzése.  
A statika alapfogalmai, alaptételei, szerkesztési és számítási módszerei.  
Kényszerek fogalma és fajtái.  
Síkbeli erőrendszer eredőjének meghatározása számítással és szerkesztéssel közös pontban metsződő hatásvonalú erőrendszer esetén.  
A nyomatéki tétel.  
Párhuzamos erőrendszer eredőjének meghatározása számítással és szerkesztéssel.  
Párhuzamos erőrendszer egyensúlya.  
Síkban szétszórt erőrendszer eredője és egyensúlya.  
Síkidomok súlypontjának meghatározása szerkesztéssel és számítással.  
A keresztmetszetek másodrendű nyomatékai és keresztmetszeti tényezői.  
Inerciasugár.  
Stabilitás.  
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.  
Hőmérséklet-változás okozta húzó-nyomó igénybevételek, felületi és palástnyomás.

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.

#### **12.3.4. Gépezeti technológiák**

Az öntés technológiája.  
Formázási módszerek és alkalmazásuk.  
Öntvénytervezési szempontok.  
Öntési hibák.  
Képlékeny hideg- és melegalakító eljárások  
A kovácsoló eljárások jellemzői, alkalmazása.  
Kovácsolás szerszámai, gépei.  
A hengerlés technológiája, a hengerelt termékek jellemzői  
Képlékeny cső- és rúdgyártó eljárások  
Alkatrész gyártás kivágással- lyukasztással  
Hajlítás, mélyhúzás, hidegfolytatás  
Hidegalakítás gépei  
Húzási fokozat, fokozati tényező, anyagkihozatal, sávterv  
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.  
Forgácsolási paraméterek közötti összefüggések.  
Az esztergakések fajtái, részei, élszögei, befogásuk.  
Jellegzetes esztergálási műveletek.  
Munkadarab befogása.  
Szánok mozgatás kézzel és gépi előtolással.

#### **12.3.5. Gépelemek**

Gépelemek fogalma, csoportosítása.  
Kötőgépelemek, Szegecskötés.  
Szegecstípusok, 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.  
A csavar meghúzásának és oldásának nyomatékszükséglete.  
Kötőcsavarok szilárdsági méretezése.  
Szeg- és csapszegkötések kialakítása, méretezése.  
Ék- és reteszkötések létrehozása, szilárdsági méretezése.  
Bordástengely, kúpos kötések.  
Rugók feladata, csoportosítása.  
Rugók anyaga, gyártása.  
Lengéscsillapítók.  
Csövek, csőszerelvények, csőkötések.  
Csövek falvastagságának meghatározása.  
Csövek anyagai, gyártása.  
Tengelyek jellemzése, anyagai, méretezése.  
Csapágyazások, sikló- és gördülőcsapágyak szerkezeti elemei, méretezése.  
Gördülőcsapágy-típusok.  
Csapágybeépítések, csapágyak kenése, tömítése.  
Tengelykapcsolók általános jellemzése.  
Tengelykapcsoló típusai és szilárdsági méretezése.  
Fékek kialakítása, általános jellemzése.  
Fékek méretezése, működtetése.  
Súrlódáson alapuló nyomaték átszarmaztató hajtások:  
Dörzshajtás működési elve, alkalmazása, erő- és mozgásviszonyai.  
Dörzshajtás ellenőrzése, karbantartása.  
Laposszij- és ékszij hajtás működési elve, alkalmazása, jellemzői.  
Szíjhajtás gépelemei (szíjtárcsák, szíjak, szíjfeszítők).  
Laposszijhajtás méretezése.  
Ékszijhajtás szerelése, méretezése.  
Szabványos ékszíjak kiválasztása szabványokból.  
Kényszerkapcsolatú nyomaték átszarmaztatású hajtások: fogaskerék-hajtás {a fogazat jellemzői, geometriája, elemi fogazat, kompenzált fogazat, általános fogazat, ferde fogazat}).  
Kúpfogaskerekek általános jellemzése, geometriai méretezése.  
Csigahajtás jellemzése, méretezése.  
A csigahajtás határfoka.  
Lánchajtás kialakítása.  
Lánchajtás gépelemei, elrendezési megoldások.  
A lánchajtás méretezése, ellenőrzése, szerelése.  
Ipari hajtóművek feladata, típusai.  
Szerszámgépek fő- és mellék-hajtóműveinek jellemzése, méretezése.  
Fordulatszámhatárok, szabályozhatóság fokozatos és fokozat nélküli hajtóművek estében.

A fokozati tényező.  
Hajtóművek vezérlése.  
Hidraulikus hajtóművek.  
Mechanizmusok.

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

Szaktanterem és tanműhely, üzemlátogatással gazdálkodó szervezet működő technológiai folyamata

#### **12.5. A tantárgy értékelésének módja**

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

### **13. Gépészeti alapozó feladatok gyakorlata tantárgy**

**396 óra/396 óra\***

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

A tantárgy a főszakképesítéshez kapcsolódik.

#### **13.1. 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.

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

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

#### **13.3. Témakörök**

##### **13.3.1. Műszaki ábrázolás gyakorlat**

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 forgástestek áthatása.

Áthatások alkatrészsrajzokon.

A metszet és a szelvény fogalma.

Metszeti ábrázolás elve, jelölése.

Szelvény egyszerűsített ábrázolása.

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 érdesség geometriai jellemzői.  
A felületi hullámosság, a felületkikészítés és a hőkezelés megadása.  
Tűrés, illesztés.  
Alapeltérések és szabványos tűrésnagyságok.  
Tűrések és illesztések jelölése, táblázatok használata.  
Tűrésetlen méretek esetén alkalmazandó pontosság.  
Határméretek meghatározása.  
Az illeszkedés esetei.  
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.

### **13.3.2. Kézi forgácsolási gyakorlat**

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, fűrés, süllyesztés, dörzsölés, hántolás, csiszolás, menetvágás, menetfűrés).  
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.

### **13.3.3. Gépi forgácsolási gyakorlat**

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).

#### **13.3.4. Szerelési gyakorlat**

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 szerelőszerkezetei.  
Fix és állítható csavarkulcsok.  
Csavarhúzógépek.  
Csavarkötés szétszerelésének szerszámjai, 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.

#### **13.3.5. Hegesztési gyakorlat**

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.

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

Tanműhely, vagy gazdálkodó szervezet

**13.5. A tantárgy értékelésének módja**

A nemzeti köznevelésről szóló 2011. évi CXC. törvény 54. § (2) bekezdés 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 alapméréseket 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
Alkatrészrajzok 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
Hosszméretek, 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
Lakatfogó ismerete	x	x
Vezeték folytonosság/szakadás mérése	x	x
Villamos motorok tekerccs/testzárlat mérése	x	x
Ellenállás mérése	x	x
Feszültség AC/DC mérése	x	x
Áramerősség mérése az áramkör megbontásával	x	x
Áramerősség mérése az áramkör megbontása nélkül	x	x
Statisztikai gyártásellenőrzés	x	x
Minőségbiztosítás	x	x
Szerszámgépek saját pontossági vizsgálata	x	x
<b>SZAKMAI KÉSZSÉGEK</b>		
Gépipari mérőeszközök használata	x	x
Villamos mérőeszközök használata	x	x
Mérési jegyzőkönyv készítése, értékelése	x	x
<b>SZEMÉLYES KOMPETENCIÁK</b>		
Önállóság		x
Precizitás		x
Megbízhatóság		x
<b>TÁRSAS KOMPETENCIÁK</b>		
Irányíthatóság	x	x
Határozottság	x	x
Irányítási készség	x	x
<b>MÓDSZERKOMPETENCIÁK</b>		
Ismeretek helyénvaló alkalmazása		x
Logikus gondolkodás	x	x
Rendszerező képesség		x

## 14. Műszaki mérés tantárgy

62 óra/72 óra\*

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

A tantárgy a főszakképesítéshez kapcsolódik.

### 14.1. A tantárgy tanításának célja

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

### 14.2. Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak

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

### 14.3. Témakörök

#### 14.3.1. Geometriai mérések

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.

#### 14.3.2. Anyagvizsgálatok

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 szakítógép felépítése, 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.

#### **14.3.3. Villamos mérések**

Villamos alapmérések 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)

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

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.

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

Szaktanterem, mérőlaboratórium

#### **14.5. A tantárgy értékelésének módja**

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

### **15. Műszaki mérés gyakorlat tantárgy**

**78 óra/90 óra\***

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

A tantárgy a főszakképesítéshez kapcsolódik.

#### **15.1. 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.

#### **15.2. 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.

#### **15.3. Témakörök**

##### **15.3.1. Geometriai mérések**

Metrológiai alapfogalmak ismerete, mérési eljárások alkalmazása.

Kézi és gépi, mechanikai és optikai mérőeszközökkel való mérés.

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

Mérés egyszerű és nagy pontosságú mérőeszközökkel.

Idomszerrel való ellenőrzés.

Hosszméretek, szögek mérése és ellenőrzése.

Mérés, dugós és villás idomszerekkel, kaliberekkel.

Alak- és helyzetpontosság mérése és ellenőrzése.

Síkfelületek vizsgálata.

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

Csavarok 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.

#### **15.3.2. Anyagvizsgálatok**

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.

#### **15.3.3. Villamos mérések**

Villamos alapmérések 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.

#### **15.3.4. Nagypontosságú mérések**

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

Mérőhasábok, kaliber gyűrűk.  
Mérőeszközök alkalmassági vizsgálatának ismerete.  
Méréstechnológia dokumentálása, mérési jegyzőkönyv készítése, értékelése.

#### **15.3.5. Szerszámgépek pontossági vizsgálata**

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.  
Sajátpontossági vizsgálatok, mérések.  
Esztergagép saját pontosságának vizsgálata.  
Oszlopos vagy állványos fűrőgép saját pontosságának, merevségének vizsgálata.  
Vízszintes marógép saját pontosságának vizsgálata.  
Esztergagép főorsó ütészvizsgálata.  
Szerszámgép párhuzamosság mérése.  
Vízszintezés, beállítás.  
Szerszámgépek mérési dokumentációi, jegyzőkönyvek.  
Mérési jegyzőkönyv készítése, dokumentálás.

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

Mérőlaboratórium, gépterem, gazdálkodó szervezet

#### **15.5. A tantárgy értékelésének módja**

A nemzeti köznevelésről szóló 2011. évi CXC. törvény 54. § (2) bekezdés 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, műveleti utasítás, műszaki leírás, gépkönyv stb.)		
Előkészíti a munkafeladat végrehajtását, az ahhoz szükséges anyagokat, segédanyagokat, előre gyártott elemeket, gépeket, szerszámokat, mérőeszközöket, felfogó- és befogóeszközöket, szállító- és 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 megfelelőségét	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 a munkadarab gyártására, felveszi a munkadarab nullpontját, grafikusán	x	x

ellenőrzi a megmunkáló programot, programfuttatást végez forgácsolás nélkül		
Ellenőrzi a megmunkáló szerszámok, szerszámtartók, forgácsoló lapkák állapotát, rögzítettségét, használhatóságát, szükség szerint lapkát vagy szerszámot cserél	X	X
CNC programot készít egyszerű alkatrészek esetében	X	X
<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, szerszámai	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
Gépüzemeltetés munkabiztonsági szabályai	X	X
Koordinátarendszerek típusai, kapcsolat a koordinátarendszerek 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, szerszámcsereberendezések, revolverfejek	X	X
Szerszámkorrekció megadása szerszámgépeken, szerszámkorrekció-tárak kezelése		
Nullponteltolás megadása szerszámgépeken, nullpont tároló kezelése	X	X
CNC – megmunkáló gépkezelő- és biztonsági	X	X

elemei		
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
Döntésképeség	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

## 16. Forgácsolási ismeretek tantárgy

155 óra/155 óra\*

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

A tantárgy a főszakképesítéshez kapcsolódik.

### 16.1. 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.

### 16.2. Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak

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

### 16.3. Témakörök

#### 16.3.1. *Forgácsolási ismeretek*

A forgácsolás fogalma, fajtái.

A forgácsoló mozgások.

Forgácsolás-technológiai alapfogalmak.

Készülékezési alapfogalmak.

A készülékek általános jellemzése.

Szerszámbefogó, 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.

Lemezmegmunkálások.

Menetgyártás.

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.

#### 16.3.2. *CNC alapismeretek*

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.

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

Szaktanterem, CNC gépterem

#### **16.5. A tantárgy értékelésének módja**

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

### **17. Forgácsolás gyakorlat tantárgy**

**217 óra/217 óra\***

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

A tantárgy a főszakképesítéshez kapcsolódik.

#### **17.1. A tantárgy tanításának célja**

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

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

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

#### **17.3. Témakörök**

##### **17.3.1. Forgácsolás hagyományos szerszámgépeken**



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, szerszámai, kiválasztásuk szempontjai.  
Lemez- és furatmegmunkálások

### **17.3.2. CNC programozás**

Egyszerű CNC programok készítése.  
Kontúrleírások.  
Ciklusok, nullponteltolások.  
Szimulációs szoftver, vezérlés-szimulátor.  
Szerszám-bemérés, 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

### **17.3.3. CNC gyártás**

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.

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

Forgácsoló tanműhely, CNC gépterem, gazdálkodó szervezet

#### **17.5. A tantárgy értékelésének módja**

A nemzeti köznevelésről szóló 2011. évi CXC. törvény 54. § (2) bekezdés 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	x	x

betartásának folyamatosságát ellenőrzi		
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		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 túrések 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 szerszámai, 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

## 18. Gyártástervezés és gyártásirányítás tantárgy

202 óra/202 óra\*

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

A tantárgy a főszakképesítéshez kapcsolódik.

### 18.1. 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.

### 18.2. 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.

### 18.3. Témakörök

#### 18.3.1. Alkatrészgyártás tervezése

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).

### **18.3.2. Szerelés technológiai tervezése**

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.

### **18.3.3. Gyártórendszerek**

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 a 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 tervezőrendszerekkel.  
Az egyes munkadarabok termelési folyamatba illesztése: termelékenységi, jövedelmezőségi kérdések elemzése.

#### **18.3.4. Gyártásirányítás**

Gazdasági, pénzügyi és jogi alapfogalmak.  
A Polgári törvénykönyv.  
Vállalati és vállalkozási formák.  
Vállalkozás beindításának hatósági, személyi, tárgyi és pénzügyi feltételei.  
Adójogszabályok.  
Adózási általános ismeretek (fogalmi meghatározások, alapfogalmak).  
Személyi jövedelemadó.  
Társasági adó.  
Általános forgalmi adó.  
Vállalkozói szerződések tartalma és formai követelményei.  
Beruházási tevékenységek folyamata.  
Vállalkozás gazdasági helyzetét meghatározó külső és belső tényezők.  
Munkahelytervezés, szervezés kérdései.  
Anyaggazdálkodás folyamatai, a folyamatos anyagellátás feltételei.

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

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

Szaktanterem, CNC laboratórium

#### **18.5. A tantárgy értékelésének módja**

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

### **19. Gyártástervezés gyakorlat tantárgy**

**93 óra/93 óra\***

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

A tantárgy a főszakképesítéshez kapcsolódik.

#### **19.1. A tantárgy tanításának célja**

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

#### **19.2. 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.

#### **19.3. Témakörök**

##### **19.3.1. Gyártástervezés**

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.

**19.3.2. CAD-CAM gyakorlat**

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.

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

Szaktanterem, CAD-CAM számítógépterem, gazdálkodó szervezet

**19.5. A tantárgy értékelésének módja**

A nemzeti köznevelésről szóló 2011. évi CXC. törvény 54. § (2) bekezdés 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, alkatrészecskék, 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, kiségek biztonsági ismeretei	x	x
Gépüzemeltetés munkabiztonsági szabályai	x	x
Gépipari diagnosztikai rendszerek ismerete	x	x
Irányítástechnikai 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>SZEMÉLYES KOMPETENCIÁK</b>		
Szabálykövetés	x	x
Térlátás	x	x
Szakmai igényesség	x	x
<b>TÁRSAS KOMPETENCIÁK</b>		
Határozottság	x	x
Irányítási készség	x	x
Szervezőkészség	x	x
<b>MÓDSZERKOMPETENCIÁK</b>		
Ismeretek helyén való alkalmazása	x	x
Tervezés	x	x
Döntésképeség	x	x

## 20. Szerszámgépek karbantartása tantárgy

93 óra/93 óra\*

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

A tantárgy a főszakképesítéshez kapcsolódik.

### 20.1. 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.

### 20.2. Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak

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

### 20.3. Témakörök

#### 20.3.1. Szerszámgépek telepítése, karbantartása

Szerszámgép átvételi előírásai.

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

A karbantartást követő gépátvétel folyamata.

A gépek, berendezések alapozásának, elhelyezésének gépkönyv szerinti kialakítása.

A gépek, berendezések szükségszerű rezgéscsillapításának megvalósítása.

A működéshez szükséges energiaellátás kialakítása.

Az automatizált berendezések kezelése.

A pneumatikus és hidraulikus rendszerek kialakítása, ellenőrzése.

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, szerszámjai.

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

Gépek, gépegységek, szerkezetek szerelése, javítása.

Gépelemek szerelésének szempontjai műveletközi ellenőrzések.

A javításnál alkalmazott technológiák.

Anyagmozgatás szereléskor.

Biztonságtechnikai követelmények kialakítása szereléskor.

A szerelőmunkák minőségi ellenőrzése, értékelése.

### **20.3.2. Irányítástechnika**

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).

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

Szaktanterem

### **20.5. A tantárgy értékelésének módja**

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



## **21. Karbantartás gyakorlat tantárgy**

**124 óra/124 óra\***

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

A tantárgy a főszakképesítéshez kapcsolódik.

### **21.1. A tantárgy tanításának célja**

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

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

A szakmai modulok elméleti és gyakorlati témakörei.

### **21.3. Témakörök**

#### **21.3.1. Karbantartás gyakorlat**

Szerszámgép átvételi előírásainak alkalmazása.

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

A gépek, berendezések alapozásának, elhelyezésének gépkönyv szerinti kialakítása.

A gépek, berendezések szükségszerű rezgéscsillapításának megvalósítása.

Az automatizált berendezések kezelése.

A pneumatikus és hidraulikus rendszerek kialakítása, ellenőrzése

Szerszámgép átvételi előírásai.

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

Módszeres hibakeresés, hibafelvételi dokumentáció.

A szerelés gépei, szerszámai.

Gépek, gépegységek, szerkezetek szerelése, javítása.

Biztonságtechnikai követelmények alkalmazása szereléskor.

A szerelőmunkák minőségi ellenőrzése, értékelése, dokumentálása.

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

Automatizált berendezések karbantartása a gépkönyv alapján.

Pneumatikus és hidraulikus rendszerek ellenőrzése, hibafeltárása, javítása.

#### **21.3.2. Irányítástechnika gyakorlat**

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.

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

Tanműhely, irányítástechnika laboratórium, gazdálkodó szervezet

**21.5. A tantárgy értékelésének módja**

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