

SZAKKÉPZÉSI TANTERVI AJÁNLÁS

az

**54 523 04 MECHATRONIKAI TECHNIKUS
SZAKKÉPESÍTÉSHEZ,**

valamint a

**IX. Gépészet
ÁGAZATHOZ**

A szakképzési tantervi ajánlás kizárólag a 2012/2013. tanévben az érettségít követő szakképzési évfolyamon induló szakképzésekre vonatkozóan, a szakképzésről szóló 2011. évi CLXXXVII. törvény 92. § (27) bekezdése alapján készült.

Készítette: Budapesti Kereskedelmi és Iparkamara
Oktatási Nonprofit Kft.
Gépészeti kerettantervi ajánlásokat fejlesztő munkacsoport

2012.

SZAKKÉPZÉSI TANTERVI AJÁNLÁS

az

54 523 04 MECHATRONIKAI TECHNIKUS SZAKKÉPESÍTÉSHEZ,

valamint a IX. Gépészet ÁGAZATHOZ

A szakképzési tantervi ajánlás kizárólag a 2012/2013. tanévben az érettségit követő szakképzési évfolyamon induló szakképzésekre vonatkozóan, a szakképzésről szóló 2011. évi CLXXXVII. törvény 92. § (27) bekezdése alapján készült.

A szakképzési tantervi ajánlás óraterve a kizárólag 13. és 14. évfolyamon megszervezett szakképzésre vonatkozik, de a szakközépiskola 9-12., és ezt követő 13. évfolyamán megszervezett szakképzésre vonatkozó tervezett óraszámokat is tartalmazza.

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

54 523 04 Mechatronikai technikus

54 521 03 Gépgyártástechnológiai technikus

54 863 01 Fegyverműszerész

I. A szakképzés jogi háttere

A szakképzési tantervi ajánlás

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

valamint

- az Országos Képzési Jegyzékről és az Országos Képzési Jegyzék módosításának eljárásrendjéről szóló 150/2012. (VII. 6.) Kormányrendelet,
- az állam által elismert szakképesítések szakmai követelménymoduljairól szóló 217/2012. (VIII. 9.) Kormányrendelet,
- az 54 523 04 Mechatronikai technikus szakképesítés szakmai és vizsgakövetelményeit tartalmazó 27/2012. (VIII. 27.) NGM rendelet alapján készült.

II. A szakképesítés alap-adatai

A szakképesítés azonosító száma: 54 523 04

Szakképesítés megnevezése: Mechatronikai technikus

Szakmacsoport: Gépészet

Ágazati besorolás: IX. Gépészet

Iskolai rendszerű szakképzésben a szakképzési évfolyamok száma: 2

Iskolarendszeren kívüli szakképzésben az óraszám: 960-1440

Elméleti képzési idő aránya: 50%

Gyakorlati képzési idő aránya: 50%

III. A szakképzésbe történő belépés feltételei

Iskolai előképzettség: Érettségi vizsga

vagy iskolai előképzettség hiányában

Bemeneti kompetenciák: -

Szakmai előképzettség: -

Előírt gyakorlat: -

Egészségügyi alkalmassági követelmények: Vannak.

Pályaalkalmassági követelmények: -

IV. A szakképzés szervezésének feltételei

Személyi feltételek

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

Tárgyi feltételek

V. A szakképesítés óraterve – nappali rendszerű oktatásra

Szakközépiskolai képzés összes elvi szakmai óraszám (két évfolyamos): 1260 +120 +1120 = 2500 óra (öt évfolyamos képzésben: 1108 óra a 9-12. évfolyamok szorgalmi időszakában, 175 óra 9. és 10. évfolyam nyári gyakorlatában, 120 óra a 11. évfolyam nyári gyakorlatában, 1120 óra érettségi után, összesen 2523 óra).
(A kizárólag 13-14. évfolyamon megszervezett képzésben, illetve a szakközépiskola 9-12., és ezt követő 13. évfolyamán megszervezett képzésben az azonos tantárgyakra meghatározott óraszámok közötti csekély eltérés a szorgalmi időszak és a nyári gyakorlat tanítási heteinek eltérő száma, és az óraszámok oszthatósága miatt keletkezik!)

Ebből az szvk-ban előírt elmélet-gyakorlat arány alapján

- elméleti óraszám: 1250 (öt évfolyamos képzésben: 1261) óra
- gyakorlati óraszám: 1250 (öt évfolyamos képzésben: 1262) óra

A szabad sáv (8-10%) nélkül a szakmai órák száma: legalább 2250 (öt évfolyamos képzésben: 2271), de legfeljebb 2300 (öt évfolyamos képzésben: 2321) a jelen tantervi ajánlás által meghatározott tartalmú és tantárgyi struktúrájú szakmai óraszám.

1. számú táblázat

A szakmai követelménymodulokhoz rendelt tantárgyak heti óraszama évfolyamonként

Szakmai követelménymodulok	Tantárgyak	Ágazati szakképzés a közismereti oktatással párhuzamosan									Ágazati szakképzés közismeret nélkül			Szakképesítés-specifikus utolsó évf.			
		9.			10.			11.			12.		1/13.		5/13 és 2/14.		
		heti óraszám		ögy	heti óraszám		ögy	heti óraszám		ögy	heti óraszám		heti óraszám		heti óraszám		
		e	gy		e	gy		e	gy		e	gy	e	gy	e	gy	
10163-12 Gépészeti munkabiztonság és környezetvédelem	Munkavédelem (elmélet)									1		1					
	Elsősegélynyújtás (gyakorlat)										1		1				
10162-12 Gépészeti alapozó feladatok	Gépészeti alapozó feladatok (elmélet)	2			2								4				
	Gépészeti alapozó feladatok (gyakorlat)		2	70		2	105		3	120				7	120		
10172-12 Mérőtermi feladatok	Műszaki mérés (elmélet)									2		2					
	Műszaki mérés (gyakorlat)										1		3,5				
10190-12 Mechatronikai gépészeti feladatok	Mechatronikai gépészeti feladatok elmélete	1			2			2			2		7		8		
	Mechatronikai gépészeti feladatok gyakorlata															8	
10191-12 Mechatronikai villamos feladatok	Mechatronikai villamos feladatok elmélete							2			2		4		8		
	Mechatronikai villamos feladatok gyakorlata										1		2			8	
	összes óra	3	2	70	4	2	105	4	3	120	7	3	18	13,5	120	16	16
	összes óra	5		70	6		105	7		120	10		31,5		120	32	

A táblázatban szereplő heti óraszámok összessége 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 lefedik.

Az időkeret fennmaradó részének szakmai tartalmáról a szakképző iskola szakmai programjában kell rendelkezni úgy, hogy az alábbi heti óraszámok teljesüljenek:

9. évfolyam: 6 óra, ebből szabad sáv: 0 óra

10. évfolyam: 7 óra, ebből szabad sáv: 1 óra

11. évfolyam: 8 óra, ebből szabad sáv: 2 óra

12. évfolyam: 11 óra, ebből szabad sáv: 1 óra

5/13. évfolyam: 35 óra, ebből szabad sáv: 3 óra

1/13. évfolyam: 35 óra, ebből szabad sáv: 3 óra

2/14. évfolyam: 35 óra, ebből szabad sáv: 3 óra

2. számú táblázat

A szakmai követelménymodulokhoz rendelt tantárgyak és témakörök óraszama évfolyamonként

Szakmai követelménymodul	Tantárgyak, témakörök	Ágazati szakképzés óraszama												Ágazati szakképzés óraszama	Ágazati szakképzés összes óraszama 9-12. évfolyam	Szakképesítés-specifikus szakképzés óraszama 5/13. és 2/14.	A két évfolyamos szakképzés összes óraszama		
		9.			10.			11.			12.		1/13.						
		e	gy	ögy	e	gy	ögy	e	gy	ögy	e	gy	e	gy	ögy		e	gy	
10163-12 Gépészeti munkabiztonság és környezetvédelem	Munkavédelem (elmélet)											32		36			32		36
	<i>Munkabiztonság</i>											18		18			18		18
	<i>Tűzvédelem</i>											7		9			7		9
	<i>Környezetvédelem</i>											7		9			7		9
	Elsősegélynyújtás (gyakorlat)												32		36		32		36
	<i>Az elsősegélynyújtás általános alapjai</i>												14		16		14		16
	<i>Sérülések ellátása</i>												18		20		18		20
10162-12 Gépészeti alapozó feladatok	Gépészeti alapozó feladatok (elmélet)	72			72									144		144		144	
	<i>Műszaki dokumentációk</i>	36												54		36		54	
	<i>Gépészeti alpmérések</i>				36									18		36		18	
	<i>Anyagismeret, anyagvizsgálat</i>				36									36		36		36	
	<i>Fémek alakítása</i>	36												36		36		36	
	Gépészeti alapozó feladatok (gyakorlat)		72	70		72	105		108	120					252	120	547		372
	<i>Műszaki dokumentációk</i>					10	20								10		30		10

	<i>Gépészeti alpmérések</i>				36	20			10			22	20	66			42
	<i>Anyagismeret, anyagvizsgálat</i>				26	20			10			36		56			36
	<i>Fémek alakítása</i>		72	70		45			20			120	80	207			200
	<i>Alapszerelések végzése</i>								108	80			64	20	192		
10172-12 Mérőtermi feladatok	Műszaki mérés (elmélet)								64		72			64			72
	<i>Geometriai mérések</i>								32		36			32			36
	<i>Villamos mérések</i>								32		36			32			36
	Műszaki mérés (gyakorlat)								32		126			32			126
	<i>Geometriai mérések</i>								5		25			5			25
	<i>Anyagvizsgálat</i>								5		25			5			25
	<i>Villamos mérések</i>								12		25			12			25
	<i>Nagy pontosságú mérések</i>								5		25			5			25
	<i>Szerszámgépek pontossága</i>								5		26			5			26
10190-12 Mechatronikai gépészeti feladatok	Mechatronikai gépészeti feladatok elmélete	36			72			72			64		252		244	256	508
	<i>Műszaki rajz</i>	36										72		36	64		136
	<i>Anyag- és gyártásismeret</i>				72			72				108		144	96		204
	<i>Gépelemek</i>								64		72			64	96		168
	Mechatronikai gépészeti feladatok gyakorlata															256	256
	<i>Pneumatika, hidraulika</i>															96	96
	<i>Szerelés, karbantartás</i>															160	160

10191-12 Mechatronikai villamos feladatok	Mechatronikai villamos feladatok elmélete						72			64		144			136	256		400	
	<i>Elektrotechnika-elektronika</i>						72			64		144			136	64		208	
	<i>Automatika, irányítástechnika</i>															96		96	
	<i>Ipari elektronika</i>															96		96	
	Mechatronikai villamos feladatok gyakorlata											32		72		32		256	328
	<i>Ipari elektronika</i>											32		72		32		128	200
	<i>PLC</i>																	128	128
Összesen		108	72	70	144	72	105	144	108	120	224	96	648	486	120	1263	512	512	2278
Elméleti óraszámok/aránya	1160 (öt évfolyamos képzésben: 1132) / 50,9 (öt évfolyamos képzésben: 49,4) %																		
Gyakorlati óraszámok/aránya	1118 (öt évfolyamos képzésben: 1155) / 49,1 (öt évfolyamos képzésben: 50,6) %																		

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

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

A szakképzésről szóló módosított 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.

Az időkeret fennmaradó része, melynek szakmai tartalmáról a szakképző iskola szakmai programjában kell rendelkezni:

9. évfolyam: szorgalmi időszak- 0 óra; összefüggő szakmai gyakorlat- 0 óra

10. évfolyam: szorgalmi időszak- 36 óra; összefüggő szakmai gyakorlat- 0 óra

11. évfolyam: szorgalmi időszak- 72 óra; összefüggő szakmai gyakorlat- 0 óra

12. évfolyam: szorgalmi időszak- 32 óra

5/13. évfolyam: szorgalmi időszak- 96 óra

1/13. évfolyam: szorgalmi időszak- 108 óra; összefüggő szakmai gyakorlat- 0 óra

2/14. évfolyam: szorgalmi időszak- 96 óra

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
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

10163-12 Gépészeti munkabiztonság és környezetvédelem	Munkavédelem (elmélet)			Elsősegélynyújtás (gyakorlat)	
	Munkabiztonság	Tűzvédelem	Környezetvédelem	Az elsősegélynyújtás általános alapjai	Sérülések ellátása
FELADATOK					
Betartja és betartatja a munka-, baleset-, tűz- és környezetvédelmi jogszabályokat, előírásokat, valamint a szakmára, és egyéb szerelési-javítási technológiára vonatkozó előírásokat	X	X	X		
A munkaterületet és munkakörnyezetet a biztonságos munkavégzésnek megfelelően alakítja ki	X				
Betartja a veszélyes anyagok és hulladékok kezelésére, tárolására vonatkozó szabályokat	X	X	X		
Együttműködik a munka-, tűz- és környezetvédelemmel kapcsolatos események kivizsgálásában	X	X	X		
Jelzi a tüzet, részt vesz az oltásban	X	X	X		
Betartja a tűz- és környezetvédelmi előírásokat		X	X		
Részt vesz a mentésben, elsősegélyt nyújt	X			X	X
SZAKMAI ISMERETEK					
Környezetvédelmi, tűzvédelmi és munkavédelmi szabályok	X	X	X		
A munkáltatók és a munkavállalók jogai és kötelezettségei	X	X	X		
A munkahely biztonságos kialakításának követelményei	X				
A gépek, berendezések, szerszámok használati és kezelési utasításai	X				
Villamos berendezések biztonságtechnikája	X	X			
Az anyagmozgatás, anyagtárolás szabályai	X				
Egyéni és kollektív védelmi módok	X	X	X		
Munkabiztonsági szimbólumok értelmezése	X	X	X		
Elsősegélynyújtási ismeretek				X	X
Munkavégzés szabályai	X				
SZAKMAI KÉSZSÉGEK					
Munkabiztonsági eszközök, felszerelések használata	X				
Információforrások kezelése	X	X	X	X	X
Munkabiztonsághoz kapcsolódó jelképek, szimbólumok, színjelölések értelmezése	X	X	X		
Gépek, berendezések, szerszámok szakszerű használata	X	X	X	X	X
Elsősegélynyújtás				X	X

SZEMÉLYES KOMPETENCIÁK					
Döntésképeség	X	X	X	X	X
Határozottság	X	X	X	X	X
Felelősségtudat	X	X	X	X	X
TÁRSAS KOMPETENCIÁK					
Irányíthatóság	X	X	X	X	X
Irányítási készség	X	X	X	X	X
MÓDSZER KOMPETENCIÁK					
Figyelem-összpontosítás	X	X	X	X	X
Körültekintés, elővigyázatosság	X	X	X	X	X

1. Munkavédelem tantárgy (elmélet)

36 óra/32 óra *

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

A tantárgy tanításának célja

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

Elsajátított közismereti, szakmai tartalmak, melyekre a tantárgy épül

1.1. Témakörök és elemeik

Munkabiztonság

18 óra/18 óra

- A baleset és a munkahelyi baleset fogalma
- A munkahelyi balesetek és a foglalkozási megbetegedések fajtái
- Veszélyforrások kialakulása
- Személyi védőfelszerelésekkel szemben támasztott követelmények
- A munkavédelmi oktatás dokumentálása
- A munkabalesetek bejelentése, nyilvántartása és kivizsgálása
- Kockázatelemzés 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, anyagátrolás szabályai
- Villamos berendezések biztonságtechnikája

Egyéni és kollektív védelem
Munkaegészségügy

Tűzvédelem

9 óra/7 óra

Általános tűzvédelmi ismeretek
Tűzveszélyességi osztályok
Tűzveszélyes anyagok
Az égés feltételei, az anyagok éghetősége
Tűzvédelmi szabályzat
A tűzjelzés
Teendők tűz esetén
Tűzoltás módjai, tűzoltó eszközök
Gépek, berendezések tűzvédelmi előírásai
Tüzelő- és fűtőberendezések elhelyezésének tűzvédelmi előírásai
Műszaki mentés

Környezetvédelem

9 óra/7 óra

A környezetvédelem területei
Természetvédelem
Vízszennyezés vízforrások
A levegő jellemzői, a levegőszennyezés
Globális felmelegedés és hatása a földi életre
Hulladékok kezelése, szelektív összegyűjtése, tárolása
Hulladékok feldolgozása, végleges elhelyezése
Az épített környezet védelme

1.2. A képzési helyszín jellege, javasolt felszerelése

1.3. A tantárgy elsajátítása során alkalmazott módszerek, tanulói tevékenységformák

A tanulási nehézségekkel küzdő, tanulók fejlesztését szolgáló módszerek

1.4. A tantárgy értékelésének módja

1.5. A továbbhaladás feltételei

2. Elsősegélynyújtás tantárgy (gyakorlat)

36 óra/32 óra

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

A tantárgy tanításának célja

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

Elsajátított közismereti, szakmai tartalmak, melyekre a tantárgy épül

2.1. Témakörök és elemeik

Az elsősegélynyújtás alapjai

16 óra/14 óra

Teendők a baleset helyszínén
A baleseti helyszín biztosítása
Vérkeringés, légzés vizsgálata
Heimlich féle műfogás
Rautek féle műfogás

Sérülések ellátása

20 óra/18 óra

Elsősegélynyújtás vérzések esetén
Sebellátás
Hajszáleres vérzés
Visszeres vérzés
Ütőeres vérzés
Belső vérzések és veszélyei
Mérgeзések: gyógyszer-, metilalkohol-, szénmonoxid (CO) mérgeзés
Csontok, ízületek sérülései: rándulás, ficam, törés
Fektetési módok
Idegen test szemben, orrban, fülben
Elsősegélynyújtó feladata veszélyes anyagok okozta sérülések esetén
Elsősegélynyújtó feladatai villamosáram okozta sérülések esetén

2.2. A képzési helyszín jellege, javasolt felszerelése

2.3. A tantárgy elsajátítása során alkalmazott módszerek, tanulói tevékenységformák

A tanulási nehézségekkel küzdő, tanulók fejlesztését szolgáló módszerek

2.4. A tantárgy értékelésének módja

2.5. A továbbhaladás feltételei

A
10162-12 azonosító számú
Gépészeti alapozó feladatok
megnevezésű
szakmai követelménymodul
tantárgyai, témakörei

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

10162-12 Gépészeti alapozó feladatok	Gépészeti alapozó feladatok elmélete (elmélet)				Gépészeti alapozó feladatok (gyakorlat)				
	Műszaki dokumentációk	Gépészeti alapmérések	Anyagismeret, anyagvizsgálat	Fémek alakítása	Műszaki dokumentációk	Gépészeti alapmérések	Anyagismeret, anyagvizsgálat	Fémek alakítása	Alapszerelések végzése
FELADATOK									
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			X	X			X	X
Egyszerű gépészeti műszaki rajzokat készít, olvas, értelmez	X				X				X
Egyszerű alkatrészeiről szabadkézi vázlatrajzokat készít, olvas, értelmez	X	X	X						X
Előkészíti a munkafeladat végrehajtását, az ahhoz szükséges anyagokat, segédanyagokat, előre gyártott elemeket, gépeket, szerszámokat, mérőeszközöket, felfogó- és befogóeszközöket, védőfelszereléseket	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Előrajzol szükség szerint a dokumentáció alapján	X	X			X	X			
Tanulmányozza és értelmezi az általános gépészeti anyagokra és alkatrészekre vonatkozó információkat	X				X				X
Kiválasztja az általános, gépészeti célú anyagok és alkatrészek közül a feladatnak megfelelőt	X				X				X
Meghatározza a szükséges anyagmennyiséget	X	X			X	X			
Gépipari alapméréseket végez		X	X			X	X		X
Alak- és helyzetpontossági méréseket végez általános eszközökkel		X			X				
Általános roncsolásos és roncsolásmentes anyagvizsgálatokat végez		X	X		X	X			
Alakítja a munkadarabot kézi forgácsoló alapeljárásokkal				X				X	
Alakítja a munkadarabot gépi forgácsoló alapeljárásokkal				X				X	
Képlékenyalakítást végez kézi alpműveletekkel	X			X	X			X	X
Darabol kézi és gépi műveletekkel				X	X			X	
Alakítja a munkadarabot kézi kisgépes eljárásokkal	X			X	X			X	X
Alapszerelési műveleteket végez, oldható és nem oldható kötések készítenek	X			X	X			X	X
Korrózió elleni védőbevonatot készít	X				X				

Közreműködik a minőségbiztosítási feladatok megvalósításában	X				X				
Alkalmazza a munkabiztonsági, tűz- és környezetvédelmi előírásokat	X				X				
SZAKMAI ISMERETEK									
Géprajzi alapfogalmak, szerkesztések, ábrázolási módok	X				X				
Gépészeti műszaki rajzok olvasása, értelmezése, készítése	X				X				
Szabadkézi vázlatrajzok készítése egyszerű alkatrészekről	X	X			X	X			
Diagramok olvasása, értelmezése, készítése	X				X				
Szabványok használata	X		X		X				
Gyártási utasítások értelmezése	X		X		X		X		
Gépkönyv, kezelési, szerelési, karbantartási útmutatók használata	X				X				
Mérési utasítások értelmezése	X	X			X	X			
Mértékegységek	X	X			X	X			
Ipari anyagok és tulajdonságaik	X	X	X		X	X	X		
Ipari vasötvözetek és tulajdonságaik	X		X		X		X		
Könnyűfém ötvözetek és tulajdonságaik	X		X		X		X		
Színesfém ötvözetek és tulajdonságaik	X		X		X		X		
Ötvözőanyagok hatása az anyag tulajdonságaira	X	X	X	X	X	X	X	X	
Szabványos ipari vasötvözetek, könnyűfém ötvözetek, színesfém ötvözetek	X			X	X			X	
Műszaki mérés eszközei, hosszmeretek, szögek mérése és ellenőrzése		X				X			
Alak- és helyzetpontosság mérése és ellenőrzése	X	X			X	X			
Anyagvizsgálatok	X		X		X		X		
Képlékenyalakítás				X				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				X				
Gépüzemeltetés, anyagmozgatás munkabiztonsági szabályai	X				X				
Hegesztési alapismeretek, hegesztő berendezések és eszközök	X				X				
Ívhegesztés, gázhegesztés és lángvágás	X			X	X			X	
Korrózióvédelem alapeljárásai és eszközei	X				X				
SZAKMAI KÉSZSÉGEK									
Gépészeti rajz olvasása, értelmezés, alkatrészbiztonsági készítése, szabadkézi vázlatkészítés	X				X				
Diagram, nomogram olvasása, értelmezése, műszaki táblázatok kezelése	X				X				
Gépipari mérőeszközök használata, fémmegmunkáló késziszerszámok és kisgépek használata	X	X			X	X			
Gépi forgácsoló alapeljárások gépeinek használata				X				X	

Alaphegesztési eljárások berendezéseinek, eszközeinek használata	X		X		X		X		
SZEMÉLYES KOMPETENCIÁK									
Pontosság	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Önállóság	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Szabálykövetés	X	X	X	X	X	X	X	X	X
TÁRSAS KOMPETENCIÁK									
Irányíthatóság	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Határozottság	X	X	X	X	X	X	X	X	X
MÓDSZER KOMPETENCIÁK									
Gyakorlatias feladatértelmezés	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Lényegfelismerés (lényeglátás)	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Körütekintés, elővigyázatosság	X	X	X	X	X	X	X	X	X

3. Gépészeti alapozó feladatok tantárgy (elmélet)

144 óra/144 óra*

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

A tantárgy tanításának célja

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

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

Elsajátított közismereti, szakmai tartalmak, melyekre a tantárgy épül

3.1. Témakörök és elemeik

Műszaki dokumentációk

54 óra/36 óra

Technológiai dokumentációk fogalma, tartalma

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

Rajztechnikai alapszabványok, előírások, megoldások

Síkmértani szerkesztések, térelemek kölcsönös helyzete, vetületi és axonometrikus ábrázolás

Síkmetszés, valódi nagyság meghatározása, kiterítés

Áthatások, áthatások alkatrészrajzokon

Összeállítási és részletrajzok

Alkatrész és összeállítási rajzok fogalma
Metszetábrázolások, szelvény egyszerűsített ábrázolások
Mérethálózat felépítése, különleges méretmegadások
Tűrés, illesztés
Felületi minőség
Jelképes ábrázolások
A munka tárgyára, céljára vonatkozó dokumentumok
A munkafolyamatokra, eszközökre, technológiákra vonatkozó dokumentációk
Egyszerű gépészeti műszaki rajzok
Egyszerű alkatrészek, szerkezeti egységek, művelet-, illetve szerelési terv
Rendszerek rajzai, kapcsolási vázlatok, folyamatábrák és folyamatrendszerek
Technológiai sorrend fogalma, tartalma

Gépészeti alapmérések

18 óra/36 óra

Mérés, ellenőrzés fogalma és folyamata
Műszaki rajzok olvasása, értelmezése, készítése
Mértékegységek
Műszaki mérés eszközeinek ismerete
Hosszméreték mérése és ellenőrzése
Szögek mérése és ellenőrzése
Alak- és helyzetpontosság mérése és ellenőrzése
Mérési utasítás
Mérési pontosság
Tűréssel, illesztéssel kapcsolatos alapfogalmak, táblázatok kezelése
Mérési alapfogalmak, mérési hibák
Műszerhibák
Mérési jellemzők
Mérés egyszerű és nagy pontosságú mérőeszközökkel
Mérőeszközök
Hossz- és szögmérő eszközök
Mechanikai mérőeszközök típusai, működésük, kezelésük
Digitális mérőeszközök típusai, alkalmazásuk
Külső felületek mérésének eszközei
Belső felületek mérésének eszközei
Szögek mérésének, ellenőrzésének eszközei
Felületi minőség jelölése, ellenőrzésének és mérésének eszközei
Munkadarabok alak- és helyzetmérésének eszközei, módjai
Mérési dokumentumok jelentősége, fajtái, tartalma

Anyagismeret, anyagvizsgálat

36 óra/36 óra

Alapanyagok csoportosítása és tulajdonságai
Anyagszerkezettani alapismeretek
Vasfémek és ötvözeteik, tulajdonságaik

Ötvözők hatása

A legfontosabb acélfajták alkalmazási területei

Kiválasztás szempontjai

Nem vasalapú fémes szerkezeti anyagok

Könnyűfémek

Nehézfémelek

Szinterelt szerkezeti anyagok

Műanyagok

Segédanyagok

Hőkezelések

Feladata, csoportosítása

Hőkezelő eljárások

Anyagvizsgálati módok

Roncsolás-mentes anyagvizsgálatok (repedésvizsgálatok)

Roncsolásos anyagvizsgálatok, szakítóvizsgálat, keménység vizsgálat,

Technológiai próbák

Fémek alakítása

36 óra/36 óra

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

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

Lemezhajlítás

Peremezés

Domborítás, ívelés

A megmunkálásokra alkalmas és a gépészeti szakmákban használatos anyagok

Alkatrészek illesztése

Illesztés reszeléssel

Hántoló szerszámok, eszközök

Lemezalkatrész készítése

Sík és ívelt felületek hántolása

A dörzsárazás szerszámai és művelete

Tűrésezett furatok alak- és méretellenőrzése

Illesztés dörzsárazással

Csiszoló és polírozó anyagok, szerszámok és gépek

Illesztés csiszolással

Komplex illesztési munkák, ellenőrző feladatok

Gépi forgácsolás szerszámai

Gépi forgácsoló alapeljárások gépei

Esztergálás technológiája, a munkafolyamat mozgásviszonyai

Fúrás, furatmegmunkálás technológiája, a munkafolyamat mozgásviszonyai

Marás technológiája, a munkafolyamat mozgásviszonyai

Köszörülés technológiája, a munkafolyamat mozgásviszonyai

Gépüzemeltetés munkabiztonsági szabályai

3.2. A képzési helyszín jellege javasolt felszerelése

3.3. A tantárgy elsajátítása során alkalmazott módszerek, tanulói tevékenységformák

A tanulási nehézségekkel küzdő, tanulók fejlesztését szolgáló módszerek

3.4. A tantárgy értékelésének módja

3.5. A továbbhaladás feltételei

4. Gépészeti alapozó feladatok tantárgy (gyakorlat)

252 óra +120 ÖGY/252 óra +295 ÖGY*

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

A tantárgy tanításának célja

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

Elsajátított közismereti, szakmai tartalmak, melyekre a tantárgy épül

4.1. Témakörök és elemeik

Műszaki dokumentációk

10 óra/10 +20 ÖGY

Alkatrészrajzok szerkesztése felvételi vázlat alapján, rajzolvasás

Alkatrészrajzok, összeállítási rajzok, rajzdokumentációk elemzése

Megmunkálási technológia behatárolása alkatrészrajzok műszaki tartalmának figyelembe-vételével

Gépészeti alapmérések

22 óra +20 ÖGY/36 +30 ÖGY

Külső és belső felületek ellenőrzése egyszerű ellenőrző eszközökkel (ÖGY)

Külső felületek mérése, ellenőrzése tolómérővel, talpas tolómérővel, mikrométerrel (ÖGY)

Belső felületek mérése, ellenőrzése mélységmérő tolómérővel, mikrométerrel (ÖGY)

Szögmérés mechanikai szögmérővel (ÖGY)

Külső kúpok mérése, ellenőrzése (ÖGY)

Belső kúpok mérése, ellenőrzése (ÖGY)
Munkadarabok mérése digitális mérőeszközökkel (ÖGY)
Munkadarabok mérése digitális tolómérővel, digitális mérőórával (ÖGY)
Felületi érdesség ellenőrzése, mérése (ÖGY)
Munkadarabok alak- és helyzetpontosságának mérése, ellenőrzése (ÖGY)
Körköröség ellenőrzése, tengely ütésellenőrzése (ÖGY)
Egyenesség, síklapúság, derékszögesség, párhuzamosság, egytengelyűség, mérése ellenőrzése (ÖGY)
Mérési dokumentumok készítése (ÖGY)
Felvételi vázlatok készítése méretellenőrzésekhez (ÖGY)

Anyagismeret, anyagvizsgálat **36 óra/26 óra +30 ÖGY**

Roncsolásmentes anyagvizsgálatok (repedésvizsgálatok) (ÖGY)
Roncsolásos anyagvizsgálatok (szakítóvizsgálat, keménység vizsgálata, technológiai próbák) (ÖGY)

Fémek alakítása **120 óra +80 ÖGY/72 óra +65 ÖGY**

Az előrajzolással szembeni követelmények (ÖGY)
Az előrajzolás lépései (ÖGY)
Az előrajzolás szerszámai, eszközei (ÖGY)
Mérő és ellenőrző eszközök (ÖGY)
A felületszínezés lehetőségei (ÖGY)
A térbeli előrajzolás eszközei (ÖGY)
Az előrajzolás folyamata (ÖGY)
Az előrajzolás biztonságtechnikai előírásai (ÖGY)
Síkbeli és térbeli előrajzolás (ÖGY)
Síkbeli és térbeli előrajzolás eszközei, segédeszközei és mérőeszközeinek megválasztása adott feladat elvégzéséhez (ÖGY)
Többféle megmunkálást igénylő öntvények előrajzolásának gyakorlása (ÖGY)
Kézi megmunkálási gyakorlatok (darabolás, hajlítás, fűrészelés, reszelés, köszörülés, fúrás, süllyesztés, dörzsölés, hántolás, csiszolás, menetvágás, menettúrás) (ÖGY)
A kézi forgácsoló műhely rendje, munka- és tűzvédelmi ismeretek rendszerezése
Alkatrészek illesztése (ÖGY)
A gépi forgácsoló műhely rendje, munka- és tűzvédelmi ismeretek rendszerezése (ÖGY)
Palástfelület, homlokfelület esztergálás (ÖGY)
Belső felületek megmunkálása (furatesztergálás, fúrás) (ÖGY)
Marás (palástmarás, homlokmarás, síkmarás) (ÖGY)
Köszörülés (palástköszörülés, síkköszörülés, furatköszörülés) (ÖGY)

Alapszerelések végzése **64 óra +20 ÖGY/108 óra +80 ÖGY**

Oldható kötések készítése (ÖGY)
Nem oldható kötések készítése (ÖGY)

Különféle fémfelületek előkészítése (ÖGY)
Felületvédelem mázolással, lakkozással (ÖGY)

4.2. A képzési helyszín jellege javasolt felszerelése

4.3. A tantárgy elsajátítása során alkalmazott módszerek, tanulói tevékenységformák

A tanulási nehézségekkel küzdő, tanulók fejlesztését szolgáló módszerek

4.4. A tantárgy értékelésének módja

4.5. A továbbhaladás feltételei

A
10172-12 azonosító számú
Mérőtermi feladatok
megnevezésű
szakmai követelménymodul
tantárgyai, témakörei

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

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

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

5. Műszaki mérés (elmélet)

72 óra/64 óra*

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

A tantárgy tanításának célja

A Műszaki mérés elméleti tantárgy tanításának célja a műszaki életben előforduló és alkalmazott mérések megismertetése. Ismerjék a mechanikai, villamos műszereket és mérés technikai eszközök használatát. A villamos jellegű mérőműszerek alkalmazása, a leggyakrabban használt analóg és digitális műszerek felépítése, kezelése és szakszerű használata. Anyagvizsgálati módszerek, szakítóvizsgálat, szilárdsági vizsgálatok, keménységmérés, alakíthatósági vizsgálatok. A mechanikus-, elektromechanikus-, elektromos-, és optikai mérési eredmények dokumentálása a mért és számított eredményekről, táblázatkezelő programok segítségével.

Elsajátított közismereti, szakmai tartalmak, melyekre a tantárgy épül

5.1. Témakörök és elemeik

Geometriai mérések

36 óra/32 óra

Mérés, ellenőrzés fogalma és folyamata
Mérési hibák
Műszaki mérés eszközeinek ismerete
Hosszméreték mérése és ellenőrzése
Szögek mérése és ellenőrzése
Alak- és helyzetpontosság mérése és ellenőrzése
Mérés egyszerű és nagy pontosságú mérőeszközökkel
Hossz- és szögmérő eszközök
Digitális mérőeszközök típusai, alkalmazásuk
Külső felületek mérése, mérésének eszközei
Belső felületek mérése, mérésének eszközei
Felületi minőség jelölése, ellenőrzésének és mérésének eszközei
Munkadarabok alak- és helyzetmérésének eszközei, módjai
Mikroszkóp felépítése
Optikai mérőeszközök
Idomszerek, kaliberek
Etalonok
Keménységmérés
Szakítóvizsgálat
Anyagvizsgálat mikroszkóppal
Felületi érdesség
Menetek mérése
Fogaskerek mérése
Mérési dokumentumok jelentősége, fajtái, tartalma

Villamos mérések

36 óra/32 óra

Villamosipari jelölések, a szabványok helyes alkalmazásának az ismerete.
Egyen- és váltakozó villamos jellemzők
Áramkörök felépítése
Ellenállás, feszültség, áramerősség mérése
Villamos mérések eszköz és feltételrendszere
Motorok, léptetőmotorok és generátorok
Transzformátorok
Egy- és háromfázisú motorok
Villamos gépek vezérlése
Mérések nagyfeszültségű áramkörökben

5.2. A képzési helyszín jellege, javasolt felszerelése

5.3. A tantárgy elsajátítása során alkalmazott módszerek, tanulói tevékenységformák

A tanulási nehézségekkel küzdő, tanulók fejlesztését szolgáló módszerek

5.4. A tantárgy értékelésének módja

5.5. A továbbhaladás feltételei

6. Műszaki mérés (gyakorlat) 126 óra/32 óra*

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

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.

Elsajátított közismereti, szakmai tartalmak, melyekre a tantárgy épül

6.1. Témakörök és elemeik

Geometriai mérések

25 óra/5 óra

Mérés, ellenőrzés fogalma és folyamata

Műszaki mérés eszközeinek ismerete

Hosszmérések mérése és ellenőrzése

Szögek mérése és ellenőrzése

Alak- és helyzetpontosság mérése és ellenőrzése

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

Mérés egyszerű és nagy pontosságú mérőeszközökkel

Mikroszkóppal mérés

Síkfelületek vizsgálata

Forgásfelületek (tengelyek, perselyek), fogaskerekek, menetek ellenőrzése

Fogaskerekek mérése

Csavarok fajtái, adatai, mérése

Digitális mérőeszközök típusai, alkalmazásuk

Külső felületek mérése, mérésének eszközei

Belső felületek mérése, mérésének eszközei

Felületi minőség jelölése, ellenőrzésének és mérésének eszközei

Munkadarabok alak- és helyzetmérésének eszközei, módjai

Mérési dokumentumok jelentősége, fajtái, tartalma

Mérési eredmények dokumentálása táblázatkezelő programok segítségével

Anyagvizsgálat **25 óra/5 óra**

Mechanikai vizsgálatok

Technológiai vizsgálatok

Keményésvizsgálatok Poldi kalapáccsal, mérőgéppel

Roncsolásmentes anyagvizsgálatok (repedésvizsgálatok)

Szakító- és keményésvizsgálat, technológiai próbák

Mikroszkópos anyagvizsgálat

Villamos mérések **25 óra/12 óra**

Egyszerű áramkörök

Ellenállás, feszültség, áramerősség mérése

Egyen- és váltakozó villamos jellemzők

Egyenáramú motorok és generátorok

Nagyfeszültségű áramkörök

Transzformátorok

Egy- és háromfázisú motorok

Villamos gépek vezérlése

Hibakeresés

Nagy pontosságú mérések **25 óra/5 óra**

Mérés optikai eszközökkel

Hosszmérőgép

Mikroszkóp

Sorozatmérések

Méréstechnológia

Szerszámgépek pontossága **26 óra/5 óra**

Szerszámgép pontossági előírásai, mérései

Felületi hibák, felületi érdesség

Saját pontosság mérése

Szerszámgépek dokumentációi, jegyzőkönyvek

6.2. A képzési helyszín jellege, javasolt felszerelése

6.3. A tantárgy elsajátítása során alkalmazott módszerek, tanulói tevékenységformák

A tanulási nehézségekkel küzdő, tanulók fejlesztését szolgáló módszerek

6.4. A tantárgy értékelésének módja

6.5. A továbbhaladás feltételei

A
10190-12 azonosító számú
Mechatronikai gépészeti feladatok
megnevezésű
szakmai követelménymodul
tantárgyai, témakörei

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

10190-12 Mechatronikai gépészeti feladatok	Mechatronikai gépészeti feladatok elmélete			Mechatronikai gépészeti feladatok (gyakorlata)	
	Műszaki rajz	Anyag- és gyártásismeret	Gépelemek	Pneumatika, hidraulika	Szerelés, karbantartás
FELADATOK					
Idegen nyelvű dokumentációt tanulmányoz és értelmez	X		X	X	X
Felméri a gépszerkezet, gépegység általános állapotát, szemrevételezéssel, méréssel, tesztberendezésekkel szisztematikus hibabehatárolást végez			X	X	X
Szerelési egységeket és elemeket összeépít, tesztel			X	X	X
Mozgó elemekkel felszerelt gépegységeket; tengelyeket, hajtóműveket összeépít, működést tesztel, karbantart			X	X	X
Szűj-, ékszűj-, dörzs-, fogaskerék-, csiga- és lánchajtásokat beépít, működést tesztel, karbantart			X		X
Csiga-csigakerék, csavarorsó-csavaranya, golyósorsó-golyósanya és fogaskerék-fogasléc mozgás-átalakító elemeket beépít és működést tesztel, karbantart			X		X
Elektromechanikus és hidropneumatikus hajtóműveket beépít, működést tesztel és karbantart				X	X
Tengelykapcsolókat és fékeket beépít, működést tesztel, karbantart			X		X
Sikló- és gördülő csapágyazásokat, csapágyakat, lineáris kocsikat és vezetőkeket beépít, működést tesztel és karbantart			X		X
Pneumatikus és hidraulikus végrehajtókat, szabályozóelemeket, csővezetőkeket beépít, beállít, működést tesztel, karbantart				X	X
Szervopneumatikus, proporcionál-hidraulikus hajtásokat beépít működést tesztel és karbantart				X	
Vezérlő,- szabályzó,- mérő és állapotfelügyeleti szerelési egységeket beépít				X	X
Szenzorokat beépít, beállít			X	X	X
Hűtő-és kenőberendezéseket beépít, működést tesztel, karbantart				X	X
Felszereli a szerszámot a működtető gépre					X
A szerszámkarbantartás folyamatában részt vesz					X
Korszerű szervohajtásokat működtet				X	X
Manipulátorokat és robotokat üzemeltet és ellenőriz			X	X	X
Mechatronikai rendszereket üzembehelyez, funkcionális ellenőrzést végez, próbafuttatást végez és dokumentál			X		X
Mechatronikai rendszereket ellenőriz, funkcionális működést, biztonsági berendezéseket és intézkedéseket ellenőriz és dokumentál	X				X

Elvégzi a munkafeladathoz tartozó adminisztrációs tevékenységet esetenként idegen nyelven is					X
Gépészeti karbantartást végez a minőségirányítási rendszer követelményei szerint					X
SZAKMAI ISMERETEK					
Műszaki rajzok olvasása, értelmezése magyar és idegen nyelven	X				X
Műszaki rajzok készítése	X				
Szabványok és katalógusok használata	X	X	X		X
Gépkönyv, kezelési, szerelési, karbantartási útmutató használata					
Hűtő- és kenőanyagok, segédanyagok			X		X
Átfogó gépszerkezettani ismeretek			X		X
Általános gépüzemeltetési ismeretek			X		X
Hajtások, hajtóművek és beállításuk			X		X
Tengelykapcsolók és beállításuk			X		X
Fékek, mozgásakadályozó elemek és beállításuk			X		X
Mozgás-átalakító elemek és beállításuk			X		X
Tengelyek, csapágycsuk és beállításuk			X		X
Vázszerkezetek és beállításuk			X		X
Hidraulikai alapok				X	
Pneumatikai alapok				X	
Szenzortechnikai ismeretek				X	X
Hosszméretek, szögek mérése és ellenőrzése					X
Alak- és helyzetpontosság mérése és ellenőrzése					X
Mérő- és beállító eszközök, sablonok					X
Kézi- és kézi kisgépes szerelőszerszámok			X		X
A gyártási és szerelési technológiai alapadatok kiszámítása			X		X
A működési jellemzők kiszámítása			X		X
Átfogó gépszerelési ismeretek			X		X
Szerelési műveletterv és műveleti utasítás		X	X		X
Képlékenyalakítás, kivágás, sajtolás szerszámjainak, gépi berendezéseinek működése			X		X
A hidegalakítás fogalma, változatai, eszközei, főbb paraméterei		X	X		X
Szerszám/készülék javítása, karbantartása, felújítása			X		X
Manipulátorok és robotok szerkezeti felépítése		X			X
Manipulátorok és robotok típusai, jellemzői		X			X
Robotok hajtásai, vezérlések, programozásuk		X			X
SZAKMAI KÉSZSÉGEK					
Gépészeti rajz és műszaki táblázatok olvasása	X	X	X	X	X
Pneumatikus, hidraulikus és villamos kapcsolások olvasása, értelmezése				X	X
Gépipari mérőeszközök használata				X	X
Fémmegmunkáló és szerelő kéziszerszámok és kisgépek használata				X	X
Szerelési, beállítási tevékenységek végzése				X	X
Módszeres hibakeresés				X	X
SZEMÉLYES KOMPETENCIÁK					
Pontosság	X	X	X	X	X
Önállóság	X	X	X	X	X

Szabálykövetés	X	X	X	X	X
TÁRSAS KOMPETENCIÁK					
Irányíthatóság	X	X	X	X	X
Határozottság	X	X	X	X	X
MÓDSZER KOMPETENCIÁK					
Gyakorlatias feladatértelmezés	X	X	X	X	X
Lényegfelismerés (lényeglátás)	X		X	X	X
Körültekintés, elővigyázatosság	X		X	X	X

7. Mechatronikai gépészeti feladatok elmélete

508 óra/536 óra*

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

A tantárgy tanításának célja

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

Elsajátított közismereti, szakmai tartalmak, melyekre a tantárgy épül

7.1. Témakörök és elemeik

Műszaki rajz

136 óra/136óra

A műszaki rajzzal kapcsolatos alapfogalmak, rajzszabványok, rajzeszközök

Síkmértani szerkesztések

Ábrázolási módok: vetületi és axonometrikus ábrázolás

Méretezés, méretek megadása

Metszeti ábrázolás

Az ábrázolásban a jelölések, a szabványok helyes alkalmazásának ismerete

A kapcsolási vázlat készítésének szabályai

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

Menetes alkatrészek ábrázolása

Csavarok fajtái, adatai

Gépelemek ábrázolása

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

Felületi érdesség és minőség.

Összeállítási rajzok tanulmányozása

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

Szabványos villamos rajzok készítése, olvasása és értelmezése

Műszaki rajz, dokumentáció készítése, segédeszközök, informatikai berendezések használata

A szerkesztési rajz előírásainak ellenőrzése

Nomogramok, katalógusok, szabványok használata

Számítógépes rajzoló programok

CAD program és más alkalmazások közti kapcsolatok, CAD program lehetőségei a műszaki dokumentációk készítésénél

Anyag- és gyártásismeret

204 óra/240 óra

Az anyagok csoportosítása alapanyagok, félkész termékek, hulladék és segédanyagok

A gépiparban használt anyagok

A fémes és nemfémes anyagok jellegzetes tulajdonságai

Metallográfiai folyamatok

Vasötvözetek

Hőkezelés

Melegalakítások

Hidegalakító szerszámok anyaga

Gyorsacél és keményfém szerszámanyagok

Kivágószerszámok anyaga

Hidegalakító szerszámok hőkezelése

Szerszámok hőkezelésének sajátosságai

A szerszámkészítéskor használatos eszközök és technológiák

Lemezmegmunkáló szerszámok készítése

Lemzalakító szerszámok felépítése és legfontosabb elemei

A képlékeny anyagalakítások alapfogalmai, csoportosításai, gépei, berendezései

Oldható és nem oldható fémes kötések

Az anyagszabványok rendszere

A fémmegmunkálás technológiai műveletei

Anyagvizsgálati módszerek, szakítóvizsgálat, szilárdsági vizsgálatok, keménységmérés, alakíthatósági vizsgálatok

A korrózió fogalma a korrózióvédelem eszközeit aktív és passzív korrózióvédelem

Kenőanyagok fajtái, csoportosításuk

Kenőanyag adagolás, kenőberendezések

A forgácsolás alapfogalma, munkafolyamata, szerszámjai, eszközei.

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

Korszerű forgácsolási eljárások
CNC gépek
Manipulátorok és robotok szerkezeti felépítése
Manipulátorok és robotok típusai, jellemzői
Robotok hajtásai, vezérlések, programozásuk
A minőségirányítás és minőségbiztosítás fogalmai, szerelemei.
Munkafolyamat megtervezésének és irányításának elsajátítása

Gépelemek

168 óra/160 óra

Gépészeti méretezések
Igénybevétel, az alakváltozás, az anyagban ébredő feszültség és a feszültségeloszlás kapcsolata
Méretezési feladatok és méretellenőrzés
Hőmérsékletváltozás hatására létrejövő alakváltozások, feszültségek
Kifáradási jelensége
Feszültséggyűjtő helyek
Tengelyszerű alkatrészek méretezése
Gépipari kötések, szegecskötés, hegesztés, forrasztás, ragasztás, zsugorkötés
Csavarmenetek, orsó-, anyamenetek, önzárás, csavarbiztosítási eljárások
Ékkötés, reteszkötés
Mozgatóorsók
Lineáris vezetékek fajtái és szerelésük
Golyós, görgős és futóvezetékek
Csapágyak típusai, csapágykiválasztás, csapágykatalógusok
Gördülőcsapágyak beépítési megoldásai, szerelése
Tömítések
Hajtások: dörzs, szíj, lánc, fogasszíj, fogaskerék, csigahajtás
Hajtóművek, funkciói, jellegzetes típusai, szerkezeti felépítésük, működésük
Elektromechanikus hajtóművek
Golyósorsós hajtás
Bolygóörgős hajtás
Teljesítmény-nyomaték-, és fordulatszám átvitel törvényszerűségei
Mechanikai kényszerek különböző fajtái, alkalmazási területei
Mozgásfajták, mozgás-átalakítók
Fékező, csillapító és szabályozó szerkezetek
Nyomatékátszármaztató hajtások fajtái
Az iparban alkalmazott tengelykapcsolók
Rugók feladata, alkalmazási lehetőségei
Gépészeti biztonságtechnika
Bütykös, indítókulcsos és csuklós megoldások, kétkezes indítás, fényfüggönyök

7.2. A képzési helyszín jellege, javasolt felszerelése

7.3. A tantárgy elsajátítása során alkalmazott módszerek, tanulói tevékenységformák

A tanulási nehézségekkel küzdő, tanulók fejlesztését szolgáló módszerek

7.4. A tantárgy értékelésének módja

7.5. A továbbhaladás feltételei

8. Mechatronikai gépészeti feladatok gyakorlata 256 óra/256 óra*

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

A tantárgy tanításának célja

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

Elsajátított közismereti, szakmai tartalmak, melyekre a tantárgy épül

8.1. Témakörök és elemeik

Pneumatika, hidraulika

96 óra/96 óra

Pneumatika alapjai és elemismeret

Lineáris pneumatikus munkavégző elemek

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

Pneumatikus rendszerek tartozékai, alapkapcsolások, szereléstechológia

Légszállítás, kompresszor, kompresszortelepek

A levegő szárítása

Előkészítő egységek kialakítási módjai, karbantartása
Szelepek beépítése, átszerelése, felújítása
Hengerek beépítési módjai, szerelésének fontosabb tudnivalói
Csővezetékek, csatlakozók, egyéb tartozékok
Elektromos jeladók, jelfeldolgozók, EP és PE jelátalakítók
Helyzetérzékelő szenzorok
Mechanikus helyzetkapcsolók
Mágneses közelítéskapcsolók
Elektro-pneumatika (EP) elmélet
SPA módszer, Jeladó-Jelfeldolgozó-Végrehajtó (Szenzor-Processzor-Actor)
Hidraulika alapjai, elemismeret
A hidraulika fizikai alapelvei
A munkafolyadék
Az olajhőmérséklet, a szűrőszennyeződés és az olajállapot felügyelete, olaj- és szűrőcsere
A hidraulikus tápegység és részegységei
Hidraulikus munkavégző elemek (munkahengerek, hidromotorok)
Hidraulika rendszer tartozékai
Tömlők, csővezetékek, alaplapok
Nyomásmérés, nyomásérzékelés, átfolyás mérés
Hidraulikus alapkapcsolások és mérések
Elektrohidraulikus szelepek szerelése
Elektro-hidraulika (EH) elmélet
EH és HE jelátalakítók
Hidraulikus végrehajtók
Korszerű szerelési, huzalozási megoldások
Logikai kapcsolások, funkciódiagramok

Szerelés, karbantartás

160 óra/160 óra

Műszaki dokumentációk elemzése
Szerszámkészítés, javítás
Mechanikai kötések készítése
Mechanikai mérések elvégzése, ellenőrzése
Diagnosztikai vizsgálatok
A gépek, berendezések működésének megbontás nélküli ellenőrzése, szabályozása és beállítása az adott üzemi jellemzőkre
A gépeket érő káros hatások (kopás, korrózió, kifáradás) feltárása
Szétszerelés, előkészítő tevékenységek
Kötések szétszerelése (csavar, csapszeg, ékkötések, sajtoló- és zsugorkötések)
Összeszerelés előkészítése
Kötések, gépegységek összeszerelése, alkatrészek beépítése
Szerelt gépek vizsgálata, beállítása
A szerelés szerszámai, gépei, készülékei

Alkatrészek ellenőrzése és minősítése
Hajtóműházak tengely- és csapágyhelyzeteinek ellenőrzése
Vezetékek, fogaskerekek ellenőrzése
Mozgatókarok működő felületeinek ellenőrzése
Egyszerű elemek tervezése és legyártása
Hibrid hajtások összeépítése
Csővezetékek, csatlakozók, egyéb tartozékok
A karbantartási dokumentáció tanulmányozása (egy idegen nyelven is)
A különböző karbantartási módok ismerete (időszakos, folytonos stb.), az általuk támasztott követelmények rendszerének tanulmányozása
Munkafelvételi követelmények a különböző üzemvitelek esetében

8.2. A képzési helyszín jellege, javasolt felszerelése

8.3. A tantárgy elsajátítása során alkalmazott módszerek, tanulói tevékenységformák

A tanulási nehézségekkel küzdő, tanulók fejlesztését szolgáló módszerek

8.4. A tantárgy értékelésének módja

8.5. A továbbhaladás feltételei

A
10191-12 azonosító számú
Mechatronikai villamos feladatok
megnevezésű
szakmai követelménymodul
tantárgyai, témakörei

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

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

Utasítás szerint PLC programot átmásol, cserél, beüzemel					X
Villamos karbantartást végez az alkalmazott minőségirányítási rendszer előírása szerint			X	X	X
SZAKMAI ISMERETEK					
Elektrotechnikai, elektronikai ismeretek	X	X	X	X	X
Villamos dokumentációk használata			X	X	X
Villamos mérések	X			X	X
Villamos számítások, alapmérétevezések	X		X	X	
Villamos anyagismeret	X				
Elektromechanikus, elektronikus mérőműszerek ismerete			X	X	X
Villamos elosztó-, védelmi-, és kapcsolókészülékek felépítése, működése és jellemzői	X		X	X	
Tápegységek felépítése, működése	X		X		
A villamos gépek felépítése, működése és jellemzői	X		X		
Teljesítményelektronikai eszközök felépítése, működése és jellemzői	X	X	X		
Szenzorok és forgó jeladók felépítése, működése és jellemzői	X	X	X		X
Fénytan, opto-elektronika	X		X		
Mérőváltó-erősítők, távadók felépítése, működése és jellemzői		X	X		
Berendezések, gépek, készülékek programozási, működtetési jellemzői		X	X	X	X
Huzalozás, kábelezés				X	X
Villamos alkatrészek vizsgálati, szerelési módjai			X	X	
Mechatronikai berendezések élesztési, üzembe helyezési jellemzői			X	X	
Irányítástechnika		X			
Információ feldolgozás alapjai		X			
Számítógépes tesztelés, szimulálás		X			
PLC hardware ismeretek					X
PLC programozás alapjai, szöveges és grafikus szabványos programnyelvek					X
Számítógépes mérésadat gyűjtési módjai		X	X	X	
Adatfeldolgozó programok			X		X
Ipari számítógépek alkalmazásának jellemzői		X	X	X	X
SZAKMAI KÉSZSÉGEK					
Műszaki dokumentáció olvasása, készítése értelmezése idegen nyelven is			X	X	X
Digitális dokumentáció, katalógus használata			X	X	X
Villamos mérés-technikai eszközök használata			X	X	
Módszeres hibakeresés		X	X	X	X
Ipari gépek, gyártósorok használata			X	X	
SZEMÉLYES KOMPETENCIÁK					
Precizitás	X	X	X	X	X
Stressztűrő képesség				X	X
Döntésképeség	X	X	X	X	X
TÁRSAS KOMPETENCIÁK					
Irányíthatóság	X	X	X	X	X
Határozottság	X	X	X	X	X
Motiválhatóság	X	X	X	X	X

MÓDSZER KOMPETENCIÁK					
Figyelemösszpontosítás	X	X	X	X	X
Módszeres munkavégzés	X	X	X	X	X

9. Mechatronikai villamos feladatok elmélete

400 óra/392 óra*

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

A tantárgy tanításának célja

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

Elsajátított közismereti, szakmai tartalmak, melyekre a tantárgy épül

9.1. Témakörök és elemeik

Elektrotechnika-elektronika

208 óra/200 óra

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

Villamos alapfogalmak

Egyenáramú hálózatok alaptörvényei, összefüggések

Egyszerű villamos kapcsolási rajzot készítése

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

A villamos áram hatásai

Aktív hálózatok

Villamos tér

Mágneses tér

Elektromágneses indukció

Elektrotechnikai és elektronikai számítások

Váltakozó áramú hálózatok

Többfázisú hálózatok

Elektronikai alapáramkörök

Kétpólusok, négy pólusok

Félvezető áramköri elemek
Analog alapáramkörök
Műveleti erősítő felépítése, jellemzői, alapkapcsolások
Teljesítményelektronikai elemek, áramkörök
Impulzustechnikai áramkörök
Digitális elektronika alapjai.
Villamos elosztó-, védelmi-, és kapcsolókészülékek felépítése, működése és jellemzői
Tápegységek felépítése, működése
Szenzorok és forgó jeladók felépítése, működése és jellemzői
Fénytan, opto-elektronika
Erősítők
Érintésvédelem, villamos gépek biztonságtechnikája
Villamos kiviteli terveket értelmez és használ

Automatika, irányítástechnika

96 óra/96 óra

Irányítástechnikai alapismeretek
Információ feldolgozás alapjai
Segédenergiák
Ábrázolási módok, jelek
Vezérléstechnika,
vezérlési vonal
Szabályozástechnika, szabályozási kör
Irányítástechnikai tagok
Egyszerű és összetett szabályozási körök.
Teljesítményelektronikai eszközök felépítése, működése és jellemzői
Szenzorok és forgó jeladók
Berendezések, gépek, készülékek programozási, működtetési jellemzői
Ipari számítógépek alkalmazásának jellemzői

Ipari elektronika

96 óra/96 óra

Szenzortechnika, szenzorok fogalma, csoportosításuk
Bináris-analog jeladók
Helyzetérzékelő szenzorok
Mechanikus helyzetkapcsolók
Mágneses, induktív, kapacitív közelítéskapcsolók
Optikai érzékelők
Ultrahangos közelítéskapcsolók
Nyomás érzékelők, mechanikus és elektronikus nyomásérzékelők
Áramlás érzékelők
Térfogat kizorításon, átlagsebességen, termikus elven alapuló mérés
Hőmérsékletérzékelők: ellenállás hőmérő, hőelem, infravörös hőmérő
Útmérők, abszolút, relatív útmérők

A villamos gépek felépítése, működése és jellemzői
Transzformátorok
Motorok, aszinkron, szinkron, szervó AC és DC motorok
Aszinkron motorok indítása, forgásirány-változtatása, fordulatszám-változtatása
Egyenáramú motorok indítása, forgásirány-változtatása, fordulatszám-változtatása
A villamos motorok kiválasztása, üzemeltetése és karbantartása.
Léptetőmotorok
Frekvenciaváltók
Alkalmazott útmérő rendszerek
Szervomotor vezérlők
Mozgásprofilok
Pozícionáló hajtások.
Elektromos jeladók, jelfeldolgozók
A logikai algebra szabályai, műveletek, függvények, megadási módok, hálózatok
A kombinációs és szekvenciális hálózat tipikus alapáramkörei
Kapuáramkörök jelölése, felépítése és működése
A jellemző logikai kapuáramkörök és felhasználásuk digitális áramkörökben
Billenőkörök, tárolók jelölése, felépítése és működése
Villamos távadók
Villamos kapcsolókészülékek
Nyomógombok, kapcsolók, relék, mágneskapcsolók
Túláramvédelmi és túlfeszültség védelmi készülékek
Számítógépes mérésadat gyűjtési módjai
Ipari számítógépek alkalmazásának jellemzői
Érintésvédelem

9.2. A képzési helyszín jellege, javasolt felszerelése

9.3. A tantárgy elsajátítása során alkalmazott módszerek, tanulói tevékenységformák

A tanulási nehézségekkel küzdő, tanulók fejlesztését szolgáló módszerek

9.4. A tantárgy értékelésének módja

9.5. A továbbhaladás feltételei

10. Mechatronikai villamos feladatok gyakorlata

328 óra/288 óra*

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

A tantárgy tanításának célja

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

Elsajátított közismereti, szakmai tartalmak, melyekre a tantárgy épül

10.1. Témakörök és elemeik

Ipari elektronika

200 óra/160 óra

Műszaki tartalmakat értelmez

Egyszerű villamos kapcsolási rajzot készít

Dokumentáció alapján kiválasztja és összeszereli a villamos áramkört

Villamos kéziszerszámok használata

Villamos méréseket végez

Villamos kiviteli terveket értelmez és használ (idegen nyelven)

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

Villamos szerelés és erősáramú szerelés

Világítási alapáramkörök kialakítása, lámpatestek szerelése, karbantartása, javítása

Tokozott elosztók szerelése, tokozatok, szerelvényeik, szerelési technológiák

Szerelvények beszerelése

Vezetékezés, sínezés kialakítása

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

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

Erősáramú hálózati csatlakozók szerelése

Különbéle vezetékek, szigetelt vezetékek előkészítése

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

Villamos motorok üzemeltetése és karbantartása
Szinkron és aszinkrongépek vizsgálatai, bekötése, indítása
Ellenőrzi a berendezés erősáramú-, vezérlő-, és jelkábeleinek védettségét, folytonosságát, a csatlakozók állapotát
Elektromágneses zavarok elleni védelmet biztosít
Feszültségmentesítést végez
Ipari elektronikai vezérléseket, egyenáramú hajtásszabályzókat, frekvenciaváltós hajtásokat szervo hajtásokat üzemeltet
Korszerű hajtások paramétereinek beállítása, ellenőrzése
Ellenőrzi, kicseréli a hibás elektronikus alkatrészeket
Hibajavítást végez
Automatikai rendszereket dokumentáció alapján kiépít és működtet
Elektro-pneumatikus, hidraulikus irányításokat tesztel és üzemeltet
Ipari buszrendszereket, HMI paneleket, számlálókat, kijelzőket telepít és üzemeltet
Villamos karbantartást végez
Villamos összeköttetések állapotának ellenőrzése
Huzalozás, kábelezés
Villamos alkatrészek vizsgálati, szerelése
Mechatronikai berendezések élesztése, üzembe helyezése
Számítógépes mérésadat gyűjtési módjai
Ipari számítógépek alkalmazásának jellemzői
A mechanikus-, elektromechanikus-, elektromos-, és optikai mérési eredmények dokumentálása táblázatkezelő programok segítségével
Érintésvédelem

PLC

128 óra/128 óra

PLC programozás

A PLC-k, mikrokontrollerek funkcionális felépítése, működésük

Kompakt- és moduláris PLC-k, kiválasztásuk

A PLC-vel megvalósított vezérlések jellemzői, előnyei

Szimbolikus nevek használata, allokációs lista készítése

PLC bemeneti jelei

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

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

Dokumentáció használata, huzalozási rajz olvasása

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

Egyéb PLC modulok (analóg-, digitális)

A PLC programozási nyelvek fajtái, csoportosításuk

A relés logikai vezérlések áttekintése, helyettesítésük PLC-s vezérléssel
Relés logikai vezérlések, öntartások, időzítések megvalósítása PLC-vel,
létradiagramos programozási nyelven
Időzítések. Számlálók. Flagek, regiszterek használata
Logikai vezérlések, öntartások, élvezérlések megvalósítása létradiagramos
programozási nyelven
Sorrendi vezérlések megvalósítása létradiagramos programozási nyelven
Munkaprogramok írása létradiagramos-, funkcióblokkos-, utasításlistás-,
sorrendi folyamatábrás programozási nyelveken
Programok letöltése a PLC-be, programok futtatása, üzembe helyezés,
dokumentálás
On-line diagnosztika (ellenőrzések, be/kimenetek befagyasztása)
Programok, programmodulok (multitask programozás)
Pneumatikus-, relés (léptetőláncos) vezérlések megvalósítása PLC-vel,
létradiagramos programozási nyelven (flag-es, regiszteres léptetés)
Egyéb szöveges- és grafikus programozási nyelvek (utasításlistás,
funkcióblokkos, sorrendi folyamatábrás), összehasonlításuk
A PLC program végrehajtásának módjai, kezelőfelület elemei, üzemmódok
A kezelőfelület illesztése, programozása, vészleállítás megvalósítása, gépek
biztonság-technikája
Ipari buszrendszerek, PLC hálózatok, kommunikáció, ipari buszok,
szelepszigetek, terepi eszközök, kihelyezett I/O-k, korszerű huzalozási módok
PLC-PLC kommunikáció megvalósítása, kommunikáció ipari buszon keresztül.

10.2. A képzési helyszín jellege, javasolt felszerelése

10.3. A tantárgy elsajátítása során alkalmazott módszerek, tanulói tevékenységformák

A tanulási nehézségekkel küzdő, tanulók fejlesztését szolgáló módszerek

10.4. A tantárgy értékelésének módja

10.5. A továbbhaladás feltételei