

„SZAKKÉPZÉSI KERETTANTERV

a(z)

XXII. KÖZLEKEDÉSGÉPÉSZ

ágazathoz tartozó

54 525 10

REPÜLŐGÉP SZERELŐ

SZAKKÉPESÍTÉSHEZ

A(z) XXII. KÖZLEKEDÉSGÉPÉSZ ágazathoz az alábbi szakképesítések tartoznak:

- 54 841 01 Hajózási technikus
- 54 525 02 Autószerelő
- 54 525 03 Avionikus
- 54 525 09 Kocsivizsgáló
- 54 525 10 Repülőgép szerelő
- 54 525 11 Vasúti jármű dízelmotor-és hajtásszerelő
- 54 525 12 Vasúti jármű szerkezeti és fékrendszer szerelője
- 54 525 13 Vasúti jármű villamos rendszereinek szerelője

I. A szakképzés jogi háttere

A szakképzési kerettanterv

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

valamint

- az Országos Képzési Jegyzékről és az Országos Képzési Jegyzék módosításának eljárásrendjéről szóló 150/2012. (VII. 6.) Kormányrendelet,
- az állam által elismert szakképesítések szakmai követelménymoduljairól szóló 217/2012. (VIII. 9.) Kormányrendelet,
- a(z) 54 525 10 számú, Repülőgép szerelő megnevezésű szakképesítés szakmai és vizsgakövetelményeit tartalmazó rendelet alapján készült.

II. A szakképesítés alapadatai

A szakképesítés azonosító száma: 54 525 10

Szakképesítés megnevezése: Repülőgép szerelő

A szakmacsoport száma és megnevezése: 13. Közlekedés

Ágazati besorolás száma és megnevezése: XXII. Közlekedésgépész

Iskolai rendszerű szakképzésben a szakképzési évfolyamok száma: 2 év

Elméleti képzési idő aránya: 60%

Gyakorlati képzési idő aránya: 40%

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: szükségesek

IV. A szakképzés szervezésének feltételei

Személyi feltételek

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

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

Tantárgy	Szakképesítés/Szakképzettség
-	-
-	-

Tárgyi feltételek

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

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

V. A szakképesítés óraterve nappali rendszerű oktatásra

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

Szakgimnáziumi képzés esetén a heti és éves szakmai óraszámok:

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

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

évfolyam	heti óraszám	éves óraszám
1/13. évfolyam	31 óra/hét	1116 óra/év
Ögy		160 óra
2/14. évfolyam	31 óra/hét	961 óra/év
Összesen:		2237 óra

(A kizárólag 13-14. évfolyamon megszervezett képzésben, illetve a szakgimnázium 9-12., és ezt követő 13. évfolyamán megszervezett képzésben az azonos tantárgyakra meghatározott óraszámok közötti csekély eltérés a szorgalmi időszak heteinek eltérő száma, és az óraszámok oszthatósága miatt keletkezik!)

1. számú táblázat
A szakmai követelménymodulokhoz rendelt tantárgyak heti óraszámja évfolyamonként

		9.		10.			11.			12.		5/13.		1/13.		2/14.		
		heti óraszám		heti óraszám		ögy	heti óraszám		ögy	heti óraszám		heti óraszám		ögy	heti óraszám			
		e	gy	e	gy		e	gy		e	gy	e	gy		e	gy	e	gy
A fő szakképesítésre vonatkozóan:	Összesen	7,5	3,5	7,5	4,5	140	3,5	6,5	140	5,5	4,5	20	11	17	14	160	20	11
	Összesen	11		12			10			10		31		31			31	
11499-12 Foglalkoztatás II.	Foglalkoztatás II.											0,5					0,5	
11498-12 Foglalkoztatás I. (érettségire épülő képzések esetén)	Foglalkoztatás I.											2					2	
10162-12 Gépészeti aalapozó feladatok	Gépészeti alapok	1		1														
	Gépészeti gyakorlat				1,5													
10163-12 Gépészeti munkabiztonság és környezetvédelem	Munkavédelem	0,5																
	Elségénynyújtás gyakorlata		0,5															
10166-12 Gépészeti kötési feladatok	Gépészeti kötések	1		0,5														
	Gépészeti kötések gyakorlata						1,5											
xxxxx-16 Jármű- és gépszerelés	Gépelemek, gépszerelés								1									
	Vezérléstechnika			1					0,5									
	Gépszerelési gyakorlat									1,5								

10443-16 Gépkészítő általános ismeretei	Gépkészítő általános ismeretei							0,5									
10445-16 Emelőgépkészítő speciális feladatai	Emelőgépkészítő speciális ismeretei gyakorlat							1									
10416-16 Közlekedéstechnikai alapok	Közlekedési ismeretek	1												1			
	Műszaki rajz	2												2			
	Mechanika	1		2										3			
	Gépelemek-géptan	1					1			1				3			
	Technológiai alapismeretek			2						2				4			
10417-16 Közlekedéstechnikai gyakorlatok	Karbantartási gyakorlatok		3		3			2			1			9			
	Mérési gyakorlatok							2			2			5			
10431-12 repülőgépek, helikopterek aerodinamikája, szerkezete és rendszerei	Aerodinamika és repülés elmélet											2					2
	Repülőgép-szerkezettan és rendszerismeret											4					4
	Repülőgép villamossági rendszerek											4					4
	Repülőgépész gyakorlat												7				7
10432-12 Légi jármű hajtóművek, légcsavarok	Repülőgép hajtóművek											4					4
	Légcsavarok, közlőművek											1,5					1,5
	Hajtóművek rendszereinek karbantartási gyakorlata												4				4
10430-16 Légiközlekedési jogszabályok és humán faktor	Légiközlekedési jogszabályok											1					1
	Humán faktor											1					1

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 vizgakovetelményben a szakképesítésre meghatározott elmélet/gyakorlat arányának a teljes képzési idő során kell teljesülnie.

2. számú táblázat

A szakmai követelménymodulokhoz rendelt tantárgyak és témakörök óraszama évfolyamonként

		9.		10.			11.			12.		Szakgimnáziumi képzés összes óraszama	Érettségi vizsga keretében megszerezhető szakképe- sítéshez kapcsolódó óraszám	Fő szakképesítéshez kapcsolódó összes óraszám	5/13.		A szakképzés összes óraszama	1/13.			2/14.		A szakképzés összes óraszama			
		e	gy	e	gy	ögy	e	gy	ögy	e	gy				e	gy		e	gy	ögy	e	gy				
A fő szakképe- sítésre vonatkozó:	Összesen	270	126	270	162		126	234		170,5	139,5	1498	453	1045	620	341	2739	612	504		620	341	2237			
	Összesen	396		432			140		360		140				310			961		1116		160		961		
	Elméleti óraszámok (arány ögy-vel)	öt évfolyamos képzés egészében: 1212 óra (60,4%)													1232 óra (59,3%)											
	Gyakorlati óraszámok (arány ögy-vel)	öt évfolyamos képzés egészében: 825 óra (39,6%)													845 óra (40,7%)											
11498-12 Foglalkoztatás II.	Foglalkoztatás II.	0	0	0	0		0	0		0	0	0	0	0	15,5	0	15,5	0	0		15,5	0	15,5			
	Munkajogi alapismeretek											0			4		4	0	0		4	0	4			
	Munkaviszony létesítése											0			4		4	0	0		4	0	4			
	Álláskeresés											0			4		4	0	0		4	0	4			
	Munkanélküliség											0			3,5		3,5	0	0		3,5	0	3,5			
11498-12 Foglalkoztatás I. (érettségire épülő képzések esetén)	Foglalkoztatás I.	0	0	0	0		0	0		0	0	0	0	0	62	0	62	0	0		62	0	62			
	Nyelvtani rendszerezés 1											0			8		8	0	0		8	0	8			
	Nyelvtani rendszerezés 2											0			8		8	0	0		8	0	8			
	Nyelvi készségfejlesztés											0			22		22	0	0		22	0	22			
	Munkavállalói szókincs											0			24		24	0	0		24	0	24			
10162-12 Gépészeti alapozó feladatok	Gépészeti alapok	36	0	36	0		0	0		0	0	72	72	0	0	0	72	0	0		0	0	0			
	Műszaki dokumentáció	10										10					10	0	0		0	0	0			
	Gépészeti alpmérések	26										26					26	0	0		0	0	0			
	Anyagismeret, anyagvizsgálat			18								18					18	0	0		0	0	0			

	Fémek alakítása			18						18					18	0	0		0	0	0	
	Gépészeti gyakorlat	0	0	0	54		0	0		0	0	54	54	0	0	0	0		0	0	0	
	Műszaki dokumentáció				6					6					6	0	0		0	0	0	
	Gépészeti alpmérések				16					16					16	0	0		0	0	0	
	Anyagismeret, anyagvizsgálat				16					16					16	0	0		0	0	0	
	Fémek alakítása				16					16					16	0	0		0	0	0	
10163-12 Gépészeti munkabiztonság és környezetvédelem	Munkavédelem	18	0	0	0		0	0		0	0	18	18	0	0	0	0		0	0	0	
	Munkabiztonság	6								6					6	0	0		0	0	0	
	Tűzvédelem	6								6					6	0	0		0	0	0	
	Környezetvédelem	6								6					6	0	0		0	0	0	
	Elségénynyújtás gyakorlata	0	18	0	0		0	0		0	0	18	18	0	0	18	0	0		0	0	0
	Elsősegélynyújtás alapjai		6							6					6	0	0		0	0	0	
	Munka- és környezetvédelem a gyakorlatban		6							6					6	0	0		0	0	0	
	Sérülések ellátása		6							6					6	0	0		0	0	0	
10166-12 Gépészeti kötési feladatok	Gépészeti kötések	36	0	18	0		0	0		0	0	54	54	0	0	54	0	0		0	0	0
	Hegesztés, forrasztás, ragasztás	24								24					24	0	0		0	0	0	
	Szegecselés. Csavarozás	12								12					12	0	0		0	0	0	
	Felületvédelem			18						18					18	0	0		0	0	0	
	Gépészeti kötések gyakorlata	0	0	0	0		0	54		0	0	54	54	0	0	54	0	0		0	0	0
	Hegesztési, forrasztási, ragasztási gyakorlat							22		22					22	0	0		0	0	0	
	Szegecs- és csavarkötés készítése							20		20					20	0	0		0	0	0	
	Felületvédelmi bevonatok készítése							12		12					12	0	0		0	0	0	
xxxx-16 Jármű- és gépszerelés	Gépelemek, gépszerelés	0	0	0	0		0	0		31		31	31	0	0	31	0	0		0	0	0
	Általános gépszerkezettan									10		10			10	0	0		0	0	0	
	Hajtások									21		21			21	0	0		0	0	0	
	Vezérléstechnika	0	0	36	0		0	0		15,5	0	51,5	51,5	0	0	51,5	0	0		0	0	0

	Az irányítástechnika alapjai			10						10					10	0	0		0	0	0	
	A szabályozás- és vezérléstechnika alapjai			10						10					10	0	0		0	0	0	
	Elektrotechnika			16						16					16	0	0		0	0	0	
	Pneumatika és elektropneumatika, hidraulika									15,5	15,5				15,5	0	0		0	0	0	
	Gépszerelési gyakorlat	0	0		0		0	0		0	46,5	46,5	46,5	0	0	46,5	0	0		0	0	0
	Szerkezetek szerelése									25,5	25,5				25,5	0	0		0	0	0	
	Hajtások szerelése									21	21				21	0	0		0	0	0	
	Gépkezelő általános ismeretei	0	0	0	0		18	0		0	0	18	18	0	0	18	0	0		0	0	0
	Gépelemek						3					3			3	0	0		0	0	0	
	Belsőégésű motorok						3					3			3	0	0		0	0	0	
	Elektromosság alapfogalmai						2					2			2	0	0		0	0	0	
	Hidraulika és pneumatika						3					3			3	0	0		0	0	0	
	Gazdaságos üzemeltetés						2					2			2	0	0		0	0	0	
	Munka és -, balesetvédelmi ismeretek						1					1			1	0	0		0	0	0	
	Gépkezelő adminisztrációs feladatai						1					1			1	0	0		0	0	0	
	Hibaelhárítás						1					1			1	0	0		0	0	0	
	Elsősegély nyújtási alapismeretek						1					1			1	0	0		0	0	0	
	Tűz- és környezetvédelmi ismeretek						1					1			1	0	0		0	0	0	
	Emelőgépkezelő speciális ismeretei gyakorlat	0	0	0	0		0	36		0	0	36	36	0	0	36	0	0		0	0	0
	Emelőgép rendszerezése szerkezetana						4					4			4	0	0		0	0	0	
	Rakatképzés szabályai						2					2			2	0	0		0	0	0	
	Veszélyes és egészségre ártalmas anyagok						2					2			2	0	0		0	0	0	

	Teherfelvevő-, kötöző-, függesztő eszközök							2			2	0	36			2	0	0		0	0	0	
	Anyagmozgatás, közlekedés szabályai a munkaterületen							2			2					2	0	0		0	0	0	
	Kötöző és irányítói feladatok							2			2					2	0	0		0	0	0	
	Egyéni és csoportos védőfelszerelések							2			2					2	0	0		0	0	0	
	Emelőgépezelő gyakorlati feladatok							20			20					20	0	0		0	0	0	
10416-16 Közlekedéstechnikai alapok	Közlekedési ismeretek	36	0	0	0		0	0		0	0	36	0	36	0	0	36	36	0		0	0	36
	Közlekedéstörténet, közlekedési fogalmak	8										8			8	8	0		0	0	8		
	A közúti, a vasúti, a vízi és a légi közlekedés technikája	20										20			20	20	0		0	0	20		
	A járművek menetellenállásai	8										8			8	8	0		0	0	8		
	Műszaki rajz	72	0	0	0		0	0		0	0	72	0	72	0	0	72	72	0		0	0	72
	Síkmértani szerkesztések és vetületi ábrázolás	18										18			18	18	0		0	0	18		
	Metszeti ábrázolás	18										18			18	18	0		0	0	18		
	Méretmegadás, felületminőség, tűrések és illesztések	18										18			18	18	0		0	0	18		
	Jelképes ábrázolás	18										18			18	18	0		0	0	18		
	Mechanika	36	0	72	0		0	0		0	0	108	0	108	0	0	108	108	0		0	0	108
	Merev testek általános statikája	18										18			18	18	0		0	0	18		
	Síkbeli egyensúlyi szerkezetek	18										18			18	18	0		0	0	18		
	Szilárdságtan				48							48			48	48	0		0	0	48		
	Kinematika-kinetika				24							24			24	24	0		0	0	24		
Gépelemek-géptan	36	0	0	0		36	0		31	0	103	0	103	0	0	103	108	0		0	0	108	
Bevezetés, kötőgépelemek, kötések, biztosítások	20										20			20	22	0		0	0	22			

Rugók és lengéscsillapítók	6									6				6	6	0		0	0	6
Csövek és csőszerelvények	10									10				10	10	0		0	0	10
Tengelyek						8				8				8	8	0		0	0	8
Csapágyazások						12				12				12	12	0		0	0	12
Tengelykapcsolók						10				10				10	10	0		0	0	10
Fékek						6				6				6	6	0		0	0	6
Hajtások, hajtóművek									31	31				31	34	0		0	0	34
Technológiai alapismeretek	0	0	72	0		0	0		62	0	134	0	134	0	144	0		0	0	144
Alapfogalmak			12							12				12	12	0		0	0	12
Fémes szerkezeti anyagok			12							12				12	14	0		0	0	14
Nemfémes szerkezeti anyagok			12							12				12	12	0		0	0	12
Öntészet, megalakítások, hőkezelések			18							18				18	20	0		0	0	20
Kötések			12							12				12	12	0		0	0	12
Forgács nélküli hidegalakítások			6							6				6	6	0		0	0	6
Forgácsolás									12	12				12	12	0		0	0	12
Felújítási technológiák									10	10				10	10	0		0	0	10
Anyag és hibakereső vizsgálatok									21	21				21	24	0		0	0	24
Szereléstechnika									19	19				19	22	0		0	0	22
Elektrotechnika-elektronika	0	0	36	0		72	0		31	0	139	0	139	0	144	0		0	0	144
Villamos alapfogalmak			22							22				22	22	0		0	0	22
Egyenfeszültségű áramkörök			14							14				14	14	0		0	0	14
Váltakozó áramú áramkörök						14				14				14	14	0		0	0	14
Villamos gépek						14				14				14	14	0		0	0	14
Szűrő áramkörök és póluselmélet						8				8				8	8	0		0	0	8
Félvezetők és						30				30				30	32	0		0	0	32

	alkalmazásuk																						
	Száloptika, elektronikus kijelzők						6				6				6	6	0		0	0	6		
	Digitális áramkörök									31	31				31	34	0		0	0	34		
10417-16 Közlekedéstechnikai gyakorlatok	Karbantartási gyakorlatok	0	108	0	108		0	72		0	31	319	0	319	0	0	319	0	324		0	0	324
	Mérés és előrajzolás		36									36			36	0	36		0	0	36		
	Megmunkálás I.		72									72			72	0	74		0	0	74		
	Kötések				108							108			108	0	110		0	0	110		
	Megmunkálás II.							48				48			48	0	48		0	0	48		
	Anyagvizsgálatok							24				24			24	0	24		0	0	24		
	Szerelés										31	62			31	0	32		0	0	32		
	Mérési gyakorlatok	0	0	0	0		0	72		0	62	134	0	134	0	0	134	0	180		0	0	180
	Villamos mérés technikai alapismeretek							30				30			30	0	40		0	0	40		
	Egyenáramú villamos alpmérések							42				42			42	0	56		0	0	56		
Váltakozó áramú villamos alpmérések I.										40	40			40	0	56		0	0	56			
Váltakozó áramú villamos alpmérések II.										22	22			22	0	28		0	0	28			
10431-12 repülőgépek, helikopterek aerodinamikája, szerkezete és rendszerei	Aerodinamika és repülés elmélet	0	0	0	0		0	0		0	0	0	0	0	62	0	62	0	0		62	0	62
	A légkör és áramlási alapjelenségek											0			8		8	0	0		8	0	8
	A szárny aerodinamikája											0			11		11	0	0		11	0	11
	Az egész gép aerodinamikája											0			11		11	0	0		11	0	11
	A hangsebesség körüli és felett áramlás jelenségei											0			6		6	0	0		6	0	6
	Repülésmechanika, repülési helyzetek											0			8		8	0	0		8	0	8
	Merevszárnyú gépek teljesítményszámítása											0			4		4	0	0		4	0	4

Merevszárnyú gépek stabilitása, kormányozhatósága											0			8		8	0	0		8	0	8
Helokopterek aerodinamikája											0			6		6	0	0		6	0	6
Repülőgép-szerkezettan és rendszerismeret	0	0	0	0		0	0		0	0	0	0	0	124	0	124	0	0		124	0	124
Bevezető ismeretek, rendszerezések											0			12		12	0	0		12	0	12
Repülőgépek szerkezete I.											0			28		28	0	0		28	0	28
Repülőgépek szerkezete II.											0			28		28	0	0		28	0	28
Repülőgépek rendszerei I.											0			28		28	0	0		28	0	28
Repülőgépek rendszerei II.											0			28		28	0	0		28	0	28
Repülőgép villamossági rendszerek	0	0	0	0		0	0		0	0	0	0	0	124	0	124	0	0		124	0	124
Műszerek/repelektronikai rendszerek											0			34		34	0	0		34	0	34
Villamosenergia-ellátó rendszerek (ATA 24) és fények (ATA 33)											0			20		20	0	0		20	0	20
Fedélzeti karbantartó rendszerek (ATA 45) és információs rendszerek (ATA 46)											0			35		35	0	0		35	0	35
Integrált moduláris repülőelektronika (ATA 42) és kabinrendszerek (ATA 44)											0			35		35	0	0		35	0	35
Repülőgépész gyakorlat	0	0	0	0		0	0		0	0	0	0	0	0	217	217	0	0		0	217	217
Általános gyakorlati ismeretek											0				7	7	0	0		0	7	7
Légi járművek karbantartás											0				28	28	0	0		0	28	28

	Repülőgép villamos rendszerei										0				74	74	0	0		0	74	74	
	Repülőgépek szerkezete										0				36	36	0	0		0	36	36	
	Repülőgépek rendszerei										0				58	58	0	0		0	58	58	
	Helikopterek karbantartása										0				14	14	0	0		0	14	14	
10432-12 Légi jármű hajtóművek, légszavarak	Repülőgép hajtóművek	0	0	0	0		0	0		0	0	0	0	0	124	0	124	0	0		124	0	124
	Hajtómű alapismeretek, felosztásuk										0			7		7	0	0		7	0	7	
	Alapfogalmak, állapotváltozások, hőtani alapok, körfolyamatok, hatásfokok										0			17		17	0	0		17	0	17	
	Dugattyús hajtóművek I.										0			25		25	0	0		25	0	25	
	Dugattyús hajtóművek II.										0			25		25	0	0		25	0	25	
	Gázturbinás hajtóművek I.										0			25		25	0	0		25	0	25	
	Gázturbinás hajtóművek II.										0			25		25	0	0		25	0	25	
	Légszavarak, közlőművek	0	0	0	0		0	0		0	0	0	0	0	46,5	0	46,5	0	0		46,5	0	46,5
	Légszavarak aerodinamikája										0			11		11	0	0		11	0	11	
	Légszavarak szerkezeti kialakítása										0			12		12	0	0		12	0	12	
	Légszavar állítása, meghajtása										0			12		12	0	0		12	0	12	
	Légszavar jételenítése, karbantartása										0			11,5		11,5	0	0		11,5	0	11,5	
	Hajtóművek rendszereinek karbantartási gyakorlata	0	0	0	0		0	0		0	0	0	0	0	0	124	124	0	0		0	124	124
Műhelyrend, munkavédelem										0				4	4	0	0		0	4	4		
Dugattyús repülőgépmotorok szerelése										0				40	40	0	0		0	40	40		

	Dugattyús motorok üzemeltetése											0				14	14	0	0		0	14	14
	Gázturbinás hajtóművek szerelése											0				40	40	0	0		0	40	40
	Gázturbinás hajtóművek üzemeltetése											0				14	14	0	0		0	14	14
	Légcsavarok és légcsavarszabályozók szerelése											0				12	12	0	0		0	12	12
10430-16 Légiközlekedési jogszabályok és humán faktor	Légiközlekedési jogszabályok	0	0	0	0			0	0		0	0	0	0	31	0	31	0	0		31	0	31
	Jogszabályok											0			4		4	0	0		4	0	4
	66. rész-Tanusító személyek-karbantartás											0			5		5	0	0		5	0	5
	145. rész-jóváhagyott karbantartó szervezetek											0			4		4	0	0		4	0	4
	EU-ops-Kereskedelmi légi fuvarozás											0			4		4	0	0		4	0	4
	Légi járművek tanúsítása											0			4		4	0	0		4	0	4
	M. rész-Folyamatos légialkalmasság											0			4		4	0	0		4	0	4
	Karbantartásokra érvényes nemzeti és nemzetközi előírások											0			4		4	0	0		4	0	4
	Fogyasztó védelem											0			2		2	0	0		2	0	2
	Humán faktor	0	0	0	0			0	0		0	0	0	0	31	0	31	0	0		31	0	31
	Általánosságok											0			3		3	0	0		3	0	3
	Az emberi teljesítmény és korlátai											0			4		4	0	0		4	0	4
	Szociálpszichológia											0			3		3	0	0		3	0	3
	A teljesítményt befolyásoló tényezők											0			4		4	0	0		4	0	4
	Fizikai környezet											0			3		3	0	0		3	0	3
	Feladatok											0			4		4	0	0		4	0	4
	kommunikáció											0			3		3	0	0		3	0	3
	Emberi hibák											0			4		4	0	0		4	0	4

Munkahelyi veszélyek										0			3		3	0	0		3	0	3
----------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	---	--	---	---	---	--	---	---	---

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.
FELADATOK	
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
SZAKMAI ISMERETEK	
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
SZAKMAI KÉSZSÉGEK	
Köznyelvi olvasott szöveg megértése	x
Köznyelvi szöveg fogalmazása írásban	x
Elemi szintű számítógép használat	x
Információforrások kezelése	x
Köznyelvi beszédképesség	x
SZEMÉLYES KOMPETENCIÁK	
Önfejlesztés	x
Szervezőképesség	x
TÁRSAS KOMPETENCIÁK	
Kapcsolatteremtő készség	x
Határozottság	x
MÓDSZERKOMPETENCIÁK	
Logikus gondolkodás	x
Információgyűjtés	x

1. Foglalkoztatás II. tantárgy

óra/15,5 óra*

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

1.1. A tantárgy tanításának célja

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

1.2. Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak

—

1.3. Témakörök

1.3.1. Munkajogi alapismeretek

óra/4 óra

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

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

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

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

1.3.2. Munkaviszony létesítése

óra/4 óra

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

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

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

1.3.3. Álláskeresés

óra/4 óra

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

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

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

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

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

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

1.3.4. Munkanélküliség

óra/3,5 óra

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

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

Foglalkoztatást helyettesítő támogatás.

Közfoglalkoztatás: közfoglalkoztatás célja, közfoglalkoztatás célcsoportja, közfoglalkoztatás főbb szabályai

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

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

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

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

1.4. A képzés javasolt helyszíne (ajánlás)

Tanterem

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

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

Sorszám	Alkalmazott oktatási módszer neve	A tanulói tevékenység szervezeti kerete			Alkalmazandó eszközök és felszerelések
		egyéni	csoporth	osztály	
1.	magyarázat	x			
2.	megbeszélés		x		
3.	vita		x		
4.	szemléltetés			x	
5.	szerepjáték		x		
6.	házi feladat			x	

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

Sorszám	Tanulói tevékenységforma	Tanulói tevékenység szervezési kerete (differenciálási módok)			Alkalmazandó eszközök és felszerelések
		egyéni	csoport-bontás	osztály-keret	
1.	Információ feldolgozó tevékenységek				
1.1.	Olvasott szöveg önálló feldolgozása	x			
1.2.	Olvasott szöveg feladattal vezetett feldolgozása	x			
1.3.	Olvasott szöveg feldolgozása jegyzeteléssel	x			
1.4.	Hallott szöveg feldolgozása jegyzeteléssel	x			
1.5.	Hallott szöveg feladattal vezetett feldolgozása	x			
1.6.	Információk önálló rendszerezése	x			
1.7.	Információk feladattal vezetett rendszerezése	x			
2.	Ismeretalkalmazási gyakorló tevékenységek, feladatok				
2.1.	Leírás készítése		x		
2.2.	Válaszolás írásban mondatszintű kérdésekre		x		
2.3.	Tesztfeladat megoldása		x		

1.6. A tantárgy értékelésének módja

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

A

11498-12 azonosító számú

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

szakmai követelménymodul

tantárgyai, témakörei

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

	Foglalkoztatás I.
FELADATOK	
Idegen nyelven:	
bemutakozik (személyes és szakmai vonatkozással)	x
alapadatokat tartalmazó formanyomtatványt kitölt	x
szakmai önéletrajzot és motivációs levelet ír	x
állásinterjún részt vesz	x
munkakörülményekről, karrier lehetőségekről tájékozódik	x
idegen nyelvű szakmai irányítás, együttműködés melletti munkát végez	x
munkával, szabadidővel kapcsolatos kifejezések megértése, használata	x
SZAKMAI ISMERETEK	
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
SZAKMAI KÉSZSÉGEK	
Egyszerű formanyomtatványok kitöltése idegen nyelven	x
Szakmai állásinterjún elhangzó idegen nyelven feltett kérdések megértése, illetve azokra való reagálás értelmező, összetett mondatokban	x
SZEMÉLYES KOMPETENCIÁK	
Fejlődőképesség, önfeljesztés	x
TÁRSAS KOMPETENCIÁK	
Nyelvi magabiztosság	x
Kapcsolatteremtő készség	x
MÓDSZERKOMPETENCIÁK	
Információgyűjtés	x
Analitikus gondolkodás	x
Deduktív gondolkodás	x

2. Foglalkoztatás I. tantárgy

óra/62 óra*

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

2.1. A tantárgy tanításának célja

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

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

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

2.2. Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak

Idegen nyelvek

2.3. Témakörök

2.3.1. *Nyelvtani rendszerezés 1*

óra/8 óra

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

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

2.3.2. *Nyelvtani rendszerezés 2*

óra/8 óra

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

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

2.3.3. Nyelvi készségfejlesztés

óra/22 óra

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

A 24 órás nyelvi készségfejlesztő blokk során a diák rendszerezi az idegen nyelvi alapszókincshez kapcsolódó ismereteit. E szókincset 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 szókincs

óra/24 óra

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

2.4. A képzés javasolt helyszíne (ajánlás)

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

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

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

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

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

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

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

3.	Komplex információk körében				
3.1.	Elemzés készítése tapasztalatokról			x	
4.	Csoportos munkaformák körében				
4.1.	Feladattal vezetett kiscsoportos szövegfeldolgozás			x	
4.2.	Információk rendszerezése mozaikfeladattal	x			
4.3.	Csoportos helyzetgyakorlat			x	

2.6. A tantárgy értékelésének módja

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

A

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 alapok	Gépészeti gyakorlat
FELADATOK		
Tanulmányozza és értelmezi a munka tárgyára, céljára és a technológiára vonatkozó dokumentumokat	x	x
Kiválasztja, ellenőrzi és karbantartja az általános kézi és kisépéses fémalakító műveletekhez használatos gépeket, szerszámokat, mérőeszközöket, védőfelszereléseket	x	x
Egyszerű gépészeti műszaki rajzokat készít, olvas, értelmez	x	
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 anyagemennyiséget	x	x
Gépipari alpméréseket végez	x	x
Alak- és helyzetpontossági méréseket végez általános eszközökkel	x	x
Általános roncsolásos és roncsolásmentes anyagvizsgálatokat végez	x	x
Alakítja a munkadarabot kézi forgácsoló alapeljárásokkal	x	x
Alakítja a munkadarabot gépi forgácsoló alapeljárásokkal	x	x
Képlékenyalakítást végez kézi alpműveletekkel	x	x
Darabol kézi és gépi műveletekkel	x	x
Alakítja a munkadarabot kézi kisépéses eljárásokkal	x	x
Alapszerelési műveleteket végez, oldható és nem oldható kötéseket készít	x	x
Korrózió elleni védőbevonatot készít	x	x

Közreműködik a minőségbiztosítási feladatok megvalósításában	x	x
Alkalmazza a munkabiztonsági, tűz- és környezetvédelmi előírásokat	x	x
SZAKMAI ISMERETEK		
Géprajzi alapfogalmak, szerkesztések, ábrázolási módok	x	x
Gépészeti műszaki rajzok olvasása, értelmezése, készítése	x	x
Szabadkézi vázlatrajzok készítése egyszerű alkatrészekről	x	x
Diagramok olvasása, értelmezése, készítése	x	x
Szabványok használata	x	x
Gyártási utasítások értelmezése	x	x
Gépkönyv, kezelési, szerelési, karbantartási útmutatók használata	x	x
Mérési utasítások értelmezése	x	x
Mértékegységek	x	x
Ipari anyagok és tulajdonságaik	x	x
Ipari vasötvözetek és tulajdonságaik	x	x
Könnyűfém ötvözetek és tulajdonságaik	x	x
Színesfém ötvözetek és tulajdonságaik	x	x
Ötvözőanyagok hatása az anyag tulajdonságaira	x	x
Szabványos ipari vasötvözetek, könnyűfém ötvözetek, színesfém ötvözetek	x	x
Műszaki mérés eszközei, 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	x
Gépüzemeltetés, anyagmozgatás munkabiztonsági szabályai	x	x
Hegesztési alapismeretek, hegesztő berendezések és eszközök	x	x
Ívhegesztés, gázhegesztés és lángvágás	x	x
Korrózióvédelem alapeljárásai és eszközei	x	x
SZAKMAI KÉSZSÉGEK		
Gépészeti rajz olvasása, értelmezés, alkatrészrajz készítése, szabadkézi vázlatkészítés	x	x
Diagramm, nomogram olvasása, értelmezése, műszaki táblázatok kezelése	x	x

Gépipari mérőeszközök használata, fémmegmunkáló kéziszerszámok és kiscgépek használata	x	x
Gépi forgácsoló alapeljárások gépeinek használata	x	x
Alaphegesztési eljárások berendezéseinek, eszközeinek használata	x	x
SZEMÉLYES KOMPETENCIÁK		
Pontosság	x	x
Önállóság	x	x
Szabálykövetés	x	x
TÁRSAS KOMPETENCIÁK		
Irányíthatóság	x	x
Határozottság	x	x
MÓDSZERKOMPETENCIÁK		
Gyakorlatias feladatértelmezés	x	x
Lényegfelismerés (lényeglátás)	x	x
Körültekintés, elővigyázatosság	x	x

3. Gépészeti alapok tantárgy

72 óra/ óra*

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

3.1. A tantárgy tanításának célja

A Gépészeti alapok 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 tanulók felelősséggel hajtsák végre a feladatokat, tudjanak döntéseket hozni a gépészeti folyamatokkal és témakörökkel kapcsolatban.

3.2. Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak

A tantárgy az adott évfolyamba lépés feltételeiként megjelölt közismereti és szakmai tartalmakra épül.

3.3. Témakörök

3.3.1. *Műszaki dokumentációk*

10 óra/ 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

3.3.2. *Gépészeti alapmérések*

26 óra/ óra

Mérés, ellenőrzés fogalma és folyamata.

Műszaki rajzok olvasása, értelmezése, készítése.

Mértékegységek.

Műszaki mérés eszközeinek ismerete.

Hosszméretek mérése és ellenőrzése.

Szögek mérése és ellenőrzése.

Alak- és helyzetpontosság mérése és ellenőrzése.

Mérési utasítás.
Mérési pontosság.
Tűréssel, illesztéssel kapcsolatos alapfogalmak, táblázatok kezelése.
Mérési alapfogalmak, mérési hibák.
Műszerhibák.
Mérési jellemzők.
Mérés egyszerű és nagy pontosságú mérőeszközökkel.
Mérőeszközök.
Hossz- és szögmérő eszközök.
Mechanikai mérőeszközök típusai, működésük, kezelésük.
Digitális mérőeszközök típusai, alkalmazásuk.
Külső felületek mérésének eszközei.
Belső felületek mérésének eszközei.
Belső felületek mérésének eszközei.
Szögek mérésének, ellenőrzésének eszközei.
Felületi minőség jelölése, ellenőrzésének és mérésének eszközei.
Munkadarabok alak- és helyzetmérésének eszközei, módjai.
Mérési dokumentumok jelentősége, fajtái, tartalma.

3.3.3. *Anyagismeret, anyagvizsgálat*

18 óra/óra

Alapanyagok csoportosítása és tulajdonságai.
Anyagszerkezettani alapismeretek.
Vasfémek és ötvözeteik, tulajdonságaik.
Ötvözők hatása.
A legfontosabb acélfajták alkalmazási területei.
Kiválasztás szempontjai.
Nem vasalapú fém szerkezeti anyagok.
Könnyűfémek.
Nehézfémetek.
Szinterelt szerkezeti anyagok.
Műanyagok.
Segédanyagok.
Hőkezelések, feladatuk, csoportosításuk.
Hőkezelő eljárások.
Hőkezelési hibák.
Jellegzetes hibák.
Anyaghibák.
Öntési hibák.
Hegesztési hibák.
Forgácsolás során képződő hibák.
Köszörülési hibák.
Képlékeny alakítás okozta hibák.
Kifáradás.
Korrózió
Hibakimutatás lehetőségei.
Anyagvizsgálati módok.
Roncsolás-mentes anyagvizsgálatok (repedésvizsgálatok).
Roncsolásos anyagvizsgálatok, szakítóvizsgálat, keménység vizsgálat.
Technológiai próbák.
Szakítóvizsgálat

Hajlítóvizsgálat.
Csövek gyűrűtágító vizsgálata.
Lapító vizsgálat.
Törésvizsgálat.
Ütővizsgálat.
Keménységmérés
Metallográfiai vizsgálat.
Endoszkópos vizsgálat.
Folyadékbehatolásos repedésvizsgálat.
Mágnesezhető poros repedésvizsgálat.
Ultrahangos repedésvizsgálat.
Radiográfiai vizsgálat

3.3.4. Fémek alakítása

18 óra/óra

Fémek felosztása, fizikai-, kémiai tulajdonságai.
Fémek technológiai tulajdonságai.
Ötvözők hatásai.
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 szabályaiA témakör részletes kifejtése

3.4. A képzés javasolt helyszíne (ajánlás)

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

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

Sorszám	Alkalmazott oktatási módszer neve	A tanulói tevékenység szervezeti kerete			Alkalmazandó eszközök és felszerelések
		egyéni	csoporth	osztály	
1.	magyarázat			x	
2.	megbeszélés		x		
3.	szemléltetés			x	
4.	házi feladat			x	

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

Sorszám	Tanulói tevékenységforma	Tanulói tevékenység szervezési kerete (differenciálási módok)			Alkalmazandó eszközök és felszerelések
		egyéni	csoporth-bontás	osztály-keret	
1.	Információ feldolgozó tevékenységek				
1.1.	Olvasott szöveg önálló feldolgozása	x			
1.2.	Olvasott szöveg feladattal vezetett feldolgozása		x		
1.3.	Olvasott szöveg feldolgozása jegyzeteléssel			x	
1.4.	Hallott szöveg feldolgozása jegyzeteléssel			x	
1.5.	Hallott szöveg feladattal vezetett feldolgozása			x	
1.6.	Információk önálló rendszerezése			x	
1.7.	Információk feladattal vezetett rendszerezése			x	
2.	Ismeretalkalmazási gyakorló tevékenységek, feladatok				
2.1.	Írásos elemzések készítése		x		
2.2.	Leírás készítése		x		
2.3.	Válaszolás írásban mondatszintű kérdésekre			x	
2.4.	Tesztfeladat megoldása			x	
2.5.	Szöveges előadás egyéni felkészüléssel		x		
2.6.	Tapasztalatok utólagos ismertetése szóban		x		
2.7.	Tapasztalatok helyszíni ismertetése szóban		x		
3.	Csoportos munkaformák körében				
3.1.	Feladattal vezetett kiscsoportos szövegfeldolgozás		x		
3.2.	Csoportos versenyjáték		x		

3.6. A tantárgy értékelésének módja

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

4. Gépészeti gyakorlat tantárgy

54 óra/óra*

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

4.1. 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.

4.2. Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak

A tantárgy az adott évfolyamba lépés feltételeiként megjelölt közismereti és szakmai tartalmakra épül.

4.3. Témakörök

4.3.1. *Műszaki dokumentációk*

6 óra/óra

Alkatrészrajzok szerkesztése felvételi vázlat alapján, rajzolvasás.

Szerelési-, karbantartási utasítások.

Szállítói megfelelőségi nyilatkozatok.

Pályázatok formai, tartalmi követelményei.

Engedélyek, törvények, határozatok értelmezése.

Alkatrészrajzok, összeállítási rajzok, rajzdokumentációk elemzése, archiválása.

Műhelyrajzok sajátosságai, elkészítése, dokumentálása.

Megmunkálási technológia behatárolása, sorrendje alkatrészrajzok műszaki tartalmának figyelembevételével.

Különféle szabványok megismerése, alkalmazása.

Minőségirányítási dokumentumok elkészítésének szempontjai.

Gépek, berendezések műszaki dokumentációi, fontosabb paraméterek nyilvántartása.

Alkatrészek, eszközök nyilvántartásának szempontjai, dokumentálása.

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

Javítási jegyzőkönyvek.

Elektronikus dokumentációk.

Fájlformátumok, kiterjesztések.

Szövegszerkesztési alapismeretek.

Képfelbontás, rasztergrafika, vektorgrafika előnyök, hátrányok ismerete

4.3.2. *Gépészeti alapmérések*

16 óra/óra

Külső és belső felületek ellenőrzése egyszerű ellenőrző eszközökkel.

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

Belső felületek mérése, ellenőrzése mélységmérő tolómérővel, mikrométerrel.

Szögmérés mechanikai szögmérővel.

Külső kúpok mérése, ellenőrzése.

Belső kúpok mérése, ellenőrzése.

Munkadarabok mérése digitális mérőeszközökkel.

Munkadarabok mérése digitális tolómérővel, digitális mérőórával.

Felületi érdesség ellenőrzése, mérése.
Munkadarabok alak- és helyzetpontosságának mérése, ellenőrzése.
Körköröség ellenőrzése, tengely ütésellenőrzése.
Egyenesség, síklapúság, derékszögesség, párhuzamosság, egytengelyűség mérése, ellenőrzése.
Keménységmérések Brinell, Rockwell, Vickers, egyéb.
Mérési dokumentumok készítése.
Felvételi vázlatok készítése méretellenőrzésekhez.

4.3.3. Anyagismeret, anyagvizsgálat

16 óra/óra

Roncsolásmentes anyagvizsgálatok (repedésvizsgálatok).
Roncsolásos anyagvizsgálatok.
Keménység vizsgálat.
Keménységmérő eljárások.
Mikro-keménységmérés.
Keménységmérés meleg állapotban.
Dinamikus keménységmérések.
Rugalmas utóhatás
Rugalmas alakváltozás.
Kúszás és relaxáció.
Mechanikai kifáradás, Wöhler-görbe.
Frekvencia befolyása a kifáradásra.
Fárasztó gépek.
Melegalakíthatósági technológiai próbák.
Hidegalakíthatósági technológiai próbák.
Nyomóvizsgálat.
Hajlítóvizsgálat.
Csavaróvizsgálat.
Törésmechanikai vizsgálatok, Charpy-féle ütve hajlító vizsgálat.
Vegyí összetétel vizsgálata.
Korróziós vizsgálatok.
Mikroszkopikus vizsgálatok, maratás, polírozás, csiszolás.
Hőtechnikai tulajdonságok.
Villamos vezetőképesség mérése.
Mágneses tulajdonság vizsgálata.
Fémek és ötvözetek tulajdonságai.
A hűtési sebesség hatása az acélok szövetszerkezetére, tulajdonságaira.
Ötvözőelemek hatása az acélok szövetszerkezetére, tulajdonságaira.
Hőkezelések csoportosítása

4.3.4. Gépészeti alapismeretek

16 óra/óra

Az előrajzolással szembeni követelmények.
Az előrajzolás lépései.
Az előrajzolás szerszámai, eszközei.
Mérő és ellenőrző eszközök.
A felületszínezés lehetőségei.
A térbeli előrajzolás eszközei.
Az előrajzolás folyamata.
Az előrajzolás biztonságtechnikai előírásai.
Síkbeli és térbeli előrajzolás.

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

Többféle megmunkálást igénylő öntvények előrajzolásának gyakorlása.

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

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

Alkatrészek illesztése.

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

Palástfelület, homlokfelület esztergálás.

Belső felületek megmunkálása (furatesztergálás, fúrás).

Marás (palástmarás, homlokmarás, síkmarás).

Köszörülés (palástköszörülés, síkköszörülés, furatköszörülés).

Oldható kötések készítése.

Nem oldható kötések készítése.

Különböző fémfelületek előkészítése.

Felületvédelem mázolással, lakkozással.

4.4. A képzés javasolt helyszíne (ajánlás)

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

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

Sorszám	Alkalmazott oktatási módszer neve	A tanulói tevékenység szervezeti kerete			Alkalmazandó eszközök és felszerelések
		egyéni	csoporth	osztály	
1.	magyarázat			x	
2.	megbeszélés		x		
3.	szemléltetés			x	
4.	projekt		x		
5.	szimuláció			x	
6.	házi feladat			x	

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

Sorszám	Tanulói tevékenységforma	Tanulói tevékenység szervezési kerete (differenciálási módok)			Alkalmazandó eszközök és felszerelések
		egyéni	csoporth-bontás	osztály-keret	
1.	Információ feldolgozó tevékenységek				
1.1.	Olvasott szöveg önálló feldolgozása	x			
1.2.	Olvasott szöveg feladattal vezetett feldolgozása		x		

1.3.	Olvasott szöveg feldolgozása jegyzeteléssel			x	
1.4.	Hallott szöveg feldolgozása jegyzeteléssel			x	
1.5.	Hallott szöveg feladattal vezetett feldolgozása			x	
1.6.	Információk önálló rendszerezése			x	
1.7.	Információk feladattal vezetett rendszerezése			x	
2.	Ismeretalkalmazási gyakorló tevékenységek, feladatok				
2.1.	Írásos elemzések készítése		x		
2.2.	Leírás készítése		x		
2.3.	Válaszolás írásban mondatszintű kérdésekre			x	
2.4.	Tesztfeladat megoldása			x	
2.5.	Szöveges előadás egyéni felkészüléssel		x		
2.6.	Tapasztalatok utólagos ismertetése szóban		x		
2.7.	Tapasztalatok helyszíni ismertetése szóban		x		
3.	Csoportos munkaformák körében				
3.1.	Feladattal vezetett kiscsoportos szövegfeldolgozás		x		
3.2.	Kiscsoportos szakmai munkavégzés irányítással		x		
3.3.	Csoportos helyzetgyakorlat		x		
3.4.	Csoportos versenyjáték		x		

4.6. A tantárgy értékelésének módja

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

A

10163-12 azonosító számú

**Gépészeti munkabiztonság és környezetvédelem
megnevezésű**

szakmai követelménymodul

tantárgyai, témakörei

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

	Munkavédelem	Elsősegélynyújtás gyakorlata
FELADATOK		
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
SZAKMAI ISMERETEK		
Környezetvédelmi, tűzvédelmi és munkavédelmi szabályok	x	x
A munkáltatók és a munkavállalók jogai és kötelezettségei	x	x
A munkahely biztonságos kialakításának követelményei	x	x
A gépek, berendezések, szerszámok használati és kezelési utasításai	x	
Villamos berendezések biztonságtechnikája	x	x
Az anyagmozgatás, anyagtárolás szabályai	x	x
Egyéni és kollektív védelmi módok	x	x
Munkabiztonsági szimbólumok értelmezése	x	x
Elsősegélynyújtási ismeretek		x
Munkavégzés szabályai	x	x
SZAKMAI KÉSZSÉGEK		
Munkabiztonsági eszközök, felszerelések használata	x	x
Információforrások kezelése		x
Munkabiztonsághoz kapcsolódó jelképek, szimbólumok, színjelölések értelmezése	x	x
Gépek, berendezések, szerszámok szakszerű használata	x	x
Elsősegélynyújtás		x
SZEMÉLYES KOMPETENCIÁK		
Döntésképesség	x	x

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

5. Munkavédelem tantárgy

18 óra/ óra*

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

5.1. A tantárgy tanításának célja

A 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.

5.2. Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak

A tantárgy az adott évfolyamba lépés feltételeiként megjelölt közismereti és szakmai tartalmakra épül.

5.3. Témakörök

5.3.1. *Munkabiztonság*

6 óra/ óra

- A baleset és a munkahelyi baleset fogalma.
- A munkahelyi balesetek és a foglalkozási megbetegedések fajtái.
- Veszélyforrások kialakulása.
- Személyi védőfelszerelésekkel szemben támasztott követelmények.
- A munkavédelmi oktatás dokumentálása.
- A munkabalesetek bejelentése, nyilvántartása és kivizsgálása.
- Kockázatelemzés fogalmai, kockázatelemzés, kockázatértékelés.
- A munkahelyen alkalmazott biztonsági jelzések.
- A munkavégzés fizikai ártalmai.
- Zaj- és rezgésvédelem.
- Munkahelyi klíma, a helyiség hőmérséklete, a levegő nedvességtartalma.
- A munkahelyek megvilágítása, a természetes fény.
- A színek kialakítása.
- A gázhegesztés és az ívhegesztés biztonsági előírásai.
- Anyagmozgatás, anyagtárolás szabályai.
- Villamos berendezések biztonságtechnikája.
- Egyéni és kollektív védelem.
- Munkaegészségügy.
- Kockázatbecslés.
- Kockázatértékelés.
- Időszakos biztonsági felülvizsgálat.
- Soron kívüli munkavédelmi vizsgálat.
- Jelző és riasztóberendezések.
- Megfelelő mozgástér biztosítása.
- Elkerítés, lefedés.
- Tároló helyek kialakítása.
- Munkahely padlózata.

5.3.2. *Tűzvédelem*

6 óra/ óra

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

Az égés feltételei, az anyagok éghetősége.
Tűzveszélyes tevékenységek.
Tűzvédelmi szabályzat.
A tűzjelzés.
Teendők tűz esetén.
Veszélyességi övezet.
Áramtalanítás.
Tűzoltás módjai.
Tűzoltó eszközök.
Tűzoltó eszközök tárolása beltérben.
Tűzoltó eszközök tárolása kültereken.
Porral oltó tűzoltó készülékek, alkalmazásának feltételei.
Vízzel oltó tűzoltó készülékek, alkalmazásának feltételei.
Habbal oltó tűzoltó készülékek, alkalmazásának feltételei.
Halonnal oltó tűzoltó készülékek, alkalmazásának feltételei.
Szén-dioxiddal oltó tűzoltó készülékek, alkalmazásának feltételei.
Oltóhatás
Tűzmegeelőzés
Tűzjelzés
Gépek, berendezések tűzvédelmi előírásai.
Tüzelő- és fűtőberendezések elhelyezésének tűzvédelmi előírásai.
Műszaki mentés.
Elektromos kábelek elhelyezése, elvezetése.
Hő- és füstelvezető berendezések.
Jelzőtáblák.
Feliratok.
Irányfények.
Tűzgátló nyílászárók.
Tűzvédő festékek.
Dokumentációk

5.3.3. Környezetvédelem

6 óra/óra

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

Zajszennyezés.
Hőszennyezés.
Fényszennyezés.
Talajszennyezés.
Nehézfémek.
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

5.4. A képzés javasolt helyszíne (ajánlás)

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

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

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

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

Sorszám	Tanulói tevékenységforma	Tanulói tevékenység szervezési kerete (differenciálási módok)			Alkalmazandó eszközök és felszerelések
		egyéni	csoport-bontás	osztály-keret	
1.	Információ feldolgozó tevékenységek				
1.1.	Olvasott szöveg önálló feldolgozása	x			

1.2.	Olvasott szöveg feladattal vezetett feldolgozása		x		
1.3.	Olvasott szöveg feldolgozása jegyzeteléssel			x	
1.4.	Hallott szöveg feldolgozása jegyzeteléssel			x	
1.5.	Hallott szöveg feladattal vezetett feldolgozása			x	
1.6.	Információk önálló rendszerezése			x	
1.7.	Információk feladattal vezetett rendszerezése			x	
2.	Ismeretalkalmazási gyakorló tevékenységek, feladatok				
2.1.	Írásos elemzések készítése		x		
2.2.	Leírás készítése		x		
2.3.	Válaszolás írásban mondatszintű kérdésekre			x	
2.4.	Tesztfeladat megoldása			x	
2.5.	Szöveges előadás egyéni felkészüléssel		x		
2.6.	Tapasztalatok utólagos ismertetése szóban		x		
2.7.	Tapasztalatok helyszíni ismertetése szóban		x		
3.	Csoportos munkaformák körében				
3.1.	Feladattal vezetett kiscsoportos szövegfeldolgozás		x		
3.2.	Kiscsoportos szakmai munkavégzés irányítással		x		
3.3.	Csoportos helyzetgyakorlat		x		
3.4.	Csoportos versenyjáték		x		

5.6. A tantárgy értékelésének módja

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

6. Elsősegélynyújtás gyakorlata tantárgy

18 óra/ óra*

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

6.1. A tantárgy tanításának célja

A 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

A tantárgy az adott évfolyamba lépés feltételeiként megjelölt közismereti és szakmai tartalmakra épül.

6.3. Témakörök

6.3.1. Elsősegélynyújtás alapjai

6 óra/ óra

Mentőhívás módja.

Teendők a baleset helyszínén.
 Elsősegély nyújtásának korlátai.
 A baleseti helyszín biztosítása.
 Vérkeringés, légzés vizsgálata.
 Heimlich-féle műfogás.
 Rautek-féle műfogás.
 Elsősegélynyújtás vérzések esetén.
 Életveszély elhárítása.
 Újraélesztés.
 Mellkasnyomás technikája
 Légútbiztosítás lehetőségei.
 Légút akadálymentesítése.
 Lélegeztetés.
 Fizikális vizsgálat.
 Stabil oldalfekvő helyzet alkalmazása.
 Az eszméletlenség veszélyei.
 A sokk tünetei, veszélyei, ellátása.
 Idegen test eltávolítása szemből, orrból, fülből.
 Agyrázkódás tünetei, veszélyei, ellátása.
 Koponyasérülés tünetei, veszélyei, ellátása.
 Bordatörés tünetei, veszélyei, ellátása.
 Végtagtörések.
 Hasi sérülések.
 Gerinctörés tünetei, veszélyei, ellátása.
 Áramütés veszélyei.
 Áramütött személy megközelítése.
 Áramtalanítás.
 Áramütött személy ellátása.
 Égési sérülés súlyosságának felmérése, ellátása.
 Fagyás, tünetei, veszélyei és ellátása.
 Mérgezések tünetei, fajtái, ellátása.
 Leggyakrabban előforduló mérgezések.
 Maró szerek okozta sérülések veszélyei, ellátása.
 Rosszullétek.
 Ájulás tünetei, ellátása.
 Epilepsziás roham tünetei, ellátása.
 Szív eredetű mellkasi fájdalom tünetei, ellátása.
 Alacsony vércukorszint miatti rosszullét tünetei, ellátása

6.3.2. Munka- és környezetvédelem a gyakorlatban

6 óra/óra

Veszélyforrások kialakulása.
 Személyi védőfelszerelésekkel szemben támasztott követelmények.
 Személyi védőfelszerelések helyének meghatározása, tárolása.
 A munkavédelmi oktatás dokumentálása.
 A munkabalesetek bejelentése, nyilvántartása és kivizsgálása.
 Kockázatelemzés fogalmai, kockázatelemzés, kockázatértékelés.
 A munkahelyen alkalmazott biztonsági jelzések.
 A munkahelyen alkalmazott biztonsági jelzések helyének meghatározása, elhelyezése.
 A megfelelő biztonsági jelzés kiválasztása.
 A munkavégzés fizikai ártalmai.

Zaj- és rezgésvédelem.
 Zaj- és rezgésvédelem védőeszközeinek fajtái, alkalmazásuk.
 Munkahelyi klíma, a helyiség hőmérséklete, a levegő nedvességtartalma.
 A munkahelyek megvilágítása, a természetes fény.
 A színek kialakítása.
 A gázhegesztés és az ívhegesztés biztonsági előírásai.
 Hegesztő munkahelyek kialakítása, védő eszközök alkalmazása.
 Anyagmozgatás, anyagtárolás szabályai.
 Anyagmozgatás gépeinek, eszközeinek biztonságos használata, védőeszközök alkalmazása.
 Villamos berendezések biztonságtechnikája, speciális védőeszközök bemutatása, használata.
 Egyéni és kollektív védelem.
 Munkaegészségügy.
 Kockázatbecslés.
 Kockázatértékelés.
 Időszakos biztonsági felülvizsgálat.
 Soron kívüli munkavédelmi vizsgálat.
 Jelző és riasztóberendezések.
 Megfelelő mozgástér biztosítása.
 Elkerítés, lefedés.
 Tároló helyek kialakítása.
 Munkahely padlózata.
 Gépek védőburkolatainak kialakítása, elhelyezése

6.3.3. Sérülések ellátása

6 óra/óra

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

A leggyakoribb belgyógyászati kórképek, tüneteik és ellátásuk

6.4. A képzés javasolt helyszíne (ajánlás)

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

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

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

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

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

2.4.	Tesztfeladat megoldása			x	
2.5.	Szöveges előadás egyéni felkészüléssel		x		
2.6.	Tapasztalatok utólagos ismertetése szóban		x		
2.7.	Tapasztalatok helyszíni ismertetése szóban		x		

6.6. A tantárgy értékelésének módja

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

A

10166-12 azonosító számú

**Gépészeti kötési feladatok
megnevezésű**

szakmai követelménymodul

tantárgyai, témakörei

A 10166-12 azonosító számú Gépészeti kötési feladatok. megnevezésű szakmai követelménymodulhoz tartozó tantárgyak és témakörök oktatása során fejlesztendő kompetenciák

	Gépészeti kötések	Gépészeti kötések gyakorlata
FELADATOK		
Általános minőségű hegesztett kötéseket készít kézi ívhegesztéssel	x	x
Általános minőségű kötést készít gázhegesztéssel	x	x
Készít, bont, javít kemény- és lágyforrasztott kötéseket	x	x
Készít, bont, javít, cserél oldható kötéseket és helyzetbiztosító elemeket	x	x
Készít, bont, javít, cserél nem oldható kötéseket (szegecs, zsugor, ragasztott)	x	x
Fémipari alpműveleteket előkészít, elvégz	x	x
Korrózió elleni védelmet készít kötőelemeken és fémszerkezeteken	x	x
Gyártási és szereléstechnológiai folyamatokat értelmez, alkalmaz	x	x
SZAKMAI ISMERETEK		
Műszaki rajzok olvasása, értelmezése, használata	x	x
Oldható és nem oldható kötések rajzjelei, ábrázolási módjai	x	x
Hegesztési rajzjelek értelmezése, varratok ábrázolása	x	x
Részletrajzok olvasása, értelmezése	x	x
Ipari anyagok technológiai tulajdonságai	x	x
Ipari anyagok korróziós tulajdonságai	x	x
Oldható kötések	x	x
Nem oldható kötések	x	x
A gázhegesztés biztonsága	x	x
Az ívhegesztés biztonsága	x	x
Sajtoló-ponthegesztés biztonsága	x	x
A hegesztés környezeti hatásai	x	x
A hegesztés folyamatának és befejezésének tűzvédelmi előírásai	x	x
Korrózióvédelem alkalmazása	x	x
Kötőelem táblázatok használata	x	x
SZAKMAI KÉSZSÉGEK		
Gépészeti rajzok, részletrajzok olvasása, értelmezése	x	x
Hegesztési varratjelképek értelmezése	x	x
Munkabiztonsághoz kapcsolódó jelképek és színjelölések értelmezése	x	x

Munkabiztonsági eszközök, felszerelések használata	x	x
SZEMÉLYES KOMPETENCIÁK		
Szabálykövető magatartás	x	x
Biztos kéztartás	x	x
Térlátás	x	x
TÁRSAS KOMPETENCIÁK		
Irányíthatóság	x	x
Együttműködési készség	x	x
MÓDSZERKOMPETENCIÁK		
Gyakorlatias feladatértelmezés	x	x
Lényegfelismerés, elővigyázatosság	x	x

7. Gépészeti kötések tantárgy

54 óra/ óra*

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

7.1. A tantárgy tanításának célja

A tanulók ismerjék meg a gépípar területén használatos oldható és nem oldható kötések módjait, technológiáját, szerszámait. Megismertetni a tanulókkal a különféle kötések készítésének alapját képező dokumentációk jellemző formai és tartalmi követelményeit, valamint megtanítani az ott előírt mennyiségi, minőségi, technológiai előírások jelentését, azok pontos betartásának fontosságát.

7.2. Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak

A tantárgy az adott évfolyamba lépés feltételeiként megjelölt közismereti és szakmai tartalmakra épül.

7.3. Témakörök

7.3.1. *Hegesztés, forrasztás, ragasztás*

24 óra/ óra

Munkaterület, szerszámok előkészítése, fontossága.

Rajz-, technológiai, munkabiztonsági dokumentáció tanulmányozása.

Hegesztési, forrasztási, ragasztási felületek előkészítése.

Gázhegesztő berendezések.

Acetilénfejlesztő.

Oxigénpalack, reduktor, gáztömlők, hegesztőpisztoly felépítése, karbantartása.

Hegesztési varratfajták.

Illesztővarratok, sarokvarratok, élvarratok.

Lemezelek kialakítása, lemezek illesztése.

Hozaganyag kiválasztása.

Hegesztőpor.

Lángbeállítás, semleges láng, gázdús láng.

Hegesztőégő tartása, vezetése, hozaganyag vezetése.

Balrahegesztés, jobbrahegesztés, vízszintes hegesztés, függőleges hegesztés.

Ikervarrathegesztés, élvarratok hegesztése.

Lángvágás munkafolyamata.

Elhúzóadások, feszültségek.

Tartályok hegesztése.

Rácsok hegesztése.

Foltok, repedések hegesztése.

Feszültségek csökkentése.

Ívhegesztőberendezések.

Hegesztő transzformátor, hegesztőkábel, elektródafogó kezelése, üzemelése, elektróda kiválasztása, lemezek illesztése.

Forrasztószerszámok.

Kemény-, lágyforrasztás.

Forrasztószerek, forrasz-anyagok.

Általános minőségű hegesztési, forrasztási, ragasztási feladatok elvégzésének technológiája, szerszámai.

Ragasztott kötések előnyei.

Ragasztóanyagok.

Természetes, mesterséges vagy műanyagragasztók

7.3.2. Szegecselés, csavarozás

12 óra/ óra

Szegecselés rendeltetése, alkalmazási területe.
Laza-, csuklós-, szilárd szegecselés.
Szilárdsági szegecselés, tömítő szegecselés.
Szegecsfajták.
Hidegszegecselés, melegszegecselés.
Süllyesztett zárófej készítése.
Szegecsméreték meghatározása.
Átlapolt szegecselés, hevederes kötés.
Egysoros, kétsoros, háromsoros szegecskötések.
Szegecspek igénybevétele.
Szegecselési hibák.
Félgömbfejű szegecsfej készítése.
Csőszegecspek készítése.
Gépi szegecselés.
Szegecskötések bontása.
Szegecseléshez szükséges szerszámok.
Szegecskiosztás megtervezése.
Szegecselés, csavarkötés, csavarbiztosítások módjai.
A szegecselés, csavarkötés munkaterülete, a szükséges szerszámok, anyagok előkészítése, fontossága.
Rajz-, technológiai, munkabiztonság dokumentáció tanulmányozása.
Csavarkötések szerelésének célja.
Csavarkötések fajtái és rendeltetésük.
Anyáscsavarok, fejescsavarok, ászokcsavarok.
Csavarkötések szerelésének szerszámjai.
Állítható-, nem állítható csavarkulcsok.
Általános csavarhúzó, gépszerelő csavarhúzó, műszerész csavarhúzó, villanszerelő csavarhúzó.
Csavarhúzó kiválasztása.
Villáskulcs, csillagkulcs, csőkulcs.
Csavarbiztosítások.
Csavarkötések szerelésének munkaszabályai.
Csavarok meghúzásának sorrendje

7.3.3. Felületvédelem

18 óra/ óra

Munkaterület, anyagok, szerszámok előkészítése.
A feladatot tartalmazó dokumentumok tanulmányozása, a feladat értelmezése.
Felület előkészítése mechanikusan vagy vegyi anyagok segítségével.
Felület előkészítése oxidáció gátló bevonat készítéséhez.
Korrózió elleni bevonat készítése kötőelemeken és fémszerkezeteken.
Megmaradt, a környezetre veszélyes anyagok kezelése.
Maratás, anyagai, veszélyei
Száras csiszolás, segédanyagai, technológiája.
Csiszoló anyagok fajtája, csoportosításuk.
Nedves csiszolás, segédanyagai, fajtái, csoportosításuk, technológiája.
Mechanikus zsírtalanítás.
Vibrációs koptatás.
Szemcseszórás, vibrációs koptatás.
Mosás.

Vegyszeres zsírtalanítás.
 Ultrahangos zsírtalanítás.
 Felület előkészítése, felületi érdesség jelentősége.
 Egyszerű felületvédelmi bevonatok készítése, zsírozás, olajozás, barnítás.
 Termodiffúziós eljárás, termikus szórás, alumínium és acél oxidálás.
 Foszfátózás.
 Galvanizálás, fémgőzölés.
 Nikkelezés fajtái, technológiája, csoportosítása.
 Krómozás technológiája, alkalmazási területe, csoportosítása.
 Kromatózás.
 Horganyozás csoportosítása, művelete, technológiája.
 Rezezés
 Óozás, nemesfém bevonatok alkalmazási területei, technológiája.
 Tüzi zománcozás.
 Oldószeres festés technológiája, alkalmazási területei, csoportosítása.
 Elektrosztatikus festés technológiája, alkalmazási területei, csoportosítása.
 Bevonatrendszer kiválasztásának szempontjai, tervezése.
 Nanotechnológia a felületvédelemben

7.4. A képzés javasolt helyszíne (ajánlás)

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

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

Sorszám	Alkalmazott oktatási módszer neve	A tanulói tevékenység szervezeti kerete			Alkalmazandó eszközök és felszerelések
		egyéni	csoport	osztály	
1.	magyarázat			x	
2.	megbeszélés		x		
3.	szemléltetés			x	
4.	szimuláció			x	
5.	szerepjáték			x	
6.	házi feladat			x	

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

Sorszám	Tanulói tevékenységforma	Tanulói tevékenység szervezési kerete (differenciálási módok)			Alkalmazandó eszközök és felszerelések
		egyéni	csoport-bontás	osztály-keret	
1.	Információ feldolgozó tevékenységek				
1.1.	Olvasott szöveg önálló feldolgozása	x			

1.2.	Olvasott szöveg feladattal vezetett feldolgozása		x		
1.3.	Olvasott szöveg feldolgozása jegyzeteléssel			x	
1.4.	Hallott szöveg feldolgozása jegyzeteléssel			x	
1.5.	Hallott szöveg feladattal vezetett feldolgozása			x	
1.6.	Információk önálló rendszerezése			x	
1.7.	Információk feladattal vezetett rendszerezése			x	
2.	Ismeretalkalmazási gyakorló tevékenységek, feladatok				
2.1.	Leírás készítése		x		
2.2.	Válaszolás írásban mondatszintű kérdésekre			x	
2.3.	Tesztfeladat megoldása			x	
2.4.	Tapasztalatok utólagos ismertetése szóban		x		
2.5.	Tapasztalatok helyszíni ismertetése szóban		x		
3.	Csoportos munkaformák körében				
3.1.	Feladattal vezetett kiscsoportos szövegfeldolgozás		x		
3.2.	Kiscsoportos szakmai munkavégzés irányítással		x		
3.3.	Csoportos helyzetgyakorlat		x		
3.4.	Csoportos versenyjáték		x		

7.6. A tantárgy értékelésének módja

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

8. Gépészeti kötések gyakorlata tantárgy

54 óra/ óra*

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

8.1. A tantárgy tanításának célja

Az elméleti órákon feldolgozott tananyag gyakorlati elsajátítása. A tanulók manuális készségének fejlesztése, felelősségtudatának kialakítása, erősítése. A tanuló felkészítése az üzemi körülmények között végzendő feladatokra. Mindezek mellett alapvető cél a kötések létesítésének, oldásának készség szintű elsajátítása a minőségbiztosítási célok megvalósítása érdekében. A tűz- és az általános biztonsági szabályok fontosságának tudatosítása.

8.2. Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak

A tantárgy az adott évfolyamba lépés feltételeiként megjelölt közismereti és szakmai tartalmakra épül.

8.3. Témakörök

8.3.1. Hegesztési, forrasztási, ragasztási gyakorlat

22 óra/ óra

Munkaterület, anyagok, szerszámok előkészítése.
 A feladatot tartalmazó dokumentumok tanulmányozása, a feladat értelmezése.
 Hegesztési, forrasztási, ragasztási felület előkészítése.
 Egyszerű minőségű él- és sarokhegesztési feladatok végzése vízszintesen ívhegesztéssel.
 Egyszerű minőségű él- és sarokhegesztési feladatok végzése vízszintesen lánghegesztéssel.
 Egyszerű minőségű él-, sarok-, lágy- és keményforrasztási feladatok végzése vízszintesen.
 Ragasztott kötések készítése.
 Kötési felületek vizuális ellenőrzése, hibajavítás.
 Forrasztott kötések bontása.
 Munkaterület, szerszámok előkészítése, fontossága.
 Rajz-, technológiai, munkabiztonsági dokumentáció tanulmányozása.
 Gázhegesztő berendezések.
 Acetilénfejlesztő.
 Oxigénpalack, reduktor, gáztömlők, hegesztőpisztoly felépítése, karbantartása.
 Hegesztési varratfajták.
 Illesztővarratok, sarokvarratok, élvarratok.
 Lemezék kialakítása, lemezek illesztése.
 Hozaganyag kiválasztása.
 Hegesztőpor.
 Lángbeállítás, semleges láng, gázdús láng.
 Hegesztőgő tartása, vezetése, hozaganyag vezetése.
 Balrahegesztés, jobbrahegesztés, vízszintes hegesztés, függőleges hegesztés.
 Ikervarrathegesztés, élvarratok hegesztése.
 Lángvágás munkafolyamata.
 Elhúzóerők, feszültségek.
 Tartályok hegesztése.
 Rácsok hegesztése.
 Foltok, repedések hegesztése.
 Feszültségek csökkentése.
 Ívhegesztő berendezések.
 Hegesztő transzformátor, hegesztőkábel, elektródafogó kezelése, üzemelése, elektróda kiválasztása, lemezek illesztése.
 Forrasztószerszámok.
 Kemény-, lágyforrasztás.
 Forrasztószerek, forrasz-anyagok.
 Általános minőségű hegesztési, forrasztási, ragasztási feladatok elvégzésének technológiája, szerszámai.
 Ragasztott kötések előnyei.
 Ragasztóanyagok.
 Természetes, mesterséges vagy műanyagragasztók

8.3.2. Szegecs- és csavarkötés készítése

20 óra/ óra

Munkaterület, anyagok, szerszámok előkészítése.
 A feladatot tartalmazó dokumentumok tanulmányozása, a feladat értelmezése.
 Átlapolt, hevederes, egy- és kétsoros, különböző fejkialakítású szegecskötés készítése.
 Csavarkötések, csavarbiztosítások létesítése.
 Nyomatékkulcs használata.

Szegecskötés bontása lefűréssel.
 Csavarkötések oldása, beszakadt csavar eltávolítása.
 Szegecselés rendeltetése, alkalmazási területe.
 Laza-, csuklós-, szilárd szegecselés.
 Szilárdsági szegecselés, tömítő szegecselés.
 Szegecsfajták.
 Hidegszegecselés, melegszegecselés.
 Süllyesztett zárófej készítése.
 Szegecsméretetek meghatározása.
 Átlapolt szegecselés, hevederes kötés.
 Egysoros, kétsoros, hámsoros szegecskötések.
 Szegecskek igénybevétele.
 Szegecselési hibák.
 Félgömbfejű szegecsfej készítése.
 Csőszegecskek készítése.
 Gépi szegecselés.
 Szegecskötések bontása.
 Szegecseléshez szükséges szerszámok.
 Szegecskiosztás megtervezése.
 Szegecselés, csavarkötés, csavarbiztosítások módjai.
 A szegecselés, csavarkötés munkaterülete, a szükséges szerszámok, anyagok előkészítése, fontossága.
 Rajz-, technológiai, munkabiztonság dokumentáció tanulmányozása.
 Csavarkötések szerelésének célja.
 Csavarkötések fajtái és rendeltetésük.
 Anyáscsavarok, fejescsavarok, ászokcsavarok.
 Csavarkötések szerelésének szerszámjai.
 Állítható-, nem állítható csavarkulcsok.
 Általános csavarhúzó, gépszerelő csavarhúzó, műszerész csavarhúzó, villanszerelő csavarhúzó.
 Csavarhúzó kiválasztása.
 Villáskulcs, csillagkulcs, csőkulcs.
 Csavarbiztosítások.
 Csavarkötések szerelésének munkaszabályai.
 Csavarok meghúzásának sorrendje

8.3.3. Felületvédelmi bevonatok készítése

12 óra/ óra

Munkaterület, anyagok, szerszámok előkészítése.
 A feladatot tartalmazó dokumentumok tanulmányozása, a feladat értelmezése.
 Felület előkészítése mechanikusan vagy vegyi anyagok segítségével.
 Felület előkészítése oxidáció gátló bevonat készítéséhez.
 Korrózió elleni bevonat készítése kötőelemeken és fémszerkezeteken.
 Megmaradt, a környezetre veszélyes anyagok kezelése.
 Maratás, anyagai, veszélyei
 Száraz csiszolás, segédanyagai, technológiája.
 Csiszoló anyagok fajtája, csoportosításuk.
 Nedves csiszolás, segédanyagai, fajtái, csoportosításuk, technológiája.
 Mechanikus zsírtalanítás.
 Vibrációs koptatás.
 Szemcseszórás, vibrációs koptatás.

Mosás.
 Vegyszeres zsírtalanítás.
 Ultrahangos zsírtalanítás.
 Felület előkészítése, felületi érdesség jelentősége.
 Egyszerű felületvédelmi bevonatok készítése, zsírozás, olajozás, barnítás.
 Termodiffúziós eljárás, termikus szórás, alumínium és acél oxidálás.
 Foszfátózás.
 Galvanizálás, fémgőzölés.
 Nikkelezés fajtái, technológiája, csoportosítása.
 Krómozás technológiája, alkalmazási területe, csoportosítása.
 Kromatózás.
 Horganyozás csoportosítása, művelete, technológiája.
 Rezezés
 Ónozás, nemesfém bevonatok alkalmazási területei, technológiája.
 Tüzi zománcozás.
 Oldószeres festés technológiája, alkalmazási területei, csoportosítása.
 Elektrosztatikus festés technológiája, alkalmazási területei, csoportosítása.
 Bevonatrendszer kiválasztásának szempontjai, tervezése.
 Nanotechnológia a felületvédelemben. A témakör részletes kifejtése

8.4. A képzés javasolt helyszíne (ajánlás)

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

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

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

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

Sorszám	Tanulói tevékenységforma	Tanulói tevékenység szervezési kerete (differenciálási módok)			Alkalmazandó eszközök és felszerelések
		egyéni	csoport-bontás	osztály-keret	
1.	Információ feldolgozó tevékenységek				
1.1.	Olvasott szöveg önálló feldolgozása	x			
1.2.	Olvasott szöveg feladattal vezetett feldolgozása		x		

1.3.	Olvasott szöveg feldolgozása jegyzeteléssel			x	
1.4.	Hallott szöveg feldolgozása jegyzeteléssel			x	
1.5.	Hallott szöveg feladattal vezetett feldolgozása			x	
1.6.	Információk önálló rendszerezése			x	
1.7.	Információk feladattal vezetett rendszerezése			x	
2.	Ismeretalkalmazási gyakorló tevékenységek, feladatok				
2.1.	Írásos elemzések készítése		x		
2.2.	Leírás készítése		x		
2.3.	Válaszolás írásban mondatszintű kérdésekre			x	
2.4.	Tesztfeladat megoldása			x	
2.5.	Szöveges előadás egyéni felkészüléssel		x		
2.6.	Tapasztalatok utólagos ismertetése szóban		x		
2.7.	Tapasztalatok helyszíni ismertetése szóban		x		
3.	Csoportos munkaformák körében				
3.1.	Feladattal vezetett kiscsoportos szövegfeldolgozás		x		
3.2.	Kiscsoportos szakmai munkavégzés irányítással		x		
3.3.	Csoportos helyzetgyakorlat		x		
3.4.	Csoportos versenyjáték		x		

8.6. A tantárgy értékelésének módja

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

A

xxxxx-16. azonosító számú

**Jármű- és gépszerelés.
megnevezésű**

szakmai követelménymodul

tantárgyai, témakörei

A xxxxx-16. azonosító számú Jármű- és gépszerelés. megnevezésű szakmai követelménymodulhoz tartozó tantárgyak és témakörök oktatása során fejlesztendő kompetenciák

	Gépelemek, gépszerelés	Vezérléstechnika	Gépszerelési gyakorlat
FELADATOK			
Szerel (javít, karbantart) egyszerű statikus vázszerkezeteket	x		x
Szerel, javít, karbantart acélszerkezetű szekrénytartókat (teleszkópos elemeket, egyéb főtartókat)	x		x
Szerel (javít, karbantart, beállít) forgómozgású áthajtóműveket		x	x
Szerel, javít, beállít, karbantart belső égésű motorokat		x	x
Erőmérést végez		x	x
Végez hidraulikus méréseket		x	x
Végez villamos alapméréseket (egyen- és váltakozó áramú áramkörben) feszültség, áramerősség, ellenállás, frekvencia, fázis)		x	x
Betartja és betartatja speciális emelőgép gépbiztonsági szabályzat (EBSZ) előírásait	x	x	x
Elvégzi a munkafeladathoz tartozó adminisztrációs tevékenységet	x	x	x
SZAKMAI ISMERETEK			
Hidraulikus rajzjelek		x	
Pneumatikus rajzjelek		x	
Villamos rajzjelek		x	
Acélszerkezeti rajzok	x		
Általános gépszerkezettan	x		
Acélszerkezetek jellemzői	x		
Általános, nyomatékátadó gépelemek szerkezeti és üzemeltetési jellemzői	x		
Tengelykapcsolók szerkezetei, jellemzői		x	
Mozgásakadályozó elemek, fékek szerkezetei, jellemzői		x	
Mozgásátalakító elemek szerkezete és üzemeltetése		x	
Hajtóművek fő típusainak szerkezete		x	
Mechanikus gépek, géprendszerek fő típusainak szerkezete		x	
Belső égésű motorok szerkezete		x	
Kenéstechnika, kenőanyagok		x	
Hidraulikai alapismeretek és elemek		x	
Hidraulikus munkafolyadékok jellemzői		x	
Hidraulikus mérések		x	
Pneumatikai alapismeretek és elemek		x	

Erőmérési módszerek		x	
Vezérléstechnikai alapismeretek		x	
Általános gépészeti technológia			x
Általános, alapvető gépszerelési szabályok			x
Mechanikus gépelemek szerelési szabályai			x
Hő- és áramlástechnikai gépek szerelési szabályai			x
Vezérlések szerelési szabályai			x
Általános üzemeltetési szabályok			x
Általános munkavédelem			x
Gépszerelés munkabiztonsági szabályai			x
SZAKMAI KÉSZSÉGEK			
Gépipari mérőeszközök használata	x	x	x
Szerelő kéziszerszámok és kisgépek használata	x	x	x
Munkabiztonsági eszközök felszerelések használata	x	x	x
SZEMÉLYES KOMPETENCIÁK			
Precizitás	x	x	
Kézügyesség			x
Mozgáskoordináció (testi ügyesség)			x
TÁRSAS KOMPETENCIÁK			
Határozottság			x
MÓDSZERKOMPETENCIÁK			
Módszeres munkavégzés	x	x	x
Körültekintés, elővigyázatosság	x	x	x

9. Gépelemek, gépszerelés tantárgy

31 óra/ óra*

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

9.1. A tantárgy tanításának célja

Megismertetni a tanulókkal a különféle gépelemek, gépszerkezetek felépítését, fajtáit, a hajtások általános működését.

9.2. Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak

A tantárgy az adott évfolyamba lépés feltételeiként megjelölt közismereti és szakmai tartalmakra épül.

9.3. Témakörök

9.3.1. *Általános gépszerkezettan*

10 óra/ óra

Általános gépszerkezettan
Egyszerű statikus vázszerkezetek
Acélszerkezeti rajzok
Acélszerkezetek jellemzői
Acélszerkezetű szekrénytartók
Teleszkópos elemek
Egyéb főtartók

9.3.2. *Hajtások*

21 óra/ óra

Belsőégésű motorok szerkezete
Tengelykapcsolók szerkezeti jellemzői
Hajtóművek fő típusainak szerkezete
Mozgásakadályozó elemek, fékek szerkezetei, jellemzői
Mozgás átalakító elemek szerkezete és üzemeltetése
Mechanikus gépek, géprendszerek fő típusainak szerkezete

9.4. A képzés javasolt helyszíne (ajánlás)

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

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

Sorszám	Alkalmazott oktatási módszer neve	A tanulói tevékenység szervezeti kerete			Alkalmazandó eszközök és felszerelések
		egyéni	csoport	osztály	
1.	magyarázat			x	
2.	megbeszélés		x		
3.	szemléltetés			x	
4.	házi feladat	x			

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

Sorszám	Tanulói tevékenységforma	Tanulói tevékenység szervezési kerete (differenciálási módok)			Alkalmazandó eszközök és felszerelések
		egyéni	csoporthatás	osztálykeret	
1.	Információ feldolgozó tevékenységek				
1.1.	Olvasott szöveg önálló feldolgozása	x			
1.2.	Olvasott szöveg feladattal vezetett feldolgozása			x	
1.3.	Olvasott szöveg feldolgozása jegyzeteléssel	x			
1.4.	Hallott szöveg feldolgozása jegyzeteléssel			x	
1.5.	Hallott szöveg feladattal vezetett feldolgozása			x	
1.6.	Információk önálló rendszerezése		x		
2.	Ismeretalkalmazási gyakorló tevékenységek, feladatok				
2.3.	Válaszolás írásban mondat szintű kérdésekre			x	
2.4.	Tesztfeladat megoldása			x	
2.5.	Szöveges előadás egyéni felkészüléssel			x	
2.6.	Tapasztalatok utólagos ismertetése szóban		x		
2.7.	Tapasztalatok helyszíni ismertetése szóban		x		
3.	Képi információk körében				
3.1.	rajz értelmezése	x			

9.6. A tantárgy értékelésének módja

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

10. Vezérléstechnika tantárgy

51,5 óra/... óra*

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

10.1. A tantárgy tanításának célja

Megismertetni a tanulókkal a vezérléstechnika, a pneumatika, a hidraulika, és az elektrotechnika alapjait, az irányítási rendszerek elemeit, működésüket.

10.2. Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak

A tantárgy az adott évfolyamba lépés feltételeiként megjelölt közismereti és szakmai tartalmakra épül.

10.3. Témakörök

10.3.1. Az irányítástechnika alapjai

10 óra/... óra

Az irányítástechnika kialakulása és fejlődése

Az irányítás fogalma

Irányítástechnikai jelek, hatáslánc, hatásvázlat
Az irányítási rendszer szerkezeti részei
Az irányítás felosztása, a vezérlés és a szabályozás fogalma
Az irányítástechnika főbb területei
Az automatizálás szintjei

10.3.2. A szabályozás- és vezérléstechnika alapjai

10 óra/... óra

A szabályozó rendszerek osztályozása
A szabályozó rendszerek szervei
A jelátviteli tagok csoportosítása, állandósult állapotbeli vizsgálata
A vezérléstechnika tárgya, felosztása
Digitális jelek, számrendszerek
Logikai függvények értelmezése és realizálása

10.3.3. Elektrotechnika

16 óra/... óra

Villamos alapfogalmak
Villamos áram hatásai
Mágnesesség
Egyenfeszültségű áramkörök
Egyenfeszültség források
Villamos törvényszerűségek
Ellenállás
Villamos teljesítmény és munka
Kapacitás-kondenzátor
Váltakozó áramú áramkörök
Ohmos (R), kapacitív (C) és induktív (L) áramkörök:
Villamosgépek
Transzformátorok
Egyenáramú forgógépek
Váltóáramú forgógépek
Szűrő áramkörök
Kétpólus, négy-pólus elmélet
Félvezetők és alkalmazásuk
Diódák
Tranzisztorok
Integrált áramkörök
Digitális áramkörök
Digitális technika alapjai
Digitális áramkörök
Számítógépek alapvető felépítése, működése

10.3.4. Pneumatika és elektropneumatika, hidraulika

15,5 óra/... óra

Pneumatikai alapfogalmak
Pneumatikai rendszerek elemei
Elektropneumatikai alapfogalmak
Hidraulikus berendezések alkotórészei, fizikai alapok
Hidraulikus szivattyúk, motorok
Hidraulika hengerek, szelepek

10.4. A képzés javasolt helyszíne (ajánlás)

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

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

Sorszám	Alkalmazott oktatási módszer neve	A tanulói tevékenység szervezeti kerete			Alkalmazandó eszközök és felszerelések
		egyéni	csoporth	osztály	
1.	magyarázat			x	
2.	megbeszélés		x		
3.	szemléltetés			x	
4.	házi feladat	x			

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

Sorszám	Tanulói tevékenységforma	Tanulói tevékenység szervezési kerete (differenciálási módok)			Alkalmazandó eszközök és felszerelések
		egyéni	csoporth-bontás	osztály-keret	
1.	Információ feldolgozó tevékenységek				
1.1.	Olvasott szöveg önálló feldolgozása	x			
1.2.	Olvasott szöveg feladattal vezetett feldolgozása			x	
1.3.	Olvasott szöveg feldolgozása jegyzeteléssel	x			
1.4.	Hallott szöveg feldolgozása jegyzeteléssel			x	
1.5.	Hallott szöveg feladattal vezetett feldolgozása			x	
1.6.	Információk önálló rendszerezése		x		
2.	Ismeretalkalmazási gyakorló tevékenységek, feladatok				
2.1.	Válaszolás írásban mondatszintű kérdésekre			x	
2.2.	Tesztfeladat megoldása			x	
2.3.	Szöveges előadás egyéni felkészüléssel			x	
2.4.	Tapasztalatok utólagos ismertetése szóban		x		
2.5.	Tapasztalatok helyszíni ismertetése szóban		x		
3.	Képi információk körében				
3.1.	rajz értelmezése	x			

10.6. A tantárgy értékelésének módja

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

11. Gépszerelési gyakorlat tantárgy

46,5 óra/... óra*

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

11.1. A tantárgy tanításának célja

Megismertetni és elsajátíttatni a tanulókkal a különféle gépszerkezetek és hajtások szerelésének biztonsági és hatékony technológiáját

11.2. Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak

A tantárgy az adott évfolyamba lépés feltételeiként megjelölt közismereti és szakmai tartalmakra épül.

11.3. Témakörök

11.3.1. Szerkezetek szerelése

25,5 óra/... óra

Általános gépszerelési és üzemeltetési szabályok
A gépszerelés munkavédelmi szabályai
Mechanikus gépelemek szerelése és azok szabályai
Egyszerű statikus vázszerkezetek szerelése és azok szabályai
Acélszerkezetű szekrénytartók szerelése és azok szabályai
Teleszkópos elemek szerelése
Egyéb főtartók szerelése

11.3.2. Hajtások szerelése

21 óra/... óra

Belsőégésű motorok szerelése, javítása
Tengelykapcsoló szerkezetek javítása
Hajtóművek szerelése, javítása
Mozgásakadályozó elemek, fékek szerkezete és javítása
Mozgás átalakító elemek szerkezete és javítása
Mechanikus gépek, géprendszerek fő típusainak szerelése, javítása
Hő és áramlástechnikai gépek szerelése, javítása
Vezérlési rendszerek szerelése, javítása

11.4. A képzés javasolt helyszíne (ajánlás)

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

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

Sorszám	Alkalmazott oktatási módszer neve	A tanulói tevékenység szervezeti kerete			Alkalmazandó eszközök és felszerelések
		egyéni	csoporthoz	osztály	

1.	magyarázat			x	
2.	megbeszélés		x		
3.	szemléltetés			x	
4.	projekt		x		
5.	szimuláció	x			
6.	házi feladat	x			

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

Sorszám	Tanulói tevékenységforma	Tanulói tevékenység szervezési kerete (differenciálási módok)			Alkalmazandó eszközök és felszerelések
		egyéni	csoporthatás	osztálykeret	
1.	Információ feldolgozó tevékenységek				
1.1.	Olvasott szöveg önálló feldolgozása	x			
1.2.	Olvasott szöveg feladattal vezetett feldolgozása	x			
1.3.	Olvasott szöveg feldolgozása jegyzeteléssel			x	
1.4.	Hallott szöveg feldolgozása jegyzeteléssel			x	
1.5.	Hallott szöveg feladattal vezetett feldolgozása	x			
2.	Ismeretalkalmazási gyakorló tevékenységek, feladatok				
2.1.	Tapasztalatok utólagos ismertetése szóban			x	
2.2.	Tapasztalatok helyszíni ismertetése szóban			x	
3.	Képi információk körében				
3.1.	rajz értelmezése	x			
3.2.	rendszerajz kiegészítés	x			
4.	Csoportos munkaformák körében				
4.1.	Csoportos helyzetgyakorlat		x		
5.	Gyakorlati munkavégzés körében				
5.1.	Műveletek gyakorlása	x			
5.2.	Munkamegfigyelés adott szempontok alapján			x	
6.	Üzemeltetési tevékenységek körében				
6.1.	Géprendszer megfigyelése adott szempontok alapján		x		
6.2.	Feladattal vezetett szerkezetelemzés			x	
6.3.	Üzemelési hibák szimulálása és megfigyelése		x		
6.4.	Adatgyűjtés géprendszer üzemeléséről		x		
7.	Vizsgálati tevékenységek körében				
7.1.	Technológiai próbák végzése		x		
7.2.	Geometriai mérési gyakorlat	x			

11.6. A tantárgy értékelésének módja

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

A

10443-16 azonosító számú

**Gépkezelő általános ismeretei
megnevezésű**

szakmai követelménymodul

tantárgyai, témakörei

A 10443-16 azonosító számú Gépkészítő általános ismeretei megnevezésű szakmai követelménymodulhoz tartozó tantárgyak és témakörök oktatása során fejlesztendő kompetenciák

	Gépkészítő általános ismeretei
FELADATOK	
Működteti a belsőégésű motoros szerkezeteket, gépeket	x
Működteti a villamos hajtású szerkezeteket, gépeket	x
Működteti a hidraulikus és pneumatikus berendezéseket, szerkezeteket	x
Működteti a mechanikai szerkezeteket, hajtásokat	x
Betartja a munkagépekre vonatkozó biztonságtechnikai, munka-, tűz- és környezetvédelmi szabályokat, előírásokat	x
Elvégzi a munkagép üzemeltetéséhez előírt adminisztrációs feladatokat	x
Elvégzi a kötelezően előírt biztonsági és üzemi ellenőrzéseket	x
Elvégzi az előírt kenési, karbantartási, gépápolási teendőket	x
Betartja a hibaelhárítás és karbantartás biztonsági szabályait	x
A munkaterületet a szabályoknak megfelelően alakítja ki	x
Elvégzi a munkaterületen a számára szóban, vagy írásban megadott feladatokat, az utasításoknak megfelelően	x
Használja a munkavégzéshez szükséges segédanyagokat, eszközöket	x
Használja az egyéni és csoportos védőeszközöket	x
Baleset, illetve veszélyhelyzet esetén munkakörének megfelelően intézkedik	x
Baleset esetén elsősegélyt nyújt	x
Tűzeset esetén használja a tűzoltó eszközöket	x
SZAKMAI ISMERETEK	
Belsőégésű motorok csoportosítása, felépítése	x
Belsőégésű motorok rendszerei (hűtő-, kenő-, üzemanyag-ellátó)	x
Belsőégésű motorok üzemeltetése, karbantartása	x
Anyagismereti alapfogalmak	x
Forgó mozgást végző gépelemek	x
Hajtások	x

Elektromosság alapfogalmai	x
Elektromos szerkezetek felépítése, üzemeltetése	x
Villamos akkumulátorok fajtái, töltése-, karbantartása	x
Hidraulikus és pneumatikus rendszerek felépítése, működése-, üzemeltetése, karbantartása	x
Munka- és balesetvédelmi ismeretek	x
Tűz- és környezetvédelmi ismeretek	x
Elsősegély nyújtási alapismeretek	x
Egyéni és csoportos védőeszközök fajtái, használatuk	x
Munkavégzés-, karbantartás és egyszerű javítás szabályai	x
Időszakos karbantartási feladatok	x
Karbantartó anyagok és eszközök	x
Gépkönyv, gépnapló tartalma, vezetése	x
SZAKMAI KÉSZSÉGEK	
Kezelőszervek, vezérlőelemek működtetése	x
Olvasott szakmai szöveg megértése, műszaki ábrák olvasása, értelmezése	x
Szakmai nyelvi íráskészség, fogalmazás írásban	x
Biztonságtechnikai jelképek, táblák, feliratok, piktogramok olvasása, értelmezése	x
Egyéni és csoportos munkavédelmi eszközök és berendezések használata	x
SEMÉLYES KOMPETENCIÁK	
Felelősségtudat	x
Döntésképesség	x
TÁRSAS KOMPETENCIÁK	
Irányíthatóság	x
Kompromisszum-készség	x
MÓDSZERKOMPETENCIÁK	
Problémamegoldás, hibaelhárítás	x
Gyakorlatias feladatértelmezés	x

12. Gépkészítő általános ismeretei tantárgy

18 óra/... óra*

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

12.1. A tantárgy tanításának célja

A résztvevő ismerje meg az építő- és anyagmozgató gépek szerkezeti felépítésének műszaki alapjait.

12.2. Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak

12.3. Témakörök

12.3.1. Gépelemek

3 óra/... óra

Műszaki rajz készítése, olvasása, rajzszabványok értelmezése, alkalmazása.

Gépelemek ábrázolása, rajzok olvasása.

Hidraulikus és pneumatikus berendezések ábrázolása, ábrák olvasása.

Tengelykapcsolók rendeltetése, szerkezeti kialakításuk, felhasználási területei.

Félszerkezetek rendeltetése, szerkezeti kialakításuk, felhasználási területei.

12.3.2. Belsőégésű motorok

3 óra/... óra

A belsőégésű motorok működésének szerkezeti alapjai tantárgy a motorok működésének fizikai alapjait tartalmazza. Célja, hogy a tanulók a belsőégésű motorok részegységeinek tanulásához megfelelő fizikai alapismeretekkel rendelkezzenek. Működtetni tudják a belsőégésű motoros szerkezeteket, gépeket

12.3.3. Elektromosság alapfogalmai

2 óra/... óra

Járműveken alkalmazott elektromos berendezések.

Áramkörök kialakítása, elemei, elektromos jellemzők mérése (pl. feszültség, áramerősség, ellenállás).

Az erőforrások akkumulátorainak szerkezete, működése, üzeme, kezelése.

Belsőégésű motorok indítási feltételei, indítási teljesítmény szükséglet, indítómotorok felépítése, működése, jellemző paraméterei.

A gyújtóberendezés feladata, a gyújtószikra előállítása, az akkumulátoros, mágneses és elektronikus gyújtóberendezés szerkezeti felépítése, működése.

Dízelmotorok indítását segítő berendezések szerkezeti egységei, működése és karbantartása.

Az erőgépek jelző és világítóberendezéseire vonatkozó előírások, a berendezések felépítése, működése és ellenőrzése.

Az erőgépeken alkalmazott egyéb jelzőberendezések ellenőrzése és kezelése pl. töltés-, tüzelőanyagszint, olajnyomás, hűtőfolyadék hőmérsékletjelző.

Az erőgépek elektromos rendszerének kapcsolási rajza, alkalmazott jelképes jelölések.

12.3.4. Hidraulika és pneumatika

3 óra/... óra

Hidraulikus és pneumatikus rendszer energiaellátó, irányító és végrehajtó elemeinek megismertetése a tanulókkal.

12.3.5. Gazdaságos üzemeltetés

2 óra/... óra

A biztonság, a teljesítmény és az optimális üzemeltetési költségek szem előtt tartásának megismerése.

12.3.6. Munka és -, balesetvédelmi ismeretek **1 óra/... óra**

A munkahelyi egészség és biztonság jelentősége

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

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

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

A megelőzés fontossága és lehetőségei

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

Munkavédelem, mint komplex fogalom (munkabiztonság-munkaegészségügy)

Veszélyes és ártalmas termelési tényezők. Munkavédelem fogalomrendszere

A munkavédelemről szóló 1993. évi XCIII törvény fogalom meghatározásai.

12.3.7. Gépkezelő adminisztrációs feladatai **1 óra/... óra**

A gépkezelői munka során kötelezően elvégzendő adminisztrációs teendők begyakorlása. Ismerje meg a szükséges dokumentációkat, ezek kezelését.

12.3.8. Hibaelhárítás **1 óra/... óra**

A tanulók sajátítsák el a gépek javításához leggyakrabban alkalmazott gépjavítási technológiákat, a műszaki hibák feltárását, diagnosztizálását, valamint a gépjavításhoz szükséges és a gépjavítás során keletkezett javítási dokumentációk kitöltését, tartalmát, felhasználását és megőrzését.

12.3.9. Elsősegély nyújtási alapismeretek **1 óra/... óra**

A témakör részletes kifejtése

12.3.10. Tűz- és környezetvédelmi ismeretek **1 óra/... óra**

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

Tűzosztályok, tűzvesélyességi osztályok.

12.4. A képzés javasolt helyszíne (ajánlás)

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

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

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

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

Sorszám	Tanulói tevékenységforma	Tanulói tevékenység szervezési kerete (differenciálási módok)			Alkalmazandó eszközök és felszerelések
		egyéni	csoporth- bontás	osztály-keret	
1.	Információ feldolgozó tevékenységek				
1.1.	Olvasott szöveg önálló feldolgozása	x			
1.2.	Olvasott szöveg feladattal vezetett feldolgozása	x			
1.3.	Olvasott szöveg feldolgozása jegyzeteléssel			x	
1.4.	Hallott szöveg feldolgozása jegyzeteléssel			x	
1.5.	Hallott szöveg feladattal vezetett feldolgozása	x			
1.6.	Információk önálló rendszerezése	x			
1.7.	Információk feladattal vezetett rendszerezése	x			
2.	Ismeretalkalmazási gyakorló tevékenységek, feladatok				
2.1.	Válaszolás írásban mondatszintű kérdésekre	x			
2.2.	Tesztfeladat megoldása			x	
2.3.	Szöveges előadás egyéni felkészüléssel			x	
2.4.	Tapasztalatok utólagos ismertetése szóban		x		
2.5.	Tapasztalatok helyszíni ismertetése szóban		x		
3.	Képi információk körében				
3.1.	rajz értelmezése			x	
3.2.	rajz elemzés, hibakeresés			x	
3.3.	rajz elemzés, hibakeresés			x	

12.6. A tantárgy értékelésének módja

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

A

10445-16 azonosító számú

**Emelőgépkezelő speciális feladatai
megnevezésű**

szakmai követelménymodul

tantárgyai, témakörei

A 10445-16 azonosító számú Emelőgépkezelő speciális feladatai megnevezésű szakmai követelménymodulhoz tartozó tantárgyak és témakörök oktatása során fejlesztendő kompetenciák

	Emelőgép kezelők speciális ismeretei
FELADATOK	
Áttekinti a feladat ellátásához szükséges dokumentumokat	x
Ellenőrzi a mozgatásra kerülő teher tervezett útvonalát és a teher elhelyezési helyét	x
Használja a gépcsoportra előírt egyéni és csoportos védőeszközöket	x
Az előírásoknak megfelelően vezeti az emelőgép-naplót	x
Kötöző eszközöket, függesztő eszközöket kiválaszt, ellenőriz és használ	x
Teherfelvevő eszközöket kiválaszt, ellenőriz és használ	x
Használja a rakatképző eszközöket, segédanyagokat	x
Elvégzi a gépápolási, karbantartási munkálatokat	x
Elvégzi a műszakkezdés előtti biztonsági és üzemi ellenőrzéseket	x
Biztonságosan végrehajtja a teher emelését, mozgatását és lehelyezését	x
Szükség esetén különleges emelést végez	x
Betartja az emelőgépekre vonatkozó munkavédelmi előírásokat	x
Felismeri és munkahelyi vezetőjének jelzi a veszélyforrásokat és az egészségre ártalmas tényezőket	x
Kötözővel, irányítóval kapcsolatot tart	x
Emelőgépet működtet, emelőgéppel munkavégzést hajt végre	x
Munkaterületen helyváltásokat hajt végre az arra alkalmas géppel	x
SZAKMAI ISMERETEK	
Anyagmozgatás, közlekedés szabályai	x
Emelés- és rakodástechnológia	x
Próbaemelés	x
Teheremelés-, szállítás és elhelyezés szabályai	x
A rakatképzés és bontás szabályai	x
Darabárúk	x
Egységgrakományok	x
Rakatképzés segédeszközei	x
Ömlesztett anyagok	x

Emelőgép-napló vezetése	x
Veszélyes anyagok	x
Hulladék és veszélyes hulladék gyűjtésének előírásai	x
Függesztő és teherfelvevő eszközök fajtái, kiválasztása, ellenőrzése	x
Emelés függesztő - és teherfelvevő eszközökkel	x
Emelési-, rögzítési pontok kialakításai	x
Teherköötözés szabályai	x
Irányító igénybevételek feltételei	x
Jogszabályban előírt kezelzések	x
Teheremelés biztonsági előírásai	x
Egyéni és csoportos védőfelszerelések	x
Sajátos munkabiztonsági ismeretek	x
Emelőgépek fajtái, rendszere, felépítése	x
Adott emelőgép szerkezetana	x
Adott emelőgép működtetése	x
SZAKMAI KÉSZSÉGEK	
Kezelőszervek, vezérlőelemek működtetése	x
Olvasott szakmai szöveg megértése, műszaki ábrák olvasása, értelmezése	x
Szakmai nyelvi íráskészség, fogalmazás írásban	x
Biztonságtechnikai jelképek, táblák, feliratok, piktogramok olvasása, értelmezése	x
Egyéni és csoportos munkavédelmi eszközök és berendezések használata	x
SZEMÉLYES KOMPETENCIÁK	
Felelősségtudat	x
Döntésképeség	x
TÁRSAS KOMPETENCIÁK	
Irányíthatóság	x
Kompromisszum-készség	x
MÓDSZERKOMPETENCIÁK	
Problémamegoldás, hibaelhárítás	x
Gyakorlatias feladatértelmezés	x

13. Emelőgépkezelő speciális ismeretei gyakorlat tantárgy

36 óra/... óra*

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

13.1. A tantárgy tanításának célja

Az emelőgépekre vonatkozó speciális ismeretek megismerése. A gép kezelésének elsajátítása. Gépápolási, karbantartási teendők gyakorlása.

13.2. Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak

13.3. Témakörök

13.3.1. *Az emelőgép rendszerezése, szerkezetana* 4 óra/... óra

Az emelőgépek fajtái, rendszere, felépítése. Adott emelőgép szerkezetana. Műszakkezdés előtti biztonsági és üzemi ellenőrzések.

13.3.2. *Rakatképzés szabályai* 2 óra/... óra

Megismeri a raktározás szabályait. Különbőféle anyagok tárolásának és raktározásának módjai.

13.3.3. *Veszélyes és egészségre ártalmas anyagok* 2 óra/... óra

Megismeri a munkahelyi rend és hulladékkezelés szabályait. Környezetvédelem célja, eszközei. Jelzések, feliratok, biztonsági szín- és alakjelek.

13.3.4. *Teherfelvő-, kötöző-, függesztő eszközök* 2 óra/... óra

Teheremelésre, függesztésre alkalmas eszközöket kiválaszt, ellenőriz és használ.

13.3.5. *Anyagmozgatás, közlekedés szabályai a munkaterületen* 2 óra/... óra

Megismeri a munkahelyek kialakításának általános szabályait. Közlekedési útvonalak, menekülési utak, jelölések, veszélyes területek és akadálymentes közlekedés elsajátítása. Kézi és gépi anyagmozgatás fajtái, szabályai és az esetleges sérülések megelőzése.

13.3.6. *Kötöző és irányítói feladatok* 2 óra/... óra

Megtanulja a teherkötözés és irányítás szabályait, elsajátítja és gyakorolja az egyezményes jelrendszert.

13.3.7. *Egyéni és csoportos védőfelszerelések* 2 óra/... óra

Megismeri az egyéni védőfelszerelésekkel szemben támasztott követelményeket és azok alkalmazását.

13.3.8. *Emelőgépkezelő gyakorlati feladatok* 20 óra/... óra

Elsajátítja az emelőgép készség szintű kezelését. Megtanulja az általános üzemeltetési követelményeket, kezelőelemek, védőberendezések kialakításának szabályait. Biztonságos működés ellenőriz, végrehajtja a gyakorlati feladatokat.

13.4. A képzés javasolt helyszíne (ajánlás)

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

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

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

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

Sorszám	Tanulói tevékenységforma	Tanulói tevékenység szervezési kerete (differenciálási módok)			Alkalmazandó eszközök és felszerelések
		egyéni	csoportbontás	osztálykeret	
1.	Ismeretalkalmazási gyakorló tevékenységek, feladatok				
1.1.	Tapasztalatok utólagos ismertetése szóban	x			
1.2.	Tapasztalatok helyszíni ismertetése szóban		x		
2.	Komplex információk körében				
2.1.	Esemény helyszíni értékelése szóban felkészülés után	x			
2.2.	Utólagos szóbeli beszámoló	x			
3.	Csoportos munkaformák körében				
3.1.	Kiscsoportos szakmai munkavégzés irányítással			x	
3.2.	Csoportos helyzetgyakorlat			x	
4.	Gyakorlati munkavégzés körében				
4.1.	Áruterelő szakmai munkatevékenység	x			
4.2.	Műveletek gyakorlása	x			
4.3.	Munkamegfigyelés adott szempontok alapján		x		
5.	Üzemeltetési tevékenységek körében				
5.1.	Géprendszer megfigyelése adott szempontok alapján		x		
5.2.	Feladattal vezetett szerkezetelemzés		x		
5.3.	Üzemelési hibák szimulálása és megfigyelése		x		
5.4.	Adatgyűjtés géprendszer üzemeléséről		x		
6.	Vizsgálati tevékenységek körében				

6.1.	Technológiai próbák végzése	x			
6.2.	Technológiai minták elemzése		x		
7.	Szolgáltatási tevékenységek körében				
7.1.	Önálló szakmai munkavégzés felügyelet mellett	x			
7.2.	Önálló szakmai munkavégzés közvetlen irányítással	x			

13.6. A tantárgy értékelésének módja

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

A

10416-12 azonosító számú

**Közlekedéstechnikai alapok
megnevezésű**

szakmai követelménymodul

tantárgyai, témakörei

A 10416-16 azonosító számú Közlekedéstechnikai alapok megnevezésű szakmai követelménymodulhoz tartozó tantárgyak és témakörök oktatása során fejlesztendő kompetenciák.

	Közlekedési ismeretek	Műszaki rajz	Mechanika	Gépelemek-géptan	Technológiai alapismeretek	Elektrotechnika-elektronika
FELADATOK						
Műszaki rajzokat, kapcsolási vázlatokat készít, használ		x	x	x	x	x
Szabadkézi rajzot, vázlatot készít alkatrészekről, villamos berendezésekről				x	x	x
Műszaki dokumentációt értelméz és használ	x	x	x	x	x	x
Elvi működési rajzok alapján vázlatrajzokat készít				x	x	x
Összegyűjti a szakmai háttér információkat	x	x	x	x	x	x
Összetett műszaki terveket értelméz és használ	x	x	x	x	x	x
Közlekedésgépészeti berendezések műszaki jellemzőit számítással ellenőrzi				x	x	
Közlekedéselektronikai áramkörök jellemző adatait meghatározza						x
Dokumentálja a számításokat	x	x	x	x	x	x
SZAKMAI ISMERETEK						
Géprajzi alapfogalmak, szerkesztések, ábrázolási módok		x				
Mértékegységek	x	x	x	x	x	x
Ipari anyagok és tulajdonságai					x	
Anyagvizsgálati eljárások					x	
Képlékenyalakítási alapismeretek					x	
Forgácsolási alapfogalmak, műveletek, technológiák					x	
Kézi és gépi forgácsolási technológiák, eszközök					x	
Gépi forgácsoló eljárások gépeinek, szerszámainak ismerete					x	
Hegesztési, forrasztási alapismeretek, alkalmazott berendezések és eszközök					x	
Korrózióvédelemi alapismeretek					x	
Gyártási utasítások értelmezése				x		x
Műszaki fizika	x	x	x	x	x	x
Közlekedésben alkalmazott gépelemek, gépek				x		x
Elektrotechnikai, elektronikai alapismeretek						x
Műszaki mérés eszközei		x	x	x		x
Digitális technikák és elektronikus műszerek						x
Mérési utasítások értelmezése		x	x	x	x	x
Érintésvédelmi alapismeretek						x
Szerszámok, kézi kisgépek biztonsági előírásai				x	x	
Gépüzemeltetés, anyagmozgatás, emelőgépek munkabiztonsági szabályai				x	x	x

Környezetvédelmi, tűzvédelmi ismeretek	x	x	x	x	x	x
Munkahelyi veszélyek, emberi tényezők	x	x	x	x	x	x
SZAKMAI KÉSZSÉGEK						
Gépészeti dokumentációk olvasása, értelmezése, készítése		x	x	x	x	
Műszaki fizika alapösszefüggéseinek alkalmazása	x	x	x	x	x	x
Elektromos dokumentációk olvasása, értelmezése, készítése						x
Elektrotechnika, elektronika, digitális technika alapösszefüggéseinek alkalmazása						x
Mérési jegyzőkönyvek készítése		x	x	x	x	x
SZEMÉLYES KOMPETENCIÁK						
Megbízhatóság	x	x	x	x	x	x
Pontosság	x	x	x	x	x	x
Önállóság	x	x	x	x	x	x
TÁRSAS KOMPETENCIÁK						
Határozottság	x	x	x	x	x	x
Motiválhatóság	x	x	x	x	x	x
MÓDSZERKOMPETENCIÁK						
Logikus gondolkodás	x	x	x	x	x	x
Tervezés	x	x	x	x	x	x
Figyelem összpontosítás	x	x	x	x	x	x

petenciák

14. Közlekedési ismeretek tantárgy

36 óra/36 óra*

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

14.1. A tantárgy tanításának célja

A közlekedési alapismeretek tantárgy tanításának célja, hogy a tanulók ismerjék meg a legfontosabb közlekedési alágazatok, nevezetesen a közúti, a vasúti, a vízi és a légi közlekedés legfontosabb technikai jellemzőit.

A tanulók a tanulási folyamat során sajátítsák el az egyes közlekedési alágazatoknál alkalmazott technikai megoldásokat, azok történeti fejlődését azok jelenségeit és folyamatait.

Továbbá ráirányítani a tanulók figyelmét az egyes közlekedési alágazatok közötti kapcsolatrendszerre.

Ismerjék meg a tanulók az egyes ágazatok előnyeit és hátrányait más ágazatokkal való összehasonlítás kapcsán, mind gazdaságossági, mind környezetvédelmi, valamint a szállítandó személyek illetve áruk mennyiségének figyelembevétele alapján.

Felhívni a tanulók figyelmét a biztonságos közlekedés megvalósításának feltételeire, valamint a közlekedésbiztonságot befolyásoló tényezőkre.

Lehetőséget biztosítani a tanulók számára, hogy az egyes közlekedési területek megismerése során el tudja dönteni, hogy tanulmányait mely szakirányban kívánja folytatni.

14.2. Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak

Történelem (közlekedéstörténet, gazdaságtörténet, technikatörténet, tudománytörténet);

Fizika, kémia, biológia

14.3. Témakörök

14.3.1. Közlekedéstörténet, közlekedési fogalmak

8 óra/8 óra

Közlekedéstörténet

A közúti közlekedés kialakulása és fejlődése

A vízi közlekedés kialakulása és fejlődése

A vasúti közlekedés kialakulása és fejlődése

A légi közlekedés története

A közlekedés fogalma, felosztása. Közlekedési alapfogalmak

A közlekedés fogalma, feladata, értelmezése

A közlekedés felosztása

Közlekedési alapfogalmak

A közlekedési alágazatok átfogó jellemzése

A közúti közlekedés

A vasúti közlekedés

A vízi közlekedés

A légi közlekedés

Közlekedésbiztonság

A közlekedésbiztonságot befolyásoló tényezők

Az aktív biztonság

A passzív biztonság

14.3.2. A közúti, a vasúti, a vízi és a légi közlekedés technikája

20 óra/20 óra

A közúti közlekedés technikája

A közúti pálya

A közutak osztályozása

- A közúti pályával kapcsolatos alapfogalmak
- A közúti járművek
- A közúti járművek csoportosítása
- A közúti járművek szerkezete és felépítése
- Otto- és dízelmotorok működése
- A közúti közlekedés kiszolgáló létesítményei
- Tehergépjárművek
- A közúti járművek fontosabb paraméterei
- A közúti közlekedés kiszolgáló létesítményei
- A vasúti közlekedés technikája
 - A vasúti közlekedés felosztása
 - A vasúti pálya
 - Az alépítmény
 - A felépítmény részei
 - A felépítmény alapfogalmai
 - Vágánykapcsolások
 - Különleges felépítmények
 - A vasúti járművek
 - Vasúti vontatójárművek
 - A vasúti vontatott járművek szerkezete
 - A vasúti vontatott járművek típusai
 - A vasúti közlekedés kiszolgáló létesítményei
- A vízi közlekedés technikája
 - A vízi közlekedés csoportosítása
 - A vízi közlekedés pályája, vízi utak
 - Belvízi hajóutak
 - Tengeri hajóutak
 - A vízi közlekedés járművei
 - A hajók felépítése
 - A hajók fő méretei
 - A hajók haladása, irányítása és egyéb berendezései
 - A mai hajók csoportosítása
 - A vízi közlekedés kiszolgáló létesítményei
 - Kikötő, dokkok
 - Hajógyárak
- A légi közlekedés technikája
 - A légi közlekedés felosztása
 - A légi közlekedés pályája
 - A légi közlekedés járművei
 - A légi járművek csoportosítása
 - A repülőgépek osztályozása
 - A repülőgépek szerkezete
 - A légi közlekedés kiszolgáló létesítményei
 - A repülőgépek osztályozása
 - A repülőgépek szerkezete

14.3.3. A járművek menetellenállásai

8 óra/8 óra

- A gördülési ellenállás és legyőzéséhez szükséges teljesítmény
- A légellenállás és legyőzéséhez szükséges teljesítmény
- Az emelkedési ellenállás és legyőzéséhez szükséges teljesítmény
- A hajtómű ellenállás

A járművek menetdinamikája

A gépjármű haladása ívmenetben-kicsúszási és kiborulási határsebesség számítása

14.4. A képzés javasolt helyszíne (ajánlás)

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

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

Sorszám	Alkalmazott oktatási módszer neve	A tanulói tevékenység szervezeti kerete			Alkalmazandó eszközök és felszerelések
		egyéni	csoport	osztály	
1.	magyarázat			x	
2.	elbeszélés			x	
3.	kiselőadás		x		
4.	megbeszélés		x		
5.	szemléltetés			x	
6.	házi feladat	x			

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

Sorszám	Tanulói tevékenységforma	Tanulói tevékenység szervezési kerete (differenciálási módok)			Alkalmazandó eszközök és felszerelések
		egyéni	csoport- bontás	osztály- keret	
1.	Információ feldolgozó tevékenységek				
1.1.	Olvasott szöveg önálló feldolgozása	x			
1.2.	Olvasott szöveg feladattal vezetett feldolgozása	x			
1.3.	Olvasott szöveg feldolgozása jegyzeteléssel	x			
1.4.	Hallott szöveg feldolgozása jegyzeteléssel			x	
1.5.	Hallott szöveg feladattal vezetett feldolgozása			x	
1.6.	Információk önálló rendszerezése	x			
1.7.	Információk feladattal vezetett rendszerezése			x	
2.	Ismeretalkalmazási gyakorló tevékenységek, feladatok				
2.1.	Írásos elemzések készítése	x			
2.2.	Leírás készítése			x	
2.3.	Válaszolás írásban mondat szintű kérdésekre	x			
2.4.	Tesztfeladat megoldása	x			

2.5.	Szöveges előadás egyéni felkészüléssel	x			
2.6.	Tapasztalatok utólagos ismertetése szóban	x			
2.7.	Tapasztalatok helyszíni ismertetése szóban	x			
3.	Képi információk körében				
3.1.	rajz értelmezése	x			
3.2.	rajz készítése leírásból	x			
3.3.	rajz készítés tárgyról	x			
3.4.	rajz kiegészítés	x			
3.5.	rajz elemzés, hibakeresés		x		
3.6.	rajz készítése Z-rendszerről	x			
3.7.	rendszerrajz kiegészítés	x			
3.8.	rajz elemzés, hibakeresés	x			
4.	Komplex információk körében				
4.1.	Esetleírás készítése		x		
4.2.	Elemzés készítése tapasztalatokról	x			
4.3.	Jegyzetkészítés eseményről kérdéssor alapján	x			
4.4.	Esemény helyszíni értékelése szóban felkészülés után	x			
4.5.	Utólagos szóbeli beszámoló	x			
5.	Csoportos munkaformák körében				
5.1.	Feladattal vezetett kiscsoportos szövegfeldolgozás		x		
5.2.	Információk rendszerezése mozaikfeladattal		x		
5.3.	Kiscsoportos szakmai munkavégzés irányítással		x		
5.4.	Csoportos helyzetgyakorlat		x		

14.6. A tantárgy értékelésének módja

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

15. Műszaki rajz tantárgy

108 óra/108 óra*

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

15.1. A tantárgy tanításának célja

Műszaki rajzok segítségével közli a tervező az alkatrésze, részegységre vonatkozó kialakítási, megmunkálási előírásait a kivitelező szakmunkásokkal. Javításkor, felújításkor az eredeti állapot visszaállításához szükséges, hogy a javítást végző szakember az eredeti vagy a felújítási dokumentációban szereplő műszaki rajzokat olvasni, használni tudja. Szintén fontos, hogy egy alkatrész legyártásához olyan, szabványosan beméretezett, a szakrajzi előírásoknak megfelelő vázlatot, vagy műszaki rajzot tudjon készíteni a tanuló, amely alapján azt az alkatrészt le tudják gyártani. A tantárgy fejleszteni igyekszik a tanuló térszemléletét is.

A tantárgy célja, hogy a gépészeti rajzok mellett a szakmaspecifikus villamos kapcsolási rajzok sajátosságait is megismertesse a leendő szakemberekkel, mivel a jó kapcsolási rajzolvadási készség feltétele az eredményes hibafeltárási folyamatnak.

Az alapismeretek elsajátítása után mutassa be a tanulóknak a korszerű számítógépes rajkészítési eljárásokat.

15.2. Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak

Matematika tantárgyból:

Geometriai mértékegységek

Elemi geometria, síkidomok és szerkesztésük: nevezetes szögek, szögszerkesztések, szögfelezők, háromszög, négyszögek, sokszögek, kör, körcikk. Síklapú testek, görbefelületű testek.

15.3. Témakörök

15.3.1. Síkmértani szerkesztések és vetületi ábrázolás

24 óra/24 óra

A műszaki ábrázolás eszközei: rajzlapméretek ismertetése, feliratmezők fajtái és kialakításuk, darabjegyzék, rajzeszközök (rajztábla, ceruzák, vonalzó, görbevonalzó, betűsablonok, körző stb.)

A műszaki ábrázolás alapelemei: vonalfajta, vonalvastagság, szabványosítás, méretarány. Szabványírás alkalmazása a géprajzokon. A méretmegadás elemei, méretarány.

Műszaki vázlatkészítés, szabadkézi vázlat.

Síkmértani szerkesztések: szögek, szakaszok, merőlegesek és párhuzamosok, síkidomok és szerkesztésük.

Térbeli alakzatok, térelemek ábrázolása: Síklapú és a forgástestek fajtáinak bemutatása, a különböző alakzatok ábrázolási módjai. Vetítési módok.

Két-, és három képsíkos ábrázolás

síklapú testek (kocka, hasáb, gúla) vetületi ábrázolása teljes és csonkolt kivitelnél forgásfelületek ábrázolása (henger, kúp, gömb).

Axonometrikus ábrázolás: az axonometrikus kép keletkezése módszerei

Síklapú testek (kocka, hasáb, gúla) ábrázolása axonometrikusan teljes és csonkolt kivitelnél

Görbe felületű testek (henger, kúp, gömb) axonometrikus ábrázolása

Síklapú testek (hasáb, gúla) dőfése egyenessel, síkmetszése, palástkiterítése, áthatása

Forgástestek dőfése egyenessel, síkmetszése, palástkiterítése, áthatása

15.3.2. Metszeti ábrázolás

24 óra/24 óra

A metszet keletkezése és ábrázolása

Az egyszerű metszet fajtái

Teljes metszet létrehozása, vízszintes, függőleges és ferdesíki metszetek készítése, jelölési módok

Rézmetszet, kitörés ábrázolása

Félmetszet, félnézet, félnézet-félmetszet ábrázolási módok

Összetett metszetek: lépcsős metszet, befordított metszet, befordított lépcsős metszet, kiterített metszet

Szelvények rajzolásának módozatai: A nézet kontúrvonalain belül megrajzolt szelvény. A vetületen kívül rajzolt szelvények: a metszősík nyomvonalán, elcsúsztatott helyzetben és a párhuzamos metszősíkú szelvények.

A metszeti ábrázolás sajátos szabályai: az anyagfajtától független metszetjelölések, nem metszendő alkatrészek, részletek (küllők, bordák, csapok, csavarok, csigák,

ékek, fogantyúk, görgők, golyók, huzalok, karok, láncok, lemezek, orsók, rudak, szegecsek, szegek, tengelyek)

Összeállítási rajz készítése az előzetesen tanult szabályok alkalmazásával

Tárgyrészletek rajzolása: Kiemelt részlet, ismétlődő elemek, sík felületek jelölése, mozgó alkatrészek szélső helyzete, csatlakozó alkatrészek

15.3.3. Méretmegadás, felületminőség, tűrések és illesztések **24 óra/24 óra**

A méretmegadás általános szabályai: méretvonal, méretsegédvonal, méretszám elhelyezése, megadása

Különleges méretmegadások, egyszerűsítések: méretmegadások érintőkkel, kiadandó, magától értetődő és tájékoztató méretek megadása, egyenlő osztású távolságok méretmegadása, fél méretvonalak alkalmazása, éltompítások megadása stb.

átmenő-, zsák-, süllyesztett furatok méretmegadása

Lejtés és kúposág jelölése

Recézés, felületkikészítés és hőkezelés megadása

Központfurat, lekerekítés, beszúrás méretmegadása

Mérethálózat felépítésének általános és speciális szabályai: láncszerű méretmegadás, bázistól induló méretmegadás, táblázatos és kombinált méretmegadás. Méretek elosztása a rajzon

Felületminőségi alapfogalmak. Egyenetlenségek, felületi érdesség értelmezése. A felületi érdesség megadása gépészeti rajzokon, jelölési módok

A mérettűrés értelmezése, alapfogalmak (méret, névleges méret, tényleges méret, felső-, és alsó határméret, közepes méret, tűrés, felső határeltérés, alsó eltérés, tűrésezett méret)

A tűrésmező elhelyezkedése az alapvonalhoz viszonyítva

Hosszméretek és szögméretek tűrése, lejtés és kúposág tűrésmegadása

Tűrés alapsorozatok táblázatos megadása, tűrésezetlen méretek pontossága

Az illesztés alapfogalmai, az egységes tűrés-, és illesztési rendszerek felépítése (alapeltérések, illesztési rendszerek, az illesztések jelölése, csap és lyuktűrések táblázata)

Alak és helyzettűrések értelmezése, jelölései, megadása

15.3.4. Jelképes ábrázolás **36 óra/36 óra**

Csavarmentek ábrázolása: csavarvonal csavartest, csavarment képzése. Orsó és anyamenet ábrázolások. Menetes furatok áthatásának ábrázolása. Menetkifutás, szerszámkifutás jelölése. Menetek méretmegadása, csavarmentek tűrésének, illesztésének megadása.

Balmenetű gépelemek jelölése.

Hatlapfejű csavar és anya rajzainak szerkesztése. Csavarvégződés és csavarfejek ábrázolása.

Menetes furatok és kötőelemek egyszerűsített ábrázolása.

Fogazatok és fogazott alkatrészek ábrázolása: jellemző méretek meghatározása, a különböző fogazatok ábrázolása, műhelyrajza (pl.: hengeres kerék és kerékpár, csavarkerékpár, kúpkerék, csigahajtás, fogasléc-fogasív). Fogazott alkatrészek rajzjelei kinematikai ábrákon.

Bordás tengelykötések ábrázolása: A bordástengely és a bordásfurat, jellemző adatai, méretei, mérettáblázatok használata. Bordástengely és bordásfurat rajza. Bordáskötés ábrázolása, műhelyrajz.

Csapágycsák ábrázolása: siklócsapágycs-persely rajza, mérettáblázat használata. Gördülőcsapágycsák különböző típusainak egyszerűsített, egyezményes és jelképes ábrázolási módja.

Tömítések ábrázolása: zárófedelek és a mozgó alkatrészek tömítései (pl.: radiális tengelytömítő gyűrű) részletes és jelképes ábrázolása, mérettáblázatok használata.

Rugók ábrázolása: hengeres húzó csavarrugók, nyomó csavarrugók metszeti, nézeti, részletes vagy jelképes ábrázolása.

Nem oldható kötések ábrázolása: szegecs-, és hegesztett kötések.

Szakmaspecifikus rajzi ábrázolások elméleti ismeretei, rajzkészítési gyakorlatok.

Számítógépes rajzkészítési eljárások bemutatása, fejlesztési lépések, irányzatok. A témakör részletes kifejtése

15.4. A képzés javasolt helyszíne (ajánlás)

Szaktanterem

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

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

Sorszám	Alkalmazott oktatási módszer neve	A tanulói tevékenység szervezeti kerete			Alkalmazandó eszközök és felszerelések
		egyéni	csoporth	osztály	
1.	magyarázat	x	x	x	
2.	megbeszélés	x			
3.	szemléltetés			x	
4.	házi feladat	x			

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

Sorszám	Tanulói tevékenységforma	Tanulói tevékenység szervezési kerete (differenciálási módok)			Alkalmazandó eszközök és felszerelések
		egyéni	csoporth-bontás	osztály-keret	
1.	Információ feldolgozó tevékenységek				
1.1.	Olvasott szöveg önálló feldolgozása	x			
1.2.	Olvasott szöveg feladattal vezetett feldolgozása	x			
1.3.	Olvasott szöveg feldolgozása jegyzeteléssel			x	
1.4.	Hallott szöveg feldolgozása jegyzeteléssel			x	
1.5.	Hallott szöveg feladattal vezetett feldolgozása			x	
1.6.	Információk önálló rendszerezése	x			
1.7.	Információk feladattal vezetett rendszerezése			x	

2.	Ismeretalkalmazási gyakorló tevékenységek, feladatok				
2.1.	Írásos elemzések készítése	x			
2.2.	Leírás készítése	x			
2.3.	Válaszolás írásban mondat szintű kérdésekre	x			
2.4.	Tesztfeladat megoldása	x			
2.5.	Szöveges előadás egyéni felkészüléssel	x			
2.6.	Tapasztalatok utólagos ismertetése szóban	x			
2.7.	Tapasztalatok helyszíni ismertetése szóban	x			
3.	Képi információk körében				
3.1.	rajz értelmezése	x			
3.2.	rajz készítése leírásból	x			
3.3.	rajz készítés tárgyról	x			
3.4.	rajz kiegészítés	x			
3.5.	rajz elemzés, hibakeresés	x			
3.6.	rajz készítése Z-rendszerről	x			
3.7.	rendszerrajz kiegészítés	x			
4.	Komplex információk körében				
4.1.	Esetleírás készítése		x		
4.2.	Elemzés készítése tapasztalatokról		x		
4.3.	Jegyzetkészítés eseményről kérdéssor alapján	x			
4.4.	Esemény helyszíni értékelése szóban felkészülés után		x		
4.5.	Utólagos szóbeli beszámoló	x			
5.	Csoportos munkaformák körében				
5.1.	Feladattal vezetett kiscsoportos szövegfeldolgozás		x		
5.2.	Információk rendszerezése mozaikfeladattal		x		
5.3.	Kiscsoportos szakmai munkavégzés irányítással		x		
5.4.	Csoportos helyzetgyakorlat		x		
5.5.	Csoportos versenyjáték		x		

15.6. A tantárgy értékelésének módja

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

16. Mechanika tantárgy

108 óra/108 óra*

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

16.1. A tantárgy tanításának célja

A mechanika tantárgy tanításának célja, hogy fejlessze a tanulók logikai készségét, alapozza meg a szakmai tantárgyak feldolgozását. A tanulók tanulási folyamata fejlessze tovább a fizika tantárgyban megismert természettudományos szemléletet, alakítsa ki

általános műszaki szemléletmódot. Ismertessen meg a tantárgy programjában felsorolt műszaki fogalmakkal, összefüggésekkel, törvényekkel és azok alkalmazásaival, készítse fel a tanulókat a műszaki dokumentációk (táblázatok, szabványok, diagramok) értelmezésére és használatára, alakítson ki olyan készségeket, amelyek segítségével legyenek képesek képzeletük, gondolatuk, adott szerkezetek egyszerűsített rajzi megjelenítésére.

Alapozó tárgyként alakítsa ki a műszaki életben elengedhetetlenül szükséges belső igényességet, lelkiismeretes és felelősségteljes munkavégzést, fejlessze a számítási feladatok, szerkesztések, méretezések algoritmusát és a problémamegoldó-készséget. A gyakorlati feladatok közös megoldása mutasson rá az adott feladatok többféle megoldási lehetősége által felkínált önellenőrzés fontosságára, fejlessze a tanulók számolási készségét, biztonságát és a nagyságrendi érzék kialakulását.

Ki kell fejleszteni a műszaki életben alkalmazott mértékegységek alkalmazásának készségét, a tanulók esztétikai érzékét a szerkesztési és számítási feladatok áttekinthető, szép kivitelű megoldásaira.

Az alapösszefüggések gyakorlatias alkalmazásával alakítson ki olyan készségeket, amelyek segítségével képesek lesznek a tanulók egyszerűbb alkatrészek terhelésének megállapítására.

16.2. Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak

A tantárgy alapozó jellegénél fogva a közismereti tantárgyakra, azok közül is elsősorban a matematikára és a fizikára épül.

A Matematika tantárgyból:

- az algebrai műveletek
- a geometriai alapfogalmak és alapszerkesztések
- az elsőfokú egyenletek
- és a vektorok témaköreire épít a Mechanika tantárgy.

A Fizika tantárgyból:

- a mozgások
- és a dinamika alapjai témakörökre épít a Mechanika tantárgy.

16.3. Témakörök

16.3.1. Merev testek általános statikája

18 óra/18 óra

Bevezetés

- a mechanika tárgya
- a mechanika felosztása, elemei
- a tantárgy tanulásának célja, jelentősége
- mértékegységek a mechanikában
- a számító- és szerkesztő eljárások parallel alkalmazása
- Statikai alapfogalmak

Erő

- fogalma
- fajtái
- jelölések
- mértékegységek
- tulajdonságok

Forgató nyomaték

- fogalma
- meghatározása
- értelme

Erőpár

fogalma
hatása
forgatónyomatéka

Erőrendszerek

fogalma
összetevői
fajtái
az erőrendszer eredője

A statika alaptételei

erőháromszög tétele
két erő egyensúlyának feltétele
egyensúlyi erőrendszer hozzáadása, eltávolítása
hatás-ellenhatás törvénye

Az erő összetevőkre bontása

szerkesztéssel (vektorháromszög módszer)
szerkesztéssel (paralelogramma módszer)
számítással

Síkbeli erőrendszerek

Az erő áthelyezése

Az erők összegzése

Közös hatásvonalú erők eredője

Közös metszéspontú erők eredője

meghatározás vektorsokszög módszerrel,
meghatározás számítással.

Közös metszéspontú erőrendszer egyensúlya

három erő egyensúlya,
a testek egyensúlyának meghatározása szerkesztéssel,
a testek egyensúlyának meghatározása számítással.

Párhuzamos erők eredője

meghatározás számítással a nyomatéki tétel segítségével,
meghatározás vektor- és kötélsokszög segítségével,
a nyomaték szerkesztése kötélsokszöggel.

A súlypont és a súlyvonal fogalma

Tetszőleges síkidom statikai (elsőrendű) nyomatékának kiszámítási elve

Egyszerű síkidomok statikai nyomatéka

A síkidomok súlypont meghatározásának elve

Egyszerű síkidomok súlypontjának meghatározása

összetett síkidomok tömegközéppontjának meghatározása számítással,
összetett síkidomok tömegközéppontjának meghatározása szerkesztéssel.

A stabilitás (állékonyság) fogalma és gyakorlati jelentősége

16.3.2. Síkbeli egyensúlyi szerkezetek

18 óra/18 óra

A kényszerek fajtái és jellemzői

A reakcióerő támadáspontjának nagysága és értelme

támasz,
kötél,
statikai rúd,
csukló és
befogás esetén

Három, közös síkban fekvő erő egyensúlyának feltételei
Az egyensúly feltételének meghatározása számítással
Három erő egyensúlyának meghatározási módszere szerkesztéssel
Kéttámaszú tartók

Alapfogalmak

fogalma,
szabványos jelölések,
támaszköz (feszítáv),
konzol,
terhelési módok.

Párhuzamos, koncentrált erőkkel terhelt kéttámaszú tartó
a reakcióerők meghatározása szerkesztéssel és számítással,
a veszélyes keresztmetszet helyének meghatározása,
a maximális hajlító nyomaték meghatározása számítással és grafoanalitikus
módszerrel,
A kötélábra, a vektorábra, a nyíróerő ábra és a nyomatéki ábra léptékhelyes
megszerkesztése.

Egyenletesen megoszló erőrendszerrel terhelt kéttámaszú tartó
a reakcióerők meghatározása szerkesztéssel és számítással,
a veszélyes keresztmetszet helyének meghatározása szerkesztéssel és
számítással,
a maximális hajlító nyomaték meghatározása számítással és grafoanalitikus
módszerrel,
A kötélábra, a vektorábra, a nyíróerő ábra és a nyomatéki ábra léptékhelyes
megszerkesztése.

Vegyes terhelésű kéttámaszú tartó

A reakcióerők meghatározása szerkesztéssel és számítással,
a veszélyes keresztmetszet helyének meghatározása szerkesztéssel és
számítással,
a maximális hajlító nyomaték meghatározása számítással és grafoanalitikus
módszerrel,
a kötélábra, a vektorábra, a nyíróerő ábra és a nyomatéki ábra léptékhelyes
megszerkesztése.

Egyik végén befogott tartók

Alapfogalmak

a befogott tartó fogalma,
szabványos jelölések,
terhelési módok,
a befogás reakciói.

Párhuzamos, koncentrált erőkkel terhelt befogott tartó
a reakcióerő meghatározása szerkesztéssel és számítással,
a veszélyes keresztmetszet helyének meghatározása,
a maximális hajlító nyomaték meghatározása számítással és grafoanalitikus
módszerrel,
a kötélábra, a vektorábra, a nyíróerő ábra és a nyomatéki ábra léptékhelyes
megszerkesztése.

Egyenletesen megoszló terhelésű befogott tartó

a reakcióerő meghatározása szerkesztéssel és számítással,
a veszélyes keresztmetszet helyének meghatározása,

a maximális hajlító nyomaték meghatározása számítással és grafoanalitikus módszerrel,
a kötélábra, a vektorábra, a nyíróerő ábra és a nyomatéki ábra léptékhelyes megszerkesztése.

Vegyes terhelésű befogott tartó

a reakcióerő meghatározása szerkesztéssel és számítással,
a veszélyes keresztmetszet helyének meghatározása,
a maximális hajlító nyomaték meghatározása számítással és grafoanalitikus módszerrel,

a kötélábra, a vektorábra, a nyíróerő ábra és a nyomatéki ábra léptékhelyes megszerkesztése.

16.3.3. Szilárdságtan

48 óra/48 óra

A szilárdságtan tárgya

Igénybevételek

egyszerű igénybevételek,
összetett igénybevételek.

Feszültségek

normál feszültség,
csúsztató feszültség.

Hooke-törvény

A megengedett feszültség

fogalma,
jelölése,
meghatározása számítással,
meghatározása táblázat segítségével,
terhelési módok Wöhler- szerint.

Méretezési eljárások

az alkatrész terhelhetőségének meghatározása,
a szükséges keresztmetszet méreteinek meghatározása,
az alkatrész anyagminőségének megválasztása,
adott igénybevételnek való megfelelés ellenőrzése.

A méretezés alapvető szempontjai

Húzó igénybevétel

a húzó igénybevétel alapösszefüggése,
méretezési eljárások,
a megnyúlás meghatározása,
egyenszilárdságú húzott rúd,
kazánformula és alkalmazása.

Nyomó igénybevétel

a nyomó igénybevétel alapösszefüggése,
méretezési eljárások,
a rövidülés meghatározása,
a felületi nyomás,
a palástnyomás,
hőmérsékletváltozás okozta feszültségek.

Hajlító igénybevétel

Alapfogalmak

a hajlító igénybevétel vizsgálata,

jellemző fogalmak és elnevezések (rugalmas vonal, semleges réteg, húzott szál, nyomott szál, alakváltozások).

A hajlító igénybevétel feszültsége

A hajlítás alapegyenlete

a Navier-féle összefüggés,
a szélső szál távolsága,
ekvatoriális másodrendű nyomaték,
keresztmetszeti tényező.

Ekvatoriális másodrendű nyomatékok és keresztmetszeti tényezők

tetszőleges keresztmetszet x és y tengelyekre számított másodrendű nyomatéka,
téglalap-, négyzet-, kör-, körgyűrű keresztmetszetek ekvatoriális másodrendű nyomatékainak és a keresztmetszeti tényezőinek meghatározása,
különböző területelemekből álló keresztmetszet ekvatoriális másodrendű nyomatékainak és a keresztmetszeti tényezőinek meghatározása,
a Steiner-tétel és alkalmazása,
hengerelt szelvények ekvatoriális másodrendű nyomatékainak és keresztmetszeti tényezőinek meghatározása szabványok és táblázatok segítségével.

Hajlításnál fellépő alakváltozások

egyik végén befogott tartó végének lehajlása, szögelfordulása,
különböző terhelésű kéttámaszú tartó közepének behajlása, a végeinek szögelfordulása.

Tartók méretezése hajlításra

a nyíró igénybevétel elhanyagolása,
a tartó anyagának meghatározása táblázat segítségével,
a tartó keresztmetszeti méreteinek meghatározása,
a maximális terhelhetőség megállapítása,
a tartó igénybevételre való megfelelésének ellenőrzése,

Egyenszilárdságú tartó

egyenszilárdságú tartó-megoldások,

Nyíró igénybevétel

Tiszta nyíró igénybevétel

a tiszta nyírás jellemzői,
az igénybevétel alapösszefüggése,
a feszültség eloszlása.

Hajlítással párosult nyíró igénybevétel

az igénybevétel jellemzői,
az igénybevétel alapösszefüggése,
az alaktényező értékei.

Méretezés nyírásra

hajlítással párosult nyíró igénybevételű alkatrész terhelhetőségének, a keresztmetszet méreteinek meghatározása, hajlítással párosult nyíró igénybevételű alkatrész anyagminőségének megválasztása, ellenőrzés palástnyomásra.

Csavaró igénybevétel

Alapfogalmak

a csavaró igénybevétel jellemzői, vizsgálata,

- jellemző elnevezések, alakváltozás a csavaró igénybevételnél.
 - A csavaró igénybevétel feszültsége
 - feszültségeloszlás az igénybevételnél,
 - adott keresztmetszetben ébredő feszültség meghatározása.
 - A csavarás alapegyenlete
 - Poláris másodrendű nyomatékok és poláris keresztmetszeti tényezők
 - tetszőleges keresztmetszet poláris másodrendű nyomatéka,
 - összefüggés a poláris és ekvatoriális másodrendű nyomatékok között,
 - kör-, körgyűrű és négyzet alakú szelvények poláris másodrendű nyomatékának és poláris keresztmetszeti tényezőjének meghatározása.
 - A csavaró igénybevétel alakváltozása
 - a keresztmetszet szögelfordulásának meghatározása,
 - a folyóméterenkénti maximális elcsavarodás.
 - Méretezés csavarásra
 - forgótengelyeket terhelő csavarónyomaték meghatározása, az átvitt teljesítmény és a fordulatszám ismeretében,
 - a csavarásra igénybe vett tengely terhelhetőségének, a szükséges keresztmetszet méreteinek meghatározása,
 - a csavaró nyomatékkal terhelt tengely igénybevételnek való megfelelésének ellenőrzése,
 - a csavarásra igénybevett tengely megfelelő anyagminőségének kiválasztása,
 - a tengely szögelfordulásának meghatározása és ellenőrzése.
 - Kihajlás
 - a nyomó igénybevételű karcsú rúd vizsgálata,
 - a karcsúsági tényező,
 - a kihajlási hossz a rúd megfogásától függően,
 - az inerciasugár,
 - rugalmas és rugalmatlan kihajlás,
 - a törőfeszültség meghatározása Euler és Tetmayer szerint,
 - ellenőrzés kihajlásra,
 - a kívánatos kihajlási biztonsági tényezők.
 - Összetett igénybevételek
 - Egyirányú összetett igénybevétel
 - fogalma, értelmezése és fajtái,
 - húzás+hajlítás eredő feszültsége,
 - nyomás+hajlítás eredő feszültsége,
 - feszültségábrák,
 - méretezési módok.
 - Többirányú összetett igénybevétel
 - fogalma, értelmezése és fajtái,
 - a redukált feszültség meghatározása Mohr-szerint,
 - a redukált nyomaték,
 - méretezési módok.
- 16.3.4. Kinematika-kinetika** **24 óra/24 óra**
- Kinematika alapfogalmak
- a kinematika tárgya,
 - a mozgások csoportosítása,

- a mozgások jellemzői.
- A pont kinematikája
 - Egyenes vonalú mozgások
 - egyenes vonalú, egyenletes mozgás,
 - egyenes vonalú, egyenletesen változó mozgások,
 - kinematikai diagramok.
 - Görbevonaltú mozgások
 - egyenletes körmozgás,
 - egyenletes körmozgást végző pont gyorsulása,
 - egyenletesen változó körmozgás.
- Merev test kinematikája
 - A merev test mozgásának jellemzése
 - A merev test elemi mozgásai
 - Összetett mozgások
 - a test egyidejűleg többféle haladó mozgást végez,
 - a test egyidejűleg haladó és forgómozgást végez,
 - hajítás függőlegesen, vízszintesen és ferdén.
- Kinetika alapfogalmak
 - a kinetika tárgya,
 - a kinetika alaptörvényei.
- Az inercia- és gyorsuló rendszerek
 - az inerciaerő és gravitációs erő ekvivalenciája,
 - a súlyos és tehetetlen tömegek azonossága.
- A D'Alembert-elv
- A centripetális - és centrifugális erő
- Merev test forgása rögzített tengely körül
 - A forgómozgás alaptörvénye
 - Tömegtehetetlenségi nyomaték
 - fogalma, mértékegysége,
 - értékét meghatározó tényezők,
 - egyszerű, homogén testek tömeg-tehetetlenségi nyomatéka,
 - Steiner-tétel és alkalmazása,
 - redukált tömeg,
 - tehetetlenségi sugár.

16.3.5. Témakör 5

... óra/... óra

A

16.4. A képzés javasolt helyszíne (ajánlás)

Szaktanterem

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

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

Sorszám	Alkalmazott oktatási módszer neve	A tanulói tevékenység szervezeti kerete			Alkalmazandó eszközök és felszerelések
		egyéni	csoport	osztály	

1.	magyarázat			x	Informatikai eszköz
2.	elbeszélés			x	
3.	kiselőadás		x		Informatikai eszköz
4.	megbeszélés		x		
5.	szemléltetés			x	Informatikai eszköz
6.	házi feladat	x			

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

Sorszám	Tanulói tevékenységforma	Tanulói tevékenység szervezési kerete (differenciálási módok)			Alkalmazandó eszközök és felszerelések
		egyéni	csoporthatás	osztálykeret	
1.	Információ feldolgozó tevékenységek				
1.1.	Olvasott szöveg önálló feldolgozása	x			
1.2.	Olvasott szöveg feladattal vezetett feldolgozása	x			
1.3.	Olvasott szöveg feldolgozása jegyzeteléssel			x	
1.4.	Hallott szöveg feldolgozása jegyzeteléssel			x	
1.5.	Hallott szöveg feladattal vezetett feldolgozása			x	
1.6.	Információk önálló rendszerezése	x			
1.7.	Információk feladattal vezetett rendszerezése			x	
2.	Ismeretalkalmazási gyakorló tevékenységek, feladatok				
2.1.	Írásos elemzések készítése	x			
2.2.	Leírás készítése	x			
2.3.	Válaszolás írásban mondatszintű kérdésekre	x			
2.4.	Teszt feladat megoldása	x			
2.5.	Szöveges előadás egyéni felkészüléssel	x			
2.6.	Tapasztalatok utólagos ismertetése szóban	x			
2.7.	Tapasztalatok helyszíni ismertetése szóban	x			
3.	Képi információk körében				
3.1.	rajz értelmezése	x			
3.2.	rajz készítése leírásból	x			
3.3.	rajz készítés tárgyról	x			
3.4.	rajz kiegészítés	x			
3.5.	rajz elemzés, hibakeresés	x			
3.6.	rajz készítése Z-rendszerről	x			
3.7.	rendszerrajz kiegészítés	x			
4.	Komplex információk körében				
4.1.	Esetleírás készítése		x		

4.2.	Elemzés készítése tapasztalatokról		x		
4.3.	Jegyzetkészítés eseményről kérdéssor alapján	x			
4.4.	Esemény helyszíni értékelése szóban felkészülés után		x		
4.5.	Utólagos szóbeli beszámoló	x			
5.	Csoportos munkaformák körében				
5.1.	Feladattal vezetett kiscsoportos szövegfeldolgozás		x		
5.2.	Információk rendszerezése mozaikfeladattal		x		
5.3.	Kiscsoportos szakmai munkavégzés irányítással		x		
5.4.	Csoportos helyzetgyakorlat		x		
5.5.	Csoportos versenyjáték		x		

16.6. A tantárgy értékelésének módja

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

17. Gépelemek-géptan tantárgy

103 óra/108 óra*

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

17.1. A tantárgy tanításának célja

A gépelemek-géptan tantárgy tanításának célja, a közlekedéstechnikai gyakorlatban szükséges készségek megszerzése, a gépészeti dokumentációk olvasásának, értelmezésének elősegítése.

Az alapösszefüggések gyakorlatias alkalmazásával alakítson ki olyan szemléletet, amelyek segítségével képesek lesznek a tanulók alkatrészek terhelésének megállapítására, felhasználhatósági területeinek beazonosítására, az igénybevételeknek megfelelő karbantartási, üzemeltetési tapasztalatok megszerzésére. Alapozza meg, segítse elő a későbbi tanulmányok speciális ismereteinek elsajátításához, szükséges kötélemeket, kötési és biztosítási módokat.

A tantárgy feladata a műszaki életben előforduló alkatrészek, gépek, hajtásláncok felépítésének ismertetése. Járuljon hozzá a szakmában elfogadott és alkalmazott műszaki fogalmak helyes és szakszerű értelmezéséhez, tudatos alkalmazásához. Az elmélet és a gyakorlat koncentrációjának tantárgyi megteremtésével segítse kialakítani a tanulóknak azt a készséget, hogy az ismereteket a gyakorlati munkában optimálisan hasznosítani tudja.

17.2. Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak

A tantárgy alapozó jellegénél fogva a közismereti tantárgyakra, azok közül is elsősorban a matematikára és a fizikára épül, valamint a közlekedés technikai alapok modul tantárgyaival alkot szerves egységet.

Matematika

Fizika

Műszaki rajz

Metszeti ábrázolás

Méretmegadás
Jelképes ábrázolás
Mechanika
Statika
Szilárdságtan
Kinematika
Technológiai alapismeretek
Szereléstechika
Közlekedéstechnikai gyakorlatok
Kötések
Mégmunkálás
Szerelés

17.3. Témakörök

17.3.1. Bevezetés, kötőgépelemek, kötések, biztosítások 20 óra/22 óra

Bevezetés, a tantárgy tanulásának célja, témakörei, mértékegységek, szabványok.

Kötések feladata, osztályozásuk.

Szegecskötések, szegecsfajták.

Szegecssek anyaga, osztályozásuk.

Szegecssek igénybevételei.

Szegecskötések méretezése, kialakítása.

Szegecskötések fajtái, szegecssek típusai alkalmazási területei.

Szegecskötésekkel kapcsolatos szabványok.

Csavarok, csavarfajták.

Csavarmentel ellátott gépelemek.

Csavarok feladata, fajtái.

Csavarment modellek, menetprofilok csavarmentek felosztása geometriai jellemzőik alapján.

Erőhatások csavarkötésekben.

Csavarok igénybevételei, anyagok megválasztási szempontjai.

Csavarkötések méretezése.

Meghúzási nyomatékok.

Csavar és csavaranya biztosítások.

Csavarokkal, csavarkötésekkel kapcsolatos szabványok

Mozgató orsók alkalmazása, szerkezeti kialakítása.

Csapszegek, szegek és rögzítő elemek.

Helyzetbiztosítási elemek feladata, és követelményei.

Csapszegek, szegek felosztása, igénybevételei.

Csapszegek méretezése.

Ék és reteszkötések.

Forgó alkatrészek oldható kötőelemeinek, feladata, fajtái.

Ékkötés jellemzői, alkalmazhatósági feltételei.

Felületi minőség, tűrés, illesztés, lejtés számítása.

Ékkötés méretezése.

Reteszkötések gyakorlati megoldásai, méretezése.

Sajtolts és zsgorkötések.

Kötések alkalmazási területe.

Illesztés-technikai számítások.

17.3.2. Rugók és lengéscsillapítók

6 óra/6 óra

Rugók feladata, alkalmazási területük.
Rugók anyaga és jellemzőik.
Hajlításra terhelt rugók.
Csavarásra terhelt rugók.
Húzó és nyomórugók.
Rugókarakterisztikák.
Egyszerű lengőrendszer, lengések, rezgések káros következményei.
Lengéscsillapítók feladata.
Lengéscsillapítók csoportosítása, kialakítása, működésük.

17.3.3. Csövek és csőszerelvények

10 óra/10 óra

Csövek anyaga, és gyártása.
Csővezetékek felhasználási területei, és követelményrendszere.
Csővezetékek méretezése.
Különböző anyagú csővezetékeknel alkalmazott csőkötési eljárások.
Csővezetékek idomai, felfüggesztései.
Csőkiegyenlítők, zajcsökkentők kialakítása.
Áramlást szabályozó szerelvények feladata, fajtái.
Csapok, szelepek szerkezeti kialakítása, működésük.
Nagynyomású tartályok feladata, szerkezeti kialakítása.
Kisnyomású tartályok feladata, szerkezeti kialakítása.

17.3.4. Tengelyek

8 óra/8 óra

Tengelyek feladata, felosztása, szerkezeti kialakítása.
Tengelyek igénybevételeinek meghatározása.
Tengelyek méretezése.
Hajlításra igénybevett tengelyek számítása lehajlásra.
Csavarásra igénybevett tengelyek számítása.
Csavaró nyomatékra igénybevett tengelyek számítása.
Egyenszilárdság fogalma és kritériumai.
Kritikus fordulatszám fogalma.
Kifáradás fogalma, élettartam növelés lehetőségei.

17.3.5. Csapágyazások

12 óra/12 óra

Csapágyazások feladata, kiválasztásának jellemző szempontjai.
Siklócsapágyak felépítése, szerkezeti elemei, típusai.
Siklócsapágyak anyagai.
Siklócsapágyak súrlódási viszonyai.
Siklócsapágyak kenése, a csapágykenés hidrodinamikai elmélete.
Siklócsapágyak méretezése.
Gördülőcsapágyak felépítése, szerkezeti elemei, csoportosítása.
Csapágyak csoportosítása a terhelés iránya szerint.
Csapágyak csoportosítása a gördülőelemek kialakítása szerint.
Elastomer csapágyak.
Csapágyak méretezése.
Csapágyak illesztése beépítési megoldásai.
Csapágyak tömítési és porvédelmi megoldásai.
Csapágyakkal kapcsolatos szabványok.

17.3.6. Tengelykapcsolók

10 óra/10 óra

Tengelykapcsolók feladata, felosztása.
 Tengelykapcsolókkal szemben támasztott követelmények, jellemzőik.
 Merev tengelykapcsolók fajtái, működésük, szerkezeti kialakításuk.
 Kiegyenlítő tengelykapcsolók fajtái, működésük, szerkezeti kialakításuk.
 Rugalmas tengelykapcsolók fajtái, működésük, szerkezeti kialakításuk.
 Tengelykapcsolók felosztása kapcsolási mód szerint.
 Önműködő tengelykapcsolók.
 Szabadonfutók.

17.3.7. Fékek

6 óra/6 óra

Fékberendezések feladata elvi működése.
 Fékek rendeltetése (rögzítő, üzemi, automata, vészfék)
 Mechanikus elven működő súrlódó felületpárok szerkezeti kialakításai.
 Fékek működtetésén megoldásai (mechanikus, hidraulikus, pneumatikus, elektromos rendszerek).
 Fékerők, féknyomatékok számítása.

17.3.8. Hajtások, hajtóművek, mechanizmusok

31 óra/34 óra

Nyomaték, és teljesítmény átvitel megoldásai, szerkezeti kialakításuk.
 Dörzshajtás
 Dörzshajtás súrlódási viszonyai.
 Dörzskerekek szerkezeti kialakítása.
 Végtelenített súrlódásos hajtások.
 Végtelenített hajtások előfeszítésének megoldásai.
 Szíjhajtások.
 Szíjhajtások súrlódási viszonyai.
 Szíjcsúszás hatása, és csökkentése.
 Lapos-, bőr és gumiszíj hajtás.
 Ékszíjhajtás.
 Ékszíjak fajtái, szerkezeti kialakításuk, ékszíjtárcsák kialakítása.
 Ékszíjhajtás kiválasztása, méretezése.
 Fogassíj-hajtás.
 Lánc hajtások.
 Láncok és láncok szerkezeti kialakítása.
 Lánc hajtások jellemzői, alkalmazási területei.
 Fogaskerék hajtás feladata, csoportosítása.
 Fogaskerék hajtás alapfogalmai, alaptörvényei.
 Evolvensprofil származtatása, és kapcsolódása.
 Hengeres fogaskerék hajtások (elemi és kompenzált fogazat)
 Profileltolások felosztása.
 Ferde fogazat.
 Belső fogazat.
 Csavarkerék hajtás.
 Kúpos hajtások, kúpkerék kapcsolódása.
 Fogaskerék hajtóművek osztályozása.
 Bolygóművek felépítése, működése.
 Csigahajtás szerkezeti kialakítása, csiga és csigakerék kapcsolódása.
 Mechanizmusok fajtái, csoportosításuk.
 Kinematikai párok, szabadságfokok értelmezése.
 Karos mechanizmusok.

Bütykös mechanizmusok.
 Fogazott mechanizmusok.
 Hajtóművek csoportosítása.
 Forgattyús hajtóművek felépítése, szerkezeti elemei.
 Dugattyú, hajtórúd, és forgattyús tengely kialakítása.
 Vezérlő mechanizmusok.
 Huzalos, bowdenes, teleflex kábeles vezérlések szerkezeti elemei.
 Tolórudas vezérlés szerkezeti elemei. A témakör részletes kifejtése

17.4. A képzés javasolt helyszíne (ajánlás)

Gépelemek-géptan szaktanterem

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

17.5.1. A tantárgy elsajátítása során alkalmazható sajátos módszerek (ajánlás)

Sorszám	Alkalmazott oktatási módszer neve	A tanulói tevékenység szervezeti kerete			Alkalmazandó eszközök és felszerelések
		egyéni	csoport	osztály	
1.	magyarázat			x	Informatikai eszköz
2.	elbeszélés			x	
3.	kiselőadás	x	x		Informatikai eszköz
4.	megbeszélés		x		
5.	szemléltetés			x	Informatikai eszköz
6.	házi feladat	x			

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

Sorszám	Tanulói tevékenységforma	Tanulói tevékenység szervezési kerete (differenciálási módok)			Alkalmazandó eszközök és felszerelések
		egyéni	csoportbontás	osztálykeret	
1.	Információ feldolgozó tevékenységek				
1.1.	Olvasott szöveg önálló feldolgozása	x			
1.2.	Olvasott szöveg feladattal vezetett feldolgozása	x			
1.3.	Olvasott szöveg feldolgozása jegyzeteléssel			x	
1.4.	Hallott szöveg feldolgozása jegyzeteléssel			x	
1.5.	Hallott szöveg feladattal vezetett feldolgozása			x	
1.6.	Információk önálló rendszerezése	x			
1.7.	Információk feladattal vezetett rendszerezése			x	

2.	Ismeretalkalmazási gyakorló tevékenységek, feladatok				
2.1.	Írásos elemzések készítése	x			
2.2.	Leírás készítése	x			
2.3.	Válaszolás írásban mondat szintű kérdésekre	x			
2.4.	Tesztfeladat megoldása	x			
2.5.	Szöveges előadás egyéni felkészüléssel	x			
2.6.	Tapasztalatok utólagos ismertetése szóban	x			
2.7.	Tapasztalatok helyszíni ismertetése szóban	x			
3.	Képi információk körében				
3.1.	rajz értelmezése	x			
3.2.	rajz készítése leírásból	x			
3.3.	rajz készítés tárgyról	x			
3.4.	rajz kiegészítés	x			
3.5.	rajz elemzés, hibakeresés	x			
3.6.	rajz készítése Z-rendszerről	x			
3.7.	rendszerrajz kiegészítés	x			
4.	Komplex információk körében				
4.1.	Esetleírás készítése		x		
4.2.	Elemzés készítése tapasztalatokról		x		
4.3.	Jegyzetkészítés eseményről kérdéssor alapján	x			
4.4.	Esemény helyszíni értékelése szóban felkészülés után		x		
4.5.	Utólagos szóbeli beszámoló	x			
5.	Csoportos munkaformák körében				
5.1.	Feladattal vezetett kiscsoportos szövegfeldolgozás		x		
5.2.	Információk rendszerezése mozaikfeladattal		x		
5.3.	Kiscsoportos szakmai munkavégzés irányítással		x		
5.4.	Csoportos helyzetgyakorlat		x		
5.5.	Csoportos versenyjáték		x		

17.6. A tantárgy értékelésének módja

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

18. Technológiai alapismeretek tantárgy

134 óra/144 óra*

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

18.1. A tantárgy tanításának célja

Alapozza meg, segítse elő a későbbi tanulmányok speciális ismereteinek elsajátítását, segítse a tanulók rendszerszemléletének mielőbbi kialakulását, a hagyományos, a műszaki gyakorlatban használt anyagok és technológiák megismerését, az új iránti érdeklődés felkeltését.

A rendszerszemléletű gondolkodásmód kialakításával a tanulók értsék meg az anyag kiválasztása, megmunkálása, igénybevétele, hőkezelése, üzemeltetése, karbantartása, és a felújítási mód megválasztása közti összefüggéseket.

Járuljon hozzá a szakmában elfogadott és alkalmazott műszaki fogalmak helyes és szakszerű értelmezéséhez, tudatos alkalmazásához.

A hagyományos és az aktuális javítási, karbantartási és megmunkálási eljárások alapos elsajátításával képesek legyenek a tanulók a későbbi, korszerűbb technológiai módszerek befogadására, alkalmazására.

Az elmélet és a gyakorlat koncentrációjának tantárgyi megteremtésével segítse kialakítani a tanulóknak azt a készséget, hogy az ismereteket a gyakorlati munkában optimálisan hasznosítani tudja.

Az ismeretek elsajátításán keresztül alakuljon ki egy olyan motivációs bázis, amely elengedhetetlenül szükséges a szakmai igényességhez, a lelkiismeretes munkavégzéshez.

A tanulók logikai készségének fejlesztésével alapozzon meg olyan, elsősorban munkahelyeken konvertálható szakmai tudást, amelynek birtokában képesek lesznek a technikai, technológiai fejlődés várható kihívásainak megfelelni.

Alakítson ki a tanulóknak kellő szakmai hivatástudatot, olyan kritikai szemléletet, mely a közlekedésbiztonsághoz és a biztonságos közlekedés feltételeinek megteremtéséhez alapvetően szükséges.

18.2. Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak

A tantárgy alapozó jellegénél fogva a közismereti tantárgyakra, azok közül is elsősorban a matematikára, a fizikára és a kémiára épül.

A Matematika tantárgyból:

- az algebrai műveletek
- a geometriai alapfogalmak és alapszerkesztések
- az elsőfokú egyenletek

A Fizika tantárgyból:

- a mozgások
- és a dinamika alapjai témakörök épít.

A Kémia tantárgyból:

- atomok szerkezete
- fémek és vegyületeik
- nemfémes elemek és vegyületeik

műanyagok

18.3. Témakörök

18.3.1. Alapfogalmak

12 óra/12 óra

Alapfogalmak

gépészetben gyakorta használatos anyagok alapvető fizikai, kémiai, mechanikai, technológiai tulajdonságai

nyersanyag, alapanyag, előgyártmány, segédanyag

Fémteni alapfogalmak

fémek kristályrendszerei

színfémek kristályosodásának főbb jellemzői

kristályosodási sebesség- és képesség

polikrisztallin dermedés,

rácshibák, diszlokáció

a vas allotróp átalakulása lehülési és hevítési görbéjével

ötvözet fogalma, az ötvözés módja, az ötvözetet alkotó fémek kapcsolata

a kétalkotós ötvözet típusok lehülési folyamata
kétalkotós egyensúlyi diagram fogalma, lényege
a lehülési görbe felvételének módszere
kétalkotós egyensúlyi diagram szerkesztését lehülési görbék
kétalkotós egyensúlyi diagramok olvasási szabályai
két fém egyensúlyi diagramjai, ha a képződő szövetelem:
szilárd oldat,
eutektikum
szilárd oldat és eutektikum
az acél gyors hűtésekor bekövetkező változások, C-görbék

18.3.2. Fémes szerkezeti anyagok

12 óra/14 óra

nyersvasak és jellemző összetételük

acélok csoportosítása, jelölése összetétel, tulajdonság és felhasználás szerint

acélok szerkezeti elemek céljára

képlékeny alakításra alkalmas acélok

automata acélok

betonacélok

sínacélok

rugóacélok

golyóscsapágy acélok

szelepacélok

bevonatolt acélok

acélok szerkezetépítés céljára

melegen hengerelt acélok

finomszemcsés szerkezeti acélok

hőkezelési célú acélok

felületedzhető acélok

nemesíthető acélok

betétben edzhető acélok

nitridálható acélok

különleges tulajdonságú acélok

melegszilárd acélok

hidegszívós acélok

korrózióálló acélok

hőálló acélok

szerszámacélok

hidegalakító szerszámacélok

melegalakító szerszámacélok

műanyag megmunkáló szerszámacélok

gyors acélok

acélöntvények

ötvöztelen acélöntvények

ötvözött acélöntvények

öntöttvasak

lemezgrafitos öntöttvasak

gömbgrafitos öntöttvasak

ötvözött öntöttvasak

tempervasak

alumínium tulajdonságai, a szennyező- és ötvöző anyagok hatása, az alumíniumötvözetek csoportosításának alapja, felhasználási területük
réz tulajdonságai, előállítása, ötvözetei, felhasználási területei
ón és az ólom tulajdonságai, ötvözetei, jellemző felhasználási területei

18.3.3. Nemfémes szerkezeti anyagok

12 óra/12 óra

műanyag fogalma
műanyagok előnyös és hátrányos tulajdonságai
műanyagok fő csoportjai és legjellemzőbb tulajdonságai
termoplasztok
duroplasztok
elasztomerek
egyéb nemfémes anyagok
kerámiák
kompozit anyagok
üveg
fa
papír
textilanyagok
bőr
kenőanyagok

18.3.4. Öntészet, melegalakítások, hőkezelések

18 óra/20 óra

Öntészet
az öntés célja, jelentősége
az öntészet munkafolyamatai
formakészítés
olvasztás, öntés
öntvénytisztítás, kikészítés
homokformázás
precíziós öntés
állandó formába öntések
gravitációs öntés,
nyomásos öntés,
a centrifugál öntés
Képlékeny melegalakítások
csoportosításuk
kovácsolás
sajtolás
hengerlés
egyéb melegalakító eljárások
szabadon alakító kovácsolás szerszámai, műveletei
süllyesztékes kovácsolás
hengerlés berendezése, anyagai, technológiája
sajtolás berendezései, anyagai, technológiája
Hőkezelések
hőkezelések csoportosítása, műveletei
hőkezelő berendezések
acél hőkezelése
keményítő hőkezelések

- egyneműsítő izzítások
- szívósságfokozó hőkezelések
- kérgesítő eljárások
- nitridálás
- ötvöző hőkezelések
- öntöttvas hőkezelése
 - szürkeöntvények hőkezelése
 - fehéröntvények hőkezelése
- ötvöző anyagok befolyása az anyag hőkezelhetőségi tulajdonságaira
- dekarbonizációs jelenség hatásai
- alumínium és ötvözeteinek hőkezelése

18.3.5. *Kötések*

12 óra/12 óra

Hegesztés

- hegeszthetőség fogalma
- hegesztő eljárások csoportosítása
 - bevont elektródás ívhegesztés
 - fogyó elektródás, semleges védőgázos ívhegesztés
 - fogyó elektródás, aktív védőgázos ívhegesztés
 - volframelektródás, semleges védőgázos ívhegesztés
- lánghegesztés és lángvágás technológiája
- egyéb ömlesztő hegesztő eljárások
 - fedettívű hegesztés
 - plazmahegesztés
 - elektronsugaras hegesztés
 - lézersugaras hegesztés
 - aluminotermikus hegesztés
- ellenállás hegesztések
 - ponthegesztés
 - vonalhegesztés
 - dudorhegesztés
 - tompahegesztés
 - fólia- és iker fóliahegesztés
 - sajtoló hegesztési eljárások
 - acél- és vasöntvények hegesztése
- alumínium- és ötvözetei hegesztése
- réz- és ötvözetei hegesztése
- műanyaghegesztő eljárások
- a hegesztés előkészítő- és utólagos munkálatai
- hegesztési hibák

Forrasztás

- forrasztás meghatározása, technológiája
- forraszanyag fogalma, megválasztásának szempontjai
- forrasztási technológiák csoportosítása a forrasztás hőmérséklete szerint
- folyasztószer feladata, jellemző tulajdonságai
- forrasztópákával végzett forrasztó eljárások
- lángforrasztási eljárások

Fémragasztás

- a fémragasztás célja, alkalmazási területei
- ragasztóanyagok

a ragasztás technológiája
különbféle anyagok ragasztása

18.3.6. Forgács nélküli hideg alakítások

6 óra/6 óra

forgács nélküli hidegalakítások jelentősége és gazdaságossága
hidegalakító műveletek

- vágás
- darabolás
- kivágás, lyukasztás
- hajlítás
- mélyhúzás

térfogatalakítások

- hidegzömítés
- hidegfolytatás

18.3.7. Forgácsolás

12 óra/12 óra

Térfogat csökkentéses javítások, forgácsolás

- forgácsolás elmélete
 - forgácsképződés
 - forgácsoló szerszámok élgeometriája
 - forgácsolási erő
 - forgácsolás közbeni hőképződés
 - szerszámkopás és élettartam
- forgácsolási technológiák
 - esztergálás
 - fúrás, furatbővítés
 - gyalulás, vésés
 - üregelés, alakhúzás
 - marás
 - fűrészelés
 - abrazív megmunkálások
 - menetmegmunkálások
 - fogazások
 - különleges anyagleválasztási technológiák
 - szikraforgácsolás
 - elektrokémiai megmunkálások
 - ultrahangos forgácsolás
 - plazmasugaras megmunkálások
- lézeres megmunkálások

18.3.8. Felújítási technológiák

10 óra/10 óra

Térfogat növeléses alkatrész felújítási technológiák

- felrakó hegesztési eljárások
- fémszórás
 - fémszórás lánggal
 - nagyfrekvenciás fémszórás
 - fémszórás gyakorlati alkalmazási területei
- galvanizálások
 - nikkelezés
 - krómozás

- kadmiumozás
- foszfátózás
- műanyagozás
 - bevonások technológiái
 - lángszórásos műanyagozás
 - lebegtetett poros műanyagozás
 - gázégő nélküli porszórás
 - bemártásos eljárás
- fémkittelés
 - három alkotós gyantás fémkittelés
 - fémkittelés műgyanta kitékkel
- poliészter bázisú fémgyanta kittelés

18.3.9. Anyag és hibakereső vizsgálatok

21 óra/24 óra

Anyagvizsgálatok

- anyagvizsgálati módszerek felosztása
- szakítóvizsgálatok
 - elve
 - próbatest alakja, mérete
 - szakítógép szerkezeti felépítése
 - szakítóvizsgálattal meghatározható anyagi jellemzők
 - szakítóvizsgálat magas hőmérsékleten
 - szakítóvizsgálat hűtött állapotban
- keménységmérések
 - Brinell-keménységmérés
 - Vickers-féle keménységmérés
 - Rockwell-féle keménységmérés
 - Dinamikus keménységmérési módszerek
- törésmechanikai vizsgálatok
 - ütve hajlító vizsgálatok
- fárasztó vizsgálatok
 - fárasztóvizsgálat forgó- hajtogatással
 - fárasztóvizsgálat húzás – nyomással
 - fárasztóvizsgálat hajlítással
 - fárasztóvizsgálat csavarással
- nyíró vizsgálat
- nyomó vizsgálat
- hideg alakíthatósági vizsgálatok
 - hajlító próbák
 - mélyhúzhatósági próbák
 - hajtogató próbák
 - csavaró vizsgálat
 - csövek vizsgálatai
- melegalakíthatósági vizsgálatok
 - duzzasztási próba
 - hajlító próba
 - önthetőségi próba
 - véglap edzhetőségi próba
 - hegeszthetőségi próba
- Hibakereső vizsgálatok

szemrevételezéses vizsgálatok
penetrációs vizsgálatok
mágneses repedésvizsgálatok
örvényáramos vizsgálatok
ultrahangos vizsgálatok
radiológiai vizsgálatok
izotópos vizsgálatok
füstgázelemző vizsgálatok
 füstgáz elemzési módszerek
 Qrsat- módszer
 infravörös abszorpciós módszer
elektrokémiai elven működő módszerek

18.3.10. Szereléstechnika

19 óra/22 óra

Szerelési alapfogalmak

 gépipari szerelés,
 szerelési méretláncok,
 a teljes cserélhetőség módszere,
 a részleges cserélhetőség módszere,
 a kiválasztás vagy válogatás módszere,
 az utólagos illesztés módszere,
 a beszabályozás vagy mozgó kiegyenlítés módszere.

Szerelési rendszerek

 a munkadarabok mozgási módja,
 a szerelés térbeli elrendezése,
 a szakosítás mértéke,
 a szerelés ütemessége,
 a szerelés szervezése,
 szerelés és alkatrészgyártás összefüggése,
 a szerelés dokumentációja.

Alkatrészek tisztítása

 a tisztítás fontossága, alkalmazása,
 alkatrészekre tapadó szennyeződések osztályozása,
 vegyi összetételük (szerves, szervetlen, zsíros, lúgos, semleges),
 halmazállapotuk (szilárd, cseppfolyós),
 eredetük (az érintkező munkaközeg lerakódásai, korrózió),
 felületre való tapadásuk mértéke alapján (por, hámló festékréteg) is

 a tisztítás fizikai és kémiai alapjai

 a tisztítás leggyakoribb módszerei

 fizikai tisztítás módszerei:

 lángsugaras tisztítás,
 oldószeres mosás,
 gőzsugár-tisztítás.

 kémiai tisztítási módszerek:

 festék lemaratás,
 pácolás,
 lúgos tisztítások,
 savas tisztítások.

 mechanikai tisztítási módszerek:

 tisztítás kézi, vagy gépi kefével, csiszolás,

szemcseszórás,
folyadéksugaras tisztítás,
alkatrész tisztító berendezések.

18.4. A képzés javasolt helyszíne (ajánlás)

Technológiai szaktanterem

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

18.5.1. A tantárgy elsajátítása során alkalmazható sajátos módszerek (ajánlás)

Sorszám	Alkalmazott oktatási módszer neve	A tanulói tevékenység szervezeti kerete			Alkalmazandó eszközök és felszerelések
		egyéni	csoport	osztály	
1.	magyarázat			x	Informatikai eszközök
2.	elbeszélés	x			
3.	kiselőadás	x			
4.	megbeszélés			x	Informatikai eszközök
5.	vita			x	
6.	szemléltetés			x	Informatikai eszközök
7.	házi feladat	x			

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

Sorszám	Tanulói tevékenységforma	Tanulói tevékenység szervezési kerete (differenciálási módok)			Alkalmazandó eszközök és felszerelések
		egyéni	csoport- bontás	osztály- keret	
1.	Információ feldolgozó tevékenységek				
1.1.	Olvasott szöveg önálló feldolgozása	x			
1.2.	Olvasott szöveg feladattal vezetett feldolgozása	x			
1.3.	Olvasott szöveg feldolgozása jegyzeteléssel			x	
1.4.	Hallott szöveg feldolgozása jegyzeteléssel			x	
1.5.	Hallott szöveg feladattal vezetett feldolgozása			x	
1.6.	Információk önálló rendszerezése	x			
1.7.	Információk feladattal vezetett rendszerezése			x	
2.	Ismeretalkalmazási gyakorló tevékenységek, feladatok				
2.1.	Írásos elemzések készítése	x			
2.2.	Leírás készítése	x			
2.3.	Válaszolás írásban mondat szintű kérdésekre	x			

2.4.	Tesztfeladat megoldása	x			
2.5.	Szöveges előadás egyéni felkészüléssel	x			
2.6.	Tapasztalatok utólagos ismertetése szóban	x			
2.7.	Tapasztalatok helyszíni ismertetése szóban	x			
3.	Képi információk körében				
3.1.	rajz értelmezése	x			
3.2.	rajz készítése leírásból	x			
3.3.	rajz készítés tárgyról	x			
3.4.	rajz kiegészítés	x			
3.5.	rajz elemzés, hibakeresés	x			
3.6.	rajz készítése Z-rendszerről	x			
3.7.	rendszerrajz kiegészítés	x			
4.	Komplex információk körében				
4.1.	Esetleírás készítése		x		
4.2.	Elemzés készítése tapasztalatokról		x		
4.3.	Jegyzetkészítés eseményről kérdéssor alapján	x			
4.4.	Esemény helyszíni értékelése szóban felkészülés után		x		
4.5.	Utólagos szóbeli beszámoló	x			
5.	Csoportos munkaformák körében				
5.1.	Feladattal vezetett kiscsoportos szövegfeldolgozás		x		
5.2.	Információk rendszerezése mozaikfeladattal		x		
5.3.	Kiscsoportos szakmai munkavégzés irányítással		x		
5.4.	Csoportos helyzetgyakorlat		x		
5.5.	Csoportos versenyjáték		x		

18.6. A tantárgy értékelésének módja

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

19. Elektrotechnika-elektronika tantárgy

139 óra/144 óra*

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

19.1. A tantárgy tanításának célja

fejlessze a tanulók logikai készségét,
 alapozza meg a szakmai tantárgyak feldolgozását,
 fejlessze a tanulók számolási készségét, biztonságát és a nagyságrendi érzék kialakulását,
 alapozza meg a tanulók villamossággal és elektronikával kapcsolatos szakmai ismereteit

19.2. Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak

Matematika: aritmetikai, algebrai és geometriai ismeretek

Fizika: anyagismereti, mechanikai, termodinamikai, optikai, hullámtani ismeretek

19.3. Témakörök

19.3.1. Villamos alapfogalmak

22 óra/22 óra

Villamos alapfogalmak
elektronelmélet

Az elektromos töltések eloszlása atomokban, molekulákban, ionokon belül és a vegyületekben. Vezetők, félvezetők és szigetelők molekuláris szerkezete.

statikus elektromosság és elektromos vezetés

Statikus elektromosság és az elektrosztatikus töltések eloszlása. A vonzás és taszítás elektrosztatikus törvényei. A töltés egységei, Coulomb-törvény. Elektromos vezetés szilárd anyagokban, gázokban és vákuumban.

elektromosságtani fogalmak

Az alábbi fogalmak, mértékegységeik és a rájuk ható tényezők: feszültségkülönbség, elektromotoros erő, feszültség, áramerősség, ellenállás, vezetés, töltés, egyezményes folyásirány, elektronok áramlása.

elektromos áram keltése

Feszültség keltése az alábbi módszerekkel: fény, hő, súrlódás, nyomás, kémiai folyamatok.

Villamos áram hatásai

Hőhatás

ellenállások melegedése, fajhő, hőmennyiség, felhasználás.

Vegyhatás

elektrolízis, Faraday-törvény, elektrokémiai korrózió, korrózió-védelem.

Élettani hatás

fogalma, áram hatása ideg és izom rendszerre.

Mágnesesség

Időben állandó mágneses terek

A mágnesesség elmélete. Mágnesek tulajdonságai. A Föld mágneses terében felfüggesztett mágnes viselkedése. Mágnesezés és demagnetizálás. Mágneses árnyékolás. Mágneses anyagok különböző fajtái. Elektromágnesek felépítése és működési elve. Jobbkéz-szabály áramvezető körüli mágneses tér meghatározására. Mágneses fluxus, térerősség, mágneses indukció, gerjesztés, permeabilitás. Mágnesezési hiszterézis-görbe, remanencia, koercitív erő, telítési pont.

Időben változó mágneses terek

Faraday-törvény. Lenz-törvény és a polaritást meghatározó szabályok. Mozgási indukció. Nyugalmi indukció. Önindukció, tekercs önindukciós tényezője. Kölcsönös indukció, tekercsek kölcsönös indukciós tényezője. Örvényáram.

19.3.2. Egyenfeszültségű áramkörök

14 óra/14 óra

egyenfeszültség források

Primer elemek és szekunder elemek (akkumulátorok) fajtái, felépítésük, kémiai folyamataik, jellemzőik. Sorba és párhuzamosan kötött cellák. Belső ellenállás és hatása a telepre. Termoelemek felépítése, anyagai, működése és jellemzői. Fotocellák, fényelem felépítése, működése és jellemzői.

villamos törvényszerűségek

Ohm-törvény, Kirchoff első és második törvénye. Az ellenállás, feszültség és áramerősség kiszámítása a fenti törvények segítségével. Ideális és valós feszültség források, belső ellenállás, üresjárás feszültség, kapocs feszültség.

Feszültség forrás helyettesítő kapcsolások, Thevenin, Norton helyettesítő kép. Üzemállapotok, üresjárás, terhelés, rövidzárás. Kapcsolások, soros, párhuzamos, vegyes jellemzői.

ellenállás

Ellenállás és az azt befolyásoló tényezők. Fajlagos ellenállás. Ellenállások szinkódolása, értékei és tűrései, szokásos értékei, névleges teljesítménye wattban. Soros és párhuzamos ellenállások. Az összes ellenállás kiszámítása soros, párhuzamos és soros-párhuzamos kapcsolásoknál. Potenciométerek és szabályozó ellenállások működése és alkalmazása. Wheatstone-hidak működése. Pozitív és a negatív hőmérsékleti együttható. Termisztorok (NTK, PTK), feszültségfüggő ellenállások.

villamos teljesítmény és munka

Villamos teljesítmény és munka fogalma, mértékegysége és meghatározása az áramkör adataiból. A teljesítmény mérésének módja. A hatásfok, villamos készülékek jellemző hatásfoka. Az ellenállások terhelhetősége.

kapacitás-kondenzátor

Kondenzátorok működése és funkciója. Lemezek feltöltődési felületét meghatározó tényezők, lemezek közötti távolság, lemezek száma, dielektrikum és dielektromos állandó, üzemi feszültség, névleges feszültség. Kondenzátor-fajták, felépítés és funkció. Kondenzátorok szinkódolása. Kapacitás- és feszültség-számítások soros és párhuzamos áramköröknél. Kondenzátor exponenciális feltöltődése és kisülése, időállandók. Kondenzátorok vizsgálata.

19.3.3. Váltakozó áramú áramkörök

14 óra/14 óra

váltakozó áram elmélete:

Színusz-hullám: fázisszög, periódusidő, frekvencia, körfrekvencia. A feszültség pillanatnyi, átlag-, négyzetes közép, csúcs- és csúcstól csúcsig mért értékei és ezek kiszámítása a feszültséggel, áramerősséggel. Egyfázis- /háromfázis előállítás jellemzői. Váltakozó áramú teljesítmények, hatásos, meddő, látszólagos teljesítmény egy- és háromfázis esetén. Váltóáramú munkavégzés, hatásfok. Háromszög- és négyszöghullámok.

Ohmos (R), kapacitív (C) és induktív (L) áramkörök:

A feszültség és az áramerősség fázisviszonya L-, C- és R-áramkörökben, párhuzamos, soros és soros-párhuzamos kapcsolásnál. Teljesítmény-leadás L-, C- és R-áramkörökben. Eredő impedancia, fázisszög, teljesítménytényező, feszültség és áramerősség számítása. Hatásos, látszólagos és meddő teljesítmény számítása. Rezgőkör

19.3.4. Villamosgépek

14 óra/14 óra

transzformátorok

Transzformátorok felépítése és működése; Transzformátor-veszteségek és leküzdésük módszerei; Transzformátor működése terhelés mellett és terhelés nélkül; Teljesítmény átvitel, hatásfok, polaritás-jelölések; Vonali és fázisfeszültségek és áramok számítása; Teljesítmény-számítás háromfázisú rendszereknél; Primer és szekunder áram, feszültség, tekerésszám viszony, teljesítmény, hatásfok; Feszültségváltó

egyenáramú forgógépek

A motor és a generátor alapelve. Egyenáramú generátor alkotórészeinek felépítése és célja. Egyenáramú generátorok működése és azok a tényezők, amelyek a teljesítményt és az áramot befolyásolják az egyenáramú

generátorokban. Egyenáramú motorok működése és azok a tényezők, amelyek az egyenáramú motorok teljesítményét, forgatónyomatékát, fordulatszámát és forgásirányát befolyásolják. Külső, soros, mellékáramköri és vegyes gerjesztésű motorok; Indítógenerátorok felépítése.

váltóáramú forgógépek

váltakozó áramú generátorok

Tekercs forgása mágneses erőterben és a keletkező hullámforma. Szinkron generátor. Forgó armatúrás és forgó mágneses mezős váltakozó áramú generátorok működés módja és felépítése. Egyfázisú, kétfázisú és háromfázisú generátorok. Háromfázisú csillag- és delta-kapcsolások előnyei és alkalmazása. Állandó mágneses generátorok

váltakozó áramú motorok

Egy- és többfázisú váltakozó áramú szinkronmotorok és aszinkron motorok felépítése, működési elvei és jellemzői. A fordulatszám és a forgásirány ellenőrzésének módszerei. Forgó mágneses mező létrehozásának módszerei: kondenzátor, induktor, árnyékolt vagy osztott pólus.

19.3.5. Szűrő áramkörök és póluselmélet

8 óra/8 óra

Szűrő áramkörök

Alul áteresztő, felül áteresztő, sáváteresztő, sávzáró szűrők működés módja, jellemzői, alkalmazása és használata.

Kétpólus, négy pólus elmélet

Kétpólus helyettesítés: aktív és passzív kétpólusok helyettesítése.

Négy pólus helyettesítés: impedancia, admitancia és hibrid paraméteres helyettesítés.

19.3.6. Félvezetők és alkalmazásuk

30 óra/32 óra

Diódák

Anyagok, elektronkonfiguráció, elektromos tulajdonságok. P és N típusú anyagok: a szennyezések hatása a vezetésre, többségi / kisebbségi töltéshordozókra. PN-átmenet félvezetőkben. Potenciál kialakulása PN-átmenetekenél előfeszültség nélkül, nyitó és záró irányú előfeszültség mellett. Egyenirányító diódák fő jellemzői és alkalmazása. Sorba és párhuzamosan kapcsolt diódák. Vezérelt egyenirányítók (tirisztorok), Világító diódák (LED), fotodiódák, Zener dióda, Shottky-dióda. Feszültségfüggő ellenállások (varisztorok). Ezek alkalmazása. Diódák jelölései. Diódák működésének ellenőrzése.

Tranzisztorok

PNP és NPN tranzisztorok felépítése működése és jellemzői. Tervezélésű tranzisztorok felépítése működése és jellemzői. Tranzisztorok alkalmazása: erősítő-osztályok (A, B, C). Egyszerű áramkörök: erősítő, kapcsoló és stabilizáló. Többfokozatú áramkörök: kaszkádkapcsolású, ellenütemű erősítők, oszcillátorok, multivibrátorok, jelformáló áramkörök.

Integrált áramkörök

analóg integrált áramkörök

Megjelenési formái, felépítése, jellemzői. Műveleti erősítő jelölése, felépítése, jellemzői. Műveleti erősítő kapcsolások: invertáló, nem invertáló erősítő, integráló, differenciáló áramkör, oszcillátor, multivibrátor kapcsolások.

digitális integrált áramkörök

Megjelenési formák, felépítés, jellemzők, jelölésmód.

nyomtatott áramkörök
Felépítése, jellemzői, felhasználása.

19.3.7. Száloptika, elektronikus kijelzők

6 óra/6 óra

száloptika

Fénnyel kapcsolatos alaptörvények. Optikai adók, közvetítő közegek (optikai szálak) optikai vevők működése, jellemzői.

katód-sugárcsőves kijelző (CRT)

Felépítés, működés, jellemzők.

világító diódás kijelző (LED)

Felépítés (kialakítás), működés, jellemzők.

folyadék kristályos kijelző (LCD)

Fajták, felépítés (kialakítás), működés, jellemzők.

plazma kijelző

Felépítés (kialakítás), működés, jellemzők.

19.3.8. Digitális áramkörök

31 óra/34 óra

Digitális technika alapjai

számrendszerek

Bináris, oktális, decimális, hexadecimális számrendszerek. Műveletek számrendszerekben. Átváltás számrendszerek között.

kód rendszerek

Numerikus kódok, karakteres kódok.

logikai algebra

Logikai változó, alpműveletek, logikai függvények. Boole algebra. Logikai függvények egyszerűsítése. Carnaught-tábla.

Digitális áramkörök

kombinációs hálózatok

Digitális kapu áramkörök alap fajtái, jellemzőik és felhasználása logikai függvények megvalósítására.

sorrendi hálózatok

Digitális tároló áramkörök alap fajtái, jellemzőik és felhasználása számlálók, léptető áramkörök megvalósításához.

multiplexerek, demultiplexerek

Kódoló, dekodoló áramkörök megvalósítása kapu és speciális áramkörökből.

analóg-digitál (A/D), digitál-analóg (D/A) átalakítók

Passzív és aktív elemek felhasználása, közvetett és közvetlen átalakítók, pillanatérték és átlag érték átalakítók. Súlyozott ellenállás hálózat, műveleti erősítő D/A. Kompenzációs, feszültség-idő átalakító, kettős meredekségű A/D.

Számítógépek alapvető felépítése, működése

digitális számítógép felépítése

Neumann-elv, BUS rendszerek.

mikroprocesszorok

Felépítése, kiviteli formák, jellemzők, működés alapjai.

memóriák

ROM, EROM, EPROM, RAM. Kiviteli formák, jellemzők, működés.

illesztő egységek

PCI, SATA, IDE, USB.

perifériák

Be- és kimeneti egységek. Adattárolás (FDD, HDD, SDD, CD, DVD, Blu-ray, Pendrive, memória kártya), adatmegjelenítés (grafikus kártya, nyomtató), egér, billentyűzet.

19.4. A képzés javasolt helyszíne (ajánlás)

Multimédiás tanterem

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

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

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

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

Sorszám	Tanulói tevékenységforma	Tanulói tevékenység szervezési kerete (differenciálási módok)			Alkalmazandó eszközök és felszerelések
		egyéni	csoport-bontás	osztály-keret	
1.	Információ feldolgozó tevékenységek				
1.1.	Olvasott szöveg önálló feldolgozása	x			
1.2.	Olvasott szöveg feladattal vezetett feldolgozása	x			
1.3.	Olvasott szöveg feldolgozása jegyzeteléssel			x	
1.4.	Hallott szöveg feldolgozása jegyzeteléssel			x	
1.5.	Hallott szöveg feladattal vezetett feldolgozása			x	
1.6.	Információk önálló rendszerezése	x			
1.7.	Információk feladattal vezetett rendszerezése			x	
2.	Ismeretalkalmazási gyakorló tevékenységek, feladatok				
2.1.	Írásos elemzések készítése	x			
2.2.	Leírás készítése	x			

2.3.	Válaszolás írásban mondatszintű kérdésekre	x			
2.4.	Tesztfeladat megoldása	x			
2.5.	Szöveges előadás egyéni felkészüléssel	x			
2.6.	Tapasztalatok utólagos ismertetése szóban	x			
2.7.	Tapasztalatok helyszíni ismertetése szóban	x			
3.	Képi információk körében				
3.1.	rajz értelmezése	x			
3.2.	rajz készítése leírásból	x			
3.3.	rajz készítés tárgyról	x			
3.4.	rajz kiegészítés	x			
3.5.	rajz elemzés, hibakeresés	x			
3.6.	rajz készítése Z-rendszerről	x			
3.7.	rendszerrajz kiegészítés	x			
4.	Komplex információk körében				
4.1.	Esetleírás készítése		x		
4.2.	Elemzés készítése tapasztalatokról		x		
4.3.	Jegyzetkészítés eseményről kérdéssor alapján	x			
4.4.	Esemény helyszíni értékelése szóban felkészülés után		x		
4.5.	Utólagos szóbeli beszámoló	x			
5.	Csoportos munkaformák körében				
5.1.	Feladattal vezetett kiscsoportos szövegfeldolgozás		x		
5.2.	Információk rendszerezése mozaikfeladattal		x		
5.3.	Kiscsoportos szakmai munkavégzés irányítással		x		
5.4.	Csoportos helyzetgyakorlat		x		
5.5.	Csoportos versenyjáték		x		

19.6. A tantárgy értékelésének módja

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

A
10417-16 azonosító számú
Közlekedéstechnikai gyakorlatok
megnevezésű
szakmai követelménymodul
tantárgyai, témakörei

A 10417-16 azonosító számú Közlekedéstechnikai gyakorlatok megnevezésű szakmai követelménymodulhoz tartozó tantárgyak és témakörök oktatása során fejlesztendő kompetenciák

	Karbantartási gyakorlatok	Mérési gyakorlatok
FELADATOK		
Gépipari alpméréseket végez	x	
Alak- és helyzetpontossági méréseket végez általános eszközökkel	x	
Anyagvizsgálatokat végez	x	
Villamos méréseket végez analóg és digitális műszerekkel		x
Alakítja a munkadarabot kézi forgácsoló alapeljárásokkal	x	
Alakítja a munkadarabot gépi forgácsoló alapeljárásokkal	x	
Képlékenyalakítást végez kézi alpműveletekkel	x	
Darabol kézi és gépi műveletekkel	x	
Alakítja a munkadarabot kézi kisépés eljárásokkal	x	
Szerelési műveleteket végez	x	x
Oldható és nem oldható kötéseket készít	x	
Elektromos vezetékeket, csatlakozókat szerel		x
Áramköröket készít kapcsolási rajz alapján		x
Előkészíti a feladat végrehajtásához szükséges anyagokat, szerszámokat	x	x
Ellenőrzi az alkalmazott gépek, berendezések működőképességét	x	x
Alkalmazza a munkavédelmi, tűzvédelmi, környezetvédelmi előírásokat	x	x
SZAKMAI ISMERETEK		
Mechanikai mérőműszerek kezelése	x	
Mechanikai mérőműszerek felhasználási területe	x	
Anyagvizsgáló eszközök	x	
Analóg műszerek kezelésének és pontosságának ismerete		x
Digitális műszerek kezelésének, felbontóképességének és pontosságának ismerete		x
Kézi forgácsoló szerszámok alkalmazása	x	
Forgácsoló és daraboló gépek kezelése	x	
Szerelő szerszámok, készülékek alkalmazása	x	
Hegesztő, forrasztó szerszámok, berendezések kezelése	x	

Gépüzemeltetés, anyagmozgatás, emelőgépek munkabiztonsági szabályai	x	x
Munkavédelmi, tűzvédelmi, környezetvédelmi előírások	x	x
SZAKMAI KÉSZSÉGEK		
Mechanikai mérések végrehajtása	x	
Villamos mérések végrehajtása		x
Különböző anyagok megmunkálása	x	
Gépelemek, gépek szerelése	x	
Áramkörök készítése		x
SZEMÉLYES KOMPETENCIÁK		
Mozgáskoordináció	x	x
Precizitás	x	x
Megbízhatóság	x	x
TÁRSAS KOMPETENCIÁK		
Segítőkészség	x	x
Irányíthatóság	x	x
MÓDSZERKOMPETENCIÁK		
Rendszerező képesség	x	x
Tervezés	x	x
Módszeres munkavégzés		

20. Karbantartási gyakorlatok tantárgy

319 óra/324 óra*

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

20.1. A tantárgy tanításának célja

A szakmai gyakorlati képzés célja az, hogy a tanulókat az adott szakmában felkészítse az önálló, megfelelő minőségű munkavégzésre. A szakmai gyakorlat tanítása során fel kell eleveníteni az adott tevékenység elvégzéséhez kapcsolódó elméleti ismereteket is. A tanulók tudatos, nem csak utánzásra alapuló tevékenységéhez szükség van arra, hogy a munkavégzés elméleti alapjaival is tisztában legyenek. Ez lehetővé teszi azt, hogy a feladatot más-más körülmények között is végre tudják hajtani. A képzés végére a tanulónak el kell érni, hogy mind a minőség, mind a mennyiség terén olyan teljesítményt nyújtson, mint a frissen végzett szakmunkás szintje.

Alapozó tárgyként alakítsa ki a műszaki életben elengedhetetlenül szükséges belső igényességet, lelkiismeretes és felelősségteljes munkavégzést, fejlessze a számítási feladatok, szerkesztések, méretezések algoritmusát és a problémamegoldó készséget.

A gyakorlati képzés céljait figyelembe véve a gyakorlati képzés feladata, hogy sajátíttassa el a szakma legfontosabb gyakorlati ismereteit az önálló munkavégzéshez szükséges szinten, biztosítsa a munkavégzés minőségének állandó javulását, és a munkavégzés időszükségletének fokozatos csökkenését. A tananyag tartalma olyan legyen, hogy fejlessze a tanulók logikus gondolkodását, a módszeres hibakeresés képességét. A munkafeladatok értékelése segítse, illetve fejlessze a tanulók önismeretét, önértékelő képességét.

A tanulók szakma iránti érdeklődésének felkeltése elsősorban a szakma jellegzetes termékeinek, munkaműveleteinek bemutatása révén érhető el.

A gyakorlati képzés során alapvetően három tananyag-feldolgozási eljárás kerül alkalmazásra: a tárgyi eljárás, a műveleti eljárás és a műveleti komplex eljárás.

20.2. Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak

A tantárgy alapozó jellegénél fogva a közismereti tárgyak közül a matematikára és a fizika tantárgyra épül (geometriai alapfogalmak és alapszerkesztések, erő, alakváltozás).

A gyakorlati képzés szorosan kapcsolódik a 10416-12 Közlekedéstechnikai alapok modul tantárgyaihoz:

műszaki rajz

mechanika

gépelemek-géptan

technológiai alapismeretek

elektrotechnika-elektronika

20.3. Témakörök

20.3.1. Mérés és előrajzolás

36 óra/36 óra

A munkahely és környezete

munkavédelmi, balesetvédelmi és tűzvédelmi oktatás

a tanműhely bemutatása

az oktatási kabinet rendjének ismertetése

tisztségviselők megválasztása

Mérés és ellenőrzés

a mérés és ellenőrzés célja

egyszerűbb mérő- és ellenőrzőeszközök felosztása

mértékrendszerek, mértékegységek

- állítható és nem állítható mérőeszközök
- mérés tolómércével
- mérés mozgószáras szögmérővel
- ellenőrzőeszközök csoportosítása és használatuk
- mérés és ellenőrzés összetett munkadarabokon
- Bonyolultabb mérő- és ellenőrző eszközök
- felosztásuk
- mérés mikrométerrel
- mérés mérőórával
- mérés egytetemes szögmérővel
- ellenőrzőeszközök
- idomszerek
- Előrajzolás síkban
- előrajzolás célja, műveleti sorrendje
- előkészítés
- előrajzolás
- előrajzolásnál előforduló szerkesztések
- pontozás
- ellenőrzés
- előrajzolási feladatok
- Térbeli előrajzolás
- szerszámai, segédeszközei
- bázisfelület megválasztása
- térbeli előrajzolás szabályai
- térbeli előrajzolási feladat

20.3.2. Megmunkálás I.

72 óra/74 óra

- A kalapács használata, a nyújtás
- képlékenységi, képlékeny alakítás
- rugalmas és maradó alakváltozás
- kézikalapácsok, a kalapács használata
- nyújtás
- egyenes- és ívelt nyújtási feladat
- baleseti veszélyek
- Egyengetés
- az egyengetés célja
- idomvasak, csövek és lemezek egyengetése
- baleseti veszélyek
- Hajlítás
- a hajlítás célja, elmélete
- lemezek és rúdanyagok hajlítása
- az idomacélok és csövek hajlítása
- a hajlított alkatrész kiterített méretének kiszámítása
- baleseti veszélyek
- hajlítási feladat
- Vágás, harapás, faragás, vésés
- a vágás és harapás célja, a vágó kialakítása
- vágás, harapás, faragás és vésés
- baleseti veszélyek
- vágási, harapási, faragási és vésési feladatok

Nyírás

- a nyírás célja, elmélete
- nyírás kézi lemezollóval
- nyírás emelőkaros gépiollóval
- nyírás közben betartandó szabályok
- baleseti veszélyek
- nyírási feladatok

Lyukasztás

- lyukasztás célja, elve
- kézi lemezlyukasztás
- lyukasztás géppel
- különböző lyukasztószerszámok
- baleseti veszélyek
- lyukasztási feladat

Fűrészelés

- fűrészelés célja
- a fűrészlap élkiképzése és befogása
- különböző fémfűrészek
- kézi fűrészelés
- gépi fűrészelés
- baleseti veszélyek
- fűrészelési gyakorlat

Reszelés

- reszelés célja
- a reszelő fogazata és fajtái
- a reszelők kiválasztása és megóvása
- a reszelés folyamata
- a reszelés gépesítése
- baleseti veszélyek
- reszelési feladat

Fúrás és süllyesztés

- a fúrás és a süllyesztés célja
- fúrószerszámok
- forgácsolás alapfogalmai
- a fúrógépek és a fúróeszközök
- csigafúró köszörülése
- baleseti veszélyek furatmegmunkálás közben

Kézi menetvágás

- a kézi menetvágás célja
- a csavar, mint gépelem
 - a csavarvonal keletkezése, az önzárás fogalma
 - több-bekezdésű menetek
 - menetrendszerek, menetelemek
 - jobb- és balmenet
 - menetszelvények (profilok)
- különböző csavar- és csavaranyafajták
- kézi menetfúrás
 - menetfúrók
 - a menetfúró részei
 - a kézi menetfúrás gyakorlata

- a menetfúrás munkaszabályai
- külső csavarmenetek vágása
 - menetmetsző
 - menetmetszés gyakorlata
- a külső menetvágás munkaszabályai
- csavarmenetek gépi megmunkálása
- baleseti veszélyek kézi menetvágás közben

20.3.3. Kötések

108 óra/110 óra

Szegecselés

- a szegecselés célja
- szegecskötések
- szegecses igénybevétele
- a szegecs méreteinek meghatározása
- a szegecselés szerszámai és művelete
- gépi szegecselés
- baleseti veszélyek szegecselés közben
- összetett szegecselési feladat

Csavarozás

- a csavarkötések szerelésének célja
- a csavarkötések fajtái és rendeltetésük
- a csavarkötések szerelésének szerszámai és munkaszabályai
- csavarbiztosítások
- baleseti veszélyek csavarozás közben

Csapszegek és csapszegkötések

Kúpos kötés

Zsugorkötés

Ék és ékkötés

Retes és reteszkötés

Lágyforrasztás

- a forrasztás célja és fajtái
- forrasztó kéziszerszámok
- a forrasztás előkészítése
 - a forrasztópáka előkészítése
 - forraszok
 - forrasztó segédanyagok
- a lágyforrasztás munkaszabályai
- baleseti veszélyek lágyforrasztás közben

Fémragasztás

- a fémragasztás jelentősége, ragasztóanyagok
- a ragasztott kötések alkalmazása
- a ragasztás folyamata, a ragasztandó felületek előkezelése
- a ragasztás
- baleseti veszélyek ragasztás közben

Keményforrasztás

- a keményforrasztás célja, folyamata és segédanyagai
- a munkadarabok előkészítése keményforrasztáshoz
- a forrasztóanyag megolvasztása
- a munkadarabok utókezelése
- a keményforrasztás munkaszabályai

baleseti veszélyek keményforrasztás közben

Gázhegesztés

- a hegesztés célja és alkalmazási területe
- hegesztőgázok
- a gázhegesztés berendezései, szerelvényei, segédanyagai
- varratfajták
- a gázhegesztés munkafolyamatai, hegesztési módszerek
- a gázpalackok kezelése, tárolása, szállítása
- baleseti veszélyek gázhegesztés közben

Ívhegesztés

- az ívhegesztés alkalmazási területe
- a villamos ív és hőhatása
- az ívhegesztés gépei, felszerelései, segédeszközei
- az ívhegesztés folyamata
 - bevont elektródás ívhegesztés
 - fogyóelektródás ívhegesztés (MIG-MAG)
 - argon védőgázos volfrámelektródás ívhegesztés (AWI)
- ívhegesztéskor előforduló hibák
- baleseti veszélyek ívhegesztés közben
- ívhegesztési feladatok

20.3.4. Megmunkálás II.

48 óra/48 óra

Hántolás

- a hántolás és a csiszolás célja
- kézi hántolószerszámok
- a hántolást ellenőrző eszközök
- a hántolás munkaszabályai
- a hántolók élezése
- csiszolás
- baleseti veszélyek hántolás és csiszolás közben
- hántolási és csiszolási feladat

Kovácsolás és hőkezelés

- a kovácsolás és hőkezelés célja
- a kovácsolás berendezései és szerszámjai
- a kovácsolás alapküveteljei
- hőkezelés: edzés, megeresztés, lágyítás
- baleseti veszélyek kovácsolás és hőkezelés közben

Szerszámélezés, köszörülés

- a szerszámélezés célja, a köszörűgép jellemzői
- köszörűkorongok jellemzői
- szerszámok hűtése
- köszörülés menete
- különböző szerszámok köszörülése
- baleseti veszélyek köszörülés közben

Dörzsölés (dörzsárazás)

- a dörzsölés célja, a dörzsár fajtái és kialakítása
- a dörzsölés munkaszabályai
- baleseti veszélyek dörzsölés közben

Esztergálás

- az esztergálás célja

az esztergagép és főbb részei
a forgácsolás alapfogalmai
esztergakések
az esztergakés és a munkadarab befogása
az esztergagép kezelése és beállítása
egyszerűbb esztergálási műveletek
esztergálási feladat
baleseti veszélyek esztergálás közben

Marás

a marás és a gyalulás célja és alkalmazási területe
marógépek és marószerszámok
a marószerszámok és a munkadarabok befogása
a munkadarab be-, illetve felfogása
a marási művelet technológiai folyamata
baleseti veszélyek marás közben

Gyalulás

gyalugépek és gyalukések
a gyalukés és a munkadarab befogása
a gyalulási művelet folyamata
baleseti veszélyek gyalulás közben

20.3.5. Anyagvizsgálatok

24 óra/24 óra

Szerkezeti anyagok csoportosítása

szerkezeti anyagok tulajdonságai
vasfémek
színes-, könnyű- és nehézfémek
műanyagok

Technológiai próbák

kovácsolhatóság (lapítási próba)
mélyhúzhatósági próba
technológiai hajlítópróba
csőtágítási próba
csőperemezési próba
szikrapróba
reszelési próba
hegesztési varrat hajlító vizsgálata

Szakítóvizsgálat

szerkezeti fémek vizsgálata
fogalmak
próbatestek alakja
húzóerő és megnyúlás
szakítófeszültség
nyúlás
teljes nyúlás
rugalmassági nyúlás
maradandó nyúlás
rugalmas nyúlás
képlékeny alakváltozás
a szakítódiagram (feszültség – nyúlás diagram)
arányossági határ

Hooke-törvény
rugalmassági határ
folyáshatár
szakítószilárdság
szakítási nyúlás
egyéb anyagvizsgálati kísérletek
Keménységmérés
statikus keménységmérés
dinamikus keménységmérés
Brinell-féle keménységmérés HB
Vickers-féle keménységmérés HV
Rockwell-féle keménységmérés HR (HRA, HRC, HRB, HRF)
egyéb keménységmérési eljárások
Röncsolásmentes anyagvizsgálati módszerek
mágneses repedésvizsgálat
ultrahangos vizsgálat
felületi hajszálrepedésvizsgálat a Met-L-Check eljárással
anyagvizsgálat röntgen vagy gamma sugarakkal
egyéb anyagvizsgálati módszerek

20.3.6. Szerelés

31 óra/32 óra

Kötőelemek szerelése
kötőelemek szerelésének szabályai
szerelési gyakorlat
Csapágyak szerelése
csapágyak szerelésének szabályai
szerelési gyakorlat
Fogaskerekek szerelése
fogaskerekek szerelésének szabályai
szerelési gyakorlat
Csőkötések szerelése
csőkötések szerelésének szabályai
szerelési gyakorlat
Dugattyús motor szerelése
dugattyús motorok szerelésének szabályai
szétszerelés
hibafelvételezés
összeszerelés
szerelési gyakorlat
Forgattyús hajtómű szerelése
forgattyús hajtómű szerelésének szabályai
szétszerelés
hibafelvételezés
összeszerelés
szerelési gyakorlat
Lánc- és szíjhajtás szerelése
lánc- és szíjhajtás szerelésének szabályai
szétszerelés
hibafelvételezés
összeszerelés

- szereleési gyakorlat
- Tengelykapcsolók szerelése
 - tengelykapcsolók szerelésének szabályai
 - szétszerelés
 - hibafelvételezés
 - összeszerelés
 - szereleési gyakorlat
- Hajtóművek szerelése
 - hajtóművek szerelésének szabályai
 - szétszerelés
 - hibafelvételezés
 - összeszerelés
 - szereleési gyakorlat
- Futóművek szerelése
 - futóművek szerelésének szabályai
 - szétszerelés
 - hibafelvételezés
 - összeszerelés
 - szereleési gyakorlat
- Fékek szerelése
 - fékek szerelésének szabályai
 - szétszerelés
 - hibafelvételezés
 - összeszerelés
 - szereleési gyakorlat
- Kormányzási rendszerek szerelése
 - kormányzási rendszerek szerelésének szabályai
 - szétszerelés
 - hibafelvételezés
 - összeszerelés
 - szereleési gyakorlat

20.4. A képzés javasolt helyszíne (ajánlás)

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

20.5.1. A tantárgy elsajátítása során alkalmazható sajátos módszerek (ajánlás)

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

6.	projekt	x			
7.	házi feladat	x			

20.5.2. A tantárgy elsajátítása során alkalmazható tanulói tevékenységformák (ajánlás)

Sorszám	Tanulói tevékenységforma	Tanulói tevékenység szervezési kerete (differenciálási módok)			Alkalmazandó eszközök és felszerelések
		egyéni	csoporth- bontás	osztály- keret	
1.	Információ feldolgozó tevékenységek				
1.1.	Olvasott szöveg önálló feldolgozása	x			
1.2.	Olvasott szöveg feladattal vezetett feldolgozása		x		
1.3.	Olvasott szöveg feldolgozása jegyzeteléssel	x			
1.4.	Hallott szöveg feldolgozása jegyzeteléssel			x	
1.5.	Hallott szöveg feladattal vezetett feldolgozása			x	
1.6.	Információk önálló rendszerezése	x			
1.7.	Információk feladattal vezetett rendszerezése	x			
2.	Ismeretalkalmazási gyakorló tevékenységek, feladatok				
2.1.	Írásos elemzések készítése	x			
2.2.	Leírás készítése	x			
2.3.	Válaszolás írásban mondat szintű kérdésekre	x			
2.4.	Tesztfeladat megoldása	x			
2.5.	Szöveges előadás egyéni felkészüléssel	x			
2.6.	Tapasztalatok utólagos ismertetése szóban	x			
2.7.	Tapasztalatok helyszíni ismertetése szóban	x			
3.	Képi információk körében				
3.1.	rajz értelmezése	x			
3.2.	rajz készítése leírásból			x	
3.3.	rajz készítés tárgyról	x			
3.4.	rajz kiegészítés	x			
3.5.	rajz elemzés, hibakeresés	x			
3.6.	rajz készítése Z-rendszerről	x			
3.7.	rendszerrajz kiegészítés	x			
3.8.	rajz elemzés, hibakeresés	x			
4.	Csoportos munkaformák körében				
4.1.	Feladattal vezetett kiscsoportos szövegfeldolgozás		x		
4.2.	Információk rendszerezése mozaikfeladattal		x		

4.3.	Kiscsoportos szakmai munkavégzés irányítással		x		
4.4.	Csoportos helyzetgyakorlat		x		
4.5.	Csoportos versenyjáték		x		
5.	Gyakorlati munkavégzés körében				
5.1.	Műveletek gyakorlása	x			
5.2.	Munkamegfigyelés adott szempontok alapján			x	
6.	Üzemeltetési tevékenységek körében				
6.1.	Géprendszer megfigyelése adott szempontok alapján			x	
6.2.	Feladattal vezetett szerkezetelemzés		x		
6.3.	Üzemelési hibák szimulálása és megfigyelése	x			
6.4.	Adatgyűjtés géprendszer üzemeléséről		x		
7.	Vizsgálati tevékenységek körében				
7.1.	Technológiai próbák végzése	x			
7.2.	Technológiai minták elemzése	x			
7.3.	Geometriai mérési gyakorlat	x			
7.4.	Anyagminták azonosítása		x		
8.	Szolgáltatási tevékenységek körében				
8.1.	Részvétel az ügyfélfogadáson, esetmegfigyelés	x			
8.2.	Szolgáltatási napló vezetése	x			
8.3.	Önálló szakmai munkavégzés felügyelet mellett	x			
8.4.	Önálló szakmai munkavégzés közvetlen irányítással	x			

20.6. A tantárgy értékelésének módja

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

21. Mérési gyakorlatok tantárgy

134 óra/180 óra*

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

21.1. A tantárgy tanításának célja

A tantárgy olyan műszaki módszereket és eszközöket mutat be, amelyek meghatározó szerepet játszanak a környező materiális világ megismerésében, valamint kvantitatív és kvalitatív jellemzésében. Mindezt azzal az igénnyel teszi, hogy valamennyi hallgatójának méréselméleti, méréstechnikai és műszertechnikai alapismereteket adjon és szemléletmódjával jelentős mértékben segítse valamennyi műszaki ismeretanyagának elsajátítását. Egy ilyen megalapozás elsősorban a tudatos modellalkotás és problémamegoldó készség fejlesztését jelenti. A tárgy mindezt a villamos mennyiségek alapvető mérési módszereinek és eszközeinek megismertetésén keresztül éri el jelentős mértékben támaszkodva az analógiák elvének következetes alkalmazásában rejlő lehetőségekre. További cél annak tudatosítása, hogy a mérésekkel szerzett információ

szakszerű feldolgozása minden esetben igényli a mérések pontosságával kapcsolatos adatszolgáltatást is.

21.2. Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak Elektrotechnika-elektronika tantárgy valamennyi témaköre

21.3. Témakörök

21.3.1. Villamos mérés technikai alapismeretek

30 óra/40 óra

Műszer és mérés technikai alafogalmak

A mérés célja és feladata
A mérőeszközök csoportosítása
A mérőműszerek elvi felépítése
Az érzékelő szerv
A mérőjel továbbító szerv
A mérőjel átalakító szerv
Mérőműszerek kijelzői

Mérési hibák

A hiba fogalma
A hibák okai
Csoportosítás a hibák forrásai szerint
Csoportosítás a hibák jellege szerint
A hiba meghatározása
A mérési eredmények feldolgozása

Mérőműszerek metrológiai jellemzői

A méréshatár
Mérési tartomány vagy mérési terjedelem
Az érzékenység
A pontosság
A fogyasztás, a mérőéig
A túlterhelhetőség
A csillapítottság
Használati helyzet

Méréshatár, mérés határ kibővítése

A mérés határ kibővítése
Ampermérő mérés határának kibővítése
Voltmérő mérés határának kibővítése
Áramváltó, feszültségváltó
Univerzális műszerek
Univeka
Ganzuniv
Lakatfogó

A nemzetközi mértékegységrendszer alapjai

Kialakulásának körülményei
Alapmennyiségek és mértékegységei
Származtatott egységek
A prefixumok

A laboratóriumi mérések fontosabb szabályai

A laboratórium rendje
Munkavédelmi és biztonsági szabályok
Villamos áram élettani hatásai

Elsősegélynyújtás villamos balesetek esetében
A mérések szervezése és menete
A mérési jegyzőkönyv

Érintésvédelem

Érintésvédelem módjai
Érintésvédelem szükségessége
Munkavégzés feszültség alatti berendezésen

21.3.2. Egyenáramú villamos alpmérések

42 óra/56 óra

Ellenállás mérése

Kis értékű ellenállás mérése Ohm törvénye alapján
Nagy értékű ellenállás mérése Ohm törvénye alapján
Ellenállás mérése feszültségesekek összehasonlításával
Ellenállás mérése áramerősségek összehasonlításával
Ellenállás mérése Wheatstone - híddal
A fajlagos ellenállás mérése
Az ellenállások hőmérsékletfüggésének vizsgálata
Feszültségfüggő ellenállás vizsgálata
Ellenállások soros kapcsolásának vizsgálata
Ellenállások párhuzamos kapcsolásának vizsgálata
Ellenállások, vegyes kapcsolásának vizsgálata
Feszültségosztók vizsgálata
Potenciométerek vizsgálata

A villamos teljesítmény és a villamos áram hőhatásának vizsgálata

Az egyenáramú teljesítmény mérése
A vízforraló hatásfokának meghatározása
Ellenőrző kérdések

Energiaforrások vizsgálata, mérése

Energiaforrások belső ellenállásának leadott teljesítményének és hatásfokának vizsgálata, mérése
Energiaforrások soros és párhuzamos kapcsolásának vizsgálata

21.3.3. Váltakozó áramú villamos alpmérések I.

40 óra/56 óra

Mérések egyfázisú váltakozó áramú hálózatban

Induktivitás mérése
Kondenzátor kapacitásának mérése
Tekercs induktivitásának és kondenzátor kapacitásának mérése három feszültség méréssel
Induktivitások soros kapcsolásának vizsgálata
Induktivitások párhuzamos kapcsolásának vizsgálata
Kondenzátorok soros kapcsolásának vizsgálata
Kondenzátorok párhuzamos kapcsolásának vizsgálata
Ellenállás és induktivitás soros kapcsolásának vizsgálata
Ellenállás és induktivitás párhuzamos kapcsolásának vizsgálata
Ellenállás és kondenzátor soros kapcsolásának vizsgálata
Ellenállás és kondenzátor párhuzamos kapcsolásának vizsgálata
Ellenállás, tekercs és kondenzátor soros kapcsolásának vizsgálata
Ellenállás, tekercs és kondenzátor párhuzamos kapcsolásának vizsgálata
Egyfázisú váltakozó áramú teljesítmény mérése
A témakör részletes kifejtése

- 21.3.4. Váltakozó áramú villamos alaplérések II.**
 Feszültség és áramerősség mérése háromfázisú rendszerben
 Háromfázisú fogyasztó hatásos teljesítményének mérése
 Háromfázisú fogyasztó meddő teljesítményének mérése

22 óra/28 óra

21.4. A képzés javasolt helyszíne (ajánlás)

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

21.5.1. A tantárgy elsajátítása során alkalmazható sajátos módszerek (ajánlás)

Sorszám	Alkalmazott oktatási módszer neve	A tanulói tevékenység szervezeti kerete			Alkalmazandó eszközök és felszerelések
		egyéni	csoporth	osztály	
1.	magyarázat	x	x		Villamos mérőműszerek és eszközök
2.	elbeszélés		x		
3.	megbeszélés	x	x		
4.	szemléltetés		x		Villamos mérőműszerek és eszközök
5.	házi feladat		x		

21.5.2. A tantárgy elsajátítása során alkalmazható tanulói tevékenységformák (ajánlás)

Sorszám	Tanulói tevékenységforma	Tanulói tevékenység szervezési kerete (differenciálási módok)			Alkalmazandó eszközök és felszerelések
		egyéni	csoporth-bontás	osztály-keret	
1.	Információ feldolgozó tevékenységek				
1.1.	Olvasott szöveg önálló feldolgozása	x			
1.2.	Olvasott szöveg feladattal vezetett feldolgozása	x			
1.3.	Olvasott szöveg feldolgozása jegyzeteléssel	x			
1.4.	Hallott szöveg feldolgozása jegyzeteléssel			x	
1.5.	Hallott szöveg feladattal vezetett feldolgozása			x	
1.6.	Információk önálló rendszerezése	x			
1.7.	Információk feladattal vezetett rendszerezése	x			
2.	Ismeretalkalmazási gyakorló tevékenységek, feladatok				
2.1.	Írásos elemzések készítése	x			
2.2.	Leírás készítése	x			

2.3.	Válaszolás írásban mondatszintű kérdésekre	x			
2.4.	Tesztfeladat megoldása	x			
2.5.	Szöveges előadás egyéni felkészüléssel	x			
2.6.	Tapasztalatok utólagos ismertetése szóban	x			
2.7.	Tapasztalatok helyszíni ismertetése szóban	x			
3.	Képi információk körében				
3.1.	rajz értelmezése	x			
3.2.	rajz készítése leírásból			x	
3.3.	rajz készítés tárgyról	x			
3.4.	rajz kiegészítés	x			
3.5.	rajz elemzés, hibakeresés	x			
3.6.	rajz készítése Z-rendszerről	x			
3.7.	rendszerrajz kiegészítés	x			
3.8.	rajz elemzés, hibakeresés		x		
4.	Komplex információk körében				
4.1.	Esetleírás készítése	x			
4.2.	Elemzés készítése tapasztalatokról	x			
4.3.	Jegyzetkészítés eseményről kérdéssor alapján	x			
4.4.	Esemény helyszíni értékelése szóban felkészülés után	x			
4.5.	Utólagos szóbeli beszámoló	x			
5.	Csoportos munkaformák körében				
5.1.	Feladattal vezetett kiscsoportos szövegfeldolgozás		x		
5.2.	Információk rendszerezése mozaikfeladattal		x		
5.3.	Kiscsoportos szakmai munkavégzés irányítással		x		
5.4.	Csoportos helyzetgyakorlat		x		
5.5.	Csoportos versenyjáték		x		
6.	Gyakorlati munkavégzés körében				
6.1.	Áruterelő szakmai munkatevékenység	x			
6.2.	Műveletek gyakorlása	x			
6.3.	Munkamegfigyelés adott szempontok alapján	x			
7.	Üzemeltetési tevékenységek körében				
7.1.	Géprendszer megfigyelése adott szempontok alapján	x			
7.2.	Feladattal vezetett szerkezetelemzés		x		
7.3.	Üzemelési hibák szimulálása és megfigyelése			x	
8.	Vizsgálati tevékenységek körében				
8.1.	Technológiai próbák végzése	x			
8.2.	Technológiai minták elemzése	x			
8.3.	Geometriai mérési gyakorlat	x			

8.5.	Anyagminták azonosítása		x		
8.6.	Tárgyminták azonosítása	x			
9.	Szolgáltatási tevékenységek körében				
9.1.	Önálló szakmai munkavégzés felügyelet mellett	x			
9.2.	Önálló szakmai munkavégzés közvetlen irányítással	x			

21.6. A tantárgy értékelésének módja

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

A

10431-12 azonosító számú

**Repülőgépek, helikopterek aerodinamikája, szerkezete és
rendszerei
megnevezésű**

szakmai követelménymodul

tantárgyai, témakörei

A 10431-12 azonosító számú Repülőgépek, helikopterek aerodinamikája, szerkezete és rendszerei megnevezésű szakmai követelménymodulhoz tartozó tantárgyak és témakörök oktatása során fejlesztendő kompetenciák

	Aerodinamika és repülélmélet	Repülőgép-szerkezettan és rendszerismeret	Repülőgépek villamosági rendszerei	Repülőgépész gyakorlat
FELADATOK				
Forgalmi karbantartási területen gépet előkészít, minősít és dokumentál		x	x	x
Ellenőrzi a repülőgépek kormányrendszerének működőképességét		x		x
Alkalmazza a repülőgépek aerodinamikai ismereteit	x			x
Ellenőrzi a helikopterek vezérlését, vezérlőautomatát szabályoz		x		x
Gyakorlati úton meghatározza a repülőgépek súlypont helyzetét	x			x
Szemrevételezéssel, roncsolásmentes vizsgálatokkal ellenőrzi a sárkányszerkezet elemeit		x		x
Végrehajtja a törzs ellenőrzését, hibafelvételez, szükség esetén javításokat végez		x		x
Ellenőrzi a szárnymechanizációk megfelelő működését, kitérítési értékeit	x	x		x
Hermetikussági próbát hajt végre, ellenőrzi a magassági rendszer berendezéseit		x		x
Műszerrendszert ellenőriz, a fedélzeti számítógép adatait elemzi			x	x
Elektromos hálózatot kapcsol, akkumulátor beépítést hajt végre			x	x
Ellenőrzi a vészmentő felszereléseket, szükség esetén intézkedik a cseréről		x		x
Tűzoltó, tűzjelző rendszer működőképességét ellenőrzi		x	x	x
Vezérlőrendszereket szabályoz, működéspróbát hajt végre		x	x	x
Tüzelőanyag feltöltést hajt végre, dokumentál, szűrőket ellenőriz, mintát vételez		x		x
Ellenőrzi a hidraulikarendszer hermetikusságát, működési paramétereit		x		x
Ellenőrzi a jégtelenítő rendszerek működőképességét, szükség esetén rendszert tölt		x	x	x
Futókereket cserél, rugóstag és kerékfék ellenőrzést hajt végre		x		x
Rendszermegbontásokat végez feltárt hiba esetén, berendezéseket cserél		x	x	x
Ellenőrzi a légijármű belső, külső és vészfényeit			x	x

Oxigén állarcokat és gázgenerátorokat ellenőriz, vészcsúzdát minősít		x	x	x
Rendszerellenőrzést végez a levegőrendszeren, szükség esetén feltöltést végez		x		x
Végrehajtja, illetve intézkedik a víz és szennyvíz rendszerek töltéséről, ürítéséről		x		x
Kiolvassa az adatokat a fedélzeti karbantartó rendszerekből, tesztek hajt végre			x	x
Időszakos ápolási munkákat hajt végre az adott rendszereken		x	x	x
SZAKMAI ISMERETEK				
A légkör összetétele, fizikai jellemzői	x			
Aerodinamikai alapfogalmak	x			
A repülés elmélete	x			
Repülőgépek aerodinamikája	x			
Helikopterek aerodinamikája	x			
Légijárművek stabilitása, kormányozhatósága	x			
Hangsebesség feletti repülés aerodinamikája	x			
Légijármű sárkányszerkezetének fő részei (ATA 52,53,56,57)		x		x
Légijárművek irányfelületeinek, kormánylapjainak szerkezete (ATA 55,57)		x		x
Légkondicionáló és kabinyomás-kiegyenlítő berendezés (ATA 21)		x		x
Műszerrendszerek, repülőelektronikai rendszerek (ATA 22,23,31,34)			x	x
Villamosenergia-ellátó rendszerek (ATA 24)			x	x
Repülőgépek pilótafülke, utastér és tehertér kialakítások (ATA 25)		x		x
Tűzjelző és tűzoltó rendszerek (ATA 26)		x	x	x
Kormányrendszerek, vezérlőrendszerek szerkezete (ATA 27)		x	x	x
Üzemanyagrendszerek felépítése, kifogyasztás vezérlése (ATA 28)		x	x	x
Hidraulikarendszer szerkezeti kialakítása (ATA 29)		x		x
Jég és eső elleni védelem, jegesedés jelző és jégtelenítő rendszerek (ATA 30)		x	x	x
Futóművek feladata, szerkezete, rugóstagok, kerékelfordítók (ATA 32)		x		x
Fények szerepe, külső, belső és navigációs fények (ATA 33)			x	x
Sárkányszerkezetek építési módok, általános fogalmak		x		x
Oxigénrendszerek működése, vészmentő felszerelések (ATA 35)		x	x	x
Pneumatika és vákuum rendszer felhasználási területe (ATA 36)		x		x
Víz és szennyvíz rendszerek üzemeltetési sajátosságai (ATA 38)		x		x
Fedélzeti karbantartó rendszerek (ATA 45)			x	x
Forgósárny-kialakítás, vezérlési megoldások		x		x
SZAKMAI KÉSZSÉGEK				

Rendszerrajzok, gépészeti rajzok olvasása, értelmezése		x	x	x
Speciális (típushoz rendelt) repülőgépes szerszámok szakszerű használata				x
Dokumentációk használata, munkalapok és jegyzőkönyvek pontos vezetése	x	x	x	x
Ellenőrző berendezések, próbapadok használata				x
Munkabiztonsághoz kapcsolódó jelképek és színjelölések értelmezése	x	x	x	x
SZEMÉLYES KOMPETENCIÁK				
Precizitás	x	x	x	x
Döntésképesség	x	x	x	x
Kéz ügyesség	x	x	x	x
TÁRSAS KOMPETENCIÁK				
Irányíthatóság	x	x	x	x
Segítő készség	x	x	x	x
Motiválhatóság	x	x	x	x
MÓDSZERKOMPETENCIÁK				
Problémamegoldás, hibafeltárás	x	x	x	x
Rendszerező képesség	x	x	x	x
Motiválhatóság	x	x	x	x

22. Aerodinamika és repüléselmélet tantárgy

... óra/62 óra*

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

22.1. A tantárgy tanításának célja

olyan repülési alapismereteket biztosítani a tanulóknak, melyek feltétlenül részét kell, hogy képezzék a repülőgépész szakmunkások ismereteinek.

a tanulók, olyan általános repülési és műszaki ismeretekre tegyenek szert, amelyek (a fizikában, mechanikában tanult alapismeretekre építve) biztos alapot nyújtanak a repülőgépész szakmai ismeretek elsajátításához.

ismertesse a tanulókkal azokat az aerodinamikai fogalmakat, törvényszerűségeket, melyekkel a repülés lehetősége magyarázható.

ismertesse a tanulókkal a légkör fizikai jellemzőinek megváltozásának a hatását a hajtóművekre, valamint a légi járművekre vonatkoztatva.

ismertesse a tanulókkal a merevszárnyú, valamint a forgószárnyú repülőgépek repülési elvét.

ismertesse a tanulókkal a hangsebesség fogalmát, a hangsebesség körüli és feletti áramlások törvényszerűségeit.

kapocs legyen a szakma gyakorlati, valamint szakelméleti oktatása között.

jártasak legyenek a tanulók a teljesítményszámításban, valamint a stabilitási és kormányozhatósági feladatok megoldásában.

munkájukhoz rendelkezzenek a 1321/2014. EK. rendelet, III. mellékletében (Part 66) előírt ismeretekkel, képzettségük megfeleljen az Európai Unió előírásoknak.

Az elsajátított ismeretek alapján a 1321/2014 Ek. rendelet 66.A.70. Elismerési rendelkezések és 66.B.405. A nemzeti szakképesítésekre vonatkozó elismerési jelentés bekezdések alapján elismerhető legyen ezen rendelet B1 végzettségének alapismereti követelmény teljesítéseként.

22.2. Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak

Matematika: algebrai és geometriai ismeretek.

Fizika: erő, erő rendszerek, testek egyensúlya, folyadékok, gázok mechanikája

Repülőgép szerkezettan: sárkányszerkezet kialakítása, aerodinamikailag kritikus felületek.

Légcsavar: működési elmélete

Repülőgépész gyakorlat: repülőgépek, helikopterek kormányzása, magassági, jégtelenítő rendszerek szükségessége, működési jellemzői.

22.3. Témakörök

22.3.1. A légkör és az áramlási alapjelenségek

... óra/8 óra

A légkör fizikája

Levegő összetétele, és változása

Légkör felosztása

Levegő fizikai tulajdonságai

Légnyomás és mérése

Hőmérséklet és változása

Sűrűség és a páratartalom összefüggése

Hangsebesség és változása

ISA Nemzetközi szabványos légkör

Áramló levegő tulajdonságai

Levegő súrlódása

Levegő összenyomhatósága
 Ideális közeg
 Áramlástan alapfogalmak (áramvonal, áramcső, áramkép)
 Folytonossági törvény
 Bernoulli törvény
 Szélsatornák felépítése, felosztása, és a bennük végezhető mérések
 Áramló levegő nyomásának és sebességének mérése
 Áramlások jellege
 Lamináris és turbulens áramlás
 Határréteg kialakulása és leválása
 Örvény fogalma, jellemzői
 Különböző alakú testek áramképe az áramlásba helyezett testekre ható erők
 Légellenállás, felhajtóerő, eredőerő fogalma

22.3.2. A szárny aerodinamikája **... óra/11 óra**

A szárny geometriai kialakítása, csoportosításuk
 A szárnyszelvény fogalma és jellemzői
 Az állásszög értelmezése különböző szárnyprofilok esetében
 A végtelen terjedtségű szárny körüli áramlás képei
 A felhajtóerő ellenálláserő, nyomaték fogalma ezek összefüggései, valamint ezek erőtenyezős alakjai
 A repülőgép szárnyán keletkező légerők változása különböző állásszögek esetében
 Nyomásközéppont és vándorlása
 Áramlásleválás és kritikus állásszög
 Véges terjedtségű szárny
 Indukált ellenállás keletkezése, értelmezése és csökkentése
 Wingletek szerepe
 A légerők ábrázolása Lillienthal-féle polárdiagrammban
 Szárnyszelvények tulajdonságai és azoknak a polárdiagrammra gyakorolt hatása
 Szárnypolárisok összehasonlítása
 Szárnyak elcsavarásának a hatása

22.3.3. Az egész gép aerodinamikája **... óra/11 óra**

Géppoláris és jellegzetes pontjai
 Az egész gépen keletkező felhajtóerő
 Az egész gépen keletkező ellenállási erő
 Káros ellenállás fogalma
 Az interferencia ellenállás kialakulása és csökkentése
 Az jósgási szám növelésének lehetőségei
 Az ellenállási erő csökkentésének módszerei
 Felhajtóerő növelés módszerei
 Íveltség és felületnövelő módszerek
 Leválás késleltetése, határréteg vezérlési lehetőségek
 Ellenállási erő növelés módszerei, alkalmazásának okai
 Áramlásrontók
 Szárnyon elhelyezett ellenállási erő növelő berendezések
 Törzsön elhelyezett ellenállási erő növelő berendezések
 Egyéb ellenállás növelő eszközök

22.3.4. A hangsebesség körüli és feletti áramlás jelenségei **... óra/6 óra**

Hangsebességgel kapcsolatos fogalmak
Hang és terjedése a levegőbe
Mach-szám
Lökéshullám fogalma és kialakulása
Mach-kúp és a hangrobbanás fogalma
Kritikus Mach szám és befolyásolása
Szubszónikus áramlás felső sebességhatára
Felhajtóerő, és ellenállási erő alakulása szuperszónikus áramlásban
Nyomásközéppont vándorlása

22.3.5. Repülésmechanika, repülési helyzetek ... óra/8 óra

A repülés mechanikában alkalmazott koordináta rendszerek és a köztük levő összefüggések
Légi járművek szabadságfokai
Merevszárnyú repülőgépekre ható erők
Merevszárnyú repülőgépek repülési helyzetei
Vízszintes repülés összefüggései, egyensúlyi feltételei.
Szükséges sebesség és vonóerő
Egyenes vonalú egyenletes sebességű emelkedés
Egyensúlyi feltételei, szükséges sebesség, függőleges emelkedési sebesség
Siklás és motoros süllyedés
Egyensúlyi feltételei, szükséges sebesség, merülő-sebesség
Szabályos forduló

22.3.6. Merevszárnyú gépek teljesítményszámítása ... óra/4 óra

Vonóerő és ellenállási erő változásai a sebesség függvényében
Rendelkezésre álló teljesítmény
Szükséges teljesítmény
Pénaud-diagramm
Teljesítmény tartalék, emelkedési sebesség, csúcsmagasság
Hajtómű fordulatszámának hatása a teljesítményekre
Magasság hatása a teljesítményekre
Repülősúly hatása a teljesítményekre
Rendelkezésre álló tolóerő

22.3.7. Merevszárnyú gépek stabilitása, kormányozhatósága ... óra/8 óra

Stabilitás fogalma, felosztása
Repülőgép súlyponthelyzetének elméleti meghatározása
Repülőgép súlyponthelyzetének gyakorlati meghatározása
Súlypontvándorlás gyakorlati meghatározása
KAH fogalma, szerkesztése
Tengelyek körüli stabilitást befolyásoló tényezők
Hossz-, kereszt- és iránystabilitás
Semleges trimm fogalma
Trimmelés szükségessége
Tengelyek körüli kormányozhatóság

22.3.8. Helikopterek aerodinamikája ... óra/6 óra

Forgószárnyas repülőgépek felosztása
Forgószárnyak geometriai jellemzői

Forgószárnyakra ható erők
 Forgószárny működésének elmélete
 Helikopterek repülési helyzetei
 Forgószárnyak kollektív vezérlése
 Forgószárnyak ciklikus vezérlése
 Fő rotorok reakciónyomatékának kiküszöbölése
 Koaxiális helikopterek működése
 NOTAR helikopterek működése
 Autórotációs üzemmódA témakör részletes kifejtése

22.4. A képzés javasolt helyszíne (ajánlás)

Multimédiás tanterem

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

22.5.1. A tantárgy elsajátítása során alkalmazható sajátos módszerek (ajánlás)

Sorszám	Alkalmazott oktatási módszer neve	A tanulói tevékenység szervezeti kerete			Alkalmazandó eszközök és felszerelések
		egyéni	csoport	osztály	
1.	magyarázat			X	Informatikai eszközök
2.	elbeszélés			X	
3.	kiselőadás	X			Informatikai eszközök
4.	megbeszélés		X		
5.	szemléltetés			X	Informatikai eszközök
6.	házi feladat	X			

22.5.2. A tantárgy elsajátítása során alkalmazható tanulói tevékenységformák (ajánlás)

Sorszám	Tanulói tevékenységforma	Tanulói tevékenység szervezési kerete (differenciálási módok)			Alkalmazandó eszközök és felszerelések
		egyéni	csoport-bontás	osztály-keret	
1.	Információ feldolgozó tevékenységek				
1.1.	Olvasott szöveg önálló feldolgozása	x			
1.2.	Olvasott szöveg feladattal vezetett feldolgozása	x			
1.3.	Olvasott szöveg feldolgozása jegyzeteléssel			x	
1.4.	Hallott szöveg feldolgozása jegyzeteléssel			x	
1.5.	Hallott szöveg feladattal vezetett feldolgozása			x	
1.6.	Információk önálló	x			

	rendszerezése				
1.7.	Információk feladattal vezetett rendszerezése			x	
2.	Ismeretalkalmazási gyakorló tevékenységek, feladatok				
2.1.	Írásos elemzések készítése	x			
2.2.	Leírás készítése	x			
2.3.	Válaszolás írásban mondatszintű kérdésekre	x			
2.4.	Tesztfeladat megoldása	x			
2.5.	Szöveges előadás egyéni felkészüléssel	x			
2.6.	Tapasztalatok utólagos ismertetése szóban	x			
2.7.	Tapasztalatok helyszíni ismertetése szóban	x			
3.	Képi információk körében				
3.1.	rajz értelmezése	x			
3.2.	rajz készítése leírásból	x			
3.3.	rajz készítés tárgyról	x			
3.4.	rajz kiegészítés	x			
3.5.	rajz elemzés, hibakeresés	x			
3.6.	rajz készítése Z-rendszerről	x			
3.7.	rendszerrajz kiegészítés	x			
4.	Komplex információk körében				
4.1.	Esetleírás készítése		x		
4.2.	Elemzés készítése tapasztalatokról		x		
4.3.	Jegyzetkészítés eseményről kérdéssor alapján	x			
4.4.	Esemény helyszíni értékelése szóban felkészülés után		x		
4.5.	Utólagos szóbeli beszámoló	x			
5.	Csoportos munkaformák körében				
5.1.	Feladattal vezetett kiscsoportos szövegfeldolgozás		x		
5.2.	Információk rendszerezése mozaikfeladattal		x		
5.3.	Kiscsoportos szakmai munkavégzés irányítással		x		
5.4.	Csoportos helyzetgyakorlat		x		
5.5.	Csoportos versenyjáték		x		

22.6. A tantárgy értékelésének módja

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

23. Repülőgép-szerkezettan és rendszerismeret tantárgy

... óra/124 óra*

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

23.1. A tantárgy tanításának célja

fogalmak és összefüggések megismertetése, melyek biztos alapismereteket adnak a tanulóknak a repülőgépek üzemeltetése és javítása során szükséges munkák elvégzéséhez megismertesse a tanulókkal a légi járművek főbb szerkezeti részegységeiben alkalmazott konstrukciós megoldásokat, az üzemeltetés közben ható terheléseket, és az általuk megkövetelt teherviselő szerkezeteket

áttekintést adjon a különböző légi járművek rendeltetéséből adódó követelmények és az alkalmazott építési módok közötti szoros összefüggésekről

felhívja a tanulók figyelmét az általános műszaki fejlődésnek a légi járművek szerkezetére gyakorolt hatására, a tanulókat a műszaki újdonságok iránti fogékonyságra, a légi járművek műszaki fejlődésének figyelemmel kísérésére, a szakirodalom rendszeres tanulmányozására nevelje

megismertesse a tanulókkal a légi járművek műszaki üzemeltetésének rendszerét, az ezt szabályozó műszaki dokumentációkat és jogszabályokat valamint az irányítást és a felügyeletet ellátó szervezeteket

áttekintést adjon a légi járművek részegységein és rendszerein a napi műszaki kiszolgálás és az időszakos karbantartás során elvégzendő munkák jellegéről és mélységéről

felhívja a figyelmet a légi járművek szerkezetével és rendszereivel kapcsolatos ismeretanyag komplex jellegére, többi szakmai tantárgynál elsajátított ismeretekkel való összefüggésekre

munkájukhoz rendelkezzenek a 1321/2014. EK. rendelet, III. mellékletében (Part 66) előírt ismeretekkel, képzettségük megfelelően az Európai Unió előírásoknak.

Az elsajátított ismeretek alapján a 1321/2014 Ek. rendelet 66.A.70. Elismerési rendelkezések és 66.B.405. A nemzeti szakképesítésekre vonatkozó elismerési jelentés bekezdések alapján elismerhető legyen ezen rendelet B1 végzettségének alapismereti követelmény teljesítéseként.

23.2. Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak

Műszaki rajz: metszeti, jelképes ábrázolás.

Mechanika: statika, szilárdságtan.

Gépelemek –géptan összes tartalmi elemére ráépülés.

Technológiai alapismeretek összes tartalmi elemeire ráépülés.

Karbantartási gyakorlat elsajátított összes ismeretre.

Repülőgépész gyakorlat teljes ismeretanyaga párhuzamosan felhasználva.

23.3. Témakörök

23.3.1. Bevezető ismeretek, rendszerezések

... óra/12 óra

A repülés története.

A polgári és a katonai repülés kialakulása és fejlődése. A légi járművek fejlesztésének főbb állomásai; a katonai repülés és a polgári légi közlekedés követelményeinek hatása a műszaki fejlesztésre. A repüléstudomány és a légi járművek fejlesztésében fontosabb szerepet betöltő magyar és külföldi tudósok, mérnökök, feltalálók valamint kutatóintézetek és tervezőcsoportok. A nevükhöz fűződő jelentősebb eredmények. Napjaink légi jármű gyártásában jelentős szerepet betöltő tervezőirodák és vállalatok tevékenysége, az általuk előállított ismertebb légi járművek. A légi járművek fejlesztésének főbb irányai, a légi közlekedés fejlődésének aktuális kérdései.

Légi járművek üzemképesség tanúsítása során alkalmazott dokumentációk.

A légi járművek műszaki üzemeltetése, karbantartása és javítása során használatos műszaki dokumentációk fajtái. Ezen dokumentációk rendeltetése és felépítése. A

műszaki dokumentációk érvényességi kritériumai, a módosítások bevezetésének szabályai.

Légi járművek karbantartási rendszerei.

Légi járművek felosztása.

Légi járművek gyártásának folyamata.

Légi járművek jellemző paraméterei, mértani és teljesítmény adatai. A témakör részletes kifejtése

23.3.2. Repülőgépek szerkezete I.

... óra/28 óra

A témakör részletes kifejtése

Általános repülőgép-szerkezettani alapismeretek.

A merevszárnyú repülőszerkezetek főbb részegységei és rendszerei; a különböző aerodinamikai elrendezési változatok fontosabb szerkezeti jellemzői.

A légi járműveken alkalmazott lágyfalú, tartóvázas, félháj- és héjszerkezetek alapvető jellemzői.

A légi járművek tervezése és gyártása során alkalmazott modern konstrukciós elvek (pl. "fail safe" és "safe life") lényege és jellemzői

A szerkezeti szilárdsággal szemben támasztott légi alkalmassági követelmények

Szerkezeti osztályozás, primer, szekunder és tercier .

Meghibásodás mentesség, megbízható élettartam és sérüléstűrési koncepciói.

Zóna- és állomásazonosító rendszerek.

Sárkányszimmetria: kiegyensúlyozási módszerek és szimmetria-ellenőrzések

A repülőgép szárnya (ATA 57)

A szárny rendeltetése. A repülőgépeken alkalmazott szárnyak különböző szempontok szerinti osztályozása. Az egyes aerodinamikai elrendezések szerkezeti sajátosságai. A szárnyra ható terhelések és az ebből adódó különböző szilárdsági igénybevételek. A tartóvázas szárny szerkezeti kialakítása, főbb fajtái és alkalmazási területei. A félháj- és héjszerkezetű szárny szerkezeti kialakítása, főbb fajtái és alkalmazási területei. A fő konstrukciós elemek (főtartók, bordák, hosszmerítők, borítás) rendeltetése, leggyakoribb szerkezeti kialakítási formája, összeerősítési módja a szerkezeten belül. A szárnybekötő vasalások szerkezeti kialakítása tartóvázas és félháj szárny szerkezet esetén. Különleges szárny szerkezetek (nyilazott, delta, integrál, tisztán műanyag, stb.) jellemzői és alkalmazási területük. A szárnyon található kiegészítő szerkezetek (áramvonalazó burkolat, szárny-törzs hónaljlemez, szárnyvég-fül, aerodinamikai terelőborda, örvénykeltők) feladata, szerkezeti jellegzetességük. A repülőgép szárnyának indulás előtti és érkezés utáni ellenőrzése szemrevételezéssel. Az időszakos karbantartások során a szárnyon végrehajtandó állapotellenőrzés mélysége, az ellenőrzendő fontosabb részterületek, jellegzetes meghibásodások.

A repülőgép szárnyán elhelyezett aerodinamikai felületek.

A csűrők feladata és működési elve. A csűrők szerkezeti kialakítása, felfüggesztése a szárnyra. A csűrők kiegyensúlyozásának szükségessége, szerkezeti megoldások. A csűrőkön alkalmazott kisegítő felületek (trimm-lap, segéd kormánylap) rendeltetése, szerkezeti kialakításuk. A hossz tengely körüli kormányzást biztosító egyéb szerkezeti megoldások.

Az orrsegéd szárnyak feladata és működési elve. Az orrsegéd szárny fajtái. Az orrsegéd szárny szerkezeti kialakítása, felfüggesztése a szárnyra. Egyéb (az orrsegéd szárnyhoz hasonló) szerkezeti megoldások.

A féklap (leszállólap) rendeltetése és működési elve. A féklapok fajtái, jellemzői, szerkezeti kialakítása, felfüggesztése a szárnyra. A zuhanóféklap rendeltetése és működési elve.

A fékszárnyak rendeltetése és működési elve. A fékszárnyak fajtái, jellemzők. A fékszárnyak szerkezeti kialakítása, felfüggesztése a szárnyra.

A spoiler rendeltetése és működési elve. A spoiler rendeltetés szerinti felosztása. A spoiler szerkezeti kialakítása, elhelyezése és felfüggesztése a szárnyra. A repülőgép szárnyán elhelyezett aerodinamikai felületek indulás előtti és érkezés utáni ellenőrzése szemrevételezéssel. Az időszakos karbantartások során ezeken a felületeken és felfüggesztési szerkezetükön végrehajtandó állapotellenőrzés mélysége, ápolási és karbantartási munkák.

Irányítófelületek, kormánylapok ATA (55,57)

A farokfelületek rendeltetése. A repülőgépeken alkalmazott farokfelületek különböző szempontok szerinti osztályozása. Az egyes aerodinamikai elrendezések szerkezeti sajátosságai. A farokfelületekre ható terhelések. A tartóvázaz vezérsíkok szerkezeti kialakítása, alkalmazási területük. A félháj-szerkezetű vezérsíkok szerkezeti kialakítása, alkalmazási területük. A vezérsíkok bekötő vasalásának szerkezeti kialakítása tartóvázaz és félháj-szerkezet esetén. A farokfelületen elhelyezett kormánylapok (oldal- és magassági kormány) rendeltetése, működési elve. A kormánylapok szerkezeti kialakítása, felfüggesztése a vezérsíkokra. A kormánylapok kiegyensúlyozásának szükségessége, szerkezeti megoldások. A kormánylapokon alkalmazott kisegítő felületek (trimm-lap, segéd kormánylap) rendeltetése, szerkezeti kialakításuk. Különleges kialakítású farokfelületek (nyilazott, T elrendezés, elfordítható vezérsíkok) jellemzői, alkalmazási területük. A farokfelületek állapotának indulás előtti és érkezés utáni ellenőrzése szemrevételezéssel. Az időszakos karbantartás során ezeken a felületeken és felfüggesztési szerkezetükön végrehajtandó ellenőrzés mélysége, ápolási és karbantartási munkák.

23.3.3. Repülőgépek szerkezete II.

... óra/28 óra

A repülőgép törzse ATA(52/53/56)

A törzs rendeltetése. A repülőgépeken alkalmazott törzsek különböző szempontok szerinti osztályozása. A törzsre ható terhelések és az ebből adódó szilárdsági igénybevételek. A rácsszerkezetű törzs szerkezeti kialakítása, alkalmazási területe. A félháj- és héjszerkezetű szárny szerkezeti kialakítása, főbb fajtái, alkalmazási területei. A fő konstrukciós elemek (hossztartók, hosszmerítők, törzskeretek, borítás) rendeltetése, leggyakoribb szerkezeti kialakítási formája, összeerősítési módja a szerkezeten belül. A túlnyomásos törzs szükségessége. A túlnyomásos törzs (túlnyomásos személyzeti fülke) szerkezeti kialakítása. Az ajtók feladata, jellemző konstrukciós megoldások. Az ajtók záró szerkezete, a véletlen nyitás illetve a spontán kinyílást megakadályozó szerkezetek. A szerelőnyílások rendeltetése, a nyílásfedelek szerkezeti kialakítása, rögzítési módok. A törzsön kialakított ablakok, kabintetők, a személyzeti fülke üvegezésének rendeltetése, jellemzői, szerkezeti megoldása a különböző rendeltetésű repülőgépeken. A törzs állapotának ellenőrzése szemrevételezéssel. Az időszakos karbantartások során a törzs szerkezeti elemein végrehajtandó állapotellenőrzés mélysége, ápolási és karbantartási munkák. A túlnyomásos törzs tömítettségének ellenőrzési módja. Az üvegezés ellenőrzésének és karbantartásának sajátosságai.

Hajtóművek bekötése, gondolák ATA(54)

A légi járműveken alkalmazott dugattyús, légcsavaros gázturbinás és gázturbinás sugárhajtóművek elrendezési módjai és elhelyezési formái. A hajtómű

elhelyezésével is bekötésével kapcsolatos főbb követelmények. A hajtómű bekötés feladata, a bekötésre ható terhelések. Hajtómű bekötések (motorágyak) jellemző szerkezeti kialakításai: rácsos, gerendatartós, vegyes szerkezet. A hajtómű gondolák, rekeszek, burkolatok jellemző szerkezeti megoldásai. Az indulás előtti és érkezés utáni állapotellenőrzés szemrevételezéssel. Az időszakos karbantartás során a hajtómű bekötés elemein (teherviselő szerkezet, rezgés csillapítók, stb.) végrehajtandó ellenőrzések mélysége és módszerei, a hajtómű burkolatok karbantartási munkái.

Futóművek ATA (32)

A futóművek feladata, fajtái. A különböző elrendezési változatok (orrkerek, farok-kerek, soros elrendezésű) viselkedésének jellemzői gurulás, felszállás és leszállás közben. Merev futóművek fajtái, alkalmazási területei, jellemző konstrukciós megoldások. A behúzható futóművek alkalmazási területei, jellemző szerkezeti megoldások. A futóművek főbb szerkezeti részei, azok feladata, főbb konstrukciós megoldások.

A futómű szár feladata, erőátviteli vázlata, szerkezeti elrendezése. A rugóstagok feladata, erőátviteli vázlata, szerkezeti elrendezése. A rugóstagok feladata, működési elve. A rugóstagok szerkezeti kialakítása.

A kerék feladata, igénybevétele, főbb részei. A kerékagy szerkezeti felépítése, csapágyazása. A kerékköpeny részei, fajtái. Az abroncs és a tömlő felépítése. A kerékfék feladata, működési elve. A fék főbb szerkezeti részei. A különböző fékek szerkezeti kialakítása. A fékvezérlés fajtái, működésük.

A futómű működtető rendszere.

Az orrfutó lengéscsillapítója és kormányzó rendszere.

A futómű teherviselő csomópontjai, a rugóstagok, a kerekek és fékek állapotának üzemeltetés közbeni ellenőrzése. A futómű működtetési és az orrfutó kormányzási rendszerének kezelőszervei és jelzőberendezései, azok elhelyezése a fülkében. Időszakos karbantartás során végzett ápolási munkák. A működtető és a kormányzó rendszer működési próbája.

Helikopterek

A forgószárnyas repülő szerkezetek elrendezési változatai, szerkezeti jellemzői, a merevszárnyú repülő szerkezetekhez viszonyított lényeges eltérések. A rotor (forgószárny) rendeltetése, főbb szerkezeti részei, működési elve. A rotor forgása közben ható erők és nyomatékok. A rotorlapátok feladata, fajtái, jellemzői. A lapátokra ható erők. A lapátok szerkezeti kialakítása. A rotoragy feladata, fajtái, jellemzői.

A rotoragy szerkezeti kialakításai

A rotor hajtószerkezetének rendeltetése, főbb részei, különböző elrendezési típusok. A főreduktor, közbenső reduktor és a farokreduktor rendeltetése, szerkezeti kialakítása. A közlőműben alkalmazott tengelykapcsolók és rotorfékek.

A farokrotor rendeltetése, jellegzetes konstrukciós megoldások. A helikopter vezérlőrendszerének rendeltetése, főbb részei.

A helikopter főbb szerkezeti részegységein és rendszerein végrehajtandó indulás előtti és érkezés utáni ellenőrzési, kiszolgálási és ápolási munkák. Az időszakos karbantartás során végzendő beszabályozási és működés ellenőrzési feladatok.

23.3.4. Repülőgépek rendszerei I.

... óra/28 óra

Hidraulika rendszer ATA (29)

A hidraulikus rendszer feladata, általános jellemzői. A hidraulikus rendszer berendezéseinek rendeltetés szerinti csoportosítása.

Elemi hidraulikus számítások.

Hidraulikafolyadékok, és követelményeik.

Szűrők feladata és elhelyezkedésük a rendszerben.

A hidraulikus rendszer felépítése. Az erőhálózat rendeltetése, főbb berendezései, és azok szerkezeti kialakítása (szivattyúk, akkuk, tartályok).

Nyomásszabályozás.

Az elosztóhálózat rendeltetése, főbb berendezései és azok szerkezeti kialakítása.

A munkahálózat rendeltetése, főbb berendezései és azok szerkezeti kialakítása.

Nyomás létrehozása vészhelyzetben.

Jelző- és riasztórendszerek.

Csatlakozás más rendszerekhez.

A hidraulikus rendszer kezelőszerveinek, ellenőrző műszereinek és jelzőberendezéseinek elhelyezése a fülkében. Az üzemeltetés során előforduló rutinjellegű kiszolgálások (szűrő ellenőrzés és csere, folyadék mintavétel, folyadék utántöltés, tömítettség ellenőrzés, légtelenítés, stb.) Az időszakos karbantartás során végzendő nyomásmérések és működés ellenőrzések.

Pneumatika és vákuumrendszer ATA (36)

A pneumatikus rendszer feladata, általános jellemzői. A pneumatikus rendszer berendezéseinek rendeltetés szerinti csoportosítása.

A pneumatikus rendszer felépítése.

Az erőhálózat rendeltetése, főbb berendezései és azok szerkezeti kialakítása.

Források: hajtómű, segédhajtómű, kompresszor, tartályok, földi ellátás.

Az elosztóhálózat rendeltetése, főbb berendezései és azok szerkezeti kialakítása.

A munkahálózat rendeltetése, főbb berendezései és azok szerkezeti kialakítása.

Csatlakozások más rendszerekhez.

Az üzemeltetés során előforduló rutinjellegű kiszolgálások (szűrő ellenőrzés és csere, tömítettség ellenőrzés,) Az időszakos karbantartás során végzendő nyomásmérések és működés ellenőrzések.

Fékrendszer.

A fékrendszer feladata, főbb fajtái.

A fékrendszer felépítése, főbb berendezései és azok működési elve.

Az automatikus fékezést, a blokkolásgátlást, az állóhelyi fékezést valamint a vészfékezést biztosító berendezések, valamint ezek működési elve.

Kormányrendszer (ATA 27)

Elsődleges kormányberendezések: csűrőkormány, magassági kormány, oldalkormány, aerodinamikai kormány.

A kormányerő csökkentés feladata, módszerei.

Trimmelő lapok.

Aktív terhelés-szabályozás.

Felhajtóerő-növelő berendezések.

Áramlásrontók, féklapok.

Rendszerműködtetés: kézi, hidraulikus, pneumatikus.

Kormányterhelés-szimuláció, legyezőmozgás-csillapító, mach-trimm-szabályozó, oldalkormány-korlátozó, kormányreteszelő rendszerek.

Túlhúzásvédelmi/-riasztó rendszer.

A repülőgép vezérlése.

A huzalos vezérlés jellemzői.

A huzalos vezérlési csatorna kiegészítő elemei.

A tolórudas vezérlés jellemzői, a tolórudas szerkezete.

A tolórudas vezérlési csatorna kiegészítő elemei.

Tüzelőanyag rendszer, üzemanyagrendszer (ATA 28)

A tüzelőanyag-rendszer feladata és felépítése.

A tüzelőanyag tartályok feladata, szerkezeti kialakításuk, főbb típusaik.

A tüzelőanyag szivattyúk feladata, szerkezeti kialakítása, működése.

A tüzelőanyag-rendszerben alkalmazott csővezetékek, csapok, szelepek.

A tüzelőanyag szűrők feladata, fajtáik, szerkezeti felépítésük.

A tüzelőanyag feltöltés rendszerei és berendezései.

A tüzelőanyag leengedés berendezései.

A tartályok kifogyasztási sorrendjét vezérlő rendszer felépítése, működési elve, főbb berendezései.

A tüzelőanyag tartályok szellőzését és túlnyomását biztosító rendszer felépítése, működési elve, főbb berendezései.

A tüzelőanyag-rendszer kezelőszerveinek, ellenőrző és jelző berendezéseinek elhelyezése a repülőgépen.

Rutin jellegű kiszolgálási munkák (szűrő ellenőrzés, tüzelőanyag mintavétel, feltöltés, leengedés, tömítettség ellenőrzés, stb.), illetve a berendezések működőképességének ellenőrzése.

23.3.5. Repülőgépek rendszerei II.

... óra/28 óra

Légkondicionáló és kabinyomás-kiegyenlítő berendezés (ATA 21)

Az emberi életfeltételek és azok biztosítása repülés közben.

A szellőztető rendszer feladata, elvi felépítése, főbb berendezései.

A fűtő és hőmérséklet-szabályozó rendszer feladata, elvi felépítése, főbb berendezései.

A légkondicionálást szolgáló egyéb berendezések (szűrők, páraleválasztók, légnedvesítők, stb.).

Az elektromos és elektronikus berendezések hűtésére és túlnyomására szolgáló berendezések.

A légi járművek magassági rendszereinek feladata, szabályozási karakterisztikája és működési elve.

Az állandó betáplálás megvalósítása, levegőelvételi helyek.

Légellátási források, ideértve a hajtóműlevegő-megcsapolást, segédhajtóművet és a földi kiszolgáló járművet

Betápláló ág szerkezeti elemei.

Levegőkibocsájtó szelepek vezérlése.

Levegőkibocsájtó szelepek működése.

Az életfeltételek fenntartását biztosító rendszerek kezelőszerveinek ellenőrző és jelző berendezéseinek elhelyezése a repülőgépen.

Az egyes rendszerek működésének ellenőrzése, a törzs tömítettségi próbájának végrehajtása.

Oxigén rendszer ATA (35)

Rendszerelrendezés: pilótafülke, utastér.

Források, tárolás, feltöltés és elosztás.

Ellátás szabályozása.

Jelző és figyelmeztető készülékek.

Oxigéngenerátorok szerepe, elhelyezése, ellenőrzése.

Jég és eső elleni védelem (ATA 30)

Jégekpződés, osztályozása és észlelése.

Jegesedés elleni védelmi rendszerek: elektromos, forrólevegős és vegyi.

Jégmentesítő rendszerek: elektromos, forrólevegős, pneumatikus és vegyi.

Vízvezető anyag.
Szondák és lefolyók fűtése.
Ablaktörlő berendezés.

Tűzvédelem ATA (26).

A tűzvédelmi rendszer feladata, elvi felépítése.
A tűzjelző (túlmelegedést, lángot, füstöt érzékelő) rendszer működési elve.
A tűzoltórendszer elvi felépítése és főbb berendezései.
A beépített és a fedélzeten alkalmazott hordozható tűzoltó készülékek fajtái, szerkezetük és működési elvük.
A tűzoltó készülék ellenőrzésére vonatkozó követelmények. A tűzvédelmi rendszer működőképességének ellenőrzése..

Víz és szennyvízrendszer ATA (38)

Vízrendszer feladata felhasználási helyei, nyomás előállítás.
Vízrendszer töltése, ürítése.
Vízrendszeren végzendő karbantartási feladatok.
Mosdó rendszer, víz melegítése.
Szennyvíz gyűjtése, elvezetése, tárolása.
WC-rendszerek működése.

Készülékek, felszerelések (ATA25)

Pilótafülke kialakításának szempontjai.
Kabin elrendezések.
Kabin berendezések.
Utasterek kialakításának szempontjai.
Utastájékoztató rendszerek
Ülések, biztonsági övek.
Teherterek kialakításának szempontjai.
Rakodó és rögzítő berendezések.
Légi járművek vészelhagyása.
Vészmentő felszerelések.

23.4. A képzés javasolt helyszíne (ajánlás)

Multimédiás tanterem

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

23.5.1. A tantárgy elsajátítása során alkalmazható sajátos módszerek (ajánlás)

Sorszám	Alkalmazott oktatási módszer neve	A tanulói tevékenység szervezeti kerete			Alkalmazandó eszközök és felszerelések
		egyéni	csoport	osztály	
1.	magyarázat			X	Informatikai eszközök
2.	elbeszélés			X	
3.	kiselőadás		X		Informatikai eszközök
4.	megbeszélés		X		
5.	szemléltetés			X	Informatikai eszközök
6.	házi feladat	X			

23.5.2. A tantárgy elsajátítása során alkalmazható tanulói tevékenységformák (ajánlás)

Sorszám	Tanulói tevékenységforma	Tanulói tevékenység szervezési kerete (differenciálási módok)			Alkalmazandó eszközök és felszerelések
		egyéni	csoporthatás	osztálykeret	
1.	Információ feldolgozó tevékenységek				
1.1.	Olvasott szöveg önálló feldolgozása	x			
1.2.	Olvasott szöveg feladattal vezetett feldolgozása	x			
1.3.	Olvasott szöveg feldolgozása jegyzeteléssel			x	
1.4.	Hallott szöveg feldolgozása jegyzeteléssel			x	
1.5.	Hallott szöveg feladattal vezetett feldolgozása			x	
1.6.	Információk önálló rendszerezése	x			
1.7.	Információk feladattal vezetett rendszerezése			x	
2.	Ismeretalkalmazási gyakorló tevékenységek, feladatok				
2.1.	Írásos elemzések készítése	x			
2.2.	Leírás készítése	x			
2.3.	Válaszolás írásban mondat szintű kérdésekre	x			
2.4.	Tesztfeladat megoldása	x			
2.5.	Szöveges előadás egyéni felkészüléssel	x			
2.6.	Tapasztalatok utólagos ismertetése szóban	x			
2.7.	Tapasztalatok helyszíni ismertetése szóban	x			
3.	Képi információk körében				
3.1.	rajz értelmezése	x			
3.2.	rajz készítése leírásból	x			
3.3.	rajz készítés tárgyról	x			
3.4.	rajz kiegészítés	x			
3.5.	rajz elemzés, hibakeresés	x			
3.6.	rajz készítése Z-rendszerről	x			
3.7.	rendszerrajz kiegészítés	x			
4.	Komplex információk körében				
4.1.	Esetleírás készítése		x		
4.2.	Elemzés készítése tapasztalatokról		x		
4.3.	Jegyzetkészítés eseményről kérdéssor alapján	x			
4.4.	Esemény helyszíni értékelése szóban felkészülés után		x		
4.5.	Utólagos szóbeli beszámoló	x			
5.	Csoportos munkaformák körében				

5.1.	Feladattal vezetett kiscsoportos szövegfeldolgozás		x		
5.2.	Információk rendszerezése mozaikfeladattal		x		
5.3.	Kiscsoportos szakmai munkavégzés irányítással		x		
5.4.	Csoportos helyzetgyakorlat		x		
5.5.	Csoportos versenyjáték		x		

23.6. A tantárgy értékelésének módja

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

24. Repülőgép villamossági rendszerek tantárgy

... óra/124 óra*

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

24.1. A tantárgy tanításának célja

A tanulók megismerjék a repülőgép villamos elven működő rendszereinek feladatát, felépítését, működési elvét, üzemeltetését és karbantartásuk lényeges kérdéseit.

A rendszerek által mérendő paraméterek, fizikai meghatározásukat, alkalmazását a repülőgép üzemében.

Ismerje a repülési villamos és elektronikus rendszerek kapcsolatát más repülőgépes berendezésekkel

Megismertesse a tanulókkal a fedélzeti villamos hálózatok fajtáit, és a főbb építőelemeit. A hálózatok fontosabb jellemzőit, az egységek rendeltetését, együttműködését.

Adjon áttekintést az energiaellátó hálózatokban alkalmazott jellemző feszültségek értékeiről, az áram nemekről, és a fedélzeten alkalmazott üzemi frekvenciáról

Megismertesse a jelölteket a villamos elven működő berendezések és rendszerek blokkvázlatával, az egyszerűsített, elvi elektromos kapcsolási rajzokkal, jelölési módokkal, továbbá a villamos berendezések működési sajátosságaival, valamint a kapcsolatukat más, fedélzeti berendezéssel, illetve rendszerekkel.

Munkájukhoz rendelkezzenek a 1321/2014. EK. rendelet, III. mellékletében (Part 66) előírt ismeretekkel, képzettségük megfeleljen az Európai Unió előírásoknak.

Az elsajátított ismeretek alapján a 1321/2014 Ek. rendelet 66.A.70. Elismerési rendelkezések és 66.B.405. A nemzeti szakképesítésekre vonatkozó elismerési jelentés bekezdések alapján elismerhető legyen ezen rendelet B1 végzettségének alapismereti követelmény teljesítéseként.

24.2. Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak

Matematika: aritmetikai, algebrai és geometriai ismeretek.

Fizika: anyagismereti, mechanikai, termodinamikai, optikai, hullámtani ismeretek.

Közlekedési alapismeretek szakmai tantárgy ismeretei.

Elektrotechnika-elektronika szakmai tantárgy: egyenáramú, elektrosztatikai, mágneses, váltakozó áramú, villamos gépes, száloptikás, elektronikus kijelzős, digitálistechikai ismeretei.

Mérési gyakorlatok alatt szerzett összes ismeret.

24.3. Témakörök

24.3.1. Műszerek/repülőelektronikai rendszerek

... óra/34 óra

Műszerrendszerek (ATA 31)

Torlónyomásos: magasságmérő, repülési sebességmérő, emelkedési-/ süllyedési sebességmérő

Giroszkópos: műhorizont, helyzetjelző, repülésirány-jelző, irányszögjelző, fordulás- és csúszásjelző, forduláskoordinátor

Íránytűk: közvetlen leolvasás, távleolvasás

Állásszög-kijelző, túlhúzásra figyelmeztető riasztórendszerek

Üveg pilótafülke

Más repülőgéprendszer-kijelzők

Repülőelektronikai rendszerek

Robotpilóta (ATA 22) rendszerelrendezése, működési módjai.

Kommunikációs rendszerek (ATA 23) rendszerelrendezése, működési módjai.

Navigációs rendszerek (ATA 34) rendszerelrendezése, működési módjai.

Digitális légi járműrendszerek: ACARS, EICAS, FBW, FMS, IRS, ECAM, EFIS, GPS, TCAS

Elektrosztatikusán érzékeny készülékek

Védelem elektrosztatikus tér hatásai ellen

ESD munkahely kialakítása

Szoftverkezelési szabályok

Elektromágneses környezet

24.3.2. Villamosenergia-ellátó rendszerek (ATA 24) és fények (ATA 33)... óra/20 óra

Villamos energia rendszer (ATA 24)

Akkumulátorok beépítése és működése

Egyenáram-ellátás

Váltakozóáram-ellátás

Vészhelyzeti áramellátás

Feszültség szabályozás

Energiaelosztás

Írányváltók, transzformátorok, egyenirányítók

Áramkörök védelme

Külső/földi áramellátás

Fények (ATA 33)

Külső: navigációs, ütközésvédelem, leszálló, guruló, jég

Belső: utastér, pilótafülke, csomagtér

Vészvilágítás

24.3.3. Fedélzeti karbantartó rendszerek (ATA 45) és információs rendszerek (ATA 46) ... óra/35 óra

Fedélzeti karbantartó rendszer (ATA 45)

Központi karbantartási számítógép

Adatbeviteli rendszer

Elektronikus könyvtárrendszer

Nyomtatás

Sárkányfelügyelet (károsodástűrés felügyelete)

Információs rendszerek (ATA 46)

Digitális információk hagyományosan

papíron, mikrofilmen vagy microfiche-en történő tárolásának, frissítésének és kikeresésének módját biztosító egységek és komponensek. Magukban foglalnak tárolási és keresési funkcióra szánt egységeket, például elektronikus könyvtáron belüli tömeges tárolást és szabályozót. Nem

foglalnak magukban más használatra szánt vagy más rendszerekkel megosztott egységeket vagy komponenseket, például fedélzeti nyomtatót vagy általános használatra szánt kijelzőt.

Jellemzően ide tartoznak a légiforgalmi és információkezelő rendszerek és a hálózati szerverrendszerek.

Légi járműre vonatkozó általános információs rendszer

Fedélzeti információs rendszer

Karbantartási információs rendszer

Utásokra vonatkozó utastéri információs rendszer

Egyéb információs rendszer

24.3.4. Integrált moduláris repülőelektronika (ATA 42) és kabinrendszerek (ATA 44) ... óra/35 óra

Integrált moduláris repülőelektronika (ATA 42)

Az integrált moduláris repülőelektronikai (Integrated Modular Avionics; IMA) modulokba jellemzően beépíthető funkciók többek között: Szivárgásszabályozás, légnyomás-szabályozás, szellőzés és levegőszabályozás, repülőelektronika és pilótafülke szellőzésének szabályozása, hőmérséklet-szabályozás, légiforgalmi kommunikáció, repülőelektronikai kommunikációs router, elektromos terhelésvezérlés, áramkör-megszakítás ellenőrzése, elektromos BITE-rendszer, üzemanyag-kezelés, fékezésszabályozás, kormánymű-szabályozás, futómű kibocsátása és behúzása, gumiabroncsnyomás-kijelzés, olajnyomás-kijelzés, fékhőmérséklet ellenőrzése stb.

Központi rendszer

Hálózati komponensek.

Kabinrendszerek (ATA 44)

Az utasok szórakoztatásának módját, valamint a légi járművön belüli (kabinközi kommunikációs adatrendszer), illetve a légi jármű kabinja és a földi állomások (kabinhálózati szolgáltatás) közötti kommunikációt biztosító egységek és komponensek. Ide tartozik a hang-, az adat-, a zene- és a képátvitel.

A kabinközi kommunikációs adatrendszer a pilótafülke/utaskísérő személyzet és a kabinrendszerek közötti csatlakozást biztosítja. Ezek a rendszerek támogatják a különböző kapcsolódó cserélhető elemek adatcseréjét, működtetésük pedig jellemzően utaskísérői paneleken keresztül történik.

A kabinhálózati szolgáltatás jellemzően egy szerverből áll, amely többek között a következő rendszerekhez csatlakozik:

adat-/rádiókommunikáció, fedélzeti szórakoztató rendszer.

A kabinhálózati szolgáltatás például az alábbi funkciókat láthatja el:

felszállás előtti/felszállási jelentésekhez való hozzáférés,

e-mail-/intranet-/internet-hozzáférés,

utasadatbázis.

Utastéri központi rendszer

Fedélzeti szórakoztató rendszer

Külső kommunikációs rendszer

Utastéri tömegmemória-rendszer

Utastéri ellenőrzési rendszer

Egyéb kabinrendszer

24.4. A képzés javasolt helyszíne (ajánlás)

Multimédiás tanterem

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

24.5.1. A tantárgy elsajátítása során alkalmazható sajátos módszerek (ajánlás)

Sorszám	Alkalmazott oktatási módszer neve	A tanulói tevékenység szervezeti kerete			Alkalmazandó eszközök és felszerelések
		egyéni	csoporth	osztály	
1.	magyarázat			X	Informatikai eszközök
2.	elbeszélés			X	
3.	kiselőadás		X		Informatikai eszközök
4.	megbeszélés		X		
5.	szemléltetés			X	Informatikai eszközök
6.	házi feladat	X			

24.5.2. A tantárgy elsajátítása során alkalmazható tanulói tevékenységformák (ajánlás)

24.6. A tantárgy értékelésének módja

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

Sorszám	Tanulói tevékenységforma	Tanulói tevékenység szervezési kerete (differenciálási módok)			Alkalmazandó eszközök és felszerelések
		egyéni	csoporth-bontás	osztály-keret	
1.	Információ feldolgozó tevékenységek				
1.1.	Olvasott szöveg önálló feldolgozása	x			
1.2.	Olvasott szöveg feladattal vezetett feldolgozása	x			
1.3.	Olvasott szöveg feldolgozása jegyzeteléssel			x	
1.4.	Hallott szöveg feldolgozása jegyzeteléssel			x	
1.5.	Hallott szöveg feladattal vezetett feldolgozása			x	
1.6.	Információk önálló rendszerezése	x			
1.7.	Információk feladattal vezetett rendszerezése			x	
2.	Ismeretalkalmazási gyakorló tevékenységek, feladatok				
2.1.	Írásos elemzések készítése	x			
2.2.	Leírás készítése	x			
2.3.	Válaszolás írásban mondatszintű kérdésekre	x			
2.4.	Tesztfeladat megoldása	x			

2.5.	Szöveges előadás egyéni felkészüléssel	x			
2.6.	Tapasztalatok utólagos ismertetése szóban	x			
2.7.	Tapasztalatok helyszíni ismertetése szóban	x			
3.	Képi információk körében				
3.1.	rajz értelmezése	x			
3.2.	rajz készítése leírásból	x			
3.3.	rajz készítés tárgyról	x			
3.4.	rajz kiegészítés	x			
3.5.	rajz elemzés, hibakeresés	x			
3.6.	rajz készítése Z-rendszerről	x			
3.7.	rendszerrajz kiegészítés	x			
4.	Komplex információk körében				
4.1.	Esetleírás készítése		x		
4.2.	Elemzés készítése tapasztalatokról		x		
4.3.	Jegyzetkészítés eseményről kérdéssor alapján	x			
4.4.	Esemény helyszíni értékelése szóban felkészülés után		x		
4.5.	Utólagos szóbeli beszámoló	x			
5.	Csoportos munkaformák körében				
5.1.	Feladattal vezetett kiscsoportos szövegfeldolgozás		x		
5.2.	Információk rendszerezése mozaikfeladattal		x		
5.3.	Kiscsoportos szakmai munkavégzés irányítással		x		
5.4.	Csoportos helyzetgyakorlat		x		
5.5.	Csoportos versenyjáték		x		

25. Repülőgépezés gyakorlat tantárgy

... óra/217 óra*

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

25.1. A tantárgy tanításának célja

A tanulók sajátítsák el a program elvégzése közben a szakképesítés szakmai és vizsgáztatási követelményeiben meghatározott, a tananyagban részletezett azon tartalmi (tények, fogalmak, relációk, struktúrák, módszerek, szakmai fogások, gyakorlati módszerek) és viselkedési (ismeret, megértés, alkalmazás, integrálás) szinteket, melyek az Repülőgépezés szakma gyakorlásához nélkülözhetetlenek.

Korszerű szakmai gyakorlati felkészültségű szakembereket képezzen, akik képesek a repülőszakma területén üzemeltetési, karbantartási és javítási feladatok ellátására.

a tanulók általános műszaki műveltségéhez gyakorlati alapokat nyújtson.

Kifejlessze a tanulók műszaki problémamegoldó képességét.

Az elméletben tanultakat a gyakorlatban tudja alkalmazni.

Fejlessze a tanulók logikai és gyakorlati készségét és fejlessze a rendszerszemléletű gondolkodást.

Járuljon hozzá a speciális szakmai elméleti tantárgyak és a szakmai gyakorlat alapozásához.

Ismerje a szabványos elemeket és szerkezeti egységeket, a vonatkozó szabványokat, táblázatokat, diagramokat, katalógusokat és ezek használatát.

Biztosítsa a munka- és környezetvédelmi, tűzvédelmi és biztonságtechnikai előírások elsajátítását, azok maradéktalan betartását, a biztonságtechnikai eszközök kezelését.

Munkájukhoz rendelkezzenek a 1321/2014. EK. rendelet, III. mellékletében (Part 66) előírt ismeretekkel, képzettségük megfeleljen az Európai Unió előírásoknak.

Az elsajátított ismeretek alapján a 1321/2014 Ek. rendelet 66.A.70. Elismerési rendelkezések és 66.B.405. A nemzeti szakképesítésekre vonatkozó elismerési jelentés bekezdések alapján elismerhető legyen ezen rendelet B1 végzettségének alapismereti követelmény teljesítéseként.

25.2. Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak

Matematika: aritmetikai, algebrai és geometriai ismeretek

Fizika: anyagismereti, mechanikai, termodinamikai, optikai, hullámtani ismeretek

Műszaki rajz szakmai tantárgy: műszaki ábrázolási ismeretei.

Technológia szakmai tantárgy összes ismeretanyaga.

Gépelemek szakmai tantárgy összes ismeretanyaga.

Elektrotechnika-elektronika szakmai tantárgy egyenáramú, váltakozó áramú, mágneses és elektrosztatikus tér, villamos gépek, ismeretei.

Mérési gyakorlatok alatt szerzett összes ismeret anyag.

Légi járművek aerodinamikája, szerkezete és rendszerei modul elméleti tantárgyainak összes ismeret anyaga.

25.3. Témakörök

25.3.1. Általános gyakorlati ismeretek

... óra/7 óra

Általános balesetvédelmi, tűzrendészeti, tanműhelyrendi és környezetvédelmi előírások ismertetése,

A szakmai gyakorlat jelentősége és célja a tantárgy tanulásánál,

A repülőgép iparban előforduló mértékegységek és fogalmak,

A szabványok, katalógusok, technológiák jelentősége és fontossága az repülőgépész szakma tanulásánál,

Javasolt tanulási módszerek és követelmények,

A tanműhelyre vonatkozó munkarend és fegyelem fontossága.

25.3.2. Légi járművek karbantartása

... óra/28 óra

Légi járművek földi kiszolgáló berendezései.

Vontatóvillák, vontatók.

Nyűgöző eszközök, féktuskók.

Emelők (kézi, hidraulikus)

Tartók és támaszok

Létrák, lépcsők, állványok, szerelőkosarak.

Melegítő berendezés.

Levegő feltöltő berendezés.

Tüzelőanyag- és vegyszerfeltöltő szivattyú.

Földi tűzoltó berendezés.

Indító berendezés (indító kocsi).

Légi járművek üzemidő nyilvántartása, sárkány, hajtómű, légcsavar Üzemidejének vezetése.

AFL vezetése.

Karbantartási eljárások

Karbantartás tervezése
 Módosítási eljárások
 Raktározási eljárások
 Minősítési/üzembehelyezési eljárások
 Repülőgép-üzemeltetési interfész
 Karbantartási vizsgálat/minőség-ellenőrzés/minőségbiztosítás
 Kiegészítő karbantartási eljárások
 Korlátozott üzemidejű komponensek ellenőrzése
 Forgalmi karbantartási munkák csoportosítása.
 repülés előtti előkészítés végrehajtása.
 repülőgép kikapcsolása
 repülőgép rendszereinek ellenőrzése.
 rendszerek feltöltése, illetve feltöltési szintek ellenőrzése
 előkészítés dokumentálása.
 időszakos karbantartási munkák.
 időintervallumok és az ápolási munkák, rendszerbontások mélysége.
 karbantartási utasítások használata a gyakorlatban.

25.3.3. Repülőgép villamos rendszerei

... óra/74 óra

Műszer rendszerek (ATA 31)
 Jellemző rendszer-elrendezések és az elektronikus műszerrendszerek elrendezése a pilótafülkében, műszerek kiépítése, és ellenőrzése.
 Műszerek csatlakozóinak ellenőrzése.
 Meghibásodott jeladók cseréje.
 Nyomásmérő készülékek és rendszerek.
 Torlónyomáson alapuló rendszerek.
 Magasságmérők.
 Emelkedési-/süllyedéssebesség-mérők.
 Repüléssebesség-kijelzők.
 Mach-mérők.
 Magasságjelző/riasztó rendszerek.
 Levegőadatok a számítógépen.
 Műszerek pneumatikus rendszere.
 Közvetlen leolvasású nyomás- és hőmérsékletmérők.
 Hőmérsékletjelző rendszerek.
 Üzemanyagmennyiség-jelző rendszerek.
 Giroszkóp-alapelvek.
 Műhorizontok.
 Csúszásjelzők.
 Pörgettyűs iránytűk.
 Földközelségjelző riasztórendszerek.
 Iránytűrendszerek.
 Repülésiadat-rögzítő rendszerek.
 Elektronikus repülésiműszer-rendszerek.
 Műszeres riasztó rendszerek, köztük fő figyelmeztető rendszer és központi figyelmeztető tábló.
 Átesésjelző rendszerek és állásszög-jelző rendszerek.
 Rezgésmérés és kijelzés.
 Tehetetlenségi navigációs rendszer (ATA 34), IRS – Inertial Reference System [tehetetlenségi vonatkoztatási rendszer]

EFIS – Electronic Flight Instrument System [elektronikus repülőműszer-rendszer]
FMS – Flight Management System [repülésirányítási rendszer]

Villamos energia-ellátás (ATA 24)

Akkumulátorok beépítése és működése;

Egyenáram-ellátás; Váltakozóáram-ellátás;

Vészhelyzeti áramellátás; Feszültségszabályozás;

Energiaelosztás.

Villamos vezetékek, kábelek, csatlakozók ellenőrzése, javítása.

Áramváltók, transzformátorok, egyenirányítók ellenőrzése.

Áramkör-védelem működési tesztje.

Külső / földi áramellátás, csatlakoztatása, szabályos használata.

Vészhelyzeti energia ellátás.

Fények (ATA 33)

Fények működőképességének ellenőrzése, izzók szakszerű cseréje.

Külső: navigációs, ütközésvédelem, leszálló, guruló.

Belső: utastér, pilótafülke, csomagtér.

Vészvilágítás

Kommunikációs rendszerek (ATA 23)

Antennák, átviteli vezetékek.

Kommunikáció, vevő- és adóberendezések.

Ultrarövidhullámú kommunikáció (URH [VHF]).

Rövidhullámú kommunikáció (RH [HF]).

Fedélzeti audio-rendszerek.

Vészhelyzeti adók.

Pilótafülke hangrögzítő berendezés. (CVR)

ACARS kommunikációs címző és jelentő rendszer.

Információs rendszerek (ATA 46).

Kabinrendszerek (ATA 44).

Robotpilóta (ATA22).

Fedélzeti karbantartó rendszer (ATA 45)

Adatkezelési, feltöltési, hibakiolvasási gyakorlat

Központi karbantartási számítógép

Adatbeviteli rendszer

Elektronikus könyvtárrendszer

Nyomtatás

Sárkányfelügyelet (károsodástűrés felügyelete)

Elektronikus biztonság technika

Elektrosztatikusan érzékeny készülékek

Az elektrosztatikus kisülésre érzékeny készülékek különleges kezelése.

A lehetséges kockázatok és károk ismerete.

Antisztatikus védelmi berendezések a részegységek és a személyzet számára

Szoftverkezelési szabályok

Azoknak a korlátozásoknak, légi alkalmassági követelményeknek és a lehetséges katasztrófális kihatásoknak az ismerete, amelyek a szoftver meg nem engedett módosításából adódhatnak.

Hardver redundancia.

Szoftver redundancia.

Elektromágneses környezet

Az alábbi jelenségek befolyása az elektronikus rendszerek karbantartási eljárásaira:

EMC – Electromagnetic Compatibility [elektromágneses összeférhetőség]
EMI – Electromagnetic Interference [elektromágneses zavarás]
HIRF- High Intensity Radiated Field [nagy intenzitású elektromágneses tér]
Villámlás/villámvédelem
Beépített ellenőrző berendezéssel történő tesztelések.

25.3.4. Repülőgépek szerkezete

... óra/36 óra

a repülőgép sárkányszerkezet főrészeinek szét-, összeszerelése
szerelésbiztonsági utasítások
egyres szerkezeti részek szerelési sorrendje
szerszámok, célszerszámok, berendezések használata
speciális teheremelés
a csoportos munkavégzés módszerei
a sárkányszerkezet jellegzetes meghibásodásai, a hibák
felismerésének módjai
repülőgépek színtezése
repülőgépek gyakorlati súlypontszámítása
törzsek hermetikussági ellenőrzése
szerelésbiztonsági előírások
a szerelés dokumentálása
kormánylapok bekötésének ellenőrzése, vezérelhetőség, értelemszerű kitérítettség,
és kitérítési szögértékek ellenőrzése
kormánylapok kiegészítő berendezéseinek ellenőrzése, merev trimmek állításának
feltételei
aerodinamikai kormányerő csökkentők szerelése, segédkormánylapok vizsgálata
felhajtóerő növelő berendezések működésének ellenőrzése, ápolási munkái
rácsrudak ellenőrzésének munkapontjai
aerodinamikailag kritikus felületek ellenőrzése, szegecselési hibák, felületvédelem,
karcolások, beverődések, horpadások
tehveriselő elemek szemrevételezése, roncsolásmentes vizsgálata
féklapok, spoilerok ellenőrzése, bekötésük ellenőrzése
futóművek szét- és összeszerelése
a futómű hibái, a hibák felismerése
futószárak, csuklós támaszok ellenőrzése
rugóstagok ellenőrzése, folyadékkal illetve gázzal történő feltöltése
kerékfékek állapot ellenőrzése, súrlódó felületek cseréje
tehetetlenségi adók működőképességének ellenőrzése
kerékcsere szabályos menete, teljes vagy részleges emelés végrehajtása
csapágyak ápolása, cseréje
kerékköpeny hibafelvételezése minősítése, kerékköpeny cseréje
összeszerelési eljárás szakszerűsége nyomaték, biztosítás, keréknyomás
egyenesbe vezető, kerékelfordító mechanizmusok ellenőrzése
oldallengés csillapító működéspróbája
behúzható futóművek ellenőrzése, sorrendek, helyzetzárak, aknaajtók futószárak
működési idejének vizsgálata

25.3.5. Repülőgépek rendszerei

... óra/58 óra

Hidraulika rendszer

a hidraulikus rendszer kezelőszerveinek, ellenőrző műszereinek és
jelzőberendezéseinek elhelyezése a fülkében. Az üzemeltetés során előforduló

rutinjellegű kiszorgálások (szűrő ellenőrzés és csere, folyadék mintavétel, folyadék utántöltés, tömítettség ellenőrzés, légtelenítés, stb.) Az időszakos karbantartás során végzendő nyomásmérések és működés ellenőrzések
szűrők tisztítása
rendszer csapjainak, szelepeinek szivattyúnak szerelési feladatai, minősítésük
hidraulikus akkumulátorok ellenőrzése, nyomásfeltöltés, üzemidő ellenőrzés
pneumatika és vákuumrendszer
az üzemeltetés során előforduló rutinjellegű kiszorgálások (szűrő ellenőrzés és csere, tömítettség ellenőrzés,) Az időszakos karbantartás során végzendő nyomásmérések és működés ellenőrzések
rendszer elemek, kompresszorok szerelése, javítása
nyomásszabályozók beállítása
fékrendszer
az automatikus fékezést, a blokkolásgátlást, az állóhelyi fékezést valamint a vészfékezést biztosító berendezések, ellenőrzése fékpróba során, szükség esetén szabályozások végrehajtása.
rendszerdiagnosztika végrehajtása a hibás szerkezeti elem feltárása, berendezések szakszerű cseréje
a repülőgép vezérlése
huzalos vezérlés időszakos karbantartása, ellenőrzések, ápolások, a rendszer besabályozása tenzométer használata
Tolórudas vezérlés ellenőrzése, működési erő, kotyogás, holtjáték megszüntetése a rendszer besabályozása
Tüzelőanyagrendszer, üzemanyagrendszer
feltöltés és ürítés biztonsági előírásai
tartályok hermetikusságának ellenőrzése
tartályok, rendszer szellőztetése, gázelemző használata
tartályok hermetizálása
rutin jellegű kiszorgálási munkák (szűrő ellenőrzés, tüzelőanyag mintavétel, feltöltés, leengedés, tömítettség ellenőrzés, stb.) illetve a berendezések működőképességének ellenőrzése
légkondicionáló és kabinnyomás-kiegyenlítő berendezés
kisgépek fűtés szellőzés rendszerének ellenőrzése szűrők cseréje, hőcserélők állapot ellenőrzése
mennyei és minőségi szabályozók beállítása, ápolása
rendszerben elhelyezett nyomásszabályozó egységek működőképességének ellenőrzése
csővezetékek tömítettségének ellenőrzése
oxigén rendszer ellenőrzése, palackok üzemideje, nyomása, egyéni mentőfelszerelések ellenőrzése
oxigén generátorok kislülésének ellenőrzése
speciális balesetvédelmi szabályok betartása
jég és eső elleni védelem
jégtelenítő rendszerek ellenőrzése, bizonyos rendszereknél feltöltés végrehajtása
ablaktörlő rendszerek üzemképességének ellenőrzése, hiba kijavítása, elektromos vagy hidromotorok szét- és összeszerelése, hibajavítás
tűzvédelem, tűzjelző és tűzoltó rendszerek
tűzoltó készülék ellenőrzésére vonatkozó követelmények, a tűzvédelmi-rendszer működőképességének ellenőrzése, hibakeresés

víz és szennyvízrendszer töltési és ürítési eljárásai, a rendszerek ellenőrzése, hatósági előírások ismerete
 készülékek, felszerelések
 vész és mentőfelszerelések rutinszerű ellenőrzése
 A témakör részletes kifejtése

25.3.6. Helikopterek karbantartása

... óra/14 óra

a helikopter fő részei szét- és összeszerelésének szabályai
 helikopter sárkány jellemző megoldásai
 reduktor, tartópillér
 vezérlő berendezések
 helikopter rendszerek
 helikopter szét- és összeszerelése fő szerkezeti részekre
 helikopterrel vonatkozó baleseti óvórendszabályok
 rendszerek karbantartása
 rotorlapátok le- és felszerelése, ápolási munkái
 vezérlőautomata besabályozása
 statikus besabályozás
 dinamikus besabályozás, egykúponfutás ellenőrzése.
 farokrotorok ápolási, karbantartási munkái.

25.4. A képzés javasolt helyszíne (ajánlás)

A rendszerek és szerkezetek bemutatásához használatos légi járműveket és modelleket tartalmazó műhelyek, tanhangár.

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

25.5.1. A tantárgy elsajátítása során alkalmazható sajátos módszerek (ajánlás)

Sorszám	Alkalmazott oktatási módszer neve	A tanulói tevékenység szervezeti kerete			Alkalmazandó eszközök és felszerelések
		egyéni	csoporth	osztály	
1.	magyarázat			x	Informatikai eszközök Teszt berendezések Elektromos mérőeszközök Általános repülőelektronikai vizsgálóberendezések
2.	elbeszélés			x	
3.	kiselőadás		x		Informatikai eszközök Teszt berendezések Elektromos mérőeszközök Általános repülőelektronikai vizsgálóberendezések
4.	megbeszélés		x		

5.	szemléltetés			x	Informatikai eszközök Teszt berendezések Elektromos mérőeszközök Általános repülőelektronikai vizsgálóberendezések
----	--------------	--	--	---	---

25.5.2. A tantárgy elsajátítása során alkalmazható tanulói tevékenységformák (ajánlás)

Sorszám	Tanulói tevékenységforma	Tanulói tevékenység szervezési kerete (differenciálási módok)			Alkalmazandó eszközök és felszerelések
		egyéni	csoport- bontás	osztály- keret	
1.	Információ feldolgozó tevékenységek				
1.1.	Olvasott szöveg önálló feldolgozása	x			
1.2.	Olvasott szöveg feladattal vezetett feldolgozása	x			
1.3.	Olvasott szöveg feldolgozása jegyzeteléssel	x			
1.4.	Hallott szöveg feldolgozása jegyzeteléssel			x	
1.5.	Hallott szöveg feladattal vezetett feldolgozása			x	
1.6.	Információk önálló rendszerezése	x			
1.7.	Információk feladattal vezetett rendszerezése			x	
2.	Ismeretalkalmazási gyakorló tevékenységek, feladatok				
2.1.	Írásos elemzések készítése	x			
2.2.	Leírás készítése	x			
2.3.	Válaszolás írásban mondat szintű kérdésekre	x			
2.4.	Tesztfeladat megoldása	x			
2.5.	Szöveges előadás egyéni felkészüléssel	x			
2.6.	Tapasztalatok utólagos ismertetése szóban	x			
2.7.	Tapasztalatok helyszíni ismertetése szóban	x			
3.	Képi információk körében				
3.1.	rajz értelmezése	x			
3.2.	rajz készítése leírásból		x		
3.3.	rajz készítés tárgyról			x	
3.4.	rajz kiegészítés		x		
3.5.	rajz elemzés, hibakeresés		x		
3.6.	rajz készítése Z-rendszerről	x			
3.7.	rendszerrajz kiegészítés			x	
3.8.	rajz elemzés, hibakeresés			x	
4.	Komplex információk körében				

4.1.	Esetleírás készítése	x			
4.2.	Elemzés készítése tapasztalatokról	x			
4.3.	Jegyzetkészítés eseményről kérdéssor alapján	x			
4.4.	Esemény helyszíni értékelése szóban felkészülés után	x			
4.5.	Utólagos szóbeli beszámoló	x			
5.	Csoportos munkaformák körében				
5.1.	Feladattal vezetett kiscsoportos szövegfeldolgozás		x		
5.2.	Információk rendszerezése mozaikfeladattal		x		
5.3.	Kiscsoportos szakmai munkavégzés irányítással		x		
5.4.	Csoportos helyzetgyakorlat		x		
5.5.	Csoportos versenyjáték		x		
6.	Gyakorlati munkavégzés körében				
6.1.	Műveletek gyakorlása	x	x		
6.2.	Munkamegfigyelés adott szempontok alapján	x	x		
7.	Üzemeltetési tevékenységek körében				
7.1.	Géprendszer megfigyelése adott szempontok alapján	x	x		
7.2.	Feladattal vezetett szerkezetelemzés	x	x		
7.3.	Üzemelési hibák szimulálása és megfigyelése	x	x		
7.4.	Adatgyűjtés géprendszer üzemeléséről	x	x		
8.	Vizsgálati tevékenységek körében				
8.1.	Technológiai próbák végzése	x	x		
8.2.	Geometriai mérési gyakorlat	x			
8.3.	Tárgyminták azonosítása	x	x		
9.	Szolgáltatási tevékenységek körében				
9.1.	Önálló szakmai munkavégzés felügyelet mellett	x			
9.2.	Önálló szakmai munkavégzés közvetlen irányítással	x			

25.6. A tantárgy értékelésének módja

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

A

10432-12 azonosító számú

**Légijármű hajtóművek, légcsonnokok
megnevezésű**

szakmai követelménymodul

tantárgyai, témakörei

A 10432-12 azonosító számú Légijármű hajtóművek, légsavarok megnevezésű szakmai követelménymodulhoz tartozó tantárgyak és témakörök oktatása során fejlesztendő kompetenciák

	Repülőgép hajtóművek	Légsavarok, közlőművek	Hajtóművek rendszereinek karbantartása
FELADATOK			
Alkalmazza a hőtani alapismereteket	x		x
Szemrevételezéssel ellenőrzi a dugattyús motor általános állapotát	x		x
Előkészíti a motort a hajtóműpróba végrehajtására	x		x
Elvégzi a szükséges időszakos javítási munkákat, átállásokat	x	x	x
Nagyjavítási ciklusonként szétszerelést, hibafelvételezést hajt végre	x	x	x
Mechanikai méréseket végez, alkatrészt minősít	x	x	x
Ellenőrzi az üzemanyagrendszer paramétereit, szűrőket tisztít, cserél	x		x
Ellenőrzi az indító rendszer működőképességét	x		x
Gyújtási rendszeren időszakos ápolásokat, beállításokat végez	x		x
Vezérlőrendszert ellenőriz, szükség esetén alkatrészt cserél, szabályoz	x	x	x
Ellenőrzi a hajtómű vezérlőrendszereinek állapotát, üzemképességét	x		x
Olajrendszer feltöltöttséget ellenőriz, olajcserét, szűrőcserét hajt végre	x		x
Hajtóműpróbát hajt végre a jellemző paraméterek ellenőrzése érdekében	x		x
Alkalmazza a gázturbinás hajtóművek működési ismereteit	x		x
Ellenőrzi a szívócsöveket, kiegészítő berendezéseinek működését	x		x
Videoendoszkópos vizsgálatot végez a hajtómű belső tereiben	x		x
Ellenőrzi a fűvócsövet, gázsebesség fokozót, sugárfordítót	x		x
Ellenőrzi az olajrendszer nyomását, szivattyúk működőképességét	x		x
Karbantartást végez a tüzelőanyag rendszer berendezésein	x		x
Ellenőrzi a levegőáteresztő szelepek működését, nyomást, hőmérsékletet szabályoz	x		x
Elektromos méréseket hajt végre a gyújtási rendszer ellenőrzésekor	x		x
Beállítja a fordulatszám határolók és szabályozók működését	x	x	x

Segédhajtóműveket indít, működési időt dokumentál	x		x
Elvégzi a hajtóművek karbantartási munkáit, konzerválását, meghibásodás esetén hajtóművet cserél	x		x
Ellenőrzi hajtóműpróba során a működési paramétereket	x		x
Ellenőrzi a légsavár üzemi állapotait, szükség esetén szabályoz, elvégzi a légsavarok karbantartási és ellenőrzési munkáit		x	x
SZAKMAI ISMERETEK			
Hőtani alapismeretek	x		x
Dugattyús hajtóművek alapismeretei	x		x
Motorteljesítmény számítása, mérése, befolyásolása	x		x
Indító és gyújtási rendszerek	x		x
Szívó, kipufogó és hűtő rendszerek	x		x
Motorok fel- és töltése	x		x
Kenési rendszerek, kenő és üzemanyagok	x		x
Gázturbinás hajtóművek felépítése, működése	x		x
Levegőbelépő nyílások, szívócsövek szerkezeti megoldásai	x		x
Kompresszorok típusai, szerkezete, működése	x		x
Égőtér szerkezeti jellemzői, fajtái	x		x
Turbinák működése, szerkezeti kialakításai, hűtése	x		x
Gázok kiáramlása, fűvócsövek jellemzői, sebességfokozók, sugárfordítók	x		x
Gázturbinás hajtóművek kenő- és tüzelőanyag rendszerei	x		x
Gázturbinás hajtóművek levegőrendszere, hűtés, levegőelosztás, jégtelenítés	x		x
Gázturbinás hajtóművek indító és gyújtási rendszerei	x		x
Hajtóművek jelzőrendszerei és teljesítménynövelő módszerek	x		x
Turbólégsaváros, turbóventilátoros hajtóművek kialakítása, szabályozásai	x		x
Segédhajtóművek szerepe, működési jellemzői	x		x
Hajtóművek tűzvédelmi rendszerei	x		x
Hajtóművek karbantartási munkái	x		x
Hajtóművek tárolása, konzerválása, beépítése	x		x
Hajtóművek ellenőrzése, földi üzemeltetése, hajtóműpróba	x		x
Dugattyús hajtóművek konstrukciói, szerkezeti kialakítása	x		x
Üzemanyagrendszer felépítése szerkezeti kialakításai, befecskendezés	x		x
Légsavarok jellemzői, működése, lapelem elmélet		x	x
Légsavar-konstrukciók, fordulatszám szabályozás		x	x

Légcsavarok karbantartási és ellenőrzési munkái		x	x
SZAKMAI KÉSZSÉGEK			
Diagram, nomogram olvasása, értelmezése	x	x	x
Kézi ellenőrző-műszerek használata	x	x	x
Kiszolgáló eszközök használata	x	x	x
Gépek, berendezések, szerszámok szakszerű használata	x	x	x
Munkabiztonsági eszközök, felszerelések használata	x	x	x
SZEMÉLYES KOMPETENCIÁK			
Fejlődőképesség, önfejlesztés	x	x	x
Megbízhatóság	x	x	x
Önállóság	x	x	x
TÁRSAS KOMPETENCIÁK			
Irányíthatóság	x	x	x
Segítőkézség	x	x	x
Motiválhatóság	x	x	x
MÓDSZERKOMPETENCIÁK			
Gyakorlatias feladatértelmezés	x	x	x
Kontroll ellenőrző képesség	x	x	x
Következtetési képesség	x	x	x

26. Repülőgép hajtóművek tantárgy

... óra/124 óra*

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

26.1. A tantárgy tanításának célja

Megismertesse a hajtómű fogalmát és annak helyes értelmezését

Megismertesse a hajtóművek fejlődésének folyamatát, a hajtóművek különböző fajtáit, azok alkalmazásának műszaki, gazdasági és egyéb indokait, a vonóerőkeltés különféle módjait

Megismertesse a hajtómű sárkányszerkezeten belül lehetséges elhelyezését, a bekötésük szerkezetének módjait, a terhelések felvételének erőjátékát

Megismertesse a hajtóművekhez tartozó fizikai törvényszerűségeket

Megismertesse a dugattyús repülőgépmotorok fajtáit, felépítésüket, működésüket, jellemzőiket.

A gázturbinás hajtóművek fajtáit, az egyes változatok sematikus működési vázlatát, a fejlődés irányát

Megismertesse a gázturbinás hajtóművek fajtáit, felépítésüket, működésüket, jellemzőiket.

Megismertesse a repülőgép fedélzetén alkalmazott gázturbinás energiaközpontok feladatait, szerkezetüket és működésüket, szabályzásuk menetét, ellenőrzésüket

Munkájukhoz rendelkezzenek a 1321/2014. EK. rendelet, III. mellékletében (Part 66) előírt ismeretekkel, képzettségük megfeleljen az Európai Unió előírásoknak.

Az elsajátított ismeretek alapján a 1321/2014 Ek. rendelet 66.A.70. Elismerési rendelkezések és 66.B.405. A nemzeti szakképesítésekre vonatkozó elismerési jelentés bekezdések alapján elismerhető legyen ezen rendelet B1 végzettségének alapismereti követelmény teljesítéseként.

26.2. Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak

Matematika tantárgy algebrai, geometriai ismeretei

Fizika tantárgy hő- és áramlástan ismeretei

Mechanika szakmai tantárgy statika, dinamika ismeretei.

Technológia szakmai tantárgy anyagok, alkatrészek ismeretei

Gépelemek szakmai tantárgy alkatrészek ismeretei.

Elektrotechnika-elektronika szakmai tantárgy egyenáramú, mágneses tér, váltakozó áramú ismeretei.

26.3. Témakörök

26.3.1. Hajtómű alapismeretek, felosztásuk

... óra/7 óra

Hajtóművek alapfogalmai.

Hajtóművek fejlődése.

Hajtóművek felosztása.

Hajtóművek elhelyezkedése

26.3.2. Alapfogalmak, állapotváltozások, hőtani alapok, körfolyamatok, hatások

... óra/17 óra

a molekulák hőmozgása, összefüggés a mozgásállapot és az energiatartalom közt

a hőmérséklet fogalma, mérése, egységei

a fajhő fogalma, fajtái, mértékegysége

a hőmennyiség fogalma, összefüggés az anyag és a fajhő között

az állapotjelzők fogalma és köre

az ideális gáz fogalma
 Boyle-Mariotte törvény
 az izobár-állapotváltozás, Gay-Lussac I. törvénye
 az izochor állapotváltozás, Gay-Lussac II. törvénye
 az univerzális gáztörvény (Clapeyron-egyenlet)
 az adiabatikus állapotváltozás és munkája
 az izoterm állapotváltozás és munkája
 a politropikus állapotváltozás és munkája
 az állapotváltozások ábrázolása és összehasonlítása
 a termodinamika I. főtétele
 az első főtétel megfogalmazása, a belső energia és a technikai munka
 az első főtétel matematikai alakja
 az első főtételből levonható következtetések
 a p-v diagram és értelmezése, munkafolyamatok ábrázolása
 körfolyamatok ábrázolása a hőtan II. főtétele
 a T-S tengelyrendszer értelmezése
 körfolyamatok ábrázolása p-v és T-S rendszerben
 a Carnot-körfolyamat felépítése, munkája és hatásfoka
 az Ottó-körfolyamat felépítése, munkája és hatásfoka
 a Diesel-körfolyamat felépítése, munkája és hatásfoka
 a Humphrey-körfolyamat felépítése, munkája és hatásfoka
 a II. főtétel különféle megfogalmazásai, a folyamatok megfordíthatóságának feltételei
 gázok kiáramlása állandó nyomású térből
 a gáz energiatartalmának állandósága
 gáz kiáramlása kis nyomáskülönbség esetén
 gáz kiáramlása nagy nyomáskülönbség esetén
 a kritikus nyomásviszony
 a kritikus sebesség
 a propulziós hatásfok
 a termikus hatásfok
 az indikált hatásfok
 a mechanikai hatásfok
 az effektív hatásfok
 a volumetrikus hatásfok

26.3.3. Dugattyús hajtóművek I.

... óra/25 óra

a két- és négyütemű motor működése
 az Otto és Diesel motorok működése
 a motor indikátordiagramja, az indikált és effektív középnyomás
 az indikált és effektív teljesítmény meghatározása a középnyomások és főméretek segítségével
 a fajlagos és effektív tüzelőanyag-fogyasztás
 a motorban felszabadult hő megoszlása, a hasznosított és a hulladékhő
 a teljesítménynövekedés igénye a repülés története során
 követelmény a repülőmotor formájával szemben a futóműszár, légsavarvég és talajtáv, valamint a kilátás tekintetében
 soros motorok, álló és lógóhengerrel
 csillagmotorok, egysoros, két és többsoros kivitelben
 a boxer-motorok

csillag- és soros motorok házasításából származó motorok
V-motor, a H, X, W és ellendugattyús motorok
Forgattyús mechanizmus kialakítása
a végtelen hosszú hajtórudas forgattyús mechanizmus dugattyújának útja, sebessége és gyorsulása
a véges hajtórudas forgattyús mechanizmus dugattyújának útja, sebessége és gyorsulása
a forgó és alternáló mozgásból ébredő erők
az egyhengeres motor tömegeirőinek kiegyenlítése
a többhengeres motorok gyújtássorrendje és főtengelyének alakja
a többhengeres soros motorok kiegyenlítése
egysoros csillagmotor kiegyenlítése
a másodrendű tömegeirők különleges kiegyenlítése soros- és csillagmotoroknál
a gáz és tömegeirők összegzése, az eredő dugattyúerő
az eredő dugattyúerő felbontása: rúderő, a normálerő, a tangenciális és radiális erők
a tangenciális-erődiagramm, az egyenletlenségi fok, a lendítőtömeg
a dugattyú és dugattyúgyűrűk alakja, anyaga, igénybevétele
a hajtórudak fajtái, a dugattyúcsapszeg, igénybevétele, alakja, anyaga
a forgattyús tengely igénybevétele, alakja, anyaga
a főcsap és a forgattyúcsap csapágyának kialakítása, sikló és gördülőcsapágyak
a henger feladata, anyaga igénybevétele
a léghűtésű henger hüvelye és hengerfeje
a folyadékűtés kialakítása: a száraz- és nedvesperselyű hengerblokk
a hengerfej és hüvely tömitése
a forgattyús szekrény igénybevétele, anyaga készítésének módjai
a soros és V-motor forgattyús szekrényének kialakítása és részei
a csillagmotorok forgattyús szekrényének kialakítása és részei
a négyütemű Otto-motor vezérlése
a vezérlés formái: az alulvezérelt - oldalszelepel, az alulvezérelt - felülszelepel és a felülvezérelt - felülszelepel vezérlés és elemei
a szívó és a kipufogószelep kialakítása, anyaga, hűtése
a szeleprugók kialakítása, a simplex és duplex tekercsrugók, a hajtúrúgó
a szelepemelő töke kialakítása, a tolórúd és betéteinek szokásos megjelenése, a szelepemelő-himba alakja, anyaga és részei
a repülőmotoroknál alkalmazott vezérlőbütykök eredete és alakja: tangenciális és a meredekemelkedésű - tangenciális bütyök és mozgástörvényeik
a vezértengely alakja, meghajtása, csapágyazása és kenése
a bütyköstárcsa alakja, a bütykök száma, a módosítás a főtengely és a tárcsa közt
a négyütemű Otto-motor keverékképzése
a tüzelőanyagok összetétele, az elégsükkor keletkező termékek
a benzin - levegő keverék meggyulladásának, égésének és égési sebességének kérdései
az elméleti és gyakorlati keverési arány, a légf felesleg tényező, a normál, szegény és dús keverék fogalma
az elemi porlasztó szerkezete, a keverési arány matematikai kifejezése, az elemi porlasztó hibája fordulatszám-változás és magasságváltozás esetén
a porlasztó kiegészítő berendezései: az alapgáz, a gyorsító, a takarékos, a magassági rendszer, a fordulatszám szerinti korrekció: a kiegyenlítő fűvóka és a fékfűvóka, a gyorsleállító
a membrános permetezőporlasztó szerkezete és működése

a benzinbefecskendezés elve, a befecskendező szivattyú és a porlasztó
a befecskendező-szivattyú korrigálása a magasság, hőmérséklet és szívótér nyomás szerint
a magasságkorrekció nélküli membrános és a magassági korrekcióval ellátott vivőlapátos tápszivattyú szerkezete és működése
a repülőgépmotorok gyújtásrendszere
az akkumulátoros gyújtás elve, a megszakító, a gyújtótekerces, az elosztó működése
a mágnesgyújtás szerkezete, működése: a forgótekerceses, forgó erővonalvezetős és forgómágneses gyújtómágnes
a gyújtógyertya szerkezete, hőértéke
a gyújtáskapcsoló és a gyújtáskollektor szerelvényei: a gyújtókábel, kábelvégek és az árnyékolócső szerkezete

26.3.4. Dugattyús hajtóművek II.

... óra/25 óra

a repülőgépmotorok kenésrendszere
a szárazkarterű kenésrendszer felépítése
a külső olajrendszer elemei
a fogaskerekes olajszivattyú működése, a be- és visszaszállító-szivattyúk közötti különbség
a motor belső olajrendszerének kialakítása
az olajhűtő szerkezete: csöves, bordás-csőves és méhsejt hűtők
az olajhűtő elhelyezése a repülőgépsárkányban
az olajtartály alakja, térfogata, anyaga és a benne elhelyezett elemek
a repülőgépmotor indítása
az indítás feltételei
a kézi, az elektromotoros, a sűrített levegős és a tehetetlenségi indítás
az indítógyújtás: a kézi indítómágnes, az indítótekerces kis- és nagyfeszültségű kimenettel
a keverékdúsítás eszközei: befecskendezés a szívócsőbe, a sűrítőházba, az indító benzin-sűrítettlevégő-palack
a repülőgépmotor hűtése
közvetlen, vagy léghűtés: a henger és hengerfej hűtőbordáinak kialakítása, elhelyezése, a terelőlemezek szerepe, a levegőbevezető-csatorna kialakítása, a motorburkolat és elemei
a hűtés módja és a motorteljesítmény összefüggése, a hűtőfolyadék összetétele, a zárt hűtőrendszer alkalmazásának okai
a közvetett vagy folyadékűtés rendszere, elemei és működése, a folyadékszivattyú, a gőzleválasztó, a hűtőradiátor és a kiegyenlítőtartály a kettősszeleppel
a repülőgépmotor fel és túltöltése
a motor teljesítményének csökkenése a repülési magasság növekedésével, a csökkenés oka
a fel- és túltöltés kritériumai, a túltöltés korlátai
a feltöltött motor teljesítményének változása, a változás okai
a fel- és túltöltés eszközei, a többsebességű és fokozat nélküli feltöltők
dugattyús repülőgépmotor üzemeltetése, és ellenőrzése
a dugattyús repülőmotor teljesítményét meghatározó paraméterek
a motorpróba felépítése és végrehajtása, a teljesítményt és a működőképességet jelző paraméterek köre
a dugattyús repülőgép-hajtómű karbantartásának rendszerei

az olajcsere, a hűtés és a gyújtás karbantartása, a keverékképző rendszer elemeinek ellenőrzése és karbantartása, a motor felfüggesztésének és vezérlésének ellenőrzése, a téli-nyári átállás
a segédberendezések szabályozása

26.3.5. Gázturbinás hajtóművek I.

... óra/25 óra

történeti áttekintés

a fejlődés útja, iránya és tényezői

a gázturbinás sugárhajtóművek fajtái: egytengelyű - egyenáramú, többtengelyű - többáramú,

légcsavaros gázturbinák

a tolóerő és a tengelyteljesítmény növelésének korlátai

a sugárhajtómű jellemző keresztmetszetei és azok jelölése

a sugárhajtómű ideális munkafolyamata, a körfolyamat hasznos munkája, termikus hatásfoka, a sűrítési viszony

a körfolyamat munkája, mint a turbinamunka és kompresszormunka különbsége

a munkaterület növelése víz befecskendezéssel és utánégetéssel

a valóságos sugárhajtómű munkafolyamata, a veszteségek okai

az egytengelyű - egyáramú gázturbinás sugárhajtómű sebességi jelleggörbéje, magassági jelleggörbéje és fojtási jelleggörbéje

a jelleggörbék kiterjesztése a kétáramú sugárhajtóművekre szívócső

szívócső feladata, a levegő állapotváltozása a szívócsőben

a hangsebesség alatti szívócső szerkezete, működése

a hangsebesség feletti szívócső kialakítása és működése

kompresszor

a kompresszor működésének fizikai alapjai

a kompresszorok fajtái: centrifugál- és axiálkompresszor

a centrifugálkompresszor szerkezete, sebességi háromszögei és nyomásviszonya a veszteségek tükrében

az axiálkompresszor-fokozat működése az előterelő lapátkoszorúval együtt

a sokfokozatú axiálkompresszor működési és geometriai sajátosságai

a nyomásviszony értéke a fokozat nyomásviszonyának függvényében

az instabil üzem és megakadályozásának eszközei

a kompresszorok jelleggörbéjének felépülése, értelmezése

az axiálkompresszor forgórészének sémái, a forgórész és a lapátózás kialakítása, a csapágyazás, a kompresszorház kialakításának lehetőségei és technológiája

tüzelőtér és az utánégetőtér

a tüzelőtérrel és a porlasztóval szemben támasztott üzemi követelmények

tüzelőtér fajtái: csöves, gyűrűs és a csöves-gyűrűs tüzelőtér és szerkezeti elemeik

a porlasztók szerkezete és működése: egy- és kétkamrás, egy és kétnyílású porlasztók

a lángstabilizátor szerepe, működése és kiviteli formái

az utánégetés feltételei, az utánégetőtér szerkezeti kialakítása, a hűtés és rezgéscsillapítás

a tüzelőtér hidraulikus és hőveszteségei

turbinák

a turbina működésének fizikai alapjai

a turbinák fajtái: axiális és radiális, egy- és többfokozatú turbinák

a turbinafokozat sebességi háromszögei, a reakciófok, az expanzióviszony, a veszteségek fajtái és eredetük
a többfokozatú turbinák alkalmazásának oka, vázlatos felépítésük, geometriai viszonyaik
a szabadturbinák és kapcsolatuk a légsavarral vagy a forgószárnnyal
Fúvócsövek és sugárfékek
a fúvócső kialakítása, szerkezeti elemei és működése, állapotjelzők a fúvócső egyes keresztmetszeteiben
a merev fúvócső alakjai, gyártási és ellenőrzési szempontjai
az állítható fúvócsövek fajtái, szerkezetük, alkalmazásuk indoka
a sugárfékek működésének alapja, az egyes sugárfék típusok szerkezete és működése
forgórész csapágyazása, kenése, hűtése, tengelyek kapcsolata a hajtómű-forgórész csapágyazása: támaszos és konzolos séma,
a csapágyház kialakítása és a kenés különleges követelményei, az ennek megfelelő szerkezet, a hűtőlevegő vezetése a lapátokban és a tárcsákon a forgó és az állórész közötti felületek tömítése: a labirint és a kerámatömítések
a kompresszor és a turbinatengely összekapcsolásának módjai: bordás- menetes és bordás-szférikus tengelykapcsolók
gázturbinák tüzelőanyag rendszere a gázturbinás hajtómű tüzelőanyag-rendszerével szemben támasztott követelmények
a turbina és a kompresszor teljesítménygörbéje, az üzemi pont
a hajtómű tüzelőanyag-rendszerének vázlata, a rendszerben alkalmazott centrifugál-táp nagynyomású ferdetárcsás és fogaskerékes szivattyúk szerkezete és működése

26.3.6. Gázturbinás hajtóművek II.

... óra/25 óra

hajtómű-szabályozó berendezések blokk-sémája, szabályozó és szabályozott tényezők
a közvetlen, statikus tüzelőanyag-szabályzó rendszer és hibái
közvetett, visszacsatolás nélküli (astatikus) tüzelőanyag-szabályzó rendszer és hibái
a közvetett, merev visszacsatolású tüzelőanyag-szabályzó és hibái
a közvetett, rugalmas visszacsatolású (izodrom) tüzelőanyag-szabályzó rendszer és működése
az állandó nyomáskülönbségű tüzelőanyag-szabályzó rendszer és működése
a tüzelőanyagszabályzó-rendszer kiegészítő elemei: a gyorsulásszabályzó-automata, a magassági szabályzó berendezés, a fordulatszám-határoló szerkezete és működése
a rendszer ellenőrzése, szabályzása
kenési rendszerek
a kenés feladata és a feladatnak megfelelő kenőanyagok
a kenésrendszer kialakítása: nyitott és zárt, cirkulációs és rövidre zárt cirkulációs rendszer
az alkalmazott elemek: szivattyú, szivattyútömb, szűrők, centrifugál-levegőkiválasztó, centrifugál-szellőző feladata, szerkezete, működése
a levegő-olaj és a tüzelőanyag-olajhűtő szerkezete, működése
az olajtartály szerkezete, elemei
a rendszer ellenőrzése, szabályzása és karbantartása
indítási rendszerek
az indítás nyomatékviszonyai és szakaszai
az indító-berendezés alkalmazásának szükségessége, indító-berendezések fajtái
az elektromos indítás
a gázturbinás merevtengely-indítóeszközök
a sűrített-levegős indító-berendezés, a sűrített levegőt előállító fedélzeti gázturbina

az indító-tüzelőanyag szabályzó rendszer
 az indítógyújtás berendezései, működése
 az indítófűvóka és gyertya elhelyezése a hajtómű tüzelőterében
 az indítórendszer ellenőrzése, karbantartása és szabályzása
 levegőrendszerek
 gyújtási rendszerek
 Teljesítményfokozó rendszerek
 Segédhajtóművek (APU-k)
 Hajtómű-beépítés

26.4. A képzés javasolt helyszíne (ajánlás)

Multimédiás tanterem.

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

26.5.1. A tantárgy elsajátítása során alkalmazható sajátos módszerek (ajánlás)

Sorszám	Alkalmazott oktatási módszer neve	A tanulói tevékenység szervezeti kerete			Alkalmazandó eszközök és felszerelések
		egyéni	csoport	osztály	
1.	magyarázat			X	Informatikai eszközök
2.	elbeszélés			X	
3.	kiselőadás		X		Informatikai eszközök
4.	megbeszélés		X		
5.	szemléltetés			X	Informatikai eszközök
6.	házi feladat	X			Dokumentációk

26.5.2. A tantárgy elsajátítása során alkalmazható tanulói tevékenységformák (ajánlás)

Sorszám	Tanulói tevékenységforma	Tanulói tevékenység szervezési kerete (differenciálási módok)			Alkalmazandó eszközök és felszerelések
		egyéni	csoport- bontás	osztály- keret	
1.	Információ feldolgozó tevékenységek				
1.1.	Olvasott szöveg önálló feldolgozása	x			
1.2.	Olvasott szöveg feladattal vezetett feldolgozása	x			
1.3.	Olvasott szöveg feldolgozása jegyzeteléssel			x	
1.4.	Hallott szöveg feldolgozása jegyzeteléssel			x	
1.5.	Hallott szöveg feladattal vezetett feldolgozása			x	
1.6.	Információk önálló rendszerezése	x			
1.7.	Információk feladattal vezetett rendszerezése			x	

2.	Ismeretalkalmazási gyakorló tevékenységek, feladatok				
2.1.	Írásos elemzések készítése	x			
2.2.	Leírás készítése	x			
2.3.	Válaszolás írásban mondat szintű kérdésekre	x			
2.4.	Tesztfeladat megoldása	x			
2.5.	Szöveges előadás egyéni felkészüléssel	x			
2.6.	Tapasztalatok utólagos ismertetése szóban	x			
2.7.	Tapasztalatok helyszíni ismertetése szóban	x			
3.	Képi információk körében				
3.1.	rajz értelmezése	x			
3.2.	rajz készítése leírásból	x			
3.3.	rajz készítés tárgyról	x			
3.4.	rajz kiegészítés	x			
3.5.	rajz elemzés, hibakeresés	x			
3.6.	rajz készítése Z-rendszerről	x			
3.7.	rendszerrajz kiegészítés	x			
4.	Komplex információk körében				
4.1.	Esetleírás készítése		x		
4.2.	Elemzés készítése tapasztalatokról		x		
4.3.	Jegyzetkészítés eseményről kérdéssor alapján	x			
4.4.	Esemény helyszíni értékelése szóban felkészülés után		x		
4.5.	Utólagos szóbeli beszámoló	x			
5.	Csoportos munkaformák körében				
5.1.	Feladattal vezetett kiscsoportos szövegfeldolgozás		x		
5.2.	Információk rendszerezése mozaikfeladattal		x		
5.3.	Kiscsoportos szakmai munkavégzés irányítással		x		
5.4.	Csoportos helyzetgyakorlat		x		
5.5.	Csoportos versenyjáték		x		

26.6. A tantárgy értékelésének módja

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

27. Légcsavarok, közlőművek tantárgy

... óra/46,5 óra*

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

27.1. A tantárgy tanításának célja

ismertesse a merev és állítható légcsavar üzemét jellemző sajátosságokat, a légcsavar reduktor alkalmazásának okát, a légcsavarállító rendszereket és az ezt végző berendezések szerkezetét, működését, ellenőrzését és karbantartásának módját

ismertesse a légsavar üzemének hatását a motor működésére, megindokolja a légsavarmeghajtás módosításának szükségességét, a légsavarlapát beépítési szögének változtatását és az ezt végző szabályozó szerkezetét és működését
 ismertesse a dugattyús-légsaváros repülőgép-hajtóművek karbantartásának lehetőségeit, a lehetőségek nyomán kialakult karbantartási rendszereket, azok eszközeit és a karbantartás lefolytatásának technológiai és anyagi feltételeit
 a repülőgépész szakképesítés Szakmai és Vizsgáztatási Követelményei behatárolják azt az ismeretanyagot, amit a szakmunkás vizsgához a jelöltnek összefüggéseiben el kell sajátítani, ezek ismerete a szakma gyakorlásához ma kifejezetten szükséges
 e tantárgy tanításának célja az, hogy követelményrendszer témaköreit egységes, egymásra épülő program- rendszerbe foglalja és a többi tantárgyi ismerettel, a szaktantárggyal kapcsolatot alkotó, nélkülözhetetlen összefüggéseket is megvilágítsa
 az elsajátított ismeretanyaggal, a vizsgát tett "Szakemberek" a repülés területén munkát vállalhatnak
 munkájukhoz rendelkezzenek a 1321/2014. EK. rendelet, III. mellékletében (Part 66) előírt ismeretekkel, képzettségük megfeleljen az Európai Unió előírásoknak.
 Az elsajátított ismeretek alapján a 1321/2014 Ek. rendelet 66.A.70. Elismerési rendelkezések és 66.B.405. A nemzeti szakképesítésekre vonatkozó elismerési jelentés bekezdések alapján elismerhető legyen ezen rendelet B1 végzettségének alapismereti követelmény teljesítéseként.

27.2. Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak

Matematika: algebrai és geometriai ismeretek
 Mechanika: erő, erő rendszerek, testek egyensúlya
 Gépelemek-géptan: tengelyek, csapágyazások, hajtások
 Aerodinamika és repüléselmélet: légerők keletkezése
 Repülőgép hajtóművek: teljesítmény, nyomaték
 Hajtóművek, rendszereinek karbantartási gyakorlata

27.3. Témakörök

27.3.1. Légsavarok aerodinamikája

... óra/11 óra

a légsavar feladata
 a propulziós vontatás fogalma
 légsavar geometriai jellemzői
 a légsavar elvi kialakítása
 a légsavar működésének elmélete
 merev légsavar hátránya
 állítható légsavarok üzemi helyzetei

27.3.2. Légsavarok szerkezeti kialakítása

... óra/12 óra

légsavar részei
 lapátok kialakítása, anyaga, ellenőrzése
 légsavar agy feladata, fajtái
 légsavar agyak szerkezete

27.3.3. Légsavar állítása, meghajtása

... óra/12 óra

a légsavar állításának módjai: kézi, elektromos és hidraulikus állítás, az egyenes és fordított hidraulikus rendszer
 a légsavarlapátra ható lég- és tömegerők, az állandó fordulatszámú automatikus légsavar

a hidraulikus légszűrő és szabályozóautomata szerkezete és működése
 a légszűrő fordulatszámát csökkentő reduktor alkalmazásának oka, homlokkerekes
 és bolygóműves reduktor szerkezet

27.3.4. Légszűrő jégtelenítése, karbantartása

... óra/11,5 óra

szinkronizáló és szinkronfázis-berendezés
 folyadékos és elektromos jégmentesítő készülékek
 statikus és dinamikus kiegyensúlyozás
 lapátnyomvonal-ellenőrzés
 lapátsérülések, erózió, korrózió, ütközési sérülések, rétegleválás felmérése
 légszűrő gondozási/javítási tervek üzemidő nyilvántartás
 légszűrő és hajtómű járátása
 a légszűrő konzerválása és dekonzerválása

27.4. A képzés javasolt helyszíne (ajánlás)

Multimédiás tanterem

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

27.5.1. A tantárgy elsajátítása során alkalmazható sajátos módszerek (ajánlás)

Sorszám	Alkalmazott oktatási módszer neve	A tanulói tevékenység szervezeti kerete			Alkalmazandó eszközök és felszerelések
		egyéni	csoporth	osztály	
1.	magyarázat			X	Informatikai eszközök
2.	elbeszélés			X	Dokumentációk
3.	kiselőadás		X		Informatikai eszközök
4.	megbeszélés		X		
5.	szemléltetés			X	Informatikai eszközök
6.	házi feladat	X			

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

Sorszám	Tanulói tevékenységforma	Tanulói tevékenység szervezési kerete (differenciálási módok)			Alkalmazandó eszközök és felszerelések
		egyéni	csoporth- bontás	osztály- keret	
1.	Információ feldolgozó tevékenységek				
1.1.	Olvasott szöveg önálló feldolgozása	x			
1.2.	Olvasott szöveg feladattal vezetett feldolgozása	x			
1.3.	Olvasott szöveg feldolgozása jegyzeteléssel			x	
1.4.	Hallott szöveg feldolgozása jegyzeteléssel			x	

1.5.	Hallott szöveg feladattal vezetett feldolgozása			x	
1.6.	Információk önálló rendszerezése	x			
1.7.	Információk feladattal vezetett rendszerezése			x	
2.	Ismeretalkalmazási gyakorló tevékenységek, feladatok				
2.1.	Írásos elemzések készítése	x			
2.2.	Leírás készítése	x			
2.3.	Válaszolás írásban mondatszintű kérdésekre	x			
2.4.	Tesztfeladat megoldása	x			
2.5.	Szöveges előadás egyéni felkészüléssel	x			
2.6.	Tapasztalatok utólagos ismertetése szóban	x			
2.7.	Tapasztalatok helyszíni ismertetése szóban	x			
3.	Képi információk körében				
3.1.	rajz értelmezése	x			
3.2.	rajz készítése leírásból	x			
3.3.	rajz készítés tárgyról	x			
3.4.	rajz kiegészítés	x			
3.5.	rajz elemzés, hibakeresés	x			
3.6.	rajz készítése Z-rendszerről	x			
3.7.	rendszerrajz kiegészítés	x			
4.	Komplex információk körében				
4.1.	Esetleírás készítése		x		
4.2.	Elemzés készítése tapasztalatokról		x		
4.3.	Jegyzetkészítés eseményről kérdéssor alapján	x			
4.4.	Esemény helyszíni értékelése szóban felkészülés után		x		
4.5.	Utólagos szóbeli beszámoló	x			
5.	Csoportos munkaformák körében				
5.1.	Feladattal vezetett kiscsoportos szövegfeldolgozás		x		
5.2.	Információk rendszerezése mozaikfeladattal		x		
5.3.	Kiscsoportos szakmai munkavégzés irányítással		x		
5.4.	Csoportos helyzetgyakorlat		x		
5.5.	Csoportos versenyjáték		x		

27.6. A tantárgy értékelésének módja

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

28. Hajtóművek, rendszereinek karbantartási gyakorlata tantárgy ... óra/124 óra*

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

28.1. A tantárgy tanításának célja

a tanulók sajátítsák el a program elvégzése közben a szakképesítés szakmai és vizsgáztatási követelményeiben meghatározott, a tananyagban részletezett azon tartalmi (tények, fogalmak, relációk, struktúrák, módszerek, szakmai fogások, gyakorlati módszerek) és viselkedési (ismeret, megértés, alkalmazás, integrálás) szinteket, melyek az Repülőgépezés szakma gyakorlásához nélkülözhetetlenek.

korszerű szakmai gyakorlati felkészültségű szakembereket képezzen, akik képesek a repülőszakma területén üzemeltetési, karbantartási és javítási feladatok ellátására.

fejlessze a tanulók műszaki problémamegoldó képességét

az elméletben tanultakat a gyakorlatban tudja alkalmazni.

fejlessze a tanulók logikai és gyakorlati készségét.

fejlessze a rendszerszemléletű gondolkodást.

járuljon hozzá a speciális szakmai elméleti tantárgyak és a szakmai gyakorlat alapozásához.

ismerje a szabványos elemeket és szerkezeti egységeket, a vonatkozó szabványokat, táblázatokat, diagramokat, katalógusokat és ezek használatát.

biztosítsa a munka- és környezetvédelmi, tűzvédelmi és biztonságtechnikai előírások elsajátítását, azok maradéktalan betartását, a biztonságtechnikai eszközök kezelését.

munkájukhoz rendelkezzenek a 1321/2014. EK. rendelet, III. mellékletében (Part 66) előírt ismeretekkel, képzettségük megfeleljen az Európai Unió előírásoknak.

Az elsajátított ismeretek alapján a 1321/2014 Ek. rendelet 66.A.70. Elismerési rendelkezések és 66.B.405. A nemzeti szakképesítésekre vonatkozó elismerési jelentés bekezdések alapján elismerhető legyen ezen rendelet B1 végzettségének alapismereti követelmény teljesítéseként.

28.2. Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak

Mechanika szakmai tantárgy statika, dinamika ismeretei.

Technológia szakmai tantárgy anyagok, alkatrészek ismeretei.

Gépelemek szakmai tantárgy alkatrészek ismeretei.

Elektrotechnika-elektronika szakmai tantárgy egyenáramú, mágneses tér, váltakozó áramú ismeretei.

Repülőgép hajtóművek szakmai tantárgy összes ismeret anyaga.

Légszavarak, közlőművek szakmai tantárgy összes ismeret anyaga.

28.3. Témakörök

28.3.1. Műhelyrend, munkavédelem

... óra/4 óra

a tantárgy tanításának célja és feladatai

követelmények

műhely és szerszámrend

speciális szerszámok, rendszerfeltöltő berendezések

akkumulátor kocsik és használatuk

levegős szerszámok szakszerű használata

üzemelő légi járművek megközelítése, tartózkodási területek

közlekedési lehetőségek

általános és szakági balesetelhárítási egészség- és

környezetvédelmi óvórendszabályok ismertetése

tűz elleni biztonsági előírások ismertetése

28.3.2. Dugattyús repülőgépmotorok szerelése

... óra/40 óra

összeszerelése, technológiai sorrend gyakorlása, komplettírozás

hibafelvételezés
 hiba-felvételezés szemrevételezéssel
 hiba-felvételezés méréssel, hengerek, dugattyúk, csapok, perselyek mérése, mérési jegyzőkönyv kiállítása, alkatrész minősítése
 hiba-felvételezés egyéb módszerei
 alkatrész minősítése, visszaépíthető, javítható, csere
 alkatrészjavítás végrehajtása a szerkezetjavítási utasítás alapján
 cserére szoruló alkatrészek beazonosítása ábrás alkatrész katalógus használatával, fő méreteinek egyeztetése alapján
 alkatrész beépíthetőségének feltételei
 összeszerelés során a meghúzási nyomatékok figyelembevétele
 illesztési hézagok mérése, szabályozása
 biztosítási feladatok elvégzése
 vezérlőrendszer beállítási munkáinak elvégzése
 gyújtási rendszerek ellenőrzése, gyertyakábelek, gyertyák ellenőrzése
 gyújtómágnés vizsgálata, beszabályozása
 gyújtás beállítási feladatok végrehajtása
 tüzelőanyag szivattyúk szét összeszerelése, szállítóképesség, nyomásszabályozás
 olajszivattyúk szét összeszerelése, szállítóképesség, nyomásszabályozás
 indító berendezések szét összeszerelése, ellenőrzése
 kompresszorok szerelése
 generátorok szerelése, ellenőrzése
 sűrítők szét összeszerelése, ellenőrzése
 léghűtéses motorok ápolási munkái
 porlasztók, befecskendezők szét összeszerelése, szabályozása
 téli nyári átállások munkapontjai
 jeladók ellenőrzése, cseréje
 vezérlési beállítások gázkar, magasságigáz
 az elvégzett munkák dokumentálása, minőségtanúsítás
 hajtóművek ki beépítése, tárolása

28.3.3. Dugattyús motorok üzemeltetése **... óra/14 óra**

dugattyús motoros repülőgépek előkészítése indításra
 hajtóműpróba menete
 üzemi paraméterek ellenőrzése, hibafeltárás, szabályozás
 időszakos ápolások, ellenőrzési munkák
 okmányok és alapidokumentációk, üzemidő nyilvántartása

28.3.4. Gázturbinás hajtóművek szerelése **... óra/40 óra**

gázturbinás hajtóművek részleges szétszerelése főbb szerkezeti részekre, összeszerelése, technológiai sorrend gyakorlása, komplettírozás
 hibafelvételezés
 hiba-felvételezés szemrevételezéssel
 hiba-felvételezés méréssel, hengerek, dugattyúk, csapok, perselyek mérése, mérési jegyzőkönyv kiállítása, alkatrész minősítése
 hiba-felvételezés egyéb módszerei
 alkatrész minősítése, visszaépíthető, javítható, csere
 alkatrészjavítás végrehajtása a szerkezetjavítási utasítás alapján
 cserére szoruló alkatrészek beazonosítása ábrás alkatrész katalógus használatával, fő méreteinek egyeztetése alapján

alkatrész beépíthetőségének feltételei
 összeszerelés során a meghúzási nyomatékok figyelembevétele
 illesztési hézagok mérése, szabályozása
 biztosítási feladatok elvégzése
 áttételházak ellenőrzése
 vezérlőrendszer beállítási munkáinak elvégzése
 indítógyújtási rendszerek ellenőrzése, gyertyakábelek, gyertyák ellenőrzése
 tüzelőanyag szivattyúk szét összeszerelése, szállítóképesség, nyomásszabályozás
 tüzelőanyag rendszer szűrőinek ellenőrzése, tisztítása, cseréje
 tüzelőanyag adagolók, fordulatszám határolók szerelése, szabályozása
 olajszivattyúk szét összeszerelése, szállítóképesség, nyomásszabályozás
 olajrendszer elemeinek karbantartási munkái (olajhűtő, levegőkiválsztó)
 pompázsszelepek szerelése
 generátorok szerelése, ellenőrzése
 jeladók ellenőrzése, cseréje
 hajtóművek jégtelenítő rendszereinek ellenőrzése
 szívócső ellenőrzése
 kompresszor ellenőrzése
 tüzelőterek ellenőrzése
 turbina ellenőrzése
 fűvócsövek ellenőrzése
 sugárfék ellenőrzése
 vezérlési beállítások
 az elvégzett munkák dokumentálása, minőségtanúsítás
 hajtóművek ki beépítése, tárolása

28.3.5. Gázturbinás hajtóművek üzemeltetése **... óra/14 óra**
 gázturbinás hajtóműves repülőgépek előkészítése indításra
 hajtóműpróba menete
 üzemi paraméterek ellenőrzése, hibafeltárás, szabályozás
 időszakos ápolások, ellenőrzési munkák
 okmányok és alapidokumentációk, üzemidő nyilvántartása

28.3.6. Légcsavarok és légcsavarszabályozók szerelése **.óra/12**
óra
 merev és állítható légcsavarok, légcsavar szabályozók szerkezeti kialakítása, működése
 lapátsérülések, erózió, korrózió, ütközési sérülések, rétegleválás felmérése
 merev légcsavarok le- és felszerelése
 légcsavarok emelkedésének ellenőrzése
 a légcsavar kiegyensúlyozása
 a légcsavar beállítása
 állítható légcsavarok le- és felszerelése
 célszerszámok, készülékek, segédberendezések
 légcsavarok szét- és összeszerelése
 hiba-felvételezés, javítás vagy csere
 légcsavarok beállítása
 dokumentációk készítése
 baleset-elhárítás
 állítható légcsavarok és légcsavarszabályozók karbantartása

beszabályozás
működéspróba
baleseti források

28.4. A képzés javasolt helyszíne (ajánlás)

Tanműhely, mérőlabor, tanhangár.

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

28.5.1. A tantárgy elsajátítása során alkalmazható sajátos módszerek (ajánlás)

Sorszám	Alkalmazott oktatási módszer neve	A tanulói tevékenység szervezeti kerete			Alkalmazandó eszközök és felszerelések
		egyéni	csoport	osztály	
1.	magyarázat			X	Informatikai eszközök Mérőberendezések, próbadok Elektromos mérőeszközök Végellenőrző berendezések
2.	elbeszélés			X	
3.	kiselőadás		X		Informatikai eszközök Mérőberendezések, próbadok Elektromos mérőeszközök
4.	megbeszélés		X		Dokumentációk
5.	szemléltetés			X	Informatikai eszközök Elektromos mérőeszközök Mérőberendezések, próbadok

28.5.2. A tantárgy elsajátítása során alkalmazható tanulói tevékenységformák (ajánlás)

Sorszám	Tanulói tevékenységforma	Tanulói tevékenység szervezési kerete (differenciálási módok)			Alkalmazandó eszközök és felszerelések
		egyéni	csoport- bontás	osztály- keret	
1.	Információ feldolgozó tevékenységek				
1.1.	Olvasott szöveg önálló feldolgozása	x			
1.2.	Olvasott szöveg feladattal vezetett feldolgozása	x			
1.3.	Olvasott szöveg feldolgozása jegyzeteléssel	x			
1.4.	Hallott szöveg feldolgozása jegyzeteléssel			x	

1.5.	Hallott szöveg feladattal vezetett feldolgozása			x	
1.6.	Információk önálló rendszerezése	x			
1.7.	Információk feladattal vezetett rendszerezése			x	
2.	Ismeretalkalmazási gyakorló tevékenységek, feladatok				
2.1.	Írásos elemzések készítése	x			
2.2.	Leírás készítése	x			
2.3.	Válaszolás írásban mondatszintű kérdésekre	x			
2.4.	Tesztfeladat megoldása	x			
2.5.	Szöveges előadás egyéni felkészüléssel	x			
2.6.	Tapasztalatok utólagos ismertetése szóban	x			
2.7.	Tapasztalatok helyszíni ismertetése szóban	x			
3.	Képi információk körében				
3.1.	rajz értelmezése	x			
3.2.	rajz készítése leírásból		x		
3.3.	rajz készítés tárgyról			x	
3.4.	rajz kiegészítés		x		
3.5.	rajz elemzés, hibakeresés		x		
3.6.	rajz készítése Z-rendszerről	x			
3.7.	rendszerrajz kiegészítés			x	
3.8.	rajz elemzés, hibakeresés			x	
4.	Komplex információk körében				
4.1.	Esetleírás készítése	x			
4.2.	Elemzés készítése tapasztalatokról	x			
4.3.	Jegyzetkészítés eseményről kérdéssor alapján	x			
4.4.	Esemény helyszíni értékelése szóban felkészülés után	x			
4.5.	Utólagos szóbeli beszámoló	x			
5.	Csoportos munkaformák körében				
5.1.	Feladattal vezetett kiscsoportos szövegfeldolgozás		x		
5.2.	Információk rendszerezése mozaikfeladattal		x		
5.3.	Kiscsoportos szakmai munkavégzés irányítással		x		
5.4.	Csoportos helyzetgyakorlat		x		
5.5.	Csoportos versenyjáték		x		
6.	Gyakorlati munkavégzés körében				
6.1.	Műveletek gyakorlása	x	x		
6.2.	Munkamegfigyelés adott szempontok alapján	x	x		
7.	Üzemeltetési tevékenységek körében				
7.1.	Géprendszer megfigyelése adott szempontok alapján	x	x		

7.2.	Feladattal vezetett szerkezetelemzés	x	x		
7.3.	Üzemelési hibák szimulálása és megfigyelése	x	x		
7.4.	Adatgyűjtés géprendszer üzemeléséről	x	x		
8.	Vizsgálati tevékenységek körében				
8.1.	Technológiai próbák végzése	x	x		
8.2.	Geometriai mérési gyakorlat	x			
8.3.	Tárgyminták azonosítása	x	x		
9.	Szolgáltatási tevékenységek körében				
9.1.	Önálló szakmai munkavégzés felügyelet mellett	x			
9.2.	Önálló szakmai munkavégzés közvetlen irányítással	x			

28.6. A tantárgy értékelésének módja

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

A

10430-12 azonosító számú

**Légiközlekedési jogszabályok és humán faktor
megnevezésű**

szakmai követelménymodul

tantárgyai, témakörei

A 10430-12 azonosító számú Légiközlekedési jogszabályok és humán faktor. megnevezésű szakmai követelménymodulhoz tartozó tantárgyak és témakörök oktatása során fejlesztendő kompetenciák

	Légiközlekedési jogszabályok	Humán faktor
FELADATOK		
Alkalmazza a légi jármű előállításra és karbantartásra vonatkozó nemzetközi jogszabályokat	x	
Alkalmazza a légi jármű előállításra és karbantartásra vonatkozó Európai Unió jogszabályokat	x	
Alkalmazza a légi jármű előállításra és karbantartásra vonatkozó hazai jogszabályokat	x	
Alkalmazza a hatóság által kibocsátott előírásokat	x	
Használja a légi jármű tanúsítási dokumentumokat	x	
Megfelelően használja a légi jármű karbantartás szabványos dokumentumait	x	
Odafigyel az emberi tényező okozta hibákra		x
Munkájánál figyelembe veszi az emberi teljesítményt és annak korlátait		x
Csoport munkánál felhasználja a szociálpszichológia útmutatásait		x
Odafigyel az emberi teljesítményt befolyásoló tényezőkre		x
A munka fizikai környezetét megfelelően alakítja ki		x
Olajrendszer feltöltöttséget ellenőriz, olajcserét, szűrőcserét hajt végre A feladatait az előírások szerint végzi		x
Megfelelően kommunikál munkacsoportján belül és más munkacsoportokkal is		x
Odafigyel az emberi hibák elkerülésére		x
Felismeri a munkahelyi veszélyeket, és megfelelően kezeli őket		x
Ismeri és alkalmazza a vállalkozás jogkövető működése érdekében a fogyasztóvédelmi előírásokat	x	
SZAKMAI ISMERETEK		
Az ICAO tevékenysége	x	
Az EASA tevékenysége	x	
A 216/2008 EK rendelet	x	
A 748/2012 EU rendelet	x	
A 1321/2014 EU rendelet	x	

A 1321/2014 EU rendelet Part M (folyamatos légialkalmasság fenntartása) melléklete	x	
A 1321/2014 EU rendelet Part 66 (üzemképeség tanúsítók követelményei) melléklete	x	
A 1321/2014 EU rendelet Part 145 (jövőbentartó karbantartó szervezetek követelményei) melléklete	x	
A EU-OPS (kereskedelmi célú légitfuvarozás) előírásai	x	
A karbantartási programokra, minimális felszerelési listára vonatkozó előírások	x	
A karbantartáshoz használatos minden utasítás, információ, karbantartási dokumentáció kezelése	x	
A légialkalmasság fenntartásához és minden körülmények közötti üzemeltetéshez szükséges követelmények	x	
Az emberi tényező figyelembevételének szükségessége (Murphy-rörvénye)		x
Az emberi teljesítményt befolyásoló tényezők és annak korlátai		x
A szociálpszichológia csoport munkára vonatkozó útmutatásai		x
Az emberi teljesítményt befolyásoló tényezők		x
A fizikai munkakörnyezet optimális kialakítását befolyásoló tényezők		x
A feladatok elvégzéséhez szükséges optimális megoldások		x
Az optimális kommunikációs folyamatok munkacsoporton belül és kívül		x
A tipikus emberi hibák, azok következménye és elkerülési módjai		x
A munkahelyi vészhelyzetek kezelése		x
A képzéshez illeszkedő hazai és európai uniós fogyasztóvédelmi előírások		x
SZAKMAI KÉSZSÉGEK		
Angol nyelvű dokumentáció olvasása	x	x
Karbantartási dokumentáció használata	x	x
Piktogramok értelmezése	x	x
SZEMÉLYES KOMPETENCIÁK		
Megbízhatóság	x	x
Precizitás	x	x
Felelősségtudat	x	x
TÁRSAS KOMPETENCIÁK		
Határozottság	x	x
Motiválhatóság	x	x
Kapcsolatfenntartó képesség	x	x
MÓDSZERKOMPETENCIÁK		
Logikus gondolkodás	x	x
Ismeretek helyénvaló alkalmazása	x	x
Rendszerező képesség	x	x

29. Légiközlekedési jogszabályok tantárgy

... óra/31 óra*

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

29.1. A tantárgy tanításának célja

Tudja milyen nemzetközi (ICAO, EASA) és nemzeti (HGCAA) szervezetekkel és hatóságokkal kerülhet kapcsolatba.

A tanuló elsajátítsa a légi jármű karbantartási környezetben érvényes nemzetközi és nemzeti aktuális előírásrendszer felépítését, tartalmát, alkalmazási követelményeit.

Ismerje és alkalmazza a légi járművek kezdeti légi alkalmasság biztosításának követelmény rendszerét nemzetközi és nemzeti területen.

Ismerje és alkalmazza a légi járművek folyamatos légi alkalmasság biztosításának követelmény rendszerét nemzetközi és nemzeti területen.

Tudja a jóváhagyott karbantartó szervezetek működésének követelményeit nemzetközi és nemzeti területen.

Tudja a repülőgép karbantartó szakma minőség tanúsítóinak elméleti és gyakorlati képzettség követelményeit nemzetközi és nemzeti területen.

Ismerje a kereskedelmi légiszállítás előírás rendszerét nemzetközi téren.

Használni tudja a karbantartás területén alkalmazandó dokumentációkat.

Ismerje a légi jármű tanúsítási folyamatát és a hozzá szükséges dokumentumokat.

Az elsajátított ismeretanyaggal, a vizsgát tett "Szakemberek" a repülés területén munkát vállalhatnak.

Munkájukhoz rendelkezzenek a 1321/2014. EK. rendelet, III. mellékletében (Part 66) előírt ismeretekkel, képzettségük megfelelően az Európai Unió előírásoknak.

Az elsajátított ismeretek alapján a 1321/2014. EK rendelet 66.A.70. Elismerési rendelkezések és 66.B.405. A műszaki szakképesítésekre vonatkozó elismerési jelentés bekezdések alapján elismerhető legyen, ezen rendelet B1 végzettségének alapismereti követelmény teljesítéseként.

29.2. Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak

Történelem tantárgy: legújabbkor technika történeti, nemzetközi szervezetek történeti, Európai Unió történeti ismeretei.

Magyar irodalom: szövegértési ismeretek.

29.3. Témakörök

29.3.1. Jogszabályok

... óra/3 óra

Chicago-i Egyezmény.

A Nemzetközi Polgári Repülési Szervezet (ICAO) szerepe.

JAA szervezete, tevékenysége.

Európai Unió jogrendszere.

2002 Liszaboni - szerződés.

Az EASA szerepe, tevékenysége.

A tagállamok szerepe.

A 216/2008. EK rendelet a repülés biztonságról és a környezetvédelemről, alap rendelet.

A 748/2012. EK rendelet a kezdeti légi alkalmasságról.

A 1321/2014. EK rendelet a folyamatos légialkalmasság fenntartásáról.
EASA kapcsolat más légügyi hatóságokkal.

29.3.2. Tanúsító személyek – karbantartás ... óra/4 óra

Tanúsítói kategóriák: A, B1, B2, B3, C, és jogosultságaik.
Tanúsítói engedély megszerzésének feltételei.
Tanúsítói engedély kiadása, meghosszabbítása, visszavonása.
Alapismereti követelmények.
Szakmai tapasztalati követelmények.
Típusképzés.
Hatósági eljárások.
Nemzeti szakképzések elismerése.
Mégkövetelt alapismeretek:
Ismeretszintek.
Tantárgyi modulok.
Alapvizsgaszabvány.
Típus tanfolyam és vizsga.
Légi jármű-karbantartói engedély.

29.3.3. Jóváhagyott karbantartó szervezetek ... óra/4 óra

Jóváhagyott karbantartó szervezet követelményei:
Létesítményekkel szembeni követelmények.
Személyi feltételek.
Felszerelések, szerszámok, anyagok.
Komponensek átvétele.
Karbantartási dokumentációk.
Karbantartás tanúsítása.
Karbantartási nyilvántartások.
Események bejelentése.
Biztonság és minőségpolitika, karbantartási eljárások és minőségbiztosítási rendszer.
Karbantartó szervezet kézikönyve (MOE).
Szervezet jogosultságai.
Hatósági eljárások.
Üzemképességi bizonyítvány (EASA FORM 1) használata karbantartáshoz.

29.3.4. EU-OPS – Kereskedelmi célú légi fuvarozás ... óra/5 óra

Légi jármű-üzemeltetői bizonyítványok.
Az üzemeltető kötelességei.
A légi járműn tartandó dokumentumok.
A légi járművön feltüntetendő jelzések (jelölések).

29.3.5. Légi járművek tanúsítása ... óra/5 óra

Általánosságok:
Tanúsítási szabályok: pl. EACS 23/25/27/29.
748/2012. EK rendelet.
Típusalkalmassági bizonyítvány.
Kiegészítő típusalkalmassági bizonyítvány.
Rész Tervező/gyártóüzem jóváhagyása.
Dokumentumok:
Légi alkalmassági bizonyítvány.

Lajstromba vételi bizonyítvány.
Zajbizonyítvány.
Tömegjegyzőkönyv.
Rádióengedély és jóváhagyás.

29.3.6. Folyamatos légialkalmasság

... óra/4 óra

Műszaki követelmények:
Kötelezettségek.
Felelősség.
Események jelentése.
Folyamatos légialkalmasság fenntartása
Folyamatos légialkalmasság fenntartásával kapcsolatos feladatok.
Karbantartási program.
Légialkalmassági utasítások.
Légialkalmasság fenntartásának nyilvántartása.
Fedélzeti műszaki naplózási rendszer.
Karbantartási szabványok.
Karbantartási dokumentáció.
Karbantartás végrehajtása.
Légijármű meghibásodásai.
Komponensek.
Beépítés.
Komponensek karbantartása.
Korlátozott üzemidejű komponensek.
Üzemkész komponensek ellenőrzése.
Karbantartó szervezet.
Karbantartó szervezet kézikönyve.
Létesítmények.
Személyi feltételek.
Tanúsító személyek.
Komponensek, felszerelések, szerszámok.
Karbantartási dokumentáció.
Karbantartási nyilvántartások.
Szervezet jogosultságai.
Változások a jóváhagyott karbantartó szervezetnél.
Légialkalmasság-irányító szervezet:
Kézikönyv a légialkalmasság-irányításához.
Létesítmények.
Személyi feltételek.
Folyamatos légialkalmasság fenntartásának irányítása.
Dokumentáció.
Légialkalmassági felülvizsgálat.
Szervezet jogosultságai.
Minőségbiztosítási rendszer.
Nyilvántartások vezetése.
Szabálytalanságok.
Üzembehelyezési bizonyítvány (CRS).
Légialkalmassági felülvizsgálati bizonyítvány.
Illetékes hatóság eljárásai.
Illetékesség.

Légialkalmasság fenntartása.
 Karbantartó szervezet.
 Légialkalmasság-irányító szervezet.
 EASA FORM 1 (CRS)

29.3.7. Karbantartásokra érvényes nemzeti és nemzetközi előírások ... óra/4 óra

Karbantartási programok, karbantartási ellenőrzések és felülvizsgálatok.
 Alap minimális felszerelési lista, minimálisan felszerelési lista, kiszolgálási eltérési lista.
 Légialkalmassági utasítások.
 Karbantartási közlemények, gyártói karbantartási információk.
 Módosítások és javítások.
 Karbantartási dokumentáció: karbantartási kézikönyvek, szerkezetjavítási kézikönyv, képes alkatrész-katalógus.
 Légialkalmasság fenntartása.
 Brepülések; ETOPS, karbantartási és kiszolgálási követelmények.
 Minden időjárási körülmény melletti üzemelés, 2/3 kategóriás üzemelés és minimális felszerelési követelmények.

29.3.8. Fogyasztóvédelem ... óra/2 óra

A képzéshez illeszkedő hazai és európai uniós fogyasztóvédelmi előírások

29.4. A képzés javasolt helyszíne (ajánlás)

Multimédiás tanterem.

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

29.5.1. A tantárgy elsajátítása során alkalmazható sajátos módszerek (ajánlás)

Sorszám	Alkalmazott oktatási módszer neve	A tanulói tevékenység szervezeti kerete			Alkalmazandó eszközök és felszerelések
		egyéni	csoporthoz	osztályhoz	
1.	magyarázat			X	Informatikai eszközök
2.	elbeszélés			X	
3.	kiselőadás		X		Informatikai eszközök
4.	megbeszélés		X		
5.	szemléltetés			X	Informatikai eszközök
6.	házi feladat	X			

29.5.2. A tantárgy elsajátítása során alkalmazható tanulói tevékenységformák (ajánlás)

Sorszám	Tanulói tevékenységforma	Tanulói tevékenység szervezési kerete (differenciálási módok)			Alkalmazandó eszközök és felszerelések
		egyéni	csoporthoz	osztályhoz	
1.	Információ feldolgozó tevékenységek				

1.1.	Olvasott szöveg önálló feldolgozása	x			
1.2.	Olvasott szöveg feladattal vezetett feldolgozása	x			
1.3.	Olvasott szöveg feldolgozása jegyzeteléssel	x			
1.4.	Hallott szöveg feldolgozása jegyzeteléssel			x	
1.5.	Hallott szöveg feladattal vezetett feldolgozása			x	
1.6.	Információk önálló rendszerezése	x			
1.7.	Információk feladattal vezetett rendszerezése	x			
2.	Ismeretalkalmazási gyakorló tevékenységek, feladatok				
2.1.	Írásos elemzések készítése	x			
2.2.	Leírás készítése	x			
2.3.	Válaszolás írásban mondatszintű kérdésekre	x			
2.4.	Tesztfeladat megoldása	x			
2.5.	Szöveges előadás egyéni felkészüléssel	x			
2.6.	Tapasztalatok utólagos ismertetése szóban	x			
2.7.	Tapasztalatok helyszíni ismertetése szóban	x			
3.	Komplex információk körében				
3.1.	Esetleírás készítése	x			
3.2.	Elemzés készítése tapasztalatokról	x			
3.3.	Jegyzetkészítés eseményről kérdéssor alapján	x			
3.4.	Esemény helyszíni értékelése szóban felkészülés után	x			
3.5.	Utólagos szóbeli beszámoló	x			
4	Csoportos munkaformák körében				
4.1.	Feladattal vezetett kiscsoportos szövegfeldolgozás		x		
4.2.	Információk rendszerezése mozaikfeladattal		x		
4.3.	Kiscsoportos szakmai munkavégzés irányítással		x		
4.4.	Csoportos helyzetgyakorlat		x		
4.5.	Csoportos versenyjáték		x		

29.6. A tantárgy értékelésének módja

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

30. Humán faktor tantárgy

... óra/31 óra*

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

30.1. A tantárgy tanításának célja

A tanuló ismerje meg a munka közben figyelembe veendő emberi tényezőket.
Tanulja meg a munkát befolyásoló emberi teljesítmény korlátokat.
Sajátítsa el az emberi tényező szociológiai összetevőit.
Tudjon a teljesítményt befolyásoló tényezőkről.
Ismerje meg a fizikai környezet munkavégzést befolyásoló hatásait.
Tudja a munka feladatok közötti különbségeket.
Ismerje a csoport kommunikációt és a dokumentálás napra készségét.
Tudjon az emberi hibákról.
Ismerje a munkahelyi veszélyeket légitjármű karbantartási környezetben.
Az elsajátított ismeretanyaggal, a vizsgát tett "Szakemberek" a repülés területén munkát vállalhatnak.
Munkájukhoz rendelkezzenek a 1321/2014. EK. rendelet, III. mellékletében (Part 66) előírt ismeretekkel, képzettségük megfeleljen az Európai Unió előírásoknak.
Az elsajátított ismeretek alapján a 1321/2014. EK rendelet 66.A.70. Elismerési rendelkezések és 66.B.405. A műszaki szakképesítésekre vonatkozó elismerési jelentés bekezdések alapján elismerhető legyen, ezen rendelet B1 végzettségének alapismereti követelmény teljesítéseként.

30.2. Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak

Humán faktor szakmai tantárgy: emberi teljesítmény korlátai, szociálpszichológiai, fizikai környezetre, feladatokra, kommunikációra, emberi hibákra, munkahelyi veszélyekre vonatkozó ismeretei.

30.3. Témakörök

30.3.1. Általánosságok

... óra/3 óra

Az emberi tényezők figyelembe vételének szükségessége.
Emberi tényezőkre/emberi hibára visszavezethető események.
Murphy-törvénye

30.3.2. Az emberi teljesítmény és korlátai

... óra/4 óra

Látás.
Hallás.
Információ-feldolgozás.
Figyelem és észlelés.
Emlékezet.
Klausztofóbia és fizikai hozzáférhetőség.

30.3.3. Szociálpszichológia

... óra/4 óra

Egyén és a csoport felelőssége.
Motiváció és de-motiváció.
Csoportnyomás.
„Kulturális” érdekeltség.
Csapatmunka.
Irányítás, felügyelet és vezetés.

30.3.4. A teljesítményt befolyásoló tényezők

... óra/4 óra

Kondíció/egészség.
Stressz: otthoni és munkahelyi.

Időhiány és határidők.
 Munkaterhelés: túl nagy és túl kicsi.
 Alvás és fáradtság, többműszakos munkavégzés.
 Alkohol, gyógyszerek, kábítószer

30.3.5. Fizikai környezet ... óra/3 óra

Zaj és füst.
 Megvilágítás.
 Klíma és hőmérséklet.
 Mozgás és rezgés.
 Munkahelyi környezet

30.3.6. Feladatok ... óra/3 óra

Fizikai munka.
 Rutinfeladatok.
 Vizuális ellenőrzés.
 Bonyolult rendszerek

30.3.7. Kommunikáció ... óra/3 óra

A csoporton belüli és a csoportok közötti kommunikáció.
 Munka naplózása és nyilvántartása.
 „Naprakésznek lenni“, aktualitás.
 Információk terjesztése

30.3.8. Emberi hibák ... óra/4 óra

Hibamodellek és hibaelméletek.
 Hibatípusok a karbantartási munkáknál.
 A hiba következményei (azaz balesetek).
 Hibák elkerülése és kezelése.

30.3.9. Munkahelyi veszélyek ... óra/3 óra

Veszélyek felismerése és elkerülése.
 Vészhelyzetek kezelése.
 Piktogramok használata.

30.4. A képzés javasolt helyszíne (ajánlás)

Multimédiás tanterem

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

30.5.1. A tantárgy elsajátítása során alkalmazható sajátos módszerek (ajánlás)

Sorszám	Alkalmazott oktatási módszer neve	A tanulói tevékenység szervezeti kerete			Alkalmazandó eszközök és felszerelések
		egyéni	csoport	osztály	
1.	magyarázat			X	Informatikai eszközök
2.	elbeszélés			X	

3.	kiselőadás		X		Informatikai eszközök
4.	megbeszélés		X		
5.	szemléltetés			X	Informatikai eszközök
6.	házi feladat	X			

30.5.2. A tantárgy elsajátítása során alkalmazható tanulói tevékenységformák (ajánlás)

Sorszám	Tanulói tevékenységforma	Tanulói tevékenység szervezési kerete (differenciálási módok)			Alkalmazandó eszközök és felszerelések
		egyéni	csoport- bontás	osztály- keret	
1.	Információ feldolgozó tevékenységek				
1.1.	Olvasott szöveg önálló feldolgozása	x			
1.2.	Olvasott szöveg feladattal vezetett feldolgozása	x			
1.3.	Olvasott szöveg feldolgozása jegyzeteléssel	x			
1.4.	Hallott szöveg feldolgozása jegyzeteléssel			x	
1.5.	Hallott szöveg feladattal vezetett feldolgozása			x	
1.6.	Információk önálló rendszerezése	x			
1.7.	Információk feladattal vezetett rendszerezése			x	
2.	Ismeretalkalmazási gyakorló tevékenységek, feladatok				
2.1.	Írásos elemzések készítése	x			
2.2.	Leírás készítése	x			
2.3.	Válaszolás írásban mondat szintű kérdésekre	x			
2.4.	Tesztfeladat megoldása	x			
2.5.	Szöveges előadás egyéni felkészüléssel	x			
2.6.	Tapasztalatok utólagos ismertetése szóban	x			
2.7.	Tapasztalatok helyszíni ismertetése szóban	x			
3.	Komplex információk körében				
3.1.	Esetleírás készítése	x			
3.2.	Elemzés készítése tapasztalatokról	x			
3.3.	Jegyzetkészítés eseményről kérdéssor alapján	x			
3.4.	Esemény helyszíni értékelése szóban felkészülés után	x			
3.5.	Utólagos szóbeli beszámoló	x			
4.	Csoportos munkaformák körében				
4.1.	Feladattal vezetett kiscsoportos szövegfeldolgozás		x		

4.2.	Információk rendszerezése mozaikfeladattal		x		
4.3.	Kiscsoportos szakmai munkavégzés irányítással		x		
4.4.	Csoportos helyzetgyakorlat		x		
4.5.	Csoportos versenyjáték		x		

30.6. A tantárgy értékelésének módja

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

ÖSSZEFÜGGŐ SZAKMAI GYAKORLAT

I. Öt évfolyamos oktatás közismereti képzéssel

10. évfolyamot követően 140 óra

11. évfolyamot követően 140 óra

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

A 10. évfolyamot követő szakmai gyakorlat szakmai tartalma:

Műszaki dokumentáció

Gépészeti alpmérések

Elsősegélynyújtás alapjai

Munka és környezetvédelem a gyakorlatban

Sérülések ellátása

Mérés és előrajzolás

Mérés és ellenőrzés

Bonyolultabb mérő- és ellenőrző eszközök

Előrajzolás síkban

Térbeli előrajzolás

Megmunkálás I.

A kalapács használata, a nyújtás

Egyengetés

Hajlítás

Vágás, harapás, faragás, vésés

Nyírás

Lyukasztás

Fűrészelés

Reszelés

Fúrás és süllyesztés

Kézi menetvágás

Kötések

Szegecselés

Csavarozás

Csapszegek és csapszegkötések

Kúpos kötés

Zsugorkötés

Ék és ékkötés

Retesz és reteszkötés

Lágyforrasztás

Fémragasztás

Keményforrasztás

Gázhegesztés

Ívhegesztés

A 11. évfolyamot követő szakmai gyakorlat szakmai tartalma:

Felületvédelmi bevonatok készítése

Megmunkálás II.

Hántolás
Kovácsolás és hőkezelés
Szerszámélezés, köszörülés
Dörzsölés (dörzsárazás)
Esztergálás
Marás
Gyalulás

Anyagvizsgálatok

Szerkezeti anyagok csoportosítása
Technológiai próbák
Szakítóvizsgálat
Keménységmérés
Roncsolásmentes anyagvizsgálati módszerek

Szerkezetek szerelése

Hajtások szerelése

Műszer és mérés technikai alapfogalmak

Mérési hibák

Mérőműszerek metrológiai jellemzői

Méréshatár, mérés határ kibővítése

A nemzetközi mértékegységrendszer alapjai

A laboratóriumi mérések fontosabb szabályai

Érintésvédelem

Ellenállás mérése

A villamos teljesítmény és a villamos áram hőhatásának vizsgálata

Energiaforrások vizsgálata, mérése

Emelőgépkezelői gyakorlati feladatok

II. Két évfolyamos oktatás közismereti képzés nélkül

1. évfolyamot követően 160 óra

Az 1. évfolyamot követő szakmai gyakorlat szakmai tartalma:

Mérés és előrajzolás

Mérés és ellenőrzés
Bonyolultabb mérő- és ellenőrző eszközök
Előrajzolás síkban
Térbeli előrajzolás

Megmunkálás I.

A kalapács használata, a nyújtás
Egyengetés
Hajlítás
Vágás, harapás, faragás, vésés
Nyírás
Lyukasztás
Fűrészelés
Reszelés
Fúrás és süllyesztés
Kézi menetvágás

Kötések

Szegecseles

Csavarozás
Csapszegek és csapszegkötések
Kúpos kötés
Zsugorkötés
Ék és ékkötés
Retesz és reteszkötés
Lágyforrasztás
Fémragasztás
Keményforrasztás
Gázhegesztés
Ívhegesztés

Megmunkálás II.

Hántolás
Kovácsolás és hőkezelés
Szerszámélezés, köszörülés
Dörzsölés (dörzsárazás)
Esztergálás
Marás
Gyalulás

Anyagvizsgálatok

Szerkezeti anyagok csoportosítása
Technológiai próbák
Szakítóvizsgálat
Keménységmérés
Roncsolásmentes anyagvizsgálati módszerek

Szerelés

Kötőelemek szerelése
Csapágyak szerelése
Fogaskerekek szerelése
Csőkötések szerelése
Dugattyús motor szerelése
Forgattyús hajtómű szerelése
Lánc- és szíjhajtás szerelése
Tengelykapcsolók szerelése
Hajtóművek szerelése
Futóművek szerelése
Fékek szerelése
Kormányzási rendszerek szerelése

Villamos mérés technikai alapismeretek

műszer és mérés technikai alapfogalmak
mérési hibák
mérőműszerek metrológiai jellemzői
méréshatár, méréshatár kibővítése
a nemzetközi mértékegységrendszer alapjai
a laboratóriumi mérések fontosabb szabályai
érintésvédelem

Egyenáramú villamos alpmérések

ellenállás mérése
A villamos teljesítmény és a villamos áram hőhatásának vizsgálata
energiaforrások vizsgálata, mérése

Váltakozó áramú villamos alpmérések I.

Mérések egyfázisú váltakozó áramú hálózatban

Váltakozó áramú villamos alpmérések II.

Mérések háromfázisú váltakozó áramú hálózatokban

A szakmai tartalom részletes kifejtése”