

„SZAKKÉPZÉSI KERETTANTERV

a(z)

XXII. KÖZLEKEDÉSGÉPÉSZ

ágazathoz tartozó

54 525 01

AUTOELEKTRONIKAI MŰSZERÉSZ

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 01 számú, Autóelektronikai műszerész megnevezésű szakképesítés szakmai és vizsgakövetelményeit tartalmazó rendelet

alapján készült.

II. A szakképesítés alapadatai

A szakképesítés azonosító száma: 54 525 01

Szakképesítés megnevezése: Autóelektronikai műszerész

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: 50%

Gyakorlati képzési idő aránya: 50%

Az iskolai rendszerű képzésben az összefüggő szakmai gyakorlat időtartama:

- 5 évfolyamos képzés esetén: a 10. évfolyamot követően 140 óra, a 11. évfolyamot követően 140 óra;
- 2 évfolyamos képzés esetén: az első szakképzési évfolyamot követően 160 óra

III. A szakképzésbe történő belépés feltételei

Iskolai előképzettség: érettségi végzettség

Bemeneti kompetenciák: —

Szakmai előképzettség: —

Előírt gyakorlat: —

Egészségügyi alkalmassági követelmények: szükségesek

Pályaalkalmassági követelmények: 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	5,5	5,5	6,5	5,5	140	5	5	140	5	5	16	15	17	14	160	16	15
	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	
10007-16 Informatikai és műszaki alapok	Műszaki informatika gyakorlat		1,5															
	Műszaki ismeretek	0,5																
	Műszaki gyakorlatok		1															
10320-16 Elektronikai berendezések	Elektronika			1						0,5								
	Elektronikai gyakorlatok				1,5													
10321-16 Áramkörök ipari alkalmazása	Elektronikus áramkörök			0,5			0,5											
	Ipari alkalmazástechnika						0,5			1								
	Ipari alkalmazástechnika gyakorlat				1			2			1,5							
10416-12 Közlekedéstechnikai alapok	Közlekedési ismeretek	1												1				
	Műszaki rajz	2		1										3				

	Mechanika	1		1			1						3				
	Gépelemek-géptan	1					1		1				3				
	Technológiai alapismeretek			2					1				3				
	Elektrotechnika-elektronika			1			2		1,5				4				
10417-12 Közlekedéstechnikai gyakorlatok	Karbantartási gyakorlatok		3		3			1,5		1				10			
	Mérési gyakorlatok							1,5		2,5				4			
10418-16 Járműkarbantartás	Járműkarbantartás									1						1	
	Gazdasági ismeretek									0,5						0,5	
	Járműkarbantartás gyakorlata											4					4
10419-12 Járműszerkezetek javítása	Gépjármű szerkezettan											3				3	
	Járműszerkezetek javítása gyakorlat												3				3
	Jármű diagnosztika és javítás											1				1	
	Járműdiagnosztika gyakorlata												2				2
10420-12 Autóelektronikai műszerész feladatai	Autóelektronika elmélete											5				5	
	Autóelektronika gyakorlata												4				4
	Autóelektronikai diagnosztika											3				3	
	Autóelektronika diagnosztikai gyakorlat												2				2

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

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

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

2. számú táblázat
A szakmai követelménymodulokhoz rendelt tantárgyak és témakörök óraszámja évfolyamonként

		9.		10.			11.			12.		Szakgimnáziumi képzés összes óraszámja	Érettségi vizsga keretében megszerezhető szakképe- sítéshez kapcsolódó óraszám	Fő szakképesítésh ez kapcsolódó összes óraszám	5/13.		A szakképzés összes óraszámja	1/13.			2/14.		A szakképzés összes óraszámja	
		e	gy	e	gy	ögy	e	gy	ögy	e	gy				e	gy		ögy	e	gy	e	gy		
A fő szakképe- sítésre vonatkozó:	Összesen	198	198	234	198	140	180	180	140	155	155	1498	453	1045	496	465	2739	612	504	160	496	465	2237	
	Összesen	396		432		140	360		140	310					961			1116		160	961			
	Elméleti óraszámok (arány ögy-vel)	öt évfolyamos képzés egészében: 1158 óra (49,2%)													1498	453		1045	2739	1108 óra (49,5%)				2237
	Gyakorlati óraszámok (arány ögy-vel)	öt évfolyamos képzés egészében: 918 óra (50,8%)																		1129 óra (50,5%)				
11499-12 Foglalkoztatás II.	Foglalkoztatás II.	0	0	0	0		0	0		0	0	0	0	15	0	15	0	0		15	0	15		
	Munkajogi alapismeretek											0		4		4	0	0		4	0	4		
	Munkaviszony létesítése											0		4		4	0	0		4	0	4		
	Álláskeresés											0		4		4	0	0		4	0	4		
	Munkanélküliség											0		3		3	0	0		3	0	3		
11498-12 Foglalkoztatás I. (érettségire épülő képzések esetén)	Foglalkoztatás I.	0	0	0	0		0	0		0	0	0	0	62	0	62	0	0		62	0	62		
	Nyelvtani rendszerzés 1											0		8		8	0	0		8	0	8		
	Nyelvtani rendszerzés 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		

10007-16 Informatikai és műszaki alapok	Műszaki informatika gyakorlat	0	54	0	0		0	0		0	0	54	54	0	0	0	54	0	0		0	0	0
	Informatikai alapismeretek		18									18					18	0	0		0	0	0
	Irodai alkalmazások		18									18					18	0	0		0	0	0
	Számítógépes hálózatok		18									18					18	0	0		0	0	0
	Műszaki ismeretek	18	0	0	0		0	0		0	0	18	18	0	0	0	18	0	0		0	0	0
	Egyenáramú áramkörök	6										6					6	0	0		0	0	0
	Mágneses tér és váltakozó áram	3										3					3	0	0		0	0	0
	Szakrajz alapjai	3										3					3	0	0		0	0	0
	Fémek és ötvözetei	2										2					2	0	0		0	0	0
	Nemfémes anyagok	2										2					2	0	0		0	0	0
	Minőségbiztosítás	2										2					2	0	0		0	0	0
	Műszaki gyakorlatok	0	36	0	0		0	0		0	0	36	36	0	0	0	36	0	0		0	0	0
	Anyagok és szerszámok		16									16					16	0	0		0	0	0
	Mérések		9									9					9	0	0		0	0	0
Mechanikai és villamos kötések		11									11					11	0	0		0	0	0	
10320-16 Elektronikai berendezések	Elektronika	0	0	36	0		0	0		16	0	52	52	0	0	52	0	0		0	0	0	
	Műszaki dokumentáció			4								4				4	0	0		0	0	0	
	Villamos áramkör			4								4				4	0	0		0	0	0	
	Passzív és aktív villamos hálózatok			6								6				6	0	0		0	0	0	
	Villamos áram hatásai			2								2				2	0	0		0	0	0	
	Aktív hálózatok, Villamos tér			7								7				7	0	0		0	0	0	
	Mágneses tér, Elektromágneses indukció			5						6		11				11	0	0		0	0	0	
	Váltakozó áramú hálózatok			8						10		18				18	0	0		0	0	0	
	Elektronikai	0	0	0	54		0	0		0	0	54	54	0	0	54	0	0		0	0	0	

Csővek 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	31	0		0	0	31
Technológiai alapismeretek	0	0	72	0		0	0		31	0	103	0	103	0	0	103	108	0	0	108
Alapfogalmak			12								12			12	12	0		0	0	12
Fémes szerkezeti anyagok			12								12			12	12	0		0	0	12
Nemfémes szerkezeti anyagok			12								12			12	12	0		0	0	12
Öntészet, melegalakítások, hőkezelések			18								18			18	18	0		0	0	18
Kötések			12								12			12	12	0		0	0	12
Forgács nélküli hidegalakítások			6								6			6	8	0		0	0	8
Forgácsolás									6		6			6	6	0		0	0	6
Felújítási technológiák									5		5			5	8	0		0	0	8
Anyag és hibakereső vizsgálatok									8		8			8	8	0		0	0	8
Szereléstechnika									12		12			12	12	0		0	0	12
Elektrotechnika-elektronika	0	0	36	0		72	0		46	0	154	0	154	0	0	154	144	0	0	144
Villamos alapfogalmak			22								22			22	20	0		0	0	20
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	28	0		0	0	28

	alkalmazásuk																						
	Száloptika, elektronikus kijelzők						6				6				6	6	0		0	0	6		
	Digitális áramkörök								46		46				46	40	0		0	0	40		
10417-12 Közlekedéstechnikai gyakorlatok	Karbantartási gyakorlatok	0	108	0	108		0	54		0	31	301	0	301	0	0	301	0	360		0	0	360
	Mérés és előrajzolás		36									36			36	0	40		0	0	40		
	Megmunkálás I.		72									72			72	0	80		0	0	80		
	Kötések				108							108			108	0	110		0	0	110		
	Megmunkálás II.							38				38			38	0	60		0	0	60		
	Anyagvizsgálatok							16				16			16	0	30		0	0	30		
	Szerelés										31	31			31	0	40		0	0	40		
	Mérési gyakorlatok	0	0	0	0		0	54		0	78	132	0	132	0	0	132	0	144		0	0	144
	Villamos méréstechnikai alapismeretek							20				20			20	0	30		0	0	30		
	Egyenáramú villamos alapmérések							34				34			34	0	42		0	0	42		
Váltakozó áramú villamos alapmérések I.										40	40			40	0	40		0	0	40			
Váltakozó áramú villamos alapmérések II.										38	38			38	0	32		0	0	32			
10418-16 Járműkarbantartás	Járműkarbantartás	0	0	0	0		0	0		0	0	0	0	0	31	0	31	0	0		31	0	31
	Dokumentációs ismeretek											0			16		16	0	0		16	0	16
	Ápolási és szervizműveletek											0			4		4	0	0		4	0	4
	Gépkocsi vizsgálati műveletek											0			9		9	0	0		9	0	9
	Fogyasztóvédelmi alapfogalmak											0			2		2	0	0		2	0	2
	Gazdasági ismeretek	0	0	0	0		0	0		0	0	0	0	0	16	0	16	0	0		16	0	16
	Adózási ismeretek											0			8		8	0	0		8	0	8
	Munkajogi ismeretek											0			4		4	0	0		4	0	4
Gazdasági társaságok											0			4		4	0	0		4	0	4	

	Járműkarbantartás gyakorlata	0	0	0	0		0	0		0	0	0	0	0	0	124	124	0	0		0	124	124
	Dokumentációs ismeretek											0				16	16	0	0		0	16	16
	Ápolási és szervizműveletek											0				36	36	0	0		0	36	36
	Gépkocsi vizsgálati műveletek											0				72	72	0	0		0	72	72
10419-12 Járműszerkezetek javítása	Gépjármű szerkezetan	0	0	0	0		0	0		0	0	0	0	0	93	0	93	0	0		93	0	93
	Otto-motorok szerkezete, működése											0			12		12	0	0		12	0	12
	Dízelmotorok szerkezete, működése											0			12		12	0	0		12	0	12
	Motorok hűtése, kenése											0			7		7	0	0		7	0	7
	Motorok tüzelőanyag-ellátó rendszerei											0			16		16	0	0		16	0	16
	Erőátviteli berendezések											0			16		16	0	0		16	0	16
	Futóművek, kormányberendezések											0			16		16	0	0		16	0	16
	Fékrendszerek											0			14		14	0	0		14	0	14
	Járműszerkezetek javítása gyakorlat	0	0	0	0		0	0		0	0	0	0	0	0	93	93	0	0		0	93	93
	Motorok javítása											0				45	45	0	0		0	45	45
	Tüzelőanyag-ellátó rendszereinek javítása											0				24	24	0	0		0	24	24
	Levegő és feltöltő rendszer javítása											0				12	12	0	0		0	12	12
	Emisszió rendszer javítása											0				12	12	0	0		0	12	12
Jármű diagnosztika és javítás	0	0	0	0		0	0		0	0	0	0	0	31	0	31	0	0		31	0	31	
Hengertömítettség és hengerüzem összehasonlító vizsgálatok											0			4		4	0	0		4	0	4	

	OBD, EOBD (fedélzeti diagnosztika)										0			5		5	0	0		5	0	5	
	Dízel motorok diagnosztikája										0			5		5	0	0		5	0	5	
	Otto-motorok gázelemzése										0			5		5	0	0		5	0	5	
	Futómű és lengéscsillapító diagnosztika										0			5		5	0	0		5	0	5	
	Fékberendezés, ESP rendszer diagnosztikája és a kerékiegyensúlyozás										0			7		7	0	0		7	0	7	
	Járműdiagnosztika gyakorlata	0	0	0	0		0	0		0	0	0	0	0	0	62	62	0	0		0	62	62
	Levegő és emisszió rendszerek											0				10	10	0	0		0	10	10
	Erőátviteli berendezések											0				10	10	0	0		0	10	10
	Futómű, fék és kormányberendezés											0				10	10	0	0		0	10	10
	Hűtő- és kenő rendszerek											0				6	6	0	0		0	6	6
	Tüzelőanyag-ellátó rendszerek											0				10	10	0	0		0	10	10
	Menetdinamikai rendszerek											0				16	16	0	0		0	16	16
	10420-12 Autóelektronikai műszerész feladatai	Autóelektronika elmélete	0	0	0	0		0	0		0	0	0	0	0	155	0	155	0	0		155	0
A gépkocsi villamos hálózata												0			10		10	0	0		10	0	10
A villamos energiaellátó rendszer												0			20		20	0	0		20	0	20
Indító berendezések												0			8		8	0	0		8	0	8
Világító, fény és hangjelző berendezések												0			10		10	0	0		10	0	10

Szélvédőtörő és mosó berendezések, a fűtő és légkondicionáló berendezés elektromos elemei											0			8		8	0	0		8	0	8
A gépjármű üzemét ellenőrző műszerek és visszajelző berendezések											0			6		6	0	0		6	0	6
Gyújtóberendezések											0			20		20	0	0		20	0	20
Benzinbefecskendező és motorirányító rendszerek											0			25		25	0	0		25	0	25
Elektronikusan irányított dízelbefecskendező rendszerek											0			20		20	0	0		20	0	20
A jármű biztonsági, vagyonvédelmi és vezetőtámogató asszisztens rendszerei. Alternatív hajtású járművek											0			28		28	0	0		28	0	28
Autóelektronika gyakorlata	0	0	0	0		0	0		0	0	0	0	0	0	124	124	0	0		0	124	124
Villamos hálózati-, töltési-, és indítórendszer hibakeresése, javítása											0			38		38	0	0		0	38	38
Motorirányító rendszerek hibakeresése és javítása											0			44		44	0	0		0	44	44
A jármű villamos alrendszereinek hibakeresése, javítása											0			42		42	0	0		0	42	42
Autóelektronikai diagnosztika	0	0	0	0		0	0		0	0	0	0	0	93	0	93	0	0		93	0	93
A villamos hálózatok diagnosztikája és											0			12		12	0	0		12	0	12

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

15 óra/15 óra*

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

1.1. A tantárgy tanításának célja

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

1.2. Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak

—

1.3. Témakörök

1.3.1. Munkajogi alapismeretek

4 óra/4 óra

Munkavállaló jogai (megfelelő körülmények közötti foglalkoztatás, bérfizetés, költségtérítés, munkaszerződés módosítás, szabadság), kötelezettségei (megjelenés, rendelkezésre állás, munkavégzés, magatartási szabályok, együttműködés, tájékoztatás), munkavállaló felelőssége (vétkenesen 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 időnyomunka és alkalmi munka), önfoglalkoztatás, őstermelői jogviszony, háztartási munka, iskolaszövetkezet keretében végzett diákmunka, önkéntes munka.

1.3.2. Munkaviszony létesítése

4 óra/4 óra

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

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

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

1.3.3. Álláskeresés

4 óra/4 óra

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

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

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

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

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

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

1.3.4. Munkanélküliség

3 óra/3 óra

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

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

Foglalkoztatást helyettesítő támogatás.

Közfoglalkoztatás: közfoglalkoztatás célja, közfoglalkoztatás célcsoportja, közfoglalkoztatás főbb szabályai

Munkaügyi szervezet: Nemzeti Foglalkoztatási 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, álláskeresési 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 CXC. törvény. 54. § (2) a) pontja szerinti értékeléssel.

A

11498-12 azonosító számú

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

szakmai követelménymodul

tantárgyai, témakörei

A 11498-12 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, önfejlesztés	x
TÁRSAS KOMPETENCIÁK	
Nyelvi magabiztosság	x
Kapcsolatteremtő készség	x
MÓDSZERKOMPETENCIÁK	
Információgyűjtés	x
Analitikus gondolkodás	x
Deduktív gondolkodás	x

2. Foglalkoztatás I. tantárgy

62 óra/62 óra*

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

2.1. A tantárgy tanításának célja

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

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

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

2.2. Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak

Idegen nyelvek

2.3. Témakörök

2.3.1. *Nyelvtani rendszerezés 1*

8 óra/8 óra

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

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

2.3.2. *Nyelvtani rendszerezés 2*

8 óra/8 óra

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

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

2.3.3. Nyelvi készségfejlesztés

22 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

24 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

10007-16 azonosító számú

**Informatikai és műszaki alapok
megnevezésű**

szakmai követelménymodul

tantárgyai, témakörei

A 10007-16 azonosító számú Informatikai és műszaki alapok, megnevezésű szakmai követelménymodulhoz tartozó tantárgyak és témakörök oktatása során fejlesztendő kompetenciák

	Műszaki informatika gyakorlat	Műszaki ismeretek	Műszaki gyakorlatok
FELADATOK			
Hardvert, jogtisztá szoftvereket alkalmaz	x		
Irodai programcsomagot egyedi és integrált módon használ	x		
Egyszerű multimédiás és kommunikációs alkalmazásokat kezel	x		
Adatmentést végez, informatikai biztonsági eszközöket használ	x		
LAN és WAN hálózatokat használ	x		
Egyszerű informatikai angol nyelvű szakmai szöveget megért	x		
Terveket, műszaki leírásokat olvas, értelmez		x	x
A munkavégzéssel összefüggő általános szabályokat alkalmazza			x
A munkahelyi minőségbiztosítási előírásokat alkalmazza			x
Meghatározza a műveleti sorrendet és a felhasználandó anyagszükségletet		x	x
Kiválasztja a munkafolyamathoz szükséges eszközöket, szerszámokat, készülékeket		x	x
Munkaműveletekről vázlatos rajzot készít		x	x
Mechanikus és villamos mérőeszközökkel elvégzi a technológiai alpműveletekhez szükséges méréseket			x
Fém és műanyag munkadarabokat megmunkál (vág, fúr, forgácsol, fűrészsel, hajlít, reszel, csiszol)			x
Villamos és mechanikai kötéseket készít			x
Kisgépeket, kéziszerszámokat használ a technológiai alpműveleteknél			x
A munkafeladatok elvégzéséről jegyzőkönyvet készít			x
Részt vesz a munka- és balesetvédelmi oktatáson	x		x
Betartja és betartatja a munka-, baleset-, tűz- és környezetvédelmi, valamint a szakmára, szerelési-javítási technológiára vonatkozó előírásokat	x		x
Részt vesz a tűzoltásban, mentésben, elsősegélyt nyújt			x

Betartja és betartatja a veszélyes és a szelektív hulladékgyűjtés szabályait, a veszélyes anyagokra vonatkozó előírásokat			x
SZAKMAI ISMERETEK			
Általános munkavédelem	x		x
Általános tűzvédelem	x		x
Elsősegélynyújtás	x		x
Érintésvédelem			x
Mechanikai mérések			x
Műszaki ábrázolás		x	x
Műszaki dokumentáció		x	x
Villamos és gépész rajzjelek		x	x
Általános anyagismeret		x	x
Elektronikus mérőműszerek		x	x
Finommechanikai elemek			x
Környezetvédelem, veszélyes hulladékok kezelése	x		x
Mechanikai mérőműszerek			x
Szabványok felépítése és rendszere		x	x
Számítógépek felépítése és alkalmazása, perifériák	x		
Villamos gépek biztonságtechnikája			x
Elektromechanikus mérőműszerek		x	x
Elektrotechnikai alapismeretek		x	x
Gépelemek		x	x
Gyártásismeret			x
Informatikai angol nyelv	x		
Számítógépes hálózatok alkalmazása, típusai	x		
Villamos mérések		x	x
Elektronikus áramkörök		x	x
Villamos és gépész rajzjelek		x	x
SZAKMAI KÉSZSÉGEK			
Műszaki rajz olvasása, értelmezése, készítése		x	x
Szakmai számolási készség		x	x
Idegen nyelvű géphasználati feliratok értelmezése, megértése	x		x
Egyszerű kapcsolási rajz olvasása, értelmezése		x	x
Informatikai alapismeretek	x		
SZEMÉLYES KOMPETENCIÁK			
Kézügyesség			x
Fejlődőképesség, önfejlődés	x	x	x
Döntésképesség	x		x
TÁRSAS KOMPETENCIÁK			
Prezentációs készség	x	x	
Kommunikációs rugalmasság	x	x	x
Nyelvhelyesség	x	x	x
MÓDSZERKOMPETENCIÁK			
Logikus gondolkodás	x	x	x
Rendszerező képesség	x	x	x

3. Műszaki informatika gyakorlat tantárgy

54 óra/0 óra*

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

3.1. A tantárgy tanításának célja

4. A tanulók ismerjék meg a számítástechnika felhasználásának fő területeit, jelentőségét az ipari termelésben. Tudják felhasználni informatikai ismereteiket a mindennapi szakmai gyakorlatban. A tanulók ismerjék meg a számítógép hardver elemeit, legyenek képesek azok működtetésére. Ismerjék meg az operációs rendszereket, és azok alapvető jellemzőit. A tanulók ismerjék és alkalmazzák a különböző adathordozókat. Alkalmazzák az operációs rendszereket. Tudjanak kommunikálni a LAN, WAN hálózatokon is. Legyenek képesek irodai programcsomagot céljuknak megfelelően használni, ismerjék és tartsák be a szoftverhasználati jogokat. Tartsák fontosnak a hálózatba kapcsolt számítógép, valamint a hálózatba kerülő információ védelmét. Szerezzenek megfelelő alapot a szakmai informatikai feladatok megoldásához. Tudják fejleszteni, frissíteni szakmai tudásukat az internet adta lehetőségek segítségével. A tanulók legyenek képesek minél szélesebb körben alkalmazni a megszerzett informatikai ismereteiket.

4.1. Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak

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

5.1. Témakörök

5.1.1. Informatikai alapismeretek

18 óra/0 óra

Informatikai alapfogalmak.

A Neumann-elvű számítógépek elvi felépítése.

Központi egység és perifériák.

Memória, vezérlő, aritmetikai egység, perifériák, háttértárak.

Hardver alapismeretek.

Az alapkonzfiguráció kialakítása.

Input és output egységek.

Monitorok típusai, szöveges és grafikus üzemmód.

Nyomtatók.

Cserélhető adathordozók (CD, DVD, pendrive, compactflash stb.).

Könyvtárszerkezet, kialakításuk a háttértárakon.

Szoftver alapismeretek: fájlok, szoftverek csoportosítása.

Operációs rendszerek fogalma.

Elterjedtebb operációs rendszerek összehasonlítása, előnyök, hátrányok feltárása.

Fontosabb operációs rendszerek, jellemzőik.

Elterjedtebb operációs rendszerek összehasonlítása, előnyök, hátrányok feltárása.

Rendszeres biztonsági mentések fontossága.

Adatmentés.

Jelszavas állományvédelem, attribútumok.

Rendszer védelme, biztonsági mentések fontossága, időzített, rendszeres biztonsági mentések.

Állományműveletek, állományok kiterjesztése, típusai, társítás.

Állományok elérése, teljes elérési út.

Az adatkezelés eszközei: tömörítés, kicsomagolás, archiválás, adatvédelem.

Vírusok típusai.

Aktuálisan jellemző vírusok működésének megismerése.

Víruskeresés és vírusirtás, víruspajzs, lemezkarbantartás.

Egyszerű programok telepítése.

Szoftverek használatának jogi szabályozása: szerzői jog, jogtisztá szoftver, licencszerződés, copyright, shareware, freeware, demo, publicdomain, szabad szoftverek, creative commons.

Magyarországon hatályos vonatkozó jogszabályok tartalmának ismerete.

5.1.2. Irodai alkalmazások

18 óra/0 óra

Az irodai alkalmazások használata feladatmegoldások során.

Szövegszerkesztő alkalmazások jellemzői.

Megjelenítésre vonatkozó beállítások.

Formázási műveletek.

Helyesírás ellenőrzése.

Tartalomjegyzék, ábrajegyzék, tárgymutató használata.

Táblázatok használata.

Nyomtatás.

Objektumok beszúrása a dokumentumba.

A prezentáció készítésének menete.

Szövegtervezés, elrendezés, tördelés.

Képek, objektumok illesztése, méretezése.

Digitális effektusok.

Vetítési beállítások, animáció, slideshow.

Táblázatkezelési alapismeretek rendszerezése: alapfogalmak, cellák azonosítása, adattípusok.

Lapok átnevezése, másolása, törlése.

Adatok bevitele, gyorsmásolás, beépített listák alkalmazása.

Számformátumok, cellaformázási lehetőségek.

A cellatartalom módosítása.

Képletek alkalmazása, relatív, abszolút és vegyes cellahivatkozások, tartomány és munkalap hivatkozások.

Egyszerű függvények használata.

Sorok és oszlopok elrejtése, cellák védelme.

Függvénytípusok.

Függvények használata, másolása, egymásba ágyazása.

A diagram fogalma, részei, típusai, formázások.

Problémamegoldás táblázatkezelővel, szűrés, keresés, rendezés.

5.1.3. Számítógépes hálózatok

18 óra/0 óra

Biztonság a hálózatban: tűzfal feladata, fontossága.

Belépés felhasználóként számítógépes hálózatba, autentikáció, hálózatválasztás.

Megosztott állományok, hálózati helyek elérése.

Biztonságos jelszó.

Hálózati nyomtatás lehetőségei.

Az internet felépítése, szolgáltatásai.

Hálózat adta visszaélési lehetőségek: levélszemét, kéretlen levelek, jelszavak megőrzése, személyes információk tárolása (e-mail-ok, címlisták).

Távoli elérés használata.

Távsegítség engedélyezésével járó veszélyek, azok kivédése.

A böngésző programok navigációs eszközei és használatuk.

Keresőrendszerek használata: kulcsszavas és tematikus keresők.

Az elektronikus levelezés alapfogalmai, az e-mail cím szerkezete, felépítése, protokollok.

Egy levelezőprogram működése, beállításai.

Az elektronikus levél részei, jellemzői.

E-mail cím beállítása, levelek írása.

Műveletek levelekkel.

Levélhez mellékletek csatolása és ezek fogadása.

Levelek rendszerezése.

Az interneten történő adatátvitel lehetőségei, kommunikációs csatornák, ftp, chat.

Online fordítók használata.

5.2. A képzés javasolt helyszíne (ajánlás)

6. Számítógép terem

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

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

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

6.1.2. 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.	Információk rendszerezése mozaikfeladattal		x		
3.3.	Kiscsoportos szakmai munkavégzés irányítással		x		
3.4.	Csoportos helyzetgyakorlat		x		

6.2. A tantárgy értékelésének módja

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

7. Műszaki ismeretek tantárgy

18 óra/0 óra*

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

7.1. A tantárgy tanításának célja

Szerezzenek alapvető elektrotechnikai ismereteket. Biztonságosan használják az elektrotechnikai alapfogalmakat. Ismerjék a villamos mennyiségek jelöléseit és azok mértékegységeit. A tanulók ismerjék meg az anyagok technológiai jellemzőit, megmunkálási lehetőségeit. Szerezzenek megfelelő képességet a szükséges és alkalmas technológiák kiválasztására. A tanulók ismerjék az alapvető műszaki rajz jelöléseket,

legyenek képesek önálló egyszerű műhelyrajzok készítésére. Biztonságosan tudják felismerni, megkülönböztetni az egyes anyagokat. Tevékenységük során alkalmazzanak kézi szerszámokat, kisgépeket a technológiai alapműveleteknél. A mechanikus és villamos kötések készítésénél fejlődjön kezűgyességük, műszaki szemléletük. Legyenek tisztában a minőségbiztosítás jelentőségével, ismerjék alapvető módszereit.

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. Egyenáramú áramkörök

6 óra/0 óra

Az atom szerkezete.

A villamos töltés fogalma.

Feszültség és potenciál.

Az elektromos áram, áramerősség.

Ellenállás és vezetés.

Vezető, szigetelő és félvezető anyagok.

Az elektromos áram hatásai.

Áramkör, mérések az áramkörben.

Ohm törvénye.

Az ellenállás függése a vezető méreteitől és anyagától.

Az ellenállás hőmérsékletfüggése.

Az ellenállás, mint alkatrész.

Villamos munka.

A fogyasztók teljesítménye.

Hatásfok.

Ellenállások terhelhetősége.

A hurok törvény.

Ellenállások soros kapcsolása.

Eredő ellenállás.

Feszültségosztó.

Potenciométer.

Feszültségmérő méréshatárának kiterjesztése.

A csomóponti törvény.

Ellenállások párhuzamos kapcsolása.

Áramosztó.

Árammérő méréshatárának kiterjesztése.

Vegyes kapcsolások.

Az áram hőhatása.

Az áram vegyi hatása.

Elektrolízis.

Galvánelemek.

Akkumulátorok.

Villamos tér.

Coulomb törvénye.

Villamos térerősség.

Jelenségek villamos térben: kisülés, csúcshatás, megoszlás, árnyékolás.

Kapacitás.

Kondenzátor.

Kondenzátorok kapcsolásai.
Kondenzátorok üzemállapotai.
Kondenzátorban tárolt energia.
Kondenzátorok típusai.

7.3.2. Mágneses tér és váltakozó áram

3 óra/0 óra

Mágneses tér.
Állandó mágnes.
Vezeték és tekercs mágneses tere.
Mágneses indukció és fluxus.
Mágneses gerjesztés és térerősség.
Anyagok viselkedése a mágneses térben.
Anyagok csoportosítása, mágneses permeabilitás.
Mágnesezési görbe.
Mágneses kör.
A mágneses tér és az áram kölcsönhatása.
Az elektromágneses indukció.
Mozgási és nyugalmi indukció.
Önindukció.
Kölcsönös indukció.
Induktivitások soros és párhuzamos kapcsolása.
Induktivitások be- és kikapcsolási folyamatai.
Váltakozó feszültség előállítás.
Váltakozó feszültség és áram jellemzői.
Ellenállás váltakozó áramú körben.
Induktivitás váltakozó áramú körben.
Fáziseltérés a tekercs árama és feszültsége között.
Induktív reaktancia.
Kapacitás váltakozó áramú körben.
Fáziseltérés a kondenzátor árama és feszültsége között.
Kapacitív reaktancia.
Impedancia.
Váltakozó áramú teljesítmények.

7.3.3. Szakrajz alapjai

3 óra/0 óra

Műszaki dokumentáció, műszaki rajz célja, feladata.
Műszaki rajzeszközök és használatuk.
Szabványosítás, a műszaki rajz formai jellemzői.
Szabványos rajzlapméretek.
A műszaki rajzokon használatos vonalak.
Szabványbetűk, számok és jelek.
Feliratmező kialakítása.
Rajzdokumentáció nyilvántartása.
Vetületi, látszati és axonometrikus kép.
A méretmegadás elemei.
Méretarány.
A méretezés alapelvei.
Lemeztárgyak ábrázolása.
Szögek szerkesztése.
Merőlegesek és párhuzamosok szerkesztése.

Szakasz osztása.
Egyenes vonalú síkidomok szerkesztése.
Görbe vonalú síkidomok szerkesztése.
A műszaki vázlat jellemzői, eszközei.
Lemeztárgy műszaki vázlata.
A vetületi ábrázolás alapjai.
Merőleges vetítés, képsíkok.
Síklapú testek ábrázolása.
Forgástestek vetületi ábrázolása.
Ábrázolás metszetekkel.
Gépelemek ábrázolása.
Csavar, csavarkötés, csavarbiztosítás ábrázolása.
Ék, retesz, bordáskötés ábrázolása.
Szegek, csapszegek ábrázolása.
Csapágyak ábrázolása.
Fogazott gépelemek ábrázolása.
Nem oldható kötések ábrázolása.
Hegesztési varratok ábrázolása.

7.3.4. Fémek és ötvözetek

2 óra/0 óra

Fémek általános tulajdonságai.
Fémek csoportosítása fizikai jellemzőik alapján.
A villamosiparban használt fontosabb könnyűfémek, színesfémek.
Halmazállapot, olvadáspont.
Olvadás, dermedés, kristályosodási formák.
Színfém és ötvözet.
Szilárdulási görbe, szövetszerkezet.
Ötvözetek jellemzése.
Vas, réz, alumínium és ötvözeik általános jellemzői.
A villamosiparban használt egyéb fémek általános jellemzői.
Szilárdság, rugalmas és maradó alakváltozás.
Szilárdsági tulajdonságok vizsgálata.
Vas, réz, alumínium és ötvözeik szilárdsági jellemzői.
A villamosiparban használt egyéb fémek szilárdsági jellemzői.
Megmunkálhatóság, alakíthatóság.
Vas, réz, alumínium és ötvözeik megmunkálási jellemzői.
A villamosiparban használt egyéb fémek megmunkálási jellemzői.
Hővezető képesség.
Vas, réz, alumínium és ötvözeik hővezetési jellemzői.
A villamosiparban használt egyéb fémek hővezetési jellemzői.
Korrózióállóság, vegyi reakciók különféle fémek esetén.
Vas, réz, alumínium és ötvözeik korrózió-állósági tulajdonságai.
A villamosiparban használt egyéb fémek korrózió-állósági jellemzői.
Elektromos vezetőképesség.
Vas, réz, alumínium és ötvözeik elektromos vezetőképessége.
A villamosiparban használt egyéb fémek elektromos vezetőképessége.

7.3.5. Nemfémes anyagok

2 óra/0 óra

Nemfémes anyagok általános tulajdonságai.

Szerves és szervetlen anyagok jellemzői.
Nemfémek anyagok hővezető, hőszigetelő jellemzői.
Nemfémek anyagok elektromos vezetőképessége.
Szigetelőanyagok tulajdonságai, jellemzői, csoportosítása.
Villamos szilárdság.
Gáznemű szigetelőanyagok: levegő, hidrogén, SF₆.
Levegő villamos szigetelési tulajdonságai.
Hidrogén villamos szigetelési és egyéb jellemző tulajdonságai.
SF₆ villamos szigetelési és egyéb jellemző tulajdonságai.
Folyékony szigetelőanyagok: olajok.
Olajok villamos szigetelési és egyéb jellemző tulajdonságai.
Szilárd szigetelőanyagok: üveg, porcelán, papír, textil, gumi.
Üveg villamos szigetelési és egyéb jellemző tulajdonságai.
Porcelán villamos szigetelési és egyéb jellemző tulajdonságai.
Papír villamos szigetelési és egyéb jellemző tulajdonságai.
Textil villamos szigetelési és egyéb jellemző tulajdonságai.
Természetes és mesterséges gumi villamos szigetelési és egyéb jellemző tulajdonságai.
Műanyagok jellemzői, csoportosításuk.
Termoplasztikus műanyagok fajtái, jellemzői, előállítása, megmunkálása, alkalmazása.
Hőre keményedő műanyagok jellemzői, fajtái, előállítása, megmunkálása, alkalmazása.

7.3.6. Minőségbiztosítás

2 óra/0 óra

A minőség fogalma, jelentősége a gazdaságban.
A teljes körű minőség szabályozás.
A minőségellenőrzés alapfogalmai.
Gyakoriság és valószínűség.
Statisztikai módszerek, adatok és felhasználásuk a minőségügyben.
Minőség-ellenőrzés fogalma.
A minőségellenőrzés típusai, jelentősége a minőség szabályozásban.
Végellenőrzés fogalma, módszerei.
Mintavételi alapfogalmak.
Minősítéses végellenőrzés, fogalma, típusai.
A mintavétel megtervezése.
A minősítés dokumentálása.
Méréses végellenőrzés.
Méréses gyártásközi ellenőrzés, jellemzői.
Minősítéses gyártásközi ellenőrzés.
Mintavétel és mintanagyság.
Minőség szabályozás.
Minőségpolitika.
A minőség szabályozás stratégiái.
A minőség szabályozásban alkalmazható módszerek.
Minőségügyi rendszerek áttekintése.
Eljárási utasítások fajtái, kidolgozása, jellemzői.
Minőségügyi kézikönyv és szerepe a vállalat működésében.
Minőségügyi szervezetek.
A minőségtanúsítás fogalma, jelentősége, módszerei, eljárásai.
A minőségtanúsítás feltételei.
A vezetés szerepe a minőségügyi rendszer működtetésében.

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

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		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				
3.2.	rajz készítése leírásból	x			
3.3.	rajz készítés tárgyról	x			
3.4.	rajz kiegészítés			x	
3.5.	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		
5.	Gyakorlati munkavégzés körében				
5.1.	Ártermelő szakmai munkatevékenység		x		
5.2.	Műveletek gyakorlása	x			
5.3.	Munkamegfigyelés adott szempontok alapján		x		
6.	Szolgáltatási tevékenységek körében				
6.1.	Részvétel az ügyfélfogadáson, esetmegfigyelés	x			
6.2.	Szolgáltatási napló vezetése	x			
6.3.	Önálló szakmai munkavégzés felügyelet mellett	x			
6.4.	Önálló szakmai munkavégzés közvetlen irányítással	x			

7.6. A tantárgy értékelésének módja

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

8. Műszaki gyakorlatok tantárgy

36 óra/0 óra*

8.1. A tantárgy tanításának célja

A tanulók ismerjék meg a műhelyben végzett tevékenység szabályait. A tanulók legyenek tisztában az adott munkahelyi környezet veszélyforrásaival. Tartsák be a biztonságos munkavégzéshez szükséges magatartási szabályokat. A tanulók ismerjék meg az anyagok technológiai jellemzőit, megmunkálási lehetőségeit. Tevékenységük során alkalmazzanak kézi szerszámokat, kisgépeket a technológiai alapl műveleteknél. A mechanikus és villamos kötések készítésénél fejlődjön kézügyességük, műszaki szemléletük. A mérések keretében ismerjék meg a mérés fogalmát, jellemzőit, jelentőségét. Lássák a tevékenységhez kapcsolódó munkafolyamatokat. Tudják a rájuk bízott szerszámokat rendeltetésszerűen használni, azok állapotára vigyázni. Legyenek képesek az anyagokkal takarékosan bánni. Váljon szükségletükké a munkakörnyezetük rendjének fenntartása.

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. Anyagok és szerszámok

16 óra/0 óra

Lemezmunka horganyzott lemezből, alumínium lemezből, rézlemezből.

Felület előkészítése, egyengetés, csiszolás.

Előrajzolás, furatok helyének jelölése lemezmunkáknál.

Lemez leszába, vágása lemezollóval, fémfűrészsel.

Sorjázás, pontos méret kialakítása kézi megmunkálással, reszelővel.

Furatok előfúrása, fúrása, süllyesztése kézi és állványos fűrőgéppel.

Lemezalkatrészek alakra hajlítása sablonnal.

Rúdanyagok, profilok és zártszelvények darabolása, méretre vágása, sorjázása.

Sarokcsiszoló használata daraboláshoz, sorjázáshoz, pontos méret, előírt felület kialakításához.

Illesztési felületek kialakítása kézi és kisgépes megmunkálással, méretpontosan, előírt felületminőséggel.

Furatok középpontjának előrajzolása.

Fúrás, süllyesztés, sorjázás kézi és állványos fűrőgéppel.

Csigafűrő kiválasztása, ellenőrzése, élezése.

Forgácsolási sebesség helyes megválasztása.

Műanyag lemezek és profilok (vezetékcsatorna, műanyag védőcső) megmunkálása, levágása megfelelő szögben, sorjázása.

Műanyag alkatrészek előrajzolása, fúrása.

Védőcső hajlítása előírt szögben (90°-os könyök) hidegen és előmelegítve.

Vezetékek kábelek leszába, vezetékvég csupaszítása.

Érvég hüvelyezés.

8.3.2. Mérések

9 óra/0 óra

Mérési műveletek fém- és műanyagalkatrészek megmunkálása közben.

Hosszúságmérés különböző kézi mérőeszközökkel, méretek átjelölése a munkadarabra.

Mérőszalag, lézeres távolságmérő, mérővonalzó, tolómérő, mikrométer használata, pontos leolvasása.

Külső és belső hosszúság, furatmélység ellenőrzése tolómérővel.

Hengeres felületek átmérőjének mérése tolómérővel, mikrométerrel.
Vízszintes és függőleges irányok ellenőrzése, kijelölése függő, vízszintező, lézeres kítűző használatával.
Szögek mérése, munkadarabra jelölése szögmérővel.
Munkadarab szögben vágása jelölés nélkül gérvágó ládában.
Sík felület ellenőrzése acélvonalzóval.
Méret ellenőrzése idomszerrel.
Feszültségkémlő műszer használata vezetékek és csatlakozások ellenőrzésére.
Áram- és feszültségmérés multiméterrel.
Árammérés lakatfogóval.
Vezetékek azonosítása, folytonosságuk vizsgálata.
Vezeték, kötések ellenállásának mérése.
Kötések, alkatrészek hőmérsékletének ellenőrzése infra hőmérővel.
Forgó gépalkatrészek fordulatszámának mérése digitális fordulatszám-mérővel.

8.3.3. Mechanikai és villamos kötések

11 óra/0 óra

Mechanikai kötése készítése különféle alkatrészek között.
A szegecs alakja, méretei, anyaga.
A szegecselés művelete, szerszámai.
Lemezalkatrészek előkészítése, összekapcsolása húzószegeccsel (popszegeccsel).
A szegecs méretének helyes megválasztása.
Menetes alkatrészek ábrázolása.
Csavarok fajtái, adatai.
Csavarkötések fajtái, a csavarkötés létesítéséhez szükséges szerszámok.
Menetkészítés eszközei és szerszámai.
A menetfúrás és a menetmetszés.
Lemezalkatrészek előkészítése, összekapcsolása önmetsző csavarokkal.
Lemezalkatrészek és szerkezeti idomacélok csavaros kötésének kialakítása.
Csavarkötés kialakítása zsákfurattal és átmenő menetes furattal.
Csavarkötés létesítése csavaranyával.
Csavarbiztosítási lehetőségek alkalmazása (rugós alátét, ellenanya, koronás anya).
Ragasztott kötések jellemzői.
Ragasztóanyagok fajtái.
Ragasztási eljárások.
Ragasztási eljárások gyakorlása.
A forrasztás, mint elektromos és mechanikai kötés.
A forrasztás anyagai, segédanyagai és eszközei.
A forrasztás művelete.
Villamos vezetékek és vezetékanyagok, jellemzőik.
Huzal-előkészítés, szigetelés eltávolítása.
A huzalozás szerszámai, vágás, csupaszítás, préselés szerszámai.
Huzalozás kábelformákkal; kábeltörzs készítés, kábelformák rögzítése.
Csatlakozók csoportosítása, kiválasztásuk szempontjai.
Csatlakozók kialakítása.
Csatlakozó kábelek készítése, ellenőrzése.

8.4. A képzés javasolt helyszíne (ajánlás)

Szakmaspecifikus tanműhelyben vagy szakmaspecifikus gazdálkodó szervezetnél

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

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.	Képi információk körében				
3.1.	rajz értelmezése	x	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 elemzés, hibakeresés	x	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.	Árutermelő szakmai munkatevékenység		x		
6.2.	Műveletek gyakorlása	x			
6.3.	Munkamegfigyelés adott szempontok alapján		x		

8.6. A tantárgy értékelésének módja

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

A

10320-16 azonosító számú

**Elektronikai berendezések
megnevezésű**

szakmai követelménymodul

tantárgyai, témakörei

A 10320-16. azonosító számú Elektronikai berendezések megnevezésű szakmai követelménymodulhoz tartozó tantárgyak és témakörök oktatása során fejlesztendő kompetenciák

	Elektronika	Elektronika gyakorlat
FELADATOK		
Ellenőrzi a villamos alkatrészek paramétereit	x	x
Ellenőrzi a mechanikai alkatrészek méreteit	x	x
Ellenőrzi a szerelési anyagok sérülésmentességét	x	x
NYÁK-lemezt készít, gyárt és ellenőriz technológia szerint		x
Beülteti az elektronikai alkatrészeket		x
Beforrasztja az alkatrészeket		x
Beszereli a mechanikai alkatrészeket		x
Elvégzi a leírásban előírt bekötéseket, huzalozásokat		x
Készre szereli az áramkört		x
Berendezésbe szereli az elkészült áramkört		x
Beállítja a tápegység feszültségeit		x
Feszültség alá helyezi az áramkört, készüléket		x
Minőségirányítási és gyártásközi információkat szolgáltat		x
SZAKMAI ISMERETEK		
Áramkörépítés, össze- és szétszerelés módok		x
Forrasztási eszközök (állomások) kezelési, használati módjai		x
Mechanikai eszközök, szerszámok, műszerek kezelési, használati módjai		x
Villamos kéziszerszámok kezelési, használati módjai		x
Egyen- és váltakozó áramú villamos alpmérések	x	x
Egyenáramú (áramkörök) hálózatok alaptörvényei	x	x
Elektrotechnika alapjai, villamos alapfogalmak	x	x
Erősítő áramkörök fajtái (alapkapcsolások típusai, erősítő jellemzők, zajok, torzítások)	x	x
Erősítők fajtái (szélessávú, hangolt, nagyjelű)	x	x
Hibakeresés, áramkörjavítás módjai		x
Félvezető diódák működési elve, típusai (normál, Zener, tús, kapacitás, alagút, Schottky) és alkalmazása	x	x
Huzalozási, kábelezési technikák		x

Mechatronikai készülékek szerelési, gyártási módjai		x
Mérőműszerek méréstechnikai jellemzői	x	x
Mérés digitális műszerekkel		x
Mérés virtuális műszerekkel		x
Mérés oszcilloszkóppal		x
Mérés, hitelesítés, beállítás		x
Mérési jegyzőkönyv készítése		x
Műszaki dokumentáció értelmezése	x	x
Műveleti erősítők alapkapcsolásai, alkalmazási lehetőségei		x
NYÁK-lemez készítési módjai		x
Tápegységek, stabilizált tápegységek	x	x
Tranzisztorok típusai (bipoláris, unipoláris), működési elve	x	x
Váltakozó áramú (áramkörök) hálózatok alaptörvényei	x	x
Villamos alkatrészek vizsgálatának, szerelésének módjai		x
Villamos áramkörök alapjai	x	x
Villamos és elektronikai készülékek szerelési, gyártási módjai		x
Villamos méréstechnikai alapismeretek		x
Villamos vezetékek, berendezések		x
SZAKMAI KÉSZSÉGEK		
Villamos műszerek és méréstechnikai eszközök használata		x
Villamos kéziszerszámok, kézi fémforgácsoló gépek használata		x
Mechanikai kéziszerszámok használata		x
Forrasztástechnikai eszközök használata		x
Műszaki rajz olvasása, értelmezése, készítése	x	x
SZEMÉLYES KOMPETENCIÁK		
Precizitás	x	x
Kézügyesség		x
Mozgáskoordináció (testi ügyesség)		x
TÁRSAS KOMPETENCIÁK		
Irányíthatóság	x	x
Kommunikációs rugalmasság	x	x
MÓDSZERKOMPETENCIÁK		
Figyelem-összpontosítás	x	x
Módszeres munkavégzés		x
Gyakorlatias feladatértelmezés		x

9. Elektronika tantárgy

52 óra/0 óra*

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

9.1. A tantárgy tanításának célja

Az elektronika tantárgy tanításának célja, hogy segítse elő a tanulók áramköri szemléletének kialakulását és fejlesztését.

Tegye képessé a tanulókat az elektronikai áramkörök jellemzőinek és működésének megértésére a tanulók a munkájuk során használják a szabványos jelöléseket. Alakuljon ki a tanulóknál az az igény, hogy alkalmazni tudják az elektronika szabványos jelölésrendszerét.

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. *Műszaki dokumentáció*

4 óra/0 óra

Villamos rajzjelek

Vezetékek

Áramforrások

Feszültség- és áramrendszerek

Villamos készülékek kapcsoljelölése

Kondenzátorok

Állandó és változó értékű ellenállások, potenciométerek

Tekercesek, transzformátorok

Fényforrások

Kapcsolók és érintkezők, jelfogók

Csatlakozások

Olvadóbiztosítók, feszültség levezetők

Antennák

Elektroakusztikai átalakítók

Generátorok

Átalakítók

Erősítők

Szűrők

Félvezető eszközök

Villamos mérőműszerek

Logikai elemek

Villamos forgógépek

Világítástechnika és épületvillamosság

Az erősáramú technika rajzjelei

Az automatika rajzjelei

Villamos rajzcsoportok és típusok

Elvi összefüggési és működési vázlatok

Tömbvázlat vagy blokkvázlat

A működési vázlat

Elvi kapcsolási rajzok

Méretezési részletrajz

Elvi kábelezési rajz

Villamos csatlakozási rajzok
Nyomvonal jellegű tervek rajzai
 Elrendezési (elhelyezési) rajz
 Szerelési rajz
 Külső kábelezési rajz
Nyomtatott áramkörök rajza
 Készítés
 Vezető mintázatok kialakítása
 Szigetelőközök
 Klisérajz
 Megmunkálási rajz
 Felirati rajz
 Szerelési rajz

9.3.2. *Villamos áramkör*

4 óra/0 óra

A villamos áramkör.
A villamos áramkör részei.
Ideális feszültségforrás.
Fogyasztó.
Vezeték.
Villamos ellenállás.
Ohm törvénye.
Részfeszültségek és feszültségesés.
Lineáris ellenállások, jelgörbékük.
Nem lineáris ellenállások, jelleggörbékük.
Az anyagok ellenállása, fajlagos ellenállás.
Az ellenállás hőmérsékletfüggése.
 NTK ellenállások.
 PTK ellenállások.
Feszültségfüggő ellenállások (VDR).
Fényfüggő ellenállások (LDR).
Az ellenállások kialakítása.
 Huzalellenállások.
 Tömörellellállások.
 Rétegellenállások.
Az ellenállások jelölismódja.
Az ellenállások terhelhetősége.
Villamos munka.
Villamos teljesítmény.
A teljesítmény mérése teljesítménymérővel.
A hatásfok.
A villamos hálózatok csoportosítása.
 Passzív villamos hálózatok.
 Aktív villamos hálózatok.
Kirchhoff I. törvénye, a csomóponti törvény.
Kirchhoff II. törvénye, a huroktörvény.
Passzív kétpólusú hálózatok eredő ellenállása.
 Sorosan kapcsolt ellenállások eredője.
 Párhuzamosan kapcsolt ellenállások eredője.
 Az ellenállások vegyes kapcsolása.

Delta-csillag átalakítás.
Csillag-delta átalakítás.

9.3.3. Passzív és aktív villamos hálózatok

6 óra/0 óra

Nevezetes passzív villamos hálózatok.
A feszültségosztás törvénye.
Terheletlen feszültségosztó.
Terhelt feszültségosztó.
Potenciométer.
A feszültségmérő méréshatárának kiterjesztése.
Az áramosztás törvénye.
Az áramosztó.
Az árammérő méréshatárának kiterjesztése.
Wheatstone-híd.
Ellenállás mérése Wheatstone-híddal.
Aktív villamos hálózatok.
Az ideális feszültséggenerátor.
A valóságos feszültséggenerátor.
Az ideális áramgenerátor.
A valóságos áramgenerátor.
Feszültséggenerátorok üzemállapotai.
Üresjárás.
Rövidrezárás
Terhelési állapot.
Generátorok belső ellenállásnak meghatározása.
A belső ellenállásnak meghatározása feszültség és áramerősség mérésével.
Belső ellenállás meghatározása ismert terhelő-ellenállás esetén.
Belső ellenállás meghatározása az üresjárási és a kapocsfeszültséggel.
Feszültséggenerátorok kapcsolásai.
Feszültséggenerátorok sorba kapcsolása.
Feszültséggenerátorok ellenkapcsolása.
Feszültséggenerátorok párhuzamos kapcsolása.
A kiegyenlítő áram meghatározása.
Feszültségforrások vegyes kapcsolása.

9.3.4. Villamos áram hatásai

2 óra/0 óra

A villamos áram hőhatása.
Kapcsolat a villamos energia és a hőenergia között.
A villamos munka. Jele, mértékegysége.
Fajlagos hőkapacitás, fajhő.
Testek melegedése.
A hő terjedése.
A hőhatás jellemző alkalmazásai.
Fűtés és melegítés.
Izzólámpa.
Olvadóbiztosító.
A vezeték méretezése feszültségesésre, melegedésre.
A villamos áram fényhatása.
Izzólámpa.
Fénycső.

- A villamos áram vegyi hatása.
 - Folyadékok vezetése.
 - Faraday törvénye.
 - Az elektrolízis jellemző felhasználása.
 - Rézgyártás.
 - Alumíniumgyártás.
 - Eloxálás.
 - Galvanizálás.
 - Galvánelemek.
 - A galvánelem működési elve.
 - Szárazelem és más galvánelemek.
 - Akkumulátorok.
 - Az akkumulátorok működési elve.
 - Savas akkumulátorok.
 - Zselés akkumulátorok.
 - Lúgos akkumulátorok.
 - Akkumulátorok jellemzői.
 - Tüzelőanyag-cellák.
 - Korrózió.
- A villamos áram mágneses hatás.
 - Elektromágnes.
 - Elektromágneses kapcsolókészülékek.
 - Villamos gépek.
- A villamos áram élettani hatása.
 - Az áram káros hatása az emberi szervezetre.
 - Az áram hasznos hatása az emberi szervezetre.
- A témakör részletes kifejtése

9.3.5. Aktív hálózatok. Villamos tér.

7 óra/0 óra

- Generátorok helyettesítő képei.
- Thevenin-helyettesítő kép.
- Thevenin-tétele.
- Norton-helyettesítő kép.
- Norton- tétele.
- Thevenin- és Norton helyettesítő képek kölcsönös átalakítása.
- Generátorok teljesítménye.
- Veszteségi teljesítmény.
- A fogyasztóra jutó teljesítmény.
- A generátorok hatásfoka.
- A szuperpozíció tétele.
- Villamos tér.
- A villamos tér jelenségei.
- Villamos térerősség.
- Coulomb törvénye és a szuperpozíció elve.
- Villamos tér és villamos eltolás.
- Villamos feszültség és villamos potenciál.
- A villamos tér szemléltetése.
- Erővonalak és ekvipotenciális felületek.
- A pontszerű töltés villamos erőtere.
- Két töltés villamos erőtere.

Homogén villamos tér és kapacitás.

Jelenségek a villamos térben.

Töltött vezető test.

Csúcs hatás.

Nagyfeszültségű átütések.

Villamos megosztás.

Villamos árnyékolás.

Villamos kisülés.

Légköri villamos jelenségek.

Anyagok viselkedése a villamos térben.

Kondenzátorok.

A kondenzátor energiája.

Kondenzátorok kapcsolása.

Kondenzátorok feltöltése és kisütése.

Az időállandó.

Kondenzátorok gyakorlati megoldásai.

Állandó kapacitású kondenzátorok.

Változtatható kapacitású kondenzátorok.

9.3.6. Mágneses tér. Elektromágneses indukció.

11 óra/0 óra

Mágneses tér.

Árammal létrehozott terek, a jobbkéz-szabály.

A mágneses indukcióvonalak tulajdonságai.

Egyenes tekercs mágneses tere, homogén mágneses tér.

A mágneses teret jellemző mennyiségek.

Gerjesztés és mágneses térerősség.

Mágneses indukció.

Mágneses fluxus.

Erőhatások mágneses térben.

Állandó mágnes, a Föld mágneses tere.

Anyagok viselkedése mágneses térben.

Dia-, para-, és ferromágneses anyagok.

Mágnesezés, mágnesezési görbe.

Mágneses permeabilitás.

Kemény- és lágy mágneses anyagok.

Mágneses kör.

A mágneses Ohm-törvény.

Mágneses körök számítása.

Elektromágneses indukció.

Indukciótörvény.

Lenz törvénye.

Nyugalmi és mozgási indukció.

Kölcsönös indukció.

Önindukció, induktivitás.

Tekercs és induktivitás.

A mágneses tér energiája.

Induktivitások összekapcsolása.

Az induktivitások soros kapcsolása.

Az induktivitások párhuzamos kapcsolása.

Az induktivitás viselkedése az áramkörben.

A bekapcsolás folyamata.
A kikapcsolás folyamata.
Az időállandó.
Védekezés az önindukciós feszültséglökés ellen.
Az indukciós jelenség jellemző felhasználása.
Generátorelv, villamos gépek.
Elektromechanikus átalakítók.
Elektrodinamikus átalakítók.
Elektromágneses átalakítók.
Elektromágnes
Erőhatás elektromágnes és ferromágneses anyag között.
Örvényáramok.

9.3.7. Váltakozó áramú hálózatok

18 óra/0 óra

Színuszos mennyiségek.
A váltakozó feszültség és áram fogalma.
Váltakozó mennyiségek ábrázolása.
Váltakozó mennyiségek jellemzői.
Váltakozó mennyiségek középértékei.
Váltakozó mennyiségek összegzése.
Egyszerű váltakozó áramú körök.
Ellenállás a váltakozó áramú körben.
Induktivitás a váltakozó áramú körben.
Impedancia és admittancia.
Kondenzátor a váltakozó áramú körben.
Összetett váltakozó áramú körök.
Soros RL-kapcsolás.
Párhuzamos RL-kapcsolás.
Valódi tekeres, mint RL-kapcsolás.
Soros RC-kapcsolás.
Párhuzamos RC-kapcsolás.
Valódi kondenzátor, mint RC-kapcsolás.
Soros RLC-kapcsolás.
Rezonanciafrekvencia.
Feszültségrezonancia.
A soros rezgőkör.
Párhuzamos RLC-kapcsolás.
Áramrezonancia.
A párhuzamos rezgőkör.
Frekvencia kiválasztás.
Frekvencia szűrés.
A rezgőkör szabad rezgései.
Csillapodó rezgés.
Teljesítmények a váltakozó áramú körben.
Teljesítménytényező.
Fázisjavítás.
Többfázisú hálózatok.
A háromfázisú rendszer.
Háromszögkapcsolás.
Csillagkapcsolás.

A háromfázisú rendszer teljesítménye.
 Aszimmetrikus terhelés.
 Forgó mágneses tér.
 A villamos energia szállítása és elosztása.
 A villamos gépek elméletének alapjai.
 A transzformátor felépítése, működése.
 Villamos forgógépek.
 Szinkrongépek.
 Aszinkrongépek.
 Egyenáramú gépek.

9.4. A képzés javasolt helyszíne (ajánlás)

Szaktanterem

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.	kiselőadás		x		
3.	vita		x		
4.	szemléltetés			x	
5.	projekt		x		
6.	kooperatív tanulás		x		
7.	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	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.	Válaszolás írásban mondatszintű kérdésekre	x			
2.3.	Tesztfeladat megoldása	x			
2.4.	Szöveges előadás egyéni felkészüléssel		x		
2.5.	Tapasztalatok utólagos ismertetése szóban	x			
2.6.	Tapasztalatok helyszíni ismertetése szóban	x			
3.	Csoportos munkaformák körében				
3.1.	Feladattal vezetett kiscsoportos szövegfeldolgozás		x		
3.2.	Információk rendszerezése mozaikfeladattal		x		
3.3.	Kiscsoportos szakmai munkavégzés irányítással		x		
4.	Gyakorlati munkavégzés körében				
4.1.	Árutermelő szakmai munkatevékenység		x		
4.2.	Műveletek gyakorlása	x			
4.3.	Munkamegfigyelés adott szempontok alapján		x		
5.	Szolgáltatási tevékenységek körében				
5.1.	Részvétel az ügyfélfogadáson, esetmegfigyelés	x			
5.2.	Szolgáltatási napló vezetése	x			
5.3.	Önálló szakmai munkavégzés felügyelet mellett		x		
5.4.	Önálló szakmai munkavégzés közvetlen irányítással		x		

9.6. A tantárgy értékelésének módja

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

10. Elektronika gyakorlatok tantárgy

54 óra/0 óra*

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

10.1. A tantárgy tanításának célja

Az elektronika gyakorlat tantárgy tanításának célja, hogy mélyítse el az elektrotechnika tantárgy tanulása során megismert elméleti alapokat. A tanuló gyakorlati munkája során ismerje meg az elektronikai áramkörök létrehozása és vizsgálata során használt eszközöket.

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. Villamos kötések és a NYÁK

6 óra/0 óra

Villamos kötések osztályozása:

Oldható kötések

Nem oldható kötések

Forrasztott kötés típusai:

Keményforrasztás

Lágyforrasztás

Lágyforrasztás kivitelezése

A forrasztás, mint elektromos és mechanikai kötés előkészítése

A forrasztás anyagai, segédanyagai és eszközei.

A forrasztás művelete

Forrasztási gyakorlat

Vezetékek, kábelek, huzalozás:

Villamos vezetékek és vezetékanyagok, jellemzőik.

Huzal-előkészítés, szigetelés eltávolítása.

A huzalozás szerszámai, vágás, csupaszítás, préselés szerszámai.

Huzalozás kábelformákkal; kábeltörzs készítés, kábelformák rögzítése.

Elektromechanikus csatlakozók.

Csatlakozók csoportosítása, kiválasztásuk szempontjai.

Csatlakozók kialakítása.

Csatlakozó kábelek készítése, ellenőrzése.

Nyomtatott áramkörök gyártása, előkészítése

Folírozott lemezek jellemzői, előkészítésük.

A főliamintázat kialakítása

A szitanyomás technológiája.

Eszközök, segédanyagok.

Nyomtatott áramkörök maratása.

Forrasztandó felületek előkészítése.

Tisztítás, folyasztószer, védő bevonat.

Nyomtatott áramkörök megmunkálása, illesztése, rögzítése.

Kivezetések előkészítése, szerelési magasság, olvashatóság, szerelési sorrend, polaritás, alkatrész beültetés, alkatrészlábak lecsípése.

Kezelőszervek, csatlakozók, kijelzők, kábelezések.

Alkatrészválasztás szempontjai. Névleges érték, tűrés, terhelhetőség. alkatrészek jelölése

10.3.2. Egyenáramú alpmérések

6 óra/0 óra

Egyenáramú alapmérések
Mérési segédeszközök
 Potenciométer
 Tolóellenállás
 Precíziós mérőellenállások
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
Fajlagos ellenállás mérése
Ellenállások hőmérsékletfüggésének vizsgálata
Feszültségfüggő ellenállás vizsgálata
Ellenállások soros kapcsolásának vizsgálata. Kirchoff huroktörvényének igazolása
Ellenállások párhuzamos kapcsolásának vizsgálata Kirchoff csomóponti törvényének igazolása
Feszültségosztók vizsgálata
Potenciométerek vizsgálata
Elektromechanikus mérőműszerek jellemzőinek mérése
 Feszültségmérő belső ellenállásának meghatározása és méréshatárának kiterjesztése
 Feszültségmérő hitelesítése
 Árammérő belső ellenállásának meghatározása és méréshatárának kiterjesztése
 Árammérő hitelesítése
 Teljesítménymérő hitelesítése
Villamos teljesítmény és a villamos áram hőhatásának vizsgálata
 Az egyenáramú teljesítmény mérése
Energiaforrások vizsgálata
 Energiaforrások belső ellenállásának, leadott teljesítményének és hatásfokának vizsgálata
 Energiaforrások soros és párhuzamos kapcsolásának vizsgálata

10.3.3. Váltakozó áramú alapmérések

6 óra/0 óra

Váltakozó áramú hálózatok jellemzőinek mérése
 Induktivitás mérése
 Kondenzátor kapacitásának mérése
 Kondenzátor töltés és kisütés vizsgálata
 Tekercs induktivitásának és kondenzátor kapacitásának mérése három feszültség méréssel
 Induktívitasok soros kapcsolásának vizsgálata
 Induktívitasok párhuzamos kapcsolásának vizsgálata
 Kondenzátorok soros kapcsolásának vizsgálata
 Kondenzátorok párhuzamos kapcsolásának vizsgálata
 Ellenállás és kondenzátor soros kapcsolásának vizsgálata
 Ellenállás és induktívitas soros kapcsolásának vizsgálata
 Ellenállás és kondenzátor párhuzamos kapcsolásának vizsgálata
 Ellenállás és induktívitas párhuzamos kapcsolásának vizsgálata
 Ellenállás , tekercs és kondenzátor soros kapcsolásának (soros rezgőkör) vizsgálata

- Ellenállás , tekercs és kondenzátor párhuzamos kapcsolásának (párhuzamos rezgőkör) vizsgálata
- Egyfázisú váltakozó áramú teljesítmény mérése
- Hanggenerátorok vizsgálata
 - Kezelőszervek
 - Beállítási lehetőségek
- Oscilloszkóp kezelési gyakorlat.
 - Kezelőszervek
 - Beállítási lehetőségek
- Mérések oscilloszkóppal
 - Amplitúdó mérés
 - Periódus idő mérés
- Frekvencia mérési módszerek
- Fázisszög mérési módszerek
- RC feszültségosztó vizsgálata
- Wien-osztó vizsgálat

10.3.4. Áramkörök építése , üzemeltetése

12 óra/0 óra

- Nyomatott áramkörök gyártása, előkészítése
- Folírozott lemezek jellemzői, előkészítésük.
- A fóliamintázat kialakítása
- A szitanyomás technológiája.
- Eszközök, segédanyagok.
- Nyomatott áramkörök maratása.
- Forrasztandó felületek előkészítése.
- Tisztítás, folyasztószer, védő bevonat.
- Nyomatott áramkörök megmunkálása, illesztése, rögzítése.
- Kivezetések előkészítése, szerelési magasság, olvashatóság, szerelési sorrend, polaritás, alkatrész beültetés, alkatrészlábak lecsípése.
- Kezelőszervek, csatlakozók, kijelzők, kábelezések.
- Alkatrészválasztás szempontjai. Névleges érték, tűrés, terhelhetőség. alkatrészek jelölése

Áramköri modulok üzembe helyezése

- Készre szerelt nyomtatott áramkör ellenőrzése (vizuálisan)

- Készre szerelt nyomtatott áramkör feszültség alá helyezése (nyugalmi áramfelvétel mérése)

- Az áramkör funkcionális vizsgálata

- Bemeneti jellemzők (vizsgáló jelek) kiválasztása, meghatározása és beállítása

- Kimeneti jellemzők (válaszjelek) mérése

- A mérési eredmények kiértékelése

Berendezés összeszerelése és üzembe helyezése

- Áramköri modulok beépítése

- Kezelőszervek beépítése, csatlakoztatása

- Be- és kimeneti csatlakozási felületek kialakítása

- Speciális funkciójú kiegészítő elemek beépítése

- A berendezés készre szerelése

Hibakeresés

- Kapcsolási rajz alapján történő hibakeresés

Hibás javítási egység (alkatrész vagy modul) meghatározása
A megállapított hibahely javítása az előírt technológiának megfelelően
A javított áramkör, berendezés beüzemelése
Funkcionális ellenőrző mérések elvégzése
A javítási művelet dokumentálása

10.3.5. Elektronikai áramkörök vizsgálata

12 óra/0 óra

Kétpólusok építése, mérése
Aktív kétpólusok vizsgálata
Passzív kétpólusok vizsgálata
Félvezető diódák vizsgálata
Félvezető dióda nyitó karakterisztika felvétele
Félvezető dióda nyitó karakterisztika felvétele
Speciális diódák vizsgálata
Zener diódák mérése
Tüsdiodák mérése
Kapacitásdiódák mérése
Alagútdiódák mérése
Schottky –diódák mérése
Bipoláris tranzisztorok vizsgálata
A bipoláris tranzisztor műszaki adatainak értelmezése katalógus alapján
A tranzisztor jelleggörbéi
A bipoláris tranzisztor karakterisztikájának felvétele
Erősítő alkapcsolások bipoláris tranzisztorral
Közös emitteres alkapcsolás vizsgálata
Munkaponti adatok mérése
Erősítő jellemzők mérése
Frekvenciaátvitel mérése
Közös bázisú alkapcsolás vizsgálata
Munkaponti adatok mérése
Erősítő jellemzők mérése
Frekvenciaátvitel mérése
Közös kollektorú alkapcsolás vizsgálata
Munkaponti adatok mérése
Erősítő jellemzők mérése
Frekvenciaátvitel mérése
Unipoláris tranzisztorok
Záróréteges térvezérlésű tranzisztorok
Jelleggörbék adatok , határadatok értelmezése katalógus alapján
MOSFET tranzisztorok
Jelleggörbék adatok, határadatok
Erősítő alkapcsolások térvezérlésű tranzisztorral
Source- kapcsolású erősítőfokozat vizsgálata
Munkaponti adatok mérése
Erősítő jellemzők mérése
Frekvenciaátvitel mérése
Gate- kapcsolású erősítőfokozat vizsgálata
Munkaponti adatok mérése
Erősítő jellemzők mérése
Frekvenciaátvitel mérése

Drain- kapcsolású erősítőfokozat vizsgálata
Munkaponti adatok mérése
Erősítő jellemzők mérése
Frekvencia átvitel mérése

10.3.6. Műszaki dokumentáció gyakorlat

12 óra/0 óra

Számítógépes szimuláció

A számítógépes szimuláció alkalmazásának lehetőségei
Szimuláció az elektronikában.

Az áramköri szimuláció alkalmazásának előnyei

Az áramköri szimuláció alkalmazásának korlátai

Szimuláció fogalma, a szimulációs szoftverek fő jellemzői

A szimuláció szintjei

Áramköri szintű szimuláció

Logikai szintű szimuláció

Kevert módú szimuláció

Az analízis üzemmódjai

Egyenáramú (DC) analízis

Váltakozó áramú (AC) analízis

Tranziens analízis

Az áramköri szimulációs programok helye az elektronikai szoftverek közt

Egy konkrét (EWB, TINA stb.) áramköri szimulációs program

Munkaablak

Alkatrész készlet

Mérőműszerek kezelése

Áramkörök építése, a szimulációs program használata

Alkatrész – és áramkörkönyvtár használata

Az alkatrészek jellemzői

Az áramköri könyvtár használata

Az áramkörök analízis üzemmódjainak kiválasztása és használata.

Egyszerű áramkörök szimulációja.

Az elvégzett szimuláció dokumentálása.

Áramköri modulok (makrók) létrehozása és használata.

Kapcsolási rajz és NYÁK

Egyszerű áramkör műszaki dokumentációjának elkészítése.

A villamos berendezések dokumentációi, a kapcsolási rajz jellemzői, elkészítési szempontok.

Elektronikai alkatrészek rajzjelei, az alkatrészek jellemzői.

Kapcsolási rajz készítése.

Az alkatrészjegyzék, a jellemzők feltüntetése; az alkatrészjegyzék elkészítésének szempontjai.

Áramkörtervező CAD tervezőrendszer felépítése, beállításai.

A kapcsolási rajz elkészítésének szempontjai, a szerkesztő program kezelése.

Alkatrész-, kötés-, és hibalista készítése.

A PCB kezelése.

Az alkatrészek elhelyezése, tervezési szempontok.

Az automatikus huzalozás.

Nyomtatás, nyomtatási formák betartása.

10.4. A képzés javasolt helyszíne (ajánlás)

11. Szakmaspecifikus tanműhelyben vagy szakmaspecifikus gazdálkodó szervezetnél

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

11.1.1. 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.	vita		x		
4.	szemléltetés			x	
5.	projekt		x		
6.	kooperatív tanulás		x		
7.	házi feladat	x			

11.1.2. 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.	Válaszolás írásban mondatszintű kérdésekre	x			
2.3.	Tesztfeladat megoldása	x			
2.4.	Szöveges előadás egyéni felkészüléssel		x		
2.5.	Tapasztalatok utólagos ismertetése szóban	x			
2.6.	Tapasztalatok helyszíni ismertetése szóban	x			
3.	Csoportos munkaformák körében				
3.1.	Feladattal vezetett kiscsoportos szövegfeldolgozás		x		
3.2.	Információk rendszerezése mozaikfeladattal		x		
3.3.	Kiscsoportos szakmai munkavégzés irányítással		x		
4.	Gyakorlati munkavégzés körében				
4.1.	Ártermelő szakmai munkatevékenység		x		
4.2.	Műveletek gyakorlása	x			
4.3.	Munkamegfigyelés adott szempontok alapján		x		
5.	Üzemeltetési tevékenységek körében				
5.1.	Géprendszer megfigyelése adott szempontok alapján		x		
5.2.	Feladattal vezetett szerkezetelemzés			x	
5.3.	Üzemelési hibák szimulálása és megfigyelése			x	
6.	Szolgáltatási tevékenységek körében				
6.1.	Részvétel az ügyfélfogadáson, esetmegfigyelés	x			
6.2.	Szolgáltatási napló vezetése	x			
6.3.	Önálló szakmai munkavégzés felügyelet mellett	x			
6.4.	Önálló szakmai munkavégzés közvetlen irányítással	x			

11.2. A tantárgy értékelésének módja

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

A

10321-16 azonosító számú

**Áramkörök ipari alkalmazása
megnevezésű**

szakmai követelménymodul

tantárgyai, témakörei

A 10321-16.. azonosító számú Áramkörök ipari alkalmazása megnevezésű szakmai követelménymodulhoz tartozó tantárgyak és témakörök oktatása során fejlesztendő kompetenciák

	Elektronikus áramkörök	Ipari alkalmazástechnika	Ipari alkalmazástechnika gyakorlat
FELADATOK			
Analóg és digitális áramköri dokumentációt értelmez	x	x	x
Egyszerű alapáramköri jellemzőket számítással meghatároz	x	x	
Dokumentációk alapján összeállítja a mérőrendszert			x
Ellenőrzi és beállítja a mérőrendszert			x
Dokumentációk és utasítások alapján méréseket végez			x
Számítógépes tesztprogramokat futtat			x
Mérés alapján elvégzi az áramköri jellemzők szükséges beállításait			x
Dokumentáció alapján hibakeresést végez			x
Útmutatás alapján behatárolja a hibás áramköri egységet, elemet			x
A behatárolt hibás modult, áramköri elemet kicseréli			x
Jegyzőkönyvet készít a mérési eredményekről és a javítási munkáról			x
Minőségirányítási és gyártásközi információkat szolgáltat			x
Műszaki leírások alapján számítógéppel irányított eszközöket működtet			x
SZAKMAI ISMERETEK			
Egyszerű vezérlőprogramokat működtet			x
Áramkörépítés, össze- és szétszerelési módjai			x
Egyen- és váltakozó áramú villamos alpmérések			x
Forrasztási eszközök (állomások) kezelési, használati módjai			x
Mechanikai eszközök, szerszámok, műszerek kezelési, használati módjai			x
Villamos kéziszerszámok kezelési, használati módjai			x
Villamos méréstechnikai alapismeretek	x	x	x
Egyenáramú (áramkörök) hálózatok alaptörvényei	x	x	x
Elektrotechnika alapjai, villamos alapfogalmak	x	x	x
Erősítő-áramkörök fajtái, jellemzői	x	x	x

Félvezető diódák működése, típusai (normál, Zener, tús, kapacitás, alagút, Schottky)	x	x	x
Hibakeresés, áramkörjavítás módjai			x
Huzalozási, kábelezési technikák			x
Kombinációs logikai hálózatok	x	x	x
Logikai áramkörök alapjai	x	x	x
Mechatronikai készülékek szerelési módjai			x
Mérés digitális műszerekkel			x
Mérés virtuális műszerekkel			x
Mérés oszcilloszkóppal			x
Mérés, hitelesítés, beállítás			x
Mérési jegyzőkönyv készítése			x
Műszaki dokumentáció értelmezése	x	x	x
Műveleti erősítők alapkapcsolásai, alkalmazási lehetőségei	x	x	x
Szekvenciális logikai hálózatok, regiszterek, számlálók, multiplexerek		x	x
Tápegységek, stabilizált tápegységek	x		x
Tranzisztorok típusai (bipoláris, unipoláris), működési elve	x	x	x
Váltakozó áramú (áramkörök) hálózatok alaptörvényei	x	x	x
Villamos és elektronikai készülékek vizsgálati, szerelési módjai			x
Villamos vezetékek, berendezések			x
Mikroszámítógépek, mikroprocesszorok működésének alapjai, és alkalmazási lehetőségei		x	x
Számítástechnika alapjai		x	x
Számítógépek alkalmazása a mérés technikában			x
SZAKMAI KÉSZSÉGEK			
Villamos műszerek és mérés technikai eszközök használata			x
Villamos kéziszerszámok, kézi fémforgácsoló gépek használata			x
Mechanikai kéziszerszámok használata			x
Olvasott szakmai szöveg megértése	x	x	x
Műszaki rajz olvasása, értelmezése, készítése	x	x	x
SZEMÉLYES KOMPETENCIÁK			
Precizitás	x	x	x
Kézügyesség			x
Mozgáskoordináció			x
TÁRSAS KOMPETENCIÁK			
Irányíthatóság	x	x	x
Kommunikációs rugalmasság	x	x	x
MÓDSZERKOMPETENCIÁK			
Figyelem-összpontosítás	x	x	x
Módszeres munkavégzés	x	x	x
Hibakeresés (diagnosztizálás)			x

12. Elektronikus áramkörök tantárgy

36 óra/0 óra*

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

12.1. A tantárgy tanításának célja

Az elektronikus áramkörök tantárgy tanításának célja, hogy segítse elő a tanulók áramköri szemléletének kialakulását és fejlesztését.

A tanulók ismerjék meg az elektronikus áramkörök építőelemeit. Tegye képessé a tanulókat az elektronikai az elektronikus alkatrészekből felépített kapcsolások működésének megértésére.

12.2. Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak

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

12.3. Témakörök

12.3.1. Villamos áramköri alapismeretek

6 óra/0 óra

Aktív áramköri elemek

Passzív áramköri elemek

Lineáris áramköri elemek

Nemlineáris áramköri elemek

Aktív áramkör

Aktív áramköri elemeket is tartalmaz

Passzív áramkör

Kizárólag passzív áramköri elemeket tartalmaz

Lineáris áramkör

Minden áramköri eleme lineáris

Nemlineáris áramkör

Tartalmaz nemlineáris áramköri elemeket is

Kétpólusok

Aktív (generátorjellegű) kétpólus

Ideális feszültséggenerátorok

Valóságos feszültséggenerátorok

Üresjárási feszültség

Rövidzárási áram

Belső ellenállás

Ideális áramgenerátorok

Valóságos áramgenerátorok

Üresjárási feszültség

Rövidzárási áram

Belső ellenállás

Feszültség és áramgenerátort együttesen tartalmazó kombinált aktív kétpólusok

Passzív kétpólusok

Felépítése:

Ellenállás, induktivitás, kapacitás vagy ezek kombinációja

Helyettesítő képe

Aktív kétpólusok helyettesítő képe

Thevenin tétel

Norton tétel

Négypólusok

Definíció, rajzjel

- Aktív négy-pólusok
 - Legalább egy aktív áramköri elemet tartalmaz
- Passzív négy-pólusok
 - Csak passzív áramköri elemeket tartalmaz
- Lineáris négy-pólusok
 - Minden áramköri elemük lineáris
- Nemlineáris négy-pólusok
 - Nemlineáris áramköri elemeket is tartalmaz
- Szimmetrikus négy-pólusok
 - Kimenetük és bemenetük felcserélhető
- Ábrázolásuk.
- Földszimmetrikus négy-pólusok
 - Kimeneti és ezzel egyidejűleg bemeneti kapcsaik felcserélhetők
- Ábrázolásuk.
- Négy-pólusok paraméterei
 - Impedancia paraméterek
 - Bemeneti impedancia
 - Átviteli (transzfer) impedancia nyitott bemenetnél
 - Átviteli (transzfer) impedancia nyitott kimenetnél
 - Kimeneti impedancia
 - Admittancia paraméterek
 - Bemeneti admittancia
 - Átviteli (transzfer) admittancia rövidrezárt bemenetnél
 - Átviteli (transzfer) admittancia rövidrezárt kimenet esetén
 - Kimeneti admittancia
 - Hibrid paraméterek
 - Bemeneti impedancia
 - Feszültségvisszahatás nyitott bemenet esetén
 - Áramerősítési tényező rövidrezárt kimenet esetén
 - Kimeneti admittancia nyitott bemenet esetén
 - Inverz hibrid paraméterek
 - Üresjárási bemeneti vezetőképesség
 - Rövidzárási áramvisszahatás
 - Üresjárási feszültségerősítési tényező
 - Rövidzárási kimeneti ellenállás
 - Négy-pólusok feszültségátvitele
 - A négy-pólusok jellemzőinek frekvenciafüggősége

12.3.2. Tápegységek

6 óra/0 óra

- A hálózati transzformátorok.
- Hálózati egyenirányítók.
 - Egyutas egyenirányítók
 - Kétutas egyenirányítók
 - Graetz-kapcsolás
 - Középleágazásos kapcsolás
- Lineáris feszültség szabályozók (áteresztő stabilizátorok)
 - A legegyszerűbb kivitel
 - Fix kimeneti feszültségű stabilizátorok
 - Változtatható kimeneti feszültségű stabilizátorok
 - Kis feszültségkülönbségű stabilizátorok

- Negatív stabilizátorok
- Földfüggetlen feszültségforrás feszültségének szimmetrikus megosztása
 - Négyhuzalos feszültségstabilizátor
 - Integrált feszültségstabilizátorok áttekintése
- Referenciafeszültség előállítása
 - Zener diódás megoldások
 - Tranzisztoros referenciafeszültség források
- Kapcsoló üzemű tápegységek
 - Szekunder oldali kapcsolóüzemű tápegységek
 - Feszültségcsökkentő átalakító
 - A kapcsolójel előállítása
 - Feszültségnövelő kapcsolás
 - Polaritásváltó kapcsolás
 - Tárolóinduktivitás nélküli polaritásváltó kapcsolás
 - Típusválaszték
 - Primer oldali kapcsoló üzemű tápegységek
 - Együtemű átalakítók
 - Ellenütemű átalakítók
 - Nagyfrekvenciás transzformátorok
 - Teljesítménykapcsolók
 - Kapcsolójel előállítása
 - Veszteségszámítás
 - Integrált vezérlőkapcsolások

12.3.3. *Félvezetők*

6 óra/0 óra

Félvezető diódák.

- A PN átmenet felépítése és működése
 - A határréteg kialakulása
- A félvezető dióda felépítése és működése
 - A félvezető dióda nyitóirányú előfeszítése
 - A félvezető dióda záróirányú előfeszítése
- A dióda karakterisztikája, jellemző adatai
- A félvezető diódák típusai
 - Egyenirányító diódák
 - Zener-diódák
 - Tüsdiodák
 - Kapacitásdiódák
 - Alagútdiódák
 - Schottky diódák

Tranzisztorok.

Bipoláris tranzisztorok.

- Bipoláris tranzisztorok felépítése
- A bipoláris tranzisztor működése
- A bipoláris tranzisztor alapegyenletei
- A bipoláris tranzisztor alapkapsolásai
- A bipoláris tranzisztor jelleggörbéi
- A bipoláris tranzisztor műszaki adatai
- A bipoláris tranzisztor határértékei
- A hőmérséklet hatása a tranzisztor működésére

Unipoláris tranzisztorok

- Záróréteges térvezérlésű tranzisztorok

- Felépítés és fizikai működés
- Jelleggörbék, adatok, határadatok
- MOSFET tranzisztorok
 - Felépítés és fizikai működés
 - Jelleggörbék, adatok, határadatok
 - Térvezérlésű tranzisztorok alapkapcsolásai
- Erősáramú félvezető eszközök.
 - Négyrétegű diódák
 - Tirisztorok
 - Vezérlő elektódával kikapcsolható tirisztor
 - Tirisztortetrdák
 - Változtatható áramú kapcsolásdióda (DIAC)
 - Kétirányú tirisztortrióda (TRIAC)
 - Egyátmenetű tranzisztor (UJT)
- Optoelektronikai alkatrészek.
 - Fotoellenállás
 - Fotodióda
 - Fotoelemek
 - Fototranzisztorok
 - Fényt kibocsátó dióda (LED)

12.3.4. Erősítők

6 óra/0 óra

- Alapfogalmak
- Tranzisztoros erősítők munkapont beállítása.
- Bipoláris tranzisztoros erősítők munkapont-beállítása.
- Unipoláris tranzisztoros erősítők munkapont-beállítása.
- Tranzisztoros erősítők kisfrekvenciás helyettesítő képe.
- Bipoláris tranzisztoros erősítők helyettesítő képe.
- Unipoláris tranzisztoros erősítők helyettesítő képe.
- Erősítő áramkörök.
- Erősítők jellemzői.
- Erősítő alapkapcsolások bipoláris tranzisztorral.
 - Emitterkapcsolású erősítőfokozat
 - Kollektorkapcsolású erősítőfokozat
 - Báziskapcsolású erősítőfokozat
- Erősítő alapkapcsolások jellemzőinek összehasonlítása
- Erősítő alapkapcsolások unipoláris tranzisztorral.
 - Source-kapcsolású erősítőfokozat
 - Drain-kapcsolású erősítőfokozat
 - Gate-kapcsolású erősítőfokozat
- Erősítő alapkapcsolások jellemzőinek összehasonlítása
 - Zajviszonyok az erősítőkben
 - Az erősítőkben keletkező zajok forrása
 - Az erősítőkben keletkező zajok típusai
 - Az erősítők zajtényezője
 - Torzítások az erősítőkben
 - Lineáris torzítások
 - Nemlineáris torzítások
- Visszacsatolás.
 - Visszacsatolás elve

A visszacsatolás hatása az erősítő jellemzőire
A negatív visszacsatolás gyakorlati megvalósítása

12.3.5. Műveleti erősítők

6 óra/0 óra

Alapfogalmak
Egyenáramú erősítők
Differenciálerősítők
Fázisösszegző áramkör
Darlington-kapcsolás
Tranzisztoros áramgenerátorok
Műveleti erősítő kimeneti fokozatai.
Integrált műveleti erősítők
Integrált műveleti erősítő tulajdonságai
Az ideális műveleti erősítő
A valóságos műveleti erősítő.
Visszacsatolás alkalmazása műveleti erősítő esetén.
Lineáris alapkapsolások műveleti erősítővel.
Nem invertáló alapkapsolás.
Invertáló alapkapsolás.
Különbségképző áramkör.
Előjelfordító feszültségösszegző áramkör
Műveleti erősítők munkapont beállítása
A bemeneti nyugalmi áram biztosítása
Ofszet feszültség kompenzálása
Ofszet áram kompenzálása
Műveleti erősítők frekvenciakompenzálása
Műveleti erősítők alkalmazásai
Váltakozó feszültségű erősítők
Aktív szűrőkapsolások
Műveleti erősítők alkalmazása a mérés technikában

12.3.6. Digitális technika alapjai

6 óra/0 óra

A logikai hálózatok alaptörvényei.
A logikai algebra (Boole algebra) szabályai.
Logikai műveletek.
Negáció (invertálás)
Műveleti jel
Igazság tábla
Kapcsolási rajzzel
Kapcsolókkal történő megvalósítás
VAGY (OR) kapcsolat
Műveleti jel
Igazság tábla
Kapcsolási rajzzel
Kapcsolókkal történő megvalósítás
ÉS (AND) kapcsolat
Műveleti jel
Igazság tábla
Kapcsolási rajzzel
Kapcsolókkal történő megvalósítás

Nem-VAGY (NOR) kapcsolat
 Műveleti jel
 Igazság tábla
 Kapcsolási rajzjel
 Kapcsolókkal történő megvalósítás

Nem-ÉS (NAND) kapcsolat
 Műveleti jel
 Igazság tábla
 Kapcsolási rajzjel
 Kapcsolókkal történő megvalósítás

Kizáró-VAGY (XOR)
 Műveleti jel
 Igazság tábla
 Kapcsolási rajzjel
 Kapcsolókkal történő megvalósítás

Logikai függvények megadási módjai.
 Szöveges függvény megadás
 Algebrai függvény megadás
 Grafikus függvény megadás
 Idő diagramos függvény megadás
 Kapcsolási rajz

Kombinációs hálózatok.
 Kapuáramkörök jelölése, felépítése és működése.
 Logikai hálózatok tervezése.
 Algebrai egyszerűsítés
 Boole-algebra szabályai
 Grafikus egyszerűsítés
 V-K tábla

Logikai hálózatok megvalósítása NÉV, NAND és NOR kapuáramkörök segítségével.

12.4. A képzés javasolt helyszíne (ajánlás)

Szaktanterem

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

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

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

7.	házi feladat	x			
----	--------------	---	--	--	--

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

Sorszám	Tanulói tevékenységforma	Tanulói tevékenység szervezési kerete (differenciálási módok)			Alkalmazandó eszközök és felszerelések
		egyéni	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.	Válaszolás írásban mondat szintű kérdésekre	x			
2.3.	Tesztfeladat megoldása	x			
2.4.	Szöveges előadás egyéni felkészüléssel		x		
2.5.	Tapasztalatok utólagos ismertetése szóban	x			
2.6.	Tapasztalatok helyszíni ismertetése szóban	x			
3.	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		
4.	Csoportos munkaformák körében				
4.1.	Feladattal vezetett kiscsoportos szövegfeldolgozás		x		

4.2.	Információk rendszerezése mozaikfeladattal		x		
4.3.	Kiscsoportos szakmai munkavégzés irányítással		x		
4.4.	Csoportos helyzetgyakorlat		x		
5.	Gyakorlati munkavégzés körében				
5.1.	Áruterelő szakmai munkatevékenység		x		
5.2.	Műveletek gyakorlása	x			
5.3.	Munkamegfigyelés adott szempontok alapján		x		
6.	Szolgáltatási tevékenységek körében				
6.1.	Részvétel az ügyfélfogadáson, esetmegfigyelés	x			
6.2.	Önálló szakmai munkavégzés felügyelet mellett		x		
6.3.	Önálló szakmai munkavégzés közvetlen irányítással		x		

12.6. A tantárgy értékelésének módja

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

13. Ipari alkalmazástechnika tantárgy

49 óra/ 0 óra*

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

13.1. A tantárgy tanításának célja

Az ipari alkalmazástechnika tantárgy tanításának célja, hogy fejlessze a tanulók áramkörü szemléletét. A tantárgy tanulása során megismert áramkörökön keresztül a tanulók megismerik az elektronikai áramkörök felhasználásának lehetőségeit.

13.2. Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak

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

13.3. Témakörök

13.3.1. Jelkeltő és jelformáló áramkörök

19 óra/0 óra

Impulzustechnika

Impulzus jellemzők:

Felfutási idő

Lefutási Idő

Túllövés

Tetőzés

Impulzus idő

Periódus idő

Impulzus ismétlődési frekvencia

Kitöltési tényező

Aktív és passzív jelformáló áramkörök.

- Lineáris jelformáló áramkörök
 - Differenciáló áramkör
 - Felépítés
 - Működés
 - Jelalak
 - Integráló áramkör
 - Felépítés
 - Működés
 - jelalak
- Nemlineáris jelformáló áramkörök
 - Félvezető dióda kapcsolóüzemben
 - Sorsos diódás vágókapcsolás
 - Felépítés
 - Működés
 - Jelalak
 - Párhuzamos diódás vágókapcsolás
 - Felépítés
 - Működés
 - Jelalak
 - Kettős vágókapcsolás
 - Felépítés
 - Működés
 - Jelalak
- Multivibrátorok
 - Tranzisztor kapcsolóüzemben
 - Astabil multivibrátor
 - Felépítés
 - Működés
 - Munkaponti adatok
 - Impulzus fel-és lefutási idő
 - Impulzus kitöltési tényező
 - Ismétlődési frekvencia
 - Kimeneti amplitúdó
 - Jelalak
 - Monostabil multivibrátor
 - Felépítés
 - Működés
 - Munkaponti adatok
 - Impulzus fel-és lefutási idő
 - Impulzus kitöltési tényező
 - Ismétlődési frekvencia
 - Kimeneti amplitúdó
 - Jelalak
 - Bistabil multivibrátor
 - Felépítés
 - Működés
 - Munkaponti adatok
 - Impulzus fel-és lefutási idő
 - Impulzus kitöltési tényező
 - Ismétlődési frekvencia

Kimeneti amplitúdó
Jelalak
Schmitt-trigger

Oscillátorok

Oscillátorok működési elve és felépítése

Negatív ellenállást felhasználó oszcillátorok

Visszacsatolt oszcillátorok

Visszacsatolás (hurokerősítés)

Amplitúdó feltétel

Fázisfeltétel

LC oszcillátorok

Alkalmazási terület

Tulajdonságok

Általános berezgési feltétel

Meissner-oszcillátor (transzformátoros csatolású áramkör)

Frekvencia meghatározó elem

Hartley-oszcillátor (induktív hárompont kapcsolás)

Colpits-oszcillátor (kapacitív hárompont kapcsolás)

Emittercsatolt LC oszcillátor

Ellenütemű oszcillátorok

Kvarcoszcillátorok

Alkalmazási terület

Tulajdonságok

A rezgőkvarc elektromos tulajdonságai

Alapharmonikus oszcillátorok

Felharmonikus oszcillátorok

RC oszcillátorok

Alkalmazási terület

Tulajdonságok

Wien-hidas oszcillátor

Wien-osztó

Felépítés

Átvitel

Visszacsatolt erősítő

Függvénygenerátorok

Elvi elrendezés

Gyakorlati kivitel

Feszültségvezérelt függvénygenerátorok

13.3.2. Funkcionális áramkörök

22 óra/0 óra

Kombinációs hálózatokra épülő egységek

Összeadó áramkörök

Az összeadó áramkör elvi felépítése

Bináris összeadók

Fél összeadó áramkör

Teljes összeadó áramkör

Kivonó áramkör

BCD összeadó

Komparátorok

- A komparátor elvi felépítése
- Egy bites komparátor tervezése
- Négy bites komparátor tervezése
- 16 bites komparátor tervezése
- Aritmetikai-logikai egységek
 - Az aritmetikai logikai egységek elvi felépítése
 - Konkrét ALU egység működésének vizsgálata
- Paritás előállító és – vizsgáló áramkörök
 - Paritás előállító és –vizsgáló áramkörök elvi felépítése
 - Konkrét paritás előállító egység működésének vizsgálata
- Dekódoló áramkörök
 - Dekódoló áramkörök elvi felépítése
 - Konkrét dekódoló áramkörök működése, jelei
- Dekódoló áramkör tervezése
- Kódoló áramkörök
 - Kódoló áramkörök elvi felépítése
 - Konkrét kódoló áramkör működése, jelei
 - Kódoló áramkör tervezése
- Multiplexerek,
 - A multiplexerek elvi működése
 - Adatok kiválasztása
 - Multiplexerek bővítése
- Demultiplexerek
 - A demultiplexerek elvi működése
 - Adatok szétoztása
 - Dekódolás
 - Demultiplexerek bővítése
- Szekvenciális hálózatokra épülő egységek
- Regiszterek
 - A regiszterek elvi működése
 - P-P és S-S regiszterek felépítése
 - Átlátszó D tárolókból felépített regiszter (latch)
 - Shift regiszterek
- Gyűrűs számlálók
 - n-ből 1 számlálók
 - Johnson számláló
 - Maximális hosszúságú számláló
- Számlálók
 - MSI számlálók
- Multivibrátorok
 - Monostabil multivibrátorok
 - Megvalósítás
- Alkalmazások
 - Astabil multivibrátorok
 - Megvalósítás
- Alkalmazások
 - Memóriák
 - Csak olvasható táruk
 - Írható olvasható táruk
 - Memória chip-ek jelei

Memória chip-ek összekapcsolása
D/A és A/D átalakítók
Digitál-analóg átalakítók
Analóg –digitál átalakítók

13.3.3. Irányítástechnika

8 óra/0 óra

Az irányítás fogalma.

Irányítási példák.

Az irányítás részműveletei:

Érzékelés (információszerzés)

Ítéletalkotás (az megszerzett információ feldolgozása alapján)

Rendelkezés

Beavatkozás

Az irányítási rendszer felépítése.

A jelhordozó és a jel fogalma.

Az analóg és a digitális jel.

Az irányítási rendszer fő részei:

irányítóberendezés

irányított berendezés

Az irányítási rendszer szerkezeti részei:

az elem

a szerv

a jelvivő vezeték

Az irányítás fajtái:

a rendelkezés létrejötte szerint:

kézi

önműködő

a hatáslánc szerint:

vezérlés, mint nyílt hatásláncú irányítás

szabályozás, mint zárt hatásláncú irányítás

Az irányítási rendszer jelképes ábrázolása:

szerkezeti vázlat

működési vázlat

hatásvázlat

Az irányításban használt segédenergiák.

A segédenergiák fajtái:

villamos

pneumatikus

hidraulikus

vegyes

Vezérlés

A vezérlési vonal

A vezérlési vonal részei

A vezérlési vonal jelei

A vezérlési vonal jellemzői

A vezérlések fajtái

A vezérlőberendezések építőelemei és készülékei:

Érzékelő szervek

Kapcsolókészülékek

Kézi kapcsolók

- Nyomógombok
- Reed kontaktus
- Mikrokapcsolók
- Érintkező-mentes, elektronikus kapcsolók
- Beavatkozó szervek
 - Mágnes kapcsolók
- Reed-relé
 - Mágnes szelepek
 - Villamos szervomotorok
 - Membránmotoros szelep
 - Relék
 - Elektromechanikai relék
 - Semleges relék
 - Polarizált relék
 - Időrelék
 - késleltetve meghúzó
 - késleltetve elengedő
 - késleltetve meghúzó és elengedő
 - Hőrelék
 - Időzítő- és ütemező készülékek
- Az áramút rajz
- Rajzjelek
 - Tervjelek
- Alapvető villamos relé kapcsolások:
 - Meghúzatás
 - Öntartás
 - A relé ejtése
 - Reteszelés
 - Nyomógombos keresztreteszelés
- Elemi relés vezérlések:
 - Távvezérlés
- Indítás több helyről
- Leállítás több helyről
 - Villamos motor indításának vezérlése
 - Villamos motorok fékezésének vezérlése
 - Forgásirányváltás
- Fordulatszám-változtatás

Programozható vezérlők (számítógépes, mikroprocesszoros, mikrokontrolleres) programozása

Egyszerűbb, PLC-vel, vagy „intelligens programozható relével” irányított ipari folyamatok modellezése

PLC-ktípusai, felépítése.

A PLC kiválasztása

A meghatározott paramétereknek megfelelő PLC kiválasztása, figyelembe véve a bővíthetőség, a kivitel, a terhelhetőség, a program várható nagysága, a program archiválhatósága és a biztonsági követelmények, stb. szempontjait.

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.	vita		x		
4.	szemléltetés			x	
5.	projekt		x		
6.	kooperatív tanulás		x		
7.	házi feladat	x			

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

Sorszám	Tanulói tevékenységforma	Tanulói tevékenység szervezési kerete (differenciálási módok)			Alkalmazandó eszközök és felszerelések
		egyéni	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.	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.	Komplex információk körében				
3.1.	Esetleírás készítése	x			
3.2.	Jegyzetkészítés eseményről kérdéssor alapján		x		
3.3.	Esemény helyszíni értékelése szóban felkészülés után		x		
4.	Csoportos munkaformák körében				
4.1.	Feladattal vezetett kiscsoportos szövegfeldolgozás		x		
4.2.	Információk rendszerezése mozaikfeladattal		x		
4.3.	Kiscsoportos szakmai munkavégzés irányítással		x		
4.4.	Csoportos helyzetgyakorlat		x		
5.	Gyakorlati munkavégzés körében				
5.1.	Ártermelő szakmai munkatevékenység		x		
5.2.	Műveletek gyakorlása	x			
5.3.	Munkamegfigyelés adott szempontok alapján		x		
6.	Üzemeltetési tevékenységek körében				
6.1.	Géprendszer megfigyelése adott szempontok alapján		x		
6.2.	Feladattal vezetett szerkezetelemzés		x		
6.3.	Üzemelési hibák szimulálása és megfigyelése			x	
7.	Szolgáltatási tevékenységek körében				
7.1.	Részvétel az ügyfélfogadáson, esetmegfigyelés	x			
7.2.	Szolgáltatási napló vezetése	x			
7.3.	Önálló szakmai munkavégzés felügyelet mellett		x		
7.4.	Önálló szakmai munkavégzés közvetlen irányítással		x		

13.6. A tantárgy értékelésének módja

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

14. Ipari alkalmazástechnika gyakorlat tantárgy

154 óra/0 óra*

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

14.1. A tantárgy tanításának célja

Az ipari alkalmazástechnika gyakorlat célja, hogy elmélyítse az ipari alkalmazástechnika tanulása során szerzett ismereteket.

Gyakorlati példákon keresztül fejlessze a tanulók áramköri szemléletét.

A tantárgy tanulása során megismert áramkörökön keresztül a tanulók megismerkednek az elektronikai áramkörök felhasználásának lehetőségeivel is.

14.2. Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak

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

14.3. Témakörök

14.3.1. Tápegységek mérése

18 óra/ 0 óra

Egyszerű egyenirányítók vizsgálata

Egyutas egyenirányító vizsgálata

Jelalak vizsgálat puffer kondenzátor nélkül

Jelalak vizsgálat puffer kondenzátorral

Bűgőfeszültség mérése különböző kondenzátor és ellenállásértékek (időállandó esetén)

Középkivezetéses, kétutas egyenirányító vizsgálata

Jelalak vizsgálat puffer kondenzátor nélkül

Jelalak vizsgálat puffer kondenzátorral

Bűgőfeszültség mérése különböző kondenzátor és ellenállásértékek (időállandó esetén)

Graetz-hidas egyenirányító kapcsolás mérése.

Jelalak vizsgálat puffer kondenzátor nélkül

Jelalak vizsgálat puffer kondenzátorral

Bűgőfeszültség mérése különböző kondenzátor és ellenállásértékek (időállandó esetén)

Feszültségtöbbszöröző vizsgálata

Műveleti erősítő egyenirányító kapcsolások vizsgálata

Műveleti erősítő egyutas egyenirányító vizsgálata

Jelalak vizsgálat puffer kondenzátor nélkül

Jelalak vizsgálat puffer kondenzátorral

Bűgőfeszültség mérése különböző kondenzátor és ellenállásértékek (időállandó esetén)

Átlagértékmérő műveleti erősítő kétutas egyenirányító vizsgálata

Jelalak vizsgálat puffer kondenzátor nélkül

Jelalak vizsgálat puffer kondenzátorral

Bűgőfeszültség mérése különböző kondenzátor és ellenállásértékek (időállandó esetén)

Stabilizátorok mérése

Elemi stabilizátorok vizsgálata

Terhelőáram és stabilizált kimeneti feszültség mérése különböző bemeneti feszültségek esetén

Áteresztő tranzistoros stabilizátor vizsgálata

Terhelőáram és stabilizált kimeneti feszültség mérése különböző terhelő ellenállások esetén
Tranzisztor disszipációs teljesítményének meghatározása

Integrált stabilizátorok vizsgálata

Terhelőáram és stabilizált kimeneti feszültség mérése különböző terhelő ellenállások esetén
Maximális terhelőáramnál $U_{be_{min}}$ meghatározása
Stabilizált U_{ki} mérése maximális terhelőáramnál a tápfeszültség növelésekor

Kapcsolóüzemű stabilizátorok vizsgálata

Feszültségcsökkentő kapcsolóüzemű stabilizátor
Feszültségnövelő kapcsolóüzemű stabilizátor

Visszahajló jelleggörbájű túláram védelem vizsgálata

14.3.2. Oszcillátorok mérése

18 óra/0 óra

Az oszcilláció feltételeinek vizsgálata

A rezgési frekvencia mérése

A rezgési feltételek vizsgálata

Amplitúdó feltétel

Fázisfeltétel

Torzítás mérése

Frekvenciastabilitás mérése

Amplitúdó stabilitás mérése

LC oszcillátorok jellemzőinek mérése

Szelektív erősítő és amplitúdó határolás mérése

U_{ki} mérése különböző frekvenciák esetén

f_0 hangolási frekvencia meghatározása (U_{kimax})

U_{ki} , U_{be} mérése f_0 frekvencián

Sávközépi A0 erősítés meghatározása

Az erősítő sávszélességének mérése

Colpitts-oszcillátor mérése

Áramfelvétel mérése

Munkaponti adatok meghatározása

U_v visszacsatolt feszültség mérése

Visszacsatoló hálózat átvitelének meghatározása

RC-oszcillátorok jellemzőinek mérése

Szűrőkapcsolások jellemzőinek mérése

Feszültségátvitel (csillapítás) mérése

Fázismenet mérése

Fázistolós oszcillátor mérése

U_v visszacsatolt feszültség mérése f_0 frekvencián

Visszacsatoló hálózat átvitelének meghatározása

Az erősítésszabályozás nélküli erősítő, A_u feszültségerősítésének és fázistolásának mérése

Amplitúdó szabályozás vizsgálata

Wien-hidas oszcillátor mérése

Wien osztó átvitelének mérése különböző frekvencián

A maximális átvitelhez tartozó frekvencia meghatározása

U_v visszacsatolt feszültség mérése f_0 frekvencián

Visszacsatoló hálózat átvitelének meghatározása
Kristály-oszcillátorok vizsgálata
Kristály-oszcillátor jellemzőinek meghatározása

14.3.3. Impulzustechnikai mérések

18 óra/0 óra

Impulzusjellemzők mérése

Felfutási idő
Lefutási Idő
Túllövés
Tetőesés
Impulzus idő
Periódus idő
Impulzus ismétlődési frekvencia
Kitöltési tényező

Aktív és passzív jelformáló áramkörök vizsgálata.

Lineáris jelformáló áramkörök vizsgálata

Differenciáló áramkör mérése

Integráló áramkör mérése

Nemlineáris jelformáló áramkörök vizsgálata

Félvezető dióda kapcsolóüzemben
Sorsos diódás vágókapcsolás mérése
Jelalak
Vágási szint meghatározás
Párhuzamos diódás vágókapcsolás mérése
Jelalak
Vágási szint meghatározás
Kettős vágókapcsolás mérése
Jelalak
Vágási szint meghatározás

Multivibrátorok vizsgálata

Tranzisztor kapcsolóüzemben

Astabil multivibrátor mérése
Működés vizsgálata
Munkaponti adatok
Impulzus fel-és lefutási idő
Impulzus kitöltési tényező
Ismétlődési frekvencia
Kimeneti amplitúdó

Jelalak

Monostabil multivibrátor mérése

Működés vizsgálata
Munkaponti adatok
Impulzus fel-és lefutási idő
Impulzus kitöltési tényező
Ismétlődési frekvencia
Kimeneti amplitúdó

Jelalak

Bistabil multivibrátor mérése

Működés vizsgálata
Munkaponti adatok

Impulzus fel-és lefutási idő
Impulzus kitöltési tényező
Ismétlődési frekvencia
Kimeneti amplitúdó
Jelalak
Schmitt-trigger vizsgálata

14.3.4. Virtuális mérés technika

18 óra/0 óra

A virtuális mérőműszerek felépítése
Adatgyűjtő és vezérlő műszer
Jelátalakítók, szenzorok
PC és a virtuális szoftver felület
A mérőszoftver használata
Fizikai mennyiségek mérése virtuális műszerekkel

14.3.5. Áramkörök vizsgálata

24 óra/0 óra

Erősítő alkapcsolások vizsgálata
Munkaponti jellemzők ellenőrzése
Erősítőjellemezők beállítása és mérése
Lehetséges hibák felismerése és javítása

Többfokozatú erősítők vizsgálata
Munkaponti jellemzők ellenőrzése
Erősítés beállítása potenciométer segítségével
Erősítőjellemezők beállítása és mérése
Lehetséges hibák felismerése és javítása

Szélessávú erősítők vizsgálata
Munkaponti jellemzők ellenőrzése
Erősítőjellemezők beállítása és mérése
Lehetséges hibák felismerése és javítása

Hangolt erősítők vizsgálata
Munkaponti jellemzők ellenőrzése
Erősítőjellemezők beállítása és mérése
Lehetséges hibák felismerése és javítása

Teljesítményerősítők vizsgálata
Munkaponti jellemzők ellenőrzése
Erősítőjellemezők beállítása és mérése
Lehetséges hibák felismerése és javítása

Műveleti erősítők vizsgálata
Műveletvégző kapcsolás ellenőrzése
Mérőerősítő vizsgálata
Nem lineáris alkalmazások (komparátor)

Digitális áramkörök vizsgálata
Késleltetési idő mérése műkapcsolás segítségével
Logikai szintek ellenőrzése különböző áramkör családoknál
Áramfelvétel, meghajtó képesség vizsgálata
Funkcionális működés ellenőrzése igazságtáblázzal

Villamos készülékek telepítése, üzemeltetése és a szerelői karbantartások ellenőrzése.
Villamos készülékek kezelésének betanítása.
Különleges villamos gépek telepítése, üzemeltetése és a szerelői karbantartások elvégzése.

14.3.6. Digitális áramkörök vizsgálata

27 óra/0 óra

Digitális áramkörök jellemzőinek mérése

Késleltetési idő mérése műkapcsolás segítségével.
Logikai szintek ellenőrzése különböző áramkörcsaládoknál.
Áramfelvétel, meghajtó képesség vizsgálata.
Funkcionális működés ellenőrzése igazságtáblázzal.
Kombinációs hálózatok működésének elemzése
Logikai kapuk megvalósítása NAND és NOR kapuk segítségével
Kombinációs hálózatok megvalósítása NAND és NOR kapuk segítségével
Logikai szintek mérése különböző bemenet vezérlések esetén, igazságtábla felvétele logikai függvény megadása
Sorrendi hálózatok működésének vizsgálata
 Aszinkron számláló működésének vizsgálata
 Flip-flopok kimeneti jeleinek felvétele oszcilloszkóp segítségével, állapot átmeneti tábla felvétele
 Aszinkron MSI számláló vizsgálata

Aszinkron MSI számláló vizsgálata

 Frekvenciaosztás megvalósítása számláló segítségével
 Funkcionális áramkörök alkalmazása
Digitális áramkörök hibáinak felismerése, javítása
Digitális áramköri hibák típusai.
Hibakeresés módszerei kombinációs hálózatokban (visszafele lépegető és nyomvonal módszer, logikai diagnosztika).

14.3.7. PLC programozás

16 óra/0 óra

A PLC kiválasztása, beépítése, huzalozása, üzembe helyezése.
A PLC használatbavétele (tápfeszültség ellátás, bemenetek és kimenetek bekötése).
A programozható vezérlő alapbeállítása beépített lehetőségeivel.
PLC – számítógép – szimulációs eszköz (hardver, szoftver) kapcsolat megteremtése.
A szenzorok, jelátalakítók, végrehajtók illesztése a PLC-hez, illesztésük leellenőrzése.

Projekt létrehozása, konfiguráció beállítása, paraméterezések (késleltetések, megszámlálások).
Szimbolikus nevek (szimbólumok), megjegyzések (kommentek) használata, allokációs lista készítése.
A létradiagramos programozási nyelv elemei, használatuk.
Logikai vezérlések, öntartások, időzítések, élvezérlések megvalósítása PLC-vel, létradiagramos programozási nyelven.
Sorrendi vezérlések megvalósítása létradiagramos programozási nyelven.
Munkaprogramok írása létradiagramos-, funkcióblokkos-, utasításlistás-, programozási nyelveken.
Programok letöltése a PLC-be, programok futtatása, üzembe helyezés, dokumentálás.

Programok visszatöltése a PLC-ből. Szöveges- és grafikus programozási nyelveken (létra, utasításlistás, funkcióblokkos) megírt programok átírása egyik programnyelvről a másikra. Programok átírása, különböző típusú PLC-k esetén. Átírt programok ellenőrzése.

PLC program végrehajtási módjainak vizsgálata.

A kezelőfelület elemeinek használata (beállítások, programozás, beavatkozás), üzemmódok kiválasztása.

Vészleállítás, a gépek biztonságtechnikájával kapcsolatos feladatok programozása.

14.3.8. PLC program tesztelése

15 óra/0 óra

Az előfordulható hibák fajtái, csoportosításuk, hatásai.

A szisztematikus, manuális hibakeresés gyakorlata PLC-vel vezérelt berendezéseken.

A programozó készülék (laptop) bevonása a hibakeresésbe (on-line diagnózis)

Hibanapló, hibaelemzés.

A rendelkezésre álló PLC szimuláció és/vagy monitor üzemmódjának használata hibakeresésre.

Tesztelt program „üzemi” próbája modellek és szimulációs programok segítségével.

A rendelkezésre álló PLC és a hozzátartozó programfejlesztő eszköz (IDE) egyéb lehetőségeinek használata hibakeresésre.

- TELEMECANIQUE PLC (check PLC ,module diagnostics, setclock, update firmware, error code), LCD kijelző információi. Számítógép - PLC kapcsolat (communication setup), kapcsolat ellenőrzése. Program ellenőrzése (check the program, compare the program with module data). I/O editor, program ellenőrzés (Analyze program, view program errors). Forcing Input/Output Values, Animation üzemmód használata hibakeresésre.
- OMRON PLC PLC (status, clear memory, allocate memory, error log, PLC setup). Számítógép - PLC kapcsolat (communications), kapcsolat ellenőrzése. Program ellenőrzése (verify program, force - set data, program check).
- FESTO PLC (Controller settings, Driver és I/O configurations). Számítógép - PLC kapcsolat (Communication Port Preferences), kapcsolat ellenőrzése. Program ellenőrzése (Project settings, Forcing Inputs and Outputs). Online üzemmód használata hibakeresésre (Control panel, breakpoints, Online Display használata). Hibakezelési lehetőségek (programmal és program nélkül, függvény modulok használata, hibakódok, Watchdog driver).
- Klöckner-Moeller PLC és project beállítások ellenőrzése. Számítógép - PLC kapcsolat, a kapcsolat ellenőrzése. Szimuláció beállításai (ciklus, töréspont).
- SIEMENS PLC és project beállítások ellenőrzése (PLC-Info, PLC-memory, I/O diagnosis). Számítógép - PLC kapcsolat, a kapcsolat ellenőrzése. Online üzemmód használata hibakeresésre (force variables, force outputs).
- SCHNEIDER PLC és project beállítások ellenőrzése (Configurator). Számítógép - PLC kapcsolat, a kapcsolat ellenőrzése (ethernet, modbus). Program ellenőrzése (analyze program). Online üzemmód használata hibakeresésre (Control panel, controller status, online events és diagnostics). Hibakezelési lehetőségek (ErrorReport).

14.4. A képzés javasolt helyszíne (ajánlás)

Szakmaspecifikus tanműhelyben vagy szakmaspecifikus gazdálkodó szervezetnél

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	csoporth	osztály	
1.	magyarázat			x	
2.	kiselőadás		x		
3.	vita		x		
4.	szemléltetés			x	
5.	projekt		x		
6.	kooperatív tanulás		x		
7.	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	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.	Válaszolás írásban mondat szintű kérdésekre	x			
2.3.	Teszt feladat megoldása	x			
2.4.	Szöveges előadás egyéni felkészüléssel		x		

2.5.	Tapasztalatok utólagos ismertetése szóban	x			
2.6.	Tapasztalatok helyszíni ismertetése szóban	x			
3.	Komplex információk körében				
3.1.	Elemzés készítése tapasztalatokról	x			
3.2.	Jegyzetkészítés eseményről kérdéssor alapján		x		
4.	Csoportos munkaformák körében				
4.1.	Feladattal vezetett kiscsoportos szövegfeldolgozás		x		
4.2.	Információk rendszerezése mozaikfeladattal		x		
4.3.	Kiscsoportos szakmai munkavégzés irányítással		x		
5.	Gyakorlati munkavégzés körében				
5.1.	Ártermelő szakmai munkatevékenység		x		
5.2.	Műveletek gyakorlása	x			
5.3.	Munkamegfigyelés adott szempontok alapján		x		
6.	Szolgáltatási tevékenységek körében				
6.1.	Részvétel az ügyfélfogadáson, esetmegfigyelés		x		
6.2.	Önálló szakmai munkavégzés felügyelet mellett		x		
6.3.	Önálló szakmai munkavégzés közvetlen irányítással		x		

14.6. A tantárgy értékelésének módja

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

A

10416-12 azonosító számú

**Közlekedéstechnikai alapok
megnevezésű**

szakmai követelménymodul

tantárgyai, témakörei

A 10416-12 azonosító számú Közlekedéstechnikai alapok. megnevezésű szakmai követelménymodulhoz tartozó tantárgyak és témakörök oktatása során fejlesztendő kompetenciák

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

Érintésvédelmi alapismeretek				
Szerszámok, kézi kisgépek biztonsági előírásai				
Gépüzemeltetés, anyagmozgatás, emelőgépek munkabiztonsági szabályai				
Környezetvédelmi, tűzvédelmi ismeretek				
Munkahelyi veszélyek, emberi tényezők				
SZAKMAI KÉSZSÉGEK				
Gépészeti dokumentációk olvasása, értelmezése, készítése	x	x		x
Műszaki fizika alapösszefüggéseinek alkalmazása	x		x	x
Elektromos dokumentációk olvasása, értelmezése, készítése	x			
Elektrotechnika, elektronika, digitális technika alapösszefüggéseinek alkalmazása				
Mérési jegyzőkönyvek készítése				
SZEMÉLYES KOMPETENCIÁK				
Megbízhatóság	x			
Pontosság	x	x	x	x
Önállóság	x			
TÁRSAS KOMPETENCIÁK				
Határozottság	x		x	
Motiválhatóság	x		x	
MÓDSZERKOMPETENCIÁK				
Logikus gondolkodás	x	x	x	x
Tervezés	x	x	x	x
Figyelem összpontosítás	x	x	x	x

15. Közlekedési ismeretek tantárgy

36 óra/36 óra*

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

15.1. 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 sajátítják 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.

- 15.2. Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak**
 Történelem (közlekedéstörténet, gazdaságtörténet, technikatörténet, tudománytörténet);
 Fizika, kémia, biológia
- 15.3. Témakörök**
- 15.3.1. 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
- Közlekedésbiztonság
 A közlekedésbiztonságot befolyásoló tényezők
 Az aktív biztonság
 A passzív biztonság
- 15.3.2. 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

15.3.3. 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

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	csoport	osztály	
1.	magyarázat			x	
2.	elbeszélés			x	
3.	kiselőadás		x		
4.	megbeszélés		x		
5.	szemléltetés			x	
6.	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	csoporthatás	osztálykeret	
1.	Információ feldolgozó tevékenységek				
1.1.	Olvasott szöveg önálló feldolgozása	x			
1.2.	Olvasott szöveg feldolgozása jegyzeteléssel	x			
1.3.	Hallott szöveg feldolgozása jegyzeteléssel			x	
1.4.	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	
3.	Képi információk körében				
3.1.	rajz értelmezése			x	
3.2.	rajz elemzés, hibakeresés			x	
4.	Komplex információk körében				
4.1.	Jegyzetkészítés eseményről kérdéssor alapján			x	
5.	Csoportos munkaformák körében				
5.1.	Információk rendszerezése mozaikfeladattal		x		
6.	Gyakorlati munkavégzés körében				
6.1.	Munkamegfigyelés adott szempontok alapján		x		
7.	Üzemeltetési tevékenységek körében				
7.1.	Géprendszer megfigyelése adott szempontok alapján		x		
8.	Vizsgálati tevékenységek körében				
8.1.	Tárgyminták azonosítása			x	

15.6. A tantárgy értékelésének módja

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

16. Műszaki rajz tantárgy

108 óra/108 óra*

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

16.1. 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.

16.2. Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak

Kapcsolódó közismereti tartalmak:

Matematika tantárgyból:

Geometriai mértékegységek

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

16.3. Témakörök

16.3.1. 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. A témakör részletes kifejtése

16.3.2. Metszeti ábrázolás

24 óra/24 óra

A metszet keletkezése és ábrázolása

Az egyszerű metszet fajtái

Teljes metszet létrehozása, vízszintes, függőleges és ferdesíkú 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, síkfelületek jelölése, mozgó alkatrészek szélső helyzete, csatlakozó alkatrészek. A témakör részletes kifejtése.

16.3.3. 2.3.3.

***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.

16.3.4. Jelképes ábrázolás

36 óra/36 óra

Csavarmenetek ábrázolása: csavarvonal csavartest, csavarmentet 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, méretábrázolatok használata. Bordástengely és bordásfurat rajza. Bordáskötés ábrázolása, műhelyrajz.

Csapágyak ábrázolása: siklócsapágy-persely rajza, méretábrázolat használata. Gördülőcsapágyak különböző típusainak egyszerűsített, egyezményes és jelképes ábrázolási módja.

Tömítések ábrázolása: záró fedelek és a mozgó alkatrészek tömítései (pl.: radiális tengelytömítő gyűrű) részletes és jelképes ábrázolása, méretábrázolatok használata.

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

Nem oldható kötések ábrázolása: szegecs- és hegesztett kötések.

Szakma specifikus rajzi ábrázolások elméleti ismeretei, rajzkészítési gyakorlatok.

Számítógépes rajzkészítési eljárások bemutatása, fejlesztési lépések, irányzatok.

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	csoporth	osztály	
1.	magyarázat	x	x	x	
2.	megbeszélés	x			
3.	szemléltetés			x	
4.	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	csoport-bontás	osztály-keret	
1.	Információ feldolgozó tevékenységek				
1.1.	Olvasott szöveg önálló feldolgozása	x			
1.2.	Olvasott szöveg feladattal vezetett feldolgozása	x			
1.3.	Hallott szöveg feladattal vezetett feldolgozása	x			
1.4.	Információk önálló rendszerezése	x			
1.5.	Információk feladattal vezetett rendszerezése	x			
2.	Ismeretalkalmazási gyakorló tevékenységek, feladatok				
2.1.	Tapasztalatok utólagos ismertetése szóban			x	
2.2.	Tapasztalatok helyszíni ismertetése szóban			x	
3.	Képi információk körében				
3.1.	rajz 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.	Csoportos munkaformák körében				
4.1.	Kiscsoportos szakmai munkavégzés irányítással		x		

16.6. A tantárgy értékelésének módja

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

17. Mechanika tantárgy

108 óra/108 óra*

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

17.1. 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, alakítson 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.

17.2. 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

17.3. Témakörök

17.3.1. 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

17.3.2. 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.

17.3.3. 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,
hőmérséklet változás 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
 - Feszültség eloszlás 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

forgó tengelyeket terhelő csavaró nyomaték 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 inercia sugár,
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.

17.3.4. 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.

Görbe vonalú 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 inercia erő 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.

17.4. A képzés javasolt helyszíne (ajánlás)

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	
2.	elbeszélés			x	
3.	kiselőadás		x		
4.	megbeszélés		x		
5.	szemléltetés			x	
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	csoport-bontás	osztály-keret	
1.	Információ feldolgozó tevékenységek				
1.1.	Olvasott szöveg önálló feldolgozása	x			
1.2.	Olvasott szöveg feldolgozása jegyzeteléssel	x			
1.3.	Hallott szöveg feldolgozása jegyzeteléssel			x	
1.4.	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	
3.	Képi információk körében				
3.1.	rajz értelmezése			x	
3.2.	rajz elemzés, hibakeresés			x	
4.	Komplex információk körében				
4.1.	Jegyzetkészítés eseményről kérdéssor alapján			x	
5.	Csoportos munkaformák körében				
5.1.	Információk rendszerezése mozaikfeladattal		x		
6.	Gyakorlati munkavégzés körében				
6.1.	Munkamegfigyelés adott szempontok alapján		x		
7.	Üzemeltetési tevékenységek körében				
7.1.	Géprendszer megfigyelése adott szempontok alapján		x		
8.	Vizsgálati tevékenységek körében				
8.1.	Tárgyminták azonosítása			x	

17.6. A tantárgy értékelésének módja

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

18. Gépelemek-géptan tantárgy

103 óra/108 óra*

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

18.1. 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 kötőelemeket, 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 tanulóknál azt a készséget, hogy az ismereteket a gyakorlati munkában optimálisan hasznosítani tudja.

18.2. 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

Megmunkálás

Szerelés

18.3. Témakörök

18.3.1. Bevezetés, kötőgépelemek, kötések, biztosítások

20 óra/20 óra

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

Kötések feladata, osztályozásuk.

Szegecskötések, szegecsfajták.

Szegecsek anyaga, osztályozásuk.
 Szegecsek igénybevételei.
 Szegecskötések méretezése, kialakítása.
 Szegecskötések fajtái, szegecsek típusai alkalmazási területei.
 Szegecskötésekkel kapcsolatos szabványok.

Csavarok, csavarfajták.
 Csavarmenettel ellátott gépelemek.
 Csavarok feladata, fajtái.
 Csavarmenet modellek, menetprofilok csavarmenetek 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.

Sajtolt és zsugorkötések.
 Kötések alkalmazási területe.

Illesztéstechnikai számítások.

18.3.2. Rugók és lengéscsillapítók 6 óra/11 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

18.3.3. Csövek és csőszerelvények 10 óra/10 óra

Csövek anyaga és gyártása.
 Csővezetékek felhasználási területei, és követelményrendszere.
 Csővezetékek méretezése.
 Különböző anyagú csővezetékeknél alkalmazott csökkötési 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

- 18.3.4. 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
- 18.3.5. 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 tömitési és porvédelmi megoldásai.
Csapágyakkal kapcsolatos szabványok.
- 18.3.6. 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.
Szabandonfutók.
- 18.3.7. 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.
- 18.3.8. Hajtások, hajtóművek** **31 óra/31 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.
 Fogasszíj-hajtás.
 Lánchajtások.
 Láncok és lánckerekek szerkezeti kialakítása.
 Lánchajtások 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, kúpkerekek kapcsolódása.
 Fogaskerék hajtóművek osztályozása.
 Bolygóművek felépítése, működése.
 Csigahajtás szerkezeti kialakítása, csiga és csigakerék kapcsolódása.
 Forgattyús hajtóművek alkalmazása.
 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

18.4. A képzés javasolt helyszíne (ajánlás)

Multimédiás oktatóterem, lehetőség szerint szemléltetésre alkalmas alkatrészek, szerkezeti elemek, modellek bemutatása.

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	csoporth	osztály	
1.	magyarázat			x	
2.	elbeszélés			x	
3.	kiselőadás	x	x		
4.	megbeszélés		x		
5.	szemléltetés			x	
6.	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	csoporthbontás	osztálykeret	
1.	Információ feldolgozó tevékenységek				
1.1.	Olvasott szöveg önálló feldolgozása	x			
1.2.	Olvasott szöveg feldolgozása jegyzeteléssel	x			
1.3.	Hallott szöveg feldolgozása jegyzeteléssel			x	
1.4.	Információk önálló rendszerezése	x			
2.	Ismeretalkalmazási gyakorló tevékenységek, feladatok				
2.1.	Válaszolás írásban mondat szintű kérdésekre			x	
2.2.	Teszt feladat megoldása			x	
2.3.	Szöveges előadás egyéni felkészüléssel	x			
2.4.	Tapasztalatok helyszíni ismertetése szóban			x	
3.	Képi információk körében				
3.1.	rajz értelmezése			x	
3.2.	rajz elemzés, hibakeresés			x	
4.	Komplex információk körében				
4.1.	Jegyzetkészítés eseményről kérdéssor alapján			x	
5.	Csoportos munkaformák körében				
5.1.	Információk rendszerezése mozaik feladattal		x		
6.	Gyakorlati munkavégzés körében				

6.1.	Munkamegfigyelés adott szempontok alapján		x		
7.	Üzemeltetési tevékenységek körében				
7.1.	Géprendszer megfigyelése adott szempontok alapján		x		
8.	Vizsgálati tevékenységek körében				
8.1.	Tárgyminták azonosítása			x	

18.6. A tantárgy értékelésének módja

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

19. Technológiai alapismeretek tantárgy

103 óra/108 óra*

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

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

19.2. 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

19.3. Témakörök

19.3.1. 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,

polikristallin 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 görbékből

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

19.3.2. Fémes szerkezeti anyagok

12 óra/12 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, előállítás, ötvözetek, felhasználási területei
- Ón és az ólom tulajdonságai, ötvözetek, jellemző felhasználási területei

19.3.3. 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
 - textil anyagok
 - bőr
- kenőanyagok

19.3.4. Öntészet, melegalakítások, hőkezelések

18 óra/18 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

19.3.5. 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
ponthegeztés
vonallegeztés
dudorhegeztés
tompahegeztés
fólia- és iker fóliahegeztés
sajtoló hegeztési eljárások
acél- és vasöntvények hegeztése
Alumínium- és ötvözetei hegeztése
Réz- és ötvözetei hegeztése
Műanyaghegeztő eljárások
A hegeztés előkészítő- és utólagos munkálatai
Hegesztési hibák

Forrasztás

Forrasztás meghatározása, technológiája
Forrasztóanyag fogalma, megválasztásának szempontjai
Forrasztási technológiák csoportosítása a forrasztás hőmérséklete szerint
Folyasztószer feladata, jellemző tulajdonságai
Forrasztópárával végzett forrasztó eljárások
Lángforrasztási eljárások

Fémragasztás

A fémragasztás célja, alkalmazási területei
Ragasztóanyagok
A ragasztás technológiája
Különbéféle anyagok ragasztása

19.3.6. Forgács nélküli hideg alakítások

6 óra/8 óra

Forgács nélküli hidegalakítások jelentősége és gazdaságossága
Hidegalakító műveletek
vágás
darabolás
kivágás, lyukasztás
hajlítás
mélyhúzás
Térfogat-alakítások
hidegzömítés
hidegfolytatás

19.3.7. Forgácsolás

6 óra/6 óra

Térfogat csökkentés 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

19.3.8. Felújítási technológiák

5 óra/8 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

19.3.9. Anyag és hibakereső vizsgálatok

8 óra/8 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

19.3.10. Szereléstechika

12 óra/12 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,

a 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

alkatrésztisztító berendezések

19.4. A képzés javasolt helyszíne (ajánlás)

Szaktanterem

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	
2.	elbeszélés	x			
3.	kiselőadás	x			
4.	megbeszélés			x	
5.	vita			x	
6.	szemléltetés			x	
7.	házi feladat	x			

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

Sorszám	Tanulói tevékenységforma	Tanulói tevékenység szervezési kerete (differenciálási módok)			Alkalmazandó eszközök és felszerelések
		egyéni	csoport-bontás	osztály-keret	
1.	Információ feldolgozó tevékenységek				
1.1.	Olvasott szöveg önálló feldolgozása	x			
1..	Olvasott szöveg feldolgozása jegyzeteléssel	x			
1.3.	Hallott szöveg feldolgozása jegyzeteléssel			x	
1.4.	Információk önálló 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			
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			
4.	Komplex információk körében				
4.1.	Jegyzetkészítés eseményről kérdéssor alapján			x	
5.	Csoportos munkaformák körében				
5.1.	Információk rendszerezése mozaikfeladattal		x		
6.	Gyakorlati munkavégzés körében				
6.1.	Munkamegfigyelés adott szempontok alapján		x		
7.	Üzemeltetési tevékenységek körében				
7.1.	Géprendszer megfigyelése adott szempontok alapján		x		
8.	Vizsgálati tevékenységek körében				
8.1.	Technológiai próbák végzése	x			
8.2.	Technológiai minták elemzése	x			

19.6. A tantárgy értékelésének módja

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

20. Elektrotechnika-elektronika tantárgy

154 óra/144 óra*

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

20.1. 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

20.2. Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak

Matematika: aritmetikai, algebrai és geometriai ismeretek

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

20.3. Témakörök

20.3.1. Villamos alapfogalmak

22 óra/20 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 histerézis-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. Örvényáramok témakör részletes kifejtése

20.3.2. 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

20.3.3. 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

20.3.4. Villamos gépek

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, tekeresszám 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 armatúras és forgó mágneses mezős váltakozó áramú generátorok működésmódja 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

20.3.5. Szűrő áramkörök és póluselmélet

8 óra/8 óra

Szűrő áramkörök

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

Kétpólus, négy pólus elmélet

Kétpólus helyettesítés: aktív és passzív kétpólusok helyettesítése.
Négypólus helyettesítés: impedancia, admittancia és hibrid paraméteres helyettesítés

20.3.6. Félvezetők és alkalmazásuk

30 óra/28 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-átmeneteknél 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), fotódiódák, 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 erősítős kapcsolások: invertáló, nem invertáló erősítő, integráló, differenciáló áramkör, oszcillátor, multivibrátor kapcsolások.

Digitális integrált áramkörök

Megjelenési formák, felépítés, jellemzők, jelölésmód.

Nyomtatott áramkörök

Felépítése, jellemzői, felhasználása

20.3.7. Száloptika, elektronikus kijelzők

6 óra/6 óra

Száloptika

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

Katód-sugárcsőes 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

20.3.8. Digitális áramkörök

46 óra/40 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, Bluera, Pendrive, memória kártya), adatmegjelenítés (grafikus kártya, nyomtató), egér, billentyűzet

20.4. A képzés javasolt helyszíne (ajánlás)

Multimédiás tanterem

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	csoporthoz	osztály	
1.	magyarázat			x	

2.	elbeszélés			x	
3.	kiselőadás	x	x		
4.	megbeszélés		x		
5.	szemléltetés			x	
6.	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	csoport- bontás	osztály- keret	
1.	Információ feldolgozó tevékenységek				
1.1.	Olvasott szöveg önálló feldolgozása	x			
1.2.	Olvasott szöveg feldolgozása jegyzeteléssel	x			
1.3.	Hallott szöveg feldolgozása jegyzeteléssel			x	
1.4.	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	
3.	Képi információk körében				
3.1.	rajz értelmezése		x	x	
3.2.	rajz elemzés, hibakeresés		x	x	
4.	Komplex információk körében				
4.1.	Jegyzetkészítés eseményről kérdéssor alapján			x	
5.	Csoportos munkaformák körében				
5.1.	Információk rendszerezése mozaikfeladattal		x		
6.	Gyakorlati munkavégzés körében				
6.1.	Munkamegfigyelés adott szempontok alapján		x		
7.	Üzemeltetési tevékenységek körében				
7.1.	Géprendszer megfigyelése adott szempontok alapján		x		

8.	Vizsgálati tevékenységek körében				
8.1.	Tárgyminták azonosítása			x	

20.6. A tantárgy értékelésének módja

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

A

10417-12 azonosító számú

**Közlekedéstechnikai gyakorlatok
megnevezésű**

szakmai követelménymodul

tantárgyai, témakörei

A **10417-12** 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 kigépes eljárásokkal	x	
Szerelési műveleteket végez	x	
Oldható és nem oldható kötéseket készít	x	
Elektromos vezetékeket, csatlakozókat szerel	x	x
Áramköröket készít kapcsolási rajz alapján		
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	
Anyagvizsgálati 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	
Munkavédelmi, tűzvédelmi, környezetvédelmi előírások	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	x	x

21. Karbantartási gyakorlatok tantárgy

301 óra/360 óra*

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

21.1. 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 utánzáson 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.

21.2. 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

21.3. Témakörök

21.3.1. Mérés és előrajzolás

36 óra/40 óra

A munkahely és környezete

- munka-, baleset- 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

21.3.2. Megmunkálás I.

72 óra/80 óra

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

a vágó
vágás
harapás
faragás
vésés
baleseti veszélyek
vágási, harapási, faragási és vésési feladatok

Nyírás

a nyírás célja, elmélete
nyírás kézi lemezollóval
nyírás emelőkaros gépi ollóval
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 élképzése
a fűrészlap befogása
különböző fémfűrészek
kézi fűrészelés
az idomfűrészelés és szerszámai
gépi fűrészelés
baleseti veszélyek
fűrészelési gyakorlat

Reszelés

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

Fúrás és süllyesztés

a fúrás célja
fúrószerszámok
forgácsolás alapfogalmai
a fúrógépek és a fúróeszközök
süllyesztés
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

21.3.3. Kötések

108 óra/110 óra

Szegecselés

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

Csavarozás

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

Csapszegek és csapszegkötések

Kúpos kötés

Zsugorkötés

Ék és ékkötés

Retesz és reteszkötés

Lágyforrasztás

- a forrasztás célja
- a forrasztás fajtái
- forrasztó kéziszerszámok
- a forrasztás előkészítése
- a forrasztópáka előkészítése

- forraszk
- 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
 - a keményforrasztás folyamata
 - a keményforrasztás 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, segédesszközei
 - az ívhegesztés folyamata
 - bevont elektródás ívhegesztés
 - fogyóelektródás ívhegesztés (MIG-MAG)
 - argon védőgázos volfrámelektródás ívhegesztés (AWI)
 - ívhegesztéskor előforduló hibák
 - baleseti veszélyek ívhegesztés közben
 - ívhegesztési feladatok

21.3.4. Megmunkálás II.

38óra/60 óra

- Hántolás
 - a hántolás és a csiszolás célja
 - kézi hántolószerszámok
 - a hántolást ellenőrző eszközök
 - a hántolás munkaszabályai
 - a hántoló élezése
 - csiszolás

baleseti veszélyek hántolás és csiszolás közben
hántolási és csiszolási feladat

Kovácsolás és hőkezelés

a kovácsolás és hőkezelés célja
a kovácsolás berendezései és szerszámai
a kovácsolás alpműveletei
hőkezelés
edzés
megelesztés
lágýtás

baleseti veszélyek kovácsolás és hőkezelés közben

Szerszámélelés, köszörülés

a szerszámélelés célja
köszörűgép
köszörűkorongok jellemzői
szerszámok hütése
köszörülés menete
különböző szerszámok köszörülése
baleseti veszélyek köszörülés közben

Dörzsölés (dörzsárazás)

a dörzsölés célja
dörzsár
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

21.3.5. Anyagvizsgálatok
Szerkezeti anyagok csoportosítása

16 óra/30 óra

- 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 varrathajlító 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
- Roncsolásmentes anyagvizsgálati módszerek
 - mágneses repedésvizsgálat
 - ultrahangos vizsgálat
 - felületi hajszálrepedés vizsgálat a Met-L-Check eljárással
 - anyagvizsgálat röntgen vagy gamma sugarakkal

21.3.6. Szerelés

- 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
 - szerelési gyakorlat
- Tengelykapcsolók szerelése
 - tengelykapcsolók szerelésének szabályai
 - szétszerelés
 - hibafelvételezés
 - összeszerelés
 - szerelési gyakorlat
- Hajtóművek szerelése
 - hajtóművek szerelésének szabályai
 - szétszerelés
 - hibafelvételezés
 - összeszerelés
 - szerelési gyakorlat
- Futóművek szerelése
 - futóművek szerelésének szabályai
 - szétszerelés
 - hibafelvételezés
 - összeszerelés
 - szerelési gyakorlat

Fékek szerelése

fékek szerelésének szabályai

szétszerelés

hibafelvételezés

összeszerelés

szerelési gyakorlat

Kormányzási rendszerek szerelése

kormányzási rendszerek szerelésének szabályai

szétszerelés

hibafelvételezés

összeszerelés

szerelési gyakorlat

21.4. A képzés javasolt helyszíne (ajánlás)

Tanműhely

Kisüzemi termelőhely

Nagyüzemi termelőhely

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	csoporthoz	osztályhoz	
1.	magyarázat			x	
2.	elbeszélés			x	
3.	kiselőadás		x		
4.	megbeszélés		x		
5.	szemléltetés			x	
6.	projekt	x			
7.	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	csoporthoz	osztályhoz	
1.	Információ feldolgozó tevékenységek				
1.1.	Olvasott szöveg önálló feldolgozása	x			

1.2.	Olvasott szöveg feldolgozása jegyzeteléssel	x			
1.3.	Hallott szöveg feldolgozása jegyzeteléssel			x	
1.4.	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		
3.	Képi információk körében				
3.1.	rajz értelmezése		x		
3.2.	rajz elemzés, hibakeresés		x		
4.	Komplex információk körében				
4.1.	Jegyzetkészítés eseményről kérdéssor alapján		x		
5.	Csoportos munkaformák körében				
5.1.	Információk rendszerezése mozaikfeladattal		x		
6.	Gyakorlati munkavégzés körében				
6.1.	Munkamegfigyelés adott szempontok alapján		x		
7.	Üzemeltetési tevékenységek körében				
7.1.	Géprendszer megfigyelése adott szempontok alapján		x		
8.	Vizsgálati tevékenységek körében				
8.1.	Tárgyminták azonosítása		x		

21.6. A tantárgy értékelésének módja

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

22. Mérési gyakorlatok tantárgy

132 óra/144 óra*

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

22.1. 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.

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

22.3. Témakörök

22.3.1. Villamos mérés technikai alapismeretek

20 óra/30 óra

Műszer és mérés technikai alapfogalmak

- 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 meteorológiai 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
- 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

22.3.2. Egyenáramú villamos alapmérések

34 óra/42 óra

Ellenállás mérése

Kis értékű ellenállás mérése Ohm törvénye alapján
Nagy értékű ellenállás mérése Ohm törvénye alapján
Ellenállás mérése feszültségesések 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 mérés
Energiaforrások soros és párhuzamos kapcsolásának vizsgálata

22.3.3. Váltakozó áramú villamos alapmérések I.

40 óra/40 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

22.3.4. Váltakozó áramú villamos alpmérések II.

38 óra/32 óra

Mérések háromfázisú váltakozó áramú hálózatokban

Feszültség és áramerősség mérése háromfázisú rendszerben

Háromfázisú fogyasztó hatásos teljesítményének mérése

Háromfázisú fogyasztó meddő teljesítményének mérése

22.4. A képzés javasolt helyszíne (ajánlás)

Elektrotechnikai laboratóriumi helyszín

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

A mérésekben való önálló munkavégzés megvalósítása és az elvégezendő feladatok útján történő megfelelő szintű mérési gyakorlat megszerzése. Mindez (a nagyrészt a tanulmányok elején) szaktanári segítségnyújtás és felügyelet mellett.

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	x		
2.	elbeszélés		x		
3.	megbeszélés	x	x		
4.	szemléltetés		x		
5.	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 feldolgozása jegyzeteléssel	x			
1.3.	Hallott szöveg feldolgozása jegyzeteléssel		x		
1.4.	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 helyszíni ismertetése szóban		x		
3.	Képi információk körében				
3.1.	rajz értelmezése		x		
3.2.	rajz elemzés, hibakeresés		x		
4.	Komplex információk körében				
4.1.	Jegyzetkészítés eseményről kérdéssor alapján		x		
5.	Csoportos munkaformák körében				
5.1.	Információk rendszerezése mozaikfeladattal		x		
6.	Gyakorlati munkavégzés körében				
6.1.	Munkamegfigyelés adott szempontok alapján		x		
7.	Üzemeltetési tevékenységek körében				
7.1.	Géprendszer megfigyelése adott szempontok alapján		x		
8.	Vizsgálati tevékenységek körében				
8.1.	Tárgyminták azonosítása		x		

22.6. A tantárgy értékelésének módja

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

A
10418-16 azonosító számú
Járműkarbantartás
megnevezésű
szakmai követelménymodul
tantárgyai, témakörei

A **10418-16** azonosító számú **Járműkarbantartás** megnevezésű szakmai követelménymodulhoz tartozó tantárgyak és témakörök oktatása során fejlesztendő kompetenciák

	Járműkarbantartás	Gazdasági ismeretek	Járműkarbantartás gyakorlata
FELADATOK			
Átveszi a javításra hozott járművet			x
Elvégzi az átvett jármű azonosítását			x
Szakszerűen és célorientáltan kommunikál az ügyféllel			x
Megbízás alapján próbaútra megy és elvégzi az esetleg szükséges vizsgálatokat			x
Kitölti a munkafelvételi adatlapot			x
Árajánlatot készít, amelyben feltünteti a felhasznált anyagokat, ráfordított munkaidőt és a vállalási határidőt	x	x	x
Vezeti a szervizkönyvet	x		x
Elvégzi a szükséges (garanciális, km-futáshoz kötött, esetenkénti) szervizműveleteket			x
A szervizintervallum kijelző nullázását elvégzi, beállítja a következő átvizsgálások optimális ütemezését			x
Ellenőrzi az autó feltöltési mennyiségeit, a feltöltött folyadékok állapotát, és adott esetben cseréli, illetve utántölti azokat			x
Ellenőrzi a jármű műszereinek, kezelőszerveinek állapotát, szükség szerint beállítja, javítja azokat			x
Megvizsgálja a kézifék működtetését, ha lehetséges beállítást végez			x
A gépkocsi első és hátsó szélvédőtörlő és mosóberendezéseinek állapotfelmérését elvégzi, cseréli a kopó alkatrészeket, pótolja az elhasznált mosófolyadékot			x
Biztosítja a világítási és jelzőberendezések hatósági előírásoknak megfelelő működését			x
A fényszórómosó berendezés előírás szerinti működését ellenőrzi, pótolja az elhasznált mosófolyadékot			x
Elvégzi a gumiabroncsok állapotellenőrzését, szükség esetén nyomásbeállítást végez			x
A fűtő-, légkondicionáló berendezés hatásosságának ellenőrzését és - szükség esetén - a légutak tisztítását végrehajtja			x
Elvégzi a kötelező tartozékok ellenőrzését			x

Alkalmazza a szakterülethez kapcsolódó elektronikus és nyomtatott adatbázisokat			x
Ellenőrzi a jármű további, közlekedésbiztonság szempontjából lényeges szerkezeteinek állapotát			x
SZAKMAI ISMERETEK			
A járműazonosító adatok felépítése, jellemző elhelyezési módjai (alvázsám, típustábla, gyártási szalag, forgalmi engedély, stb.)	x		x
A gépjárművekben alkalmazott folyadékok, olajok jellemzői	x		x
Feltöltési mennyiségek, feltöltési eszközök és műveletek	x		x
A folyadékok összetételének, állapotának ellenőrzési módszerei	x		x
Az időszakos szervizműveletek (kötelező és esetenkénti, illetve javítás utáni)	x		x
A járműszerkezetekre vonatkozó jogszabályi, rendeleti előírások	x		x
A járművek időszakos hatósági felülvizsgálatának követelményei és folyamata	x		x
A gumiabroncsok vizsgálata és karbantartása	x		x
A világító és elektromos berendezések vizsgálati és karbantartás módszerei	x		x
Munkafelvételi ismeretek	x		x
Ügyfél kommunikációs ismeretek (szóbeli és írásbeli kommunikáció), fogyasztóvédelmi feladatok kezelése	x	x	x
A bemutatkozás, megszólítás (tegezés, magázás, Önözés) alkalmazandó módjai	x	x	x
Telefonálás szabályai	x		x
Hivatalos/üzleti levél, elektronikus levél elkészítési szabályai	x	x	x
A hiba-megállapítás (munkafelvételi diagnosztika, próbaút) módszerei, a munkalapírási szabályok	x		x
Az árajánlat elkészítésének folyamat	x	x	x
A szakterületen alkalmazott elektronikus és nyomtatott adatbázisok	x	x	x
SZAKMAI KÉSZSÉGEK			
Folyadék-, olaj-feltöltő berendezések szakszerű használata			x
Információforrások, adatbázisok használata	x	x	x
Vonatkozó jogszabályok és technológiák alkalmazása	x	x	x
SZEMÉLYES KOMPETENCIÁK			
Pontosság	x	x	x
Megbízhatóság		x	x
Döntésképeség		x	x
TÁRSAS KOMPETENCIÁK			
Segítőkézség			x

Kapcsolatteremtő készség			x
Határozottság			x
MÓDSZERKOMPETENCIÁK			
Figyelem összpontosítás	x		x
Logikus gondolkodás	x	x	x
Módszeres munkavégzés		x	x

23. Járműkarbantartás tantárgy

31 óra/31 óra*

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

23.1. A tantárgy tanításának célja

A járműkarbantartás tantárgy tanításának célja, hogy olyan elméleti ismeretek birtokába jusson a tanuló, amely alapján képes a közúti jármű szakterületen karbantartási és javítási munkát ellátni. Ehhez fontos, hogy megismertessük a munkakörben elvégzendő feladatokat, az ahhoz szükséges tulajdonságokat, alkalmazott szakmai ismereteket, szakmai készségeket és képességeket. Ismernie kell a korszerű gépjármű-szerkezeteket, szerkezeti egységek felépítését, működését, beállításának technológiáját.

Szakmai 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.

Meg kell tanítani a szakmai specialitásokat. Ismerni kell a munkafelvételi és ügyfélkezelési technikákat: jármű átvétele és munkafelvételi adatlap kitöltése, árajánlat készítése, szervizkönyv vezetése, ügyféllel történő kommunikáció, tájékoztatás szóban, írásban és telefonon keresztül. Széles körű ismeretekkel kell rendelkezni a különböző gépjárművek karbantartási műveleteiről, a mechanikus, a villamos és elektronikus berendezések javítási, ellenőrzési, diagnosztikai és szervizműveleteiről.

Fontos didaktikai feladat az elmélet és gyakorlat egységének biztosítása. A megalapozott elméleti tudás nélkülözhetetlen a gyakorlati tevékenység magas szintű végzéséhez.

23.2. Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak

Informatika: word, excel, adatbázis kezelő, internet használata

Műszaki rajz: jelképes ábrázolás

Közlekedéstechnikai gyakorlatok: szerelés

Gépjármű-szerkezettan

Gépjármű-villamosságtan

23.3. Témakörök

23.3.1. Dokumentációs ismeretek

16 óra/16 óra

Gépjármű adatbázisok használata

nyomtatott adatbázisok

számítógépes adatbázisok (Autodata)

Gépjármű és főegységeinek azonosítása

alvázsám azonosítása

motorszám azonosítása

típus bizonyítvány tartalma

Általános gépjármű adatbázisok használata

számítógépes adatbázisok kezelése, adatok kinyerése

adatbázisok tartalma

adott gépjármű beazonosítása, adatainak munkadokumentumba való kinyerése

Gyári alkatrész azonosító adatbázisok kezelése

az alkatrész azonosítás logikai sorrendje

nyomtatott alapú adatbázisok

elektronikus adatbázisok

Autóvillamossági kapcsolási Rajz és adatgyűjtemények használata

adott gépjármű villamos hálózatának beazonosítása a villamos kapcsolási rajza alapján

villamos szerkezeti egységek azonosítása

villamos hálózat csatlakozóponti azonosítása Autodata dokumentáció alapján

Járműjavítási utasítások kezelése

jármű javítási, beállítási utasítások kezelése, értelmezése

Futómű- járműkerék és gumiabroncs adatbázisok kezelése

futómű adatok azonosítása

adott típusra előírt kerékpánt és gumiabroncs azonosítása, kiválasztása

Gépjármű kárfelvételi, biztosítási és értékesítési dokumentációi

biztosítási, kárfelvételi dokumentáció kezelése (Audatex)

értékesítési dokumentáció (Eurotax)

használt gépjárművek állapotlapjai

A gépjármű és fődarabjainak bontási technológiájának dokumentációi

a tulajdonjog ellenőrzése

a gépjármű okmányainak ellenőrzése

bontási szerződés

a hatóságok felé tett intézkedések

veszélyes anyagok kezelése, adminisztrációja

23.3.2. Ápolási és szervizműveletek

4 óra/4 óra

Ápolási műveletek

alsómosás

felsőmosás

motormosás

belső kárpittisztítás

kenési műveletek

különböző szintellenőrzések és utántöltések

különböző folyadékok és tulajdonságaik

Szervizműveletek

„0” revízió

garanciális felülvizsgálatok

időszakos karbantartási vizsgálatok

garancián túli vizsgálatok

esetenkénti felülvizsgálatok

rendszeres felülvizsgálatok

napi gondozás, vagy vizsgálat

szemleműveletek

23.3.3. Gépkocsi vizsgálati műveletek

9 óra/9 óra

Hatósági felülvizsgálat

Rendeletek, előírások, szabályzatok, utasítások

5/1990. (IV.12.) KÖHÉM rendelet a közúti járművek műszaki megvizsgálásáról (és módosításai)

6/1990. (IV.12.) KÖHÉM rendelet a közúti járművek forgalomba helyezésének és forgalomban tartásának műszaki feltételeiről (és módosításai)

egyéb előírások

Forgalmi engedély

Fogalom meghatározások
járműkategóriák
műszaki jellemzők
Típusbizonyítvány
Járművek összeépítése
Gépjárművek és ezek pótkocsijára vonatkozó egyedi műszaki vizsgálatok
Időszakos vizsgálat, érvényességi idő
Járműalkatrészek, tartozékok jóváhagyása
A forgalomba helyezés előtti és az időszakos vizsgálat általános technológiája
Az általános technológia vizsgálati tárgya, köre, az alkalmazott követelmények, eszközök és módszerek
okmányok
a jármű azonosítása
tükrök
hangjelzés
műszerek
sebességmérő
menetíró (tachográf)
sebesség korlátozó
zavarszűrés
fűtés
tartozékok
világító berendezés
fényjelző berendezés
visszajelzés/kapcsolók
fényvisszaverők
áramforrás
kormányozhatóság
kormánymű rásegítő
kormányrudazat/csuklók
üzemi/biztonsági/rögzítőfék
fékműködés
jelzések
fékcsövek
kerékfékszerkezet
tengelyek/felfüggesztés
gumiabroncsok
keréktárcsák
csapágyazás
alváz/segédalváz
vezetőtér/utastér
külső kialakítás
raktér/rakfelület
vontatás
erőátvitel
méretek
tüzelőanyag-ellátó berendezés
kipufogórendszer/környezetvédelem
mozgáskorlátozott jármű
megkülönböztető, figyelmeztető lámpák

Minősítés

Egyes járművizsgálatok részletes technológiai műveletei

a fékberendezés görgős fékerőmérő próbapadon történő vizsgálata

a gépjármű fényszóró ellenőrzésének művelete

a gépkocsik lengéscsillapítás vizsgálatának technológiai műveletei

a gépkocsi szélvédőjének és ablakainak fényáteresztő képessége vizsgálatának technológiai műveletei

a gépkocsi kipufogógáz szennyezőanyag-tartalmának vizsgálata

Otto-motoros gépkocsik kipufogógáz szennyezőanyag-tartalom mérése

a dízelmotoros gépkocsik füstkibocsátás mérése

közeltéri zajsztint mérés

A TANÚSÍTVÁNY tartalma, kitöltése

A Műszaki adatlap tartalma

23.3.4. Fogyasztóvédelmi alapfogalmak **Alapfogalmak**

2 óra/2 óra

Tudatos fogyasztó: tudatos (kritikus) fogyasztó: olyan tájékozott, megfontolt fogyasztó, aki rendelkezik vonzónak tűnő reklám és marketinghatások hátrányaira vonatkozó felismerés készségével, jellemzi a valós fogyasztói szükségletek folyamatos megléte, továbbá a felmerülő fogyasztói problémák megértésének és megoldásának a képessége.

Fogyasztó (Fgytv. 2. § a) pont)

Vállalkozás (Fgytv. 2. § b) pont)

Termék és szolgáltatás (Fgytv. 2. § f) és g) pont)

Eladási ár és egységár (Fgytv. 2. § m) és n) pont)

Az ár feltüntetése (feltüntetés módja, több ár feltüntetése, Fgytv. 14. §)

Gyermek- és fiatalkorúak védelmét szolgáló előírások (alkohol, dohánytermék, szexuális termék kiszolgáltatásának tilalma, Fgytv. 16/A. §)

Panaszkezelés, ügyfélszolgálat (panasztételi lehetőségek, szóbeli, írásbeli panasz, jegyzőkönyv felvétele, válaszadás módja és ideje, Fgytv. 17/A. §)

Békéltető testület (alternatív vitarendezés lényege, fogalma, feladatai, Fgytv. 2. § o) pont és 18. §)

Fogyasztói érdekek képviselőjét ellátó egyesületek (fogalma, feladatai, Fgytv. 2. § e) pont és 45. §)

Piacfelügyeleti alapfogalmak

Biztonságos termék (Pftv. 2. § 1. pont)

CE megfelelőségi jelölés (Pftv. 2. § 2. pont és 6. §)

Kereskedelmi törvény fogyasztóvédelmi rendelkezései

Méret, súly, használhatóság ellenőrzése [Kertv. 5. § (2) bekezdés]

Vásárlók könyve vezetése [Kertv. 5. § (4) bekezdés]

Üzlet nyitvatartásáról szóló tájékoztatás [Kertv. 6. § (2) bekezdés b) pont]

üzlethelyiségen kívüli és távollevők közötti ügyletekhez (e-kereskedelemhez) kapcsolódó fogyasztóvédelmi előírások [kötelező tájékoztatás, elállási jog, 45/2014. (II. 26.) Korm. rendelet 11. §, 20. §]

Szavatosságra és jótállásra vonatkozó tudnivalók

Kellékszavatosság (fogalom, Ptk. 6:159.§-6:167. §)

Jótállás (fogalom, Ptk. 6:171.§-6:173. §)

egyres tartós fogyasztási cikkekre vonatkozó kötelező jótállás [értékhatár, jótállási idő, érintett termékek, 151/2003. (IX. 22.) Korm. rendelet 2. §, 3. §, melléklet]

egyres javító-karbantartó szolgáltatásokra vonatkozó kötelező jótállás [értékhatár, jótállási idő, érintett szolgáltatások, 249/2004. (VIII. 27.) Korm. rendelet 1. §, melléklet]

szavatossági, jótállási igények intézése [jegyzőkönyv, kijavítás vagy kicserélés ideje, 19/2014. (IV. 29.) NGM rendelet 4. §, 5. §]

A tananyagban szereplő jogszabályok

A fogyasztóvédelemről szóló 1997. évi CLV. törvény (Fgytv.)

A termékek piacfelügyeletéről szóló 2012. évi LXXVIII. törvény (Pftv.)

A kereskedelemről szóló 2005. évi CLXIV. törvény (Kertv.)

A Polgári Törvénykönyvről szóló 2013. évi V. törvény (Ptk.)

A fogyasztó és a vállalkozás közötti szerződések részletes szabályairól szóló 45/2014. (II. 26.) Korm. rendelet

Az egyes tartós fogyasztási cikkekre vonatkozó kötelező jótállásról szóló 151/2003. (IX. 22.) Korm. rendelet

Az egyes javító-karbantartó szolgáltatásokra vonatkozó kötelező jótállásról szóló 249/2004. (VIII. 27.) Korm. rendelet

A fogyasztó és vállalkozás közötti szerződés keretében eladott dolgokra vonatkozó szavatossági és jótállási igények intézésének eljárási szabályairól szóló 19/2014. (IV. 29.) NGM rendelet

23.4. A képzés javasolt helyszíne (ajánlás)

Szaktanterem

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	
2.	elbeszélés			x	
3.	kiselőadás	x			
4.	megbeszélés		x	x	
5.	vita			x	
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.	Információk önálló rendszerezése	x			
1.5.	Információk feladattal vezetett rendszerezése		x		
2.	Ismeretalkalmazási gyakorló tevékenységek, feladatok				
2.1.	Írásos elemzések készítése	x			
2.2.	Válaszolás írásban mondat szintű kérdésekre			x	
2.3.	Tesztfeladat megoldása	x			
2.4.	Tapasztalatok utólagos ismertetése szóban		x		
3.	Képi információk körében				
3.1.	rajz értelmezése	x			
3.2.	rajz kiegészítés	x			
3.3.	rajz elemzés, hibakeresés		x		
3.4.	rendszerajz 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.	Utólagos szóbeli beszámoló	x			
5.	Csoportos munkaformák körében				
5.1.	Feladattal vezetett kiscsoportos szövegfeldolgozás		x		
5.2.	Kiscsoportos szakmai munkavégzés irányítással		x		
5.3.	Csoportos helyzetgyakorlat		x		

23.6. A tantárgy értékelésének módja

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

24. Gazdasági ismeretek tantárgy

16 óra/16 óra*

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

24.1. A tantárgy tanításának célja

A témakör keretében a tanulók alapfogalmakat, továbbá olyan fontos ismereteket sajátítanak el, amely a munkaviszony létesítésekor, valamint a már létrejött munkaviszony folyamán segítségükre lehet. A tanulónak el kell sajátítani a számla kiállításával kapcsolatos tudnivalókat. Kialakításukat tekintve többféle számlatömb nyomtatvány van forgalomban, ezért csak akkor biztosított a helyes kitöltésük, ha a fogalmakkal - a különböző ÁFA besorolásokkal, nettó és bruttó árakkal, mennyiség és mennyiségi egység (stb.) fogalmakkal – teljesen tisztában vannak, azok ismeretei készségi szinten elsajátítottak.

Meg kell tanítani a szóbeli és írásbeli kommunikáció alapvető technikáit, etikai normáit és az etikett alapvető előírásait. A tanulónak ismerni kell a munkahelyen történő telefonálásra vonatkozó alapvető szabályokat.

A tanulók az iskolapadból kikerülve munkát vállalnak, vállalkozók lesznek, a munkáltató a munkabérből adót, járulékot von le, a vállalkozó adót fizetni köteles.

A témakör elsajátítása azt a célt szolgálja, hogy a tanulók az adózással kapcsolatos alapvető fogalmakat, valamint az egyes adófajtákat alapjaiban megismerjék.

A tananyag oktatásának célja: a tanulónak rálátást biztosítani az egyes vállalkozási formák előnyeire, hátrányaira, kockázataira. Alapvető ismereteket átadni az egyes társasági formák alapításával, működésével kapcsolatban.

Az alábbiakban felsorolt témaköröket, fogalmakat a tanár döntése szerinti mélységben mindenképpen tanácsos a tanulónak elmagyarázni, gyakorlati példán keresztül bemutatni.

24.2. Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak

Gépjármű fenntartás gyakorlata
Műszaki dokumentációs ismeretek
Számítástechnika gyakorlat

24.3. Témakörök

24.3.1. Adózási ismeretek

8 óra/8 óra

adóhatóságok és feladataik
általános forgalmi adó
az adó alanya, tárgya, mértéke
mentesség az adó alól
az adóalany bizonylat kibocsátási kötelezettsége
nyugta kötelező tartalmi elemei
a számla kötelező tartalmi elemei, számlakibocsátás gyakorlati példán keresztül bemutatva
bizonylat kibocsátási kötelezettség elmulasztása esetén alkalmazandó szankciók
személyi jövedelemadó
adóelőleg számítása
levonások a munkabérből
egyéni vállalkozó adózási formái
vállalkozói személyi jövedelemadó
társasági adó

egyszerűsített vállalkozói adó
az adó választásának feltételei
az adóelőleg fizetése, az adó bevallása
kisvállalkozások tételes adója, ezen adózási forma választásának feltételei
helyi adók

24.3.2. Munkajogi ismeretek

4 óra/4 óra

a munkaviszony alanyai
munkaviszony létesítése, munkaszerződés tartalmi elemei
a munkáltató tájékoztatási kötelezettsége
próbaidő kikötés, szabályai
munkaköri leírás
a munkaviszony megszűnése, megszüntetése
felmondási idő, végkielégítés
eljárás a munkaviszony megszűnése, megszüntetése esetén
munkáltató, munkavállaló jogai, kötelezettségei
munka díjazása: alaphét, bérpótlékok
béren kívüli juttatások
készenlét
rendkívüli munka
munkaidő, pihenőidő
rendes szabadság
alapszabadság, pótszabadság
ügyfél-kommunikációs ismeretek (szóbeli és írásbeli kommunikáció)
a bemutatkozás és megszólítás alkalmazandó módjai
hivatalos/üzleti levél, elektronikus levél elkészítési szabályai
telefonálás szabályai

24.3.3. Gazdasági társaságok

4 óra/4 óra

gazdasági társaságok csoportosítása
gazdasági társaságok közös szabályai
létesítő okiratok fajtái, tartalmi követelményei
gazdasági társaságok vezető tisztségviselőire vonatkozó szabályok
az egyes társaságok tőkeigénye
korlátolt felelősségű társaság fogalma, alapítása, működése
az ügyvezető, a taggyűlés hatásköre
részvénytársaság fogalma, alapítása
a részvénytársaság működési formáinak meghatározása
különbség a nyilvánosan, illetve zártkörűen működő részvénytársaság között
a részvény fogalma, jellemzői fajtái, osztalék
betéti társaság fogalma, alapítása, működése
hasonlóság, különbség a betéti társaság és az egyéni vállalkozás között
gazdasági társaságok megszüntetése, végelszámolás, felszámolás
egyéni vállalkozás alapítása, működése
az egyéni vállalkozás alapítását kizáró okok
az egyéni vállalkozás működésének jellemzői
egyéni vállalkozás megszűnése, megszüntetése

24.4. A képzés javasolt helyszíne (ajánlás)

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	csoport	osztály	
1.	magyarázat			x	
2.	elbeszélés			x	
3.	szemléltetés	x			

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

Sorszám	Tanulói tevékenységforma	Tanulói tevékenység szervezési kerete (differenciálási módok)			Alkalmazandó eszközök és felszerelések
		egyéni	csoport- bontás	osztály- keret	
1.	Információ feldolgozó tevékenységek				
1.1.	Hallott szöveg feldolgozása jegyzeteléssel			x	
1.2.	Hallott szöveg feladattal vezetett feldolgozása			x	
1.3.	Információk önálló rendszerezése	x			
1.4.	Információk feladattal vezetett rendszerezése			x	
2.	Ismeretalkalmazási gyakorló tevékenységek, feladatok				
2.1.	Írásos elemzések készítése	x			
2.2.	Tesztfeladat megoldása	x			
3.	Csoportos munkaformák körében				
3.1.	Feladattal vezetett kiscsoportos szövegfeldolgozás		x		
3.2.	Információk rendszerezése mozaikfeladattal	x			
3.3.	Kiscsoportos szakmai munkavégzés irányítással		x		

24.6. A tantárgy értékelésének módja

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

25. Járműkarbantartás gyakorlata tantárgy

124 óra/124 óra*

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

25.1. A tantárgy tanításának célja

A járműkarbantartás gyakorlata tantárgy tanításának célja, hogy olyan elméleti és gyakorlati ismeretek birtokába jusson a tanuló, amely alapján képes a közúti jármű szakterületen karbantartási és javítási munkát ellátni. Ehhez fontos, hogy megismertessük a munkakörben elvégzendő feladatokat, az ahhoz szükséges tulajdonságokat, alkalmazott szakmai ismereteket, szakmai készségeket és képességeket. Ismernie kell a korszerű gépjármű-szerkezeteket, szerkezeti egységek felépítését, működését, beállításának technológiáját.

Szakmai 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.

Meg kell tanítani a szakmai specialitásokat. Ismerni kell a munkafelvételi és ügyfélkezelési technikákat: jármű átvétele és munkafelvételi adatlap kitöltése, árajánlat készítése, szervizkönyv vezetése, ügyféllel történő kommunikáció, tájékoztatás szóban, írásban és telefonon keresztül. Széleskörű ismeretekkel kell rendelkezni a különböző gépjárművek karbantartási műveleteiről, a mechanikus, a villamos és elektronikus berendezések javítási, ellenőrzési, diagnosztikai és szervizműveleteiről.

Fontos didaktikai feladat az elmélet és gyakorlat egységének biztosítása. A megalapozott elméleti tudás nélkülözhetetlen a gyakorlati tevékenység magas szintű végzéséhez.

25.2. Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak

Informatika: word, excel, adatbázis kezelő, internet használata

Műszaki rajz: jelképes ábrázolás

Közlekedéstechnikai gyakorlatok: szerelés

Gépjármű-szerkezettan

Gépjármű-villamosságtan

Szerelési gyakorlat

Járműdiagnosztika gyakorlata

25.3. Témakörök

25.3.1. Dokumentációs ismeretek

16 óra/16 óra

Gépjármű adatbázisok használata

nyomtatott adatbázisok

számítógépes adatbázisok (Autodata)

Gépjármű és főegységeinek azonosítása

alvázsám azonosítása

motorszám azonosítása

típusbizonyítvány tartalma

Általános gépjármű adatbázisok használata

számítógépes adatbázisok kezelése, adatok kinyerése

adatbázisok tartalma

adott gépjármű beazonosítása, adatainak munkadokumentumba való kinyerése

Gyári alkatrész azonosító adatbázisok kezelése

az alkatrész azonosítás logikai sorrendje

nyomtatott alapú adatbázisok

elektronikus adatbázisok

- Autóvillamossági kapcsolási Rajz és adatgyűjtemények használata
 - adott gépjármű villamos hálózatának beazonosítása a villamos kapcsolási Rajza alapján
 - villamos szerkezeti egységek azonosítása
 - villamos hálózat csatlakozóponthoz azonosítása Autodata dokumentáció alapján
- Járműjavítási utasítások kezelése
 - járműjavítási, beállítási utasítások kezelése, értelmezése
- Futómű- járműkerék és gumiabroncs adatbázisok kezelése
 - futómű adatok azonosítása
 - adott típusra előírt kerékpánt és gumiabroncs azonosítása, kiválasztása
- Gépjármű kárfelvételi, biztosítási és értékesítési dokumentációi
 - biztosítási, kárfelvételi dokumentáció kezelése (Audatex)
 - értékesítési dokumentáció (Eurotax)
 - használt gépjárművek állapotlapjai
- A gépjármű és fődarabjainak bontási technológiájának dokumentációi
 - a tulajdonjog ellenőrzése
 - a gépjármű okmányainak ellenőrzése
 - bontási szerződés
 - a hatóságok felé tett intézkedések
 - veszélyes anyagok kezelése, adminisztrációja
- A jármű javításával kapcsolatos dokumentumok
 - jármű átvétele
 - munkafelvételi adatlap kitöltése
 - áránlat készítése
 - szervizkönyv vezetése
 - számlakészítés

25.3.2. **Ápolási és szervizműveletek**

36 óra/36 óra

Ápolási műveletek

- alsómosás
- felsőmosás
- motormosás
- belső kárpittisztítás
- kenési műveletek
- különböző szintellenőrzések és utántöltések
- különböző folyadékok és tulajdonságaik

Szervizműveletek

- „0” revízió
- garanciális felülvizsgálatok,
- időszakos karbantartási vizsgálatok
- garancián túli vizsgálatok
- esetenkénti felülvizsgálatok
- rendszeres felülvizsgálatok
- napi gondozás, vagy vizsgálat
- szemleműveletek

Karbantartási ütemterv

- gyártmányi előírások (kisszerviz – nagyszerviz)
- főellenőrzés
 - jármű - a földön
 - jármű – teljesen felemelve

jármű – félig felemelve
 műveletek a motortérben
 utolsó tételek ellenőrzése
 a jármű forgalombiztonsági ellenőrzése
 tevékenység: ellenőrzés, szakvéleményezés, beállítás, feltöltés, kenés és csere
 vezérmű fogazottsíj vagy vezérműlánc csereperiódusa
 karbantartási illusztrációk
 leeresztő- és feltöltőhelyek
 emelési pontok
 szíjvezetés
 utastér szűrő
 a légkondicionáló berendezés szervizcsatlakozásai
 kiegészítő karbantartási pozíciók
 x km-enként vagy y havonta
 karbantartás jelző visszaállítása
 akkumulátor lekötésének és csatlakoztatásának előírásai
 elektromos rögzítőfék
 abroncsméretek és nyomásértékek
 gumiabroncsnyomás ellenőrző rendszer
 kulcsok programozása, illesztése

25.3.3. Gépkocsi vizsgálati műveletek

72 óra/72 óra

Hatósági felülvizsgálat
 Rendelet, előírások, szabályzatok, utasítások
 5/1990. (IV.12.) KÖHÉM rendelet a közúti járművek műszaki megvizsgálásáról (és módosításai)
 6/1990. (IV.12.) KÖHÉM rendelet a közúti járművek forgalomba helyezésének és forgalomban tartásának műszaki feltételeiről (és módosításai)
 egyéb előírások
 Forgalmi engedély
 Fogalom meghatározások
 járműkategóriák
 műszaki jellemzők
 Típusbizonyítvány
 Járművek összeépítése
 Gépjárművek és ezek pótkocsijára vonatkozó egyedi műszaki vizsgálatok
 Időszakos vizsgálat, érvényességi idő
 Járműalkatrészek, tartozékok jóváhagyása
 A forgalomba helyezés előtti és az időszakos vizsgálat általános technológiája
 Az általános technológia vizsgálati tárgya, köre, az alkalmazott követelmények, eszközök és módszerek
 Minősítés
 Egyes járművizsgálatok részletes technológiai műveletei
 a fékberendezés görgős fékerőmérő próbapadon történő vizsgálata
 a gépjármű fényszóró ellenőrzésének művelete
 a gépkocsi lengéscsillapítás vizsgálatának technológiai műveletei
 a gépkocsi szélvédőjének és ablakainak fényáteresztő képessége vizsgálatának technológiai műveletei
 a gépkocsi kipufogógáz szennyezőanyag-tartalmának vizsgálata
 Otto-motoros gépkocsi kipufogógáz szennyezőanyag-tartalom mérése

a dízelmotoros gépkocsik füst kibocsátás mérése
közeltéri zajszintmérés
futómű holtjátékvizsgáló berendezés használata
A TANÚSÍTVÁNY tartalma, kitöltése
A Műszaki adatlap tartalma
A gépjármű tanúsításának végrehajtása, gyakorlása

25.4. A képzés javasolt helyszíne (ajánlás)

Tanműhely
Kisüzemi termelőhely
Nagyüzemi termelőhely

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

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.	Hallott szöveg feladattal vezetett feldolgozása		x		
1.4.	Információk önálló rendszerezése	x			

1.5.	Információk feladattal vezetett rendszerezése		x		
2.	Ismeretalkalmazási gyakorló tevékenységek, feladatok				
2.1.	Tesztfeladat megoldása	x			
2.2.	Szöveges előadás egyéni felkészüléssel	x			
2.3.	Tapasztalatok utólagos ismertetése szóban		x		
2.4.	Tapasztalatok helyszíni ismertetése szóban		x		
3.	Képi információk körében				
3.1.	rajz értelmezése	x			
3.2.	rajz készítés tárgyról	x			
3.3.	rajz kiegészítés	x			
3.4.	rajz elemzés, hibakeresés		x		
3.5.	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			
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.	Árutermelő 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			
8.4.	Tárgyminták azonosítása	x			
9.	Szolgáltatási tevékenységek körében				
9.1.	Részvétel az ügyfélfogadáson, esetmegfigyelés		x		
9.2.	Szolgáltatási napló vezetése	x			
9.3.	Önálló szakmai munkavégzés felügyelet mellett	x			
9.4.	Önálló szakmai munkavégzés közvetlen irányítással	x			

25.6. A tantárgy értékelésének módja

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

A

10419-12 azonosító számú

**Járműszerkezetek javítása
megnevezésű**

szakmai követelménymodul

tantárgyai, témakörei

A 10419-12 azonosító számú Járműszerkezetek javítása megnevezésű szakmai követelménymodulhoz tartozó tantárgyak és témakörök oktatása során fejlesztendő kompetenciák

	Gépjármű szerkezettan	Jármű-szerkezetek javítása gyakorlat	Jármű diagnosztika és javítás	Járműdiagnosztika gyakorlata
FELADATOK				
Belsőégésű motoron szerelési műveleteket végez		x		
Elvégzi a belsőégésű motor alkatrészcsere javítását, beállítását		x		x
Használja a beállításhoz szükséges eszközöket, műszereket		x		x
Diagnosztizálja, javítja és beállítja az Otto- és dízelmotor tüzelőanyag-ellátó rendszerét	x	x		x
Elvégzi a motorok levegőellátó, feltöltő rendszereinek vizsgálatát, alkatrészcserevel történő javítását, beállítását		x		x
Ellenőrzi a motor kenő,- és hűtőrendszerét				x
Ellenőrzi, diagnosztizálja az emisszió technikai rendszereket, gázemisszió-mérést végez		x		x
Ellenőrzi, cseréli a vezérlés alkatrészeit, elvégzi a beállításokat		x		x
Elvégzi a motor állapotfelmérését, kompresszió- és veszteségmérést vég			x	x
Számítással meghatározza a motor főbb jellemzőit (pl. főbb méretek, teljesítmény, hatásfok, tüzelőanyag-fogyasztás)	x			
Ellenőrzi a hajtáslánc egyes elemeit			x	x
Feltárja a futómű, lengéscsillapítók hibáit			x	x
Felméri a fékrendszer állapotát			x	x
Járművizsgáló próbapadokon (pl. fék, lengéscsillapító) mérést végez, a mérési eredményeket értékeli			x	x
Menetdinamikai szabályzórendszereken diagnosztikai vizsgálatot végez (ABS, ASR, ESP)			x	x
Elvégzi a különböző villamos elemek, alkatrészek kiszereléséhez, javításához szükséges karosszéria-, és kárpitelemek megbontását, leszerelését, majd az eredeti állapot visszaállítását				x
Értékeli, feldolgozza a mérési eredményeket, dokumentációt készít		x		x
Adatbázisból beállítási, mérési adatokat keres		x		x
Összetett műszaki dokumentációkat értelmez és használ (műszaki leírást, műszaki Rajzokat, blokkvázlatot, elvi működési vázlatot, stb.)	x	x	x	x
Dokumentálja a javítási és beállítási tevékenységeket		x		x

Az előírt biztonsági követelmények teljesítését ellenőrzi		x		x
SZAKMAI ISMERETEK				
Belsőégésű motorok felépítése, működési elve, működése	x		x	x
Erőátviteli berendezések felépítése, működése	x			
Futóművek, lengéscsillapítók, rugózás felépítése, működése	x			x
Kormányberendezések felépítése, kormányművek működése	x			
A fékberendezések felépítése, működése	x			
A szerelési és beállítási műveletek során alkalmazott általános és speciális szerszámok, eszközök		x		x
Otto- és dízelmotor tüzelőanyagellátó-, szívó- és feltöltő rendszere	x	x		x
A nyomás, áramlás, hőmérséklet mérés mérési elvei, jeladói, műszerei és mérési eljárásai	x		x	
A motor mechanikai állapotvizsgálatának eljárásait, azok berendezéseinek használata	x	x	x	x
A motor hűtő- kenőrendszerének felépítése, az egyes részegységek és a rendszer működése	x			x
Az Otto- és dízelmotor emissziótechnikai rendszerei	x	x	x	x
A gázelemző műszerek felépítése, mérési elve és használata			x	x
A motor főbb jellemzőinek kiszámításához szükséges összefüggések	x			
A járművizsgáló próbapadok (fék és lengéscsillapító) használata				x
A jármű mechanikai rendszereinek (erőátviteli berendezés, felfüggesztés, kormánymű, fékberendezés, stb.) elektronikus vezérlési, szabályozási lehetőségei	x			
A mérés technikai alapeljárások		x	x	x
Mechanikai diagnosztikai mérések		x	x	x
Villamos diagnosztikai mérések			x	
Az adatbázisból nyert beállítási, mérési adatok		x		x
Külső célberendezéssel végzett diagnosztikai eljárások		x		x
SZAKMAI KÉSZSÉGEK				
Gépek, berendezések, szerszámok, célszerszámok szakszerű használata		x		x
Információforrások, adattárak és javítási leírások kezelése		x		x
Mérőműszerek, diagnosztikai eszközök használata		x		x
SZEMÉLYES KOMPETENCIÁK				
Fejlődőképesség, önfejlesztés	x	x	x	x
Döntésképesség	x	x	x	x
Felelősségtudat		x		x

TÁRSAS KOMPETENCIÁK				
Határozottság	x			
Kompromisszum-készség	x	x	x	x
Visszacsatolási készség	x	x	x	x
MÓDSZERKOMPETENCIÁK				
Figyelem-összpontosítás	x	x	x	x
Módszeres munkavégzés		x		x
Körültekintés, elővigyázatosság		x		x

26. Gépjármű szerkezettan tantárgy

93 óra/93 óra*

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

26.1. A tantárgy tanításának célja

A gépjármű-szerkezettan tantárgy tanításának célja, hogy olyan elméleti ismeretek birtokába jusson a tanuló, amely alapján képes a közúti jármű szakterületen karbantartási és javítási munkát ellátni. Ehhez fontos, hogy megismertessük a munkakörben elvégzendő feladatokat, az ahhoz szükséges tulajdonságokat, alkalmazott szakmai ismereteket, szakmai készségeket és képességeket. Ismernie kell a korszerű gépjármű-szerkezeteket, szerkezeti egységek felépítését, működését, beállításának technológiáját.

Szakmai tárgyként alakítsa ki a műszaki életben elengedhetetlenül szükséges belső igényességet, lelkiismeretes és felelősségteljes munkavégzést, fejlessze a számítási feladatokat, szerkesztéseket, méretezéseket algoritmusát és a problémamegoldó készséget.

Fontos didaktikai feladat az elmélet és gyakorlat egységének biztosítása. A megalapozott elméleti tudás nélkülözhetetlen a gyakorlati tevékenység magas szintű végzéséhez. Csak magasan kvalifikált szakember képes a műszaki hibás jármű esetében a különböző adatbázisok és típusfüggő diagnosztikai rendszerek felhasználásával a gépkocsi meghibásodását megállapítani, a hibát kijavítani és kipróbált állapotban visszaadni az üzemeltetőnek.

A képzés végére a tanulónak el kell érni, hogy olyan elméleti alapokkal rendelkezzen, mint ami követelmény egy frissen végzett szakmunkásnál.

26.2. Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak

A tantárgy komplex jellegénél fogva több közismereti és szakmai tantárggyal külső koncentrációs kapcsolatban van:

Kapcsolódó közismereti tartalmak:

matematika

számítási-tervezési (méretezési) feladatok

szakmai összefüggések elsajátítása

fizika

fizikai alapfogalmak (súrlódás, erő, gyorsulás, lassulás)

Kapcsolódó szakmai tartalmak:

Járműszerkezetek javítása gyakorlat tantárgy kapcsolódó tananyagtartalmai

Autóelektronika tantárgy kapcsolódó tananyagtartalmai

26.3. Témakörök

26.3.1. Otto-motorok szerkezete, működése

12 óra/12 óra

A négyütemű Otto-motor indikátor diagramja

a belső égésű motorok csoportosítása

az Otto-motor elméleti körfolyamata

az Otto-motor valóságos körfolyamata

- a működési ciklus vagy munkafolyamat leírása
- geometriai jellemzők és a sűrítési arány
- indikált középnyomás és az abból származó jellemzők meghatározása
- A négyütemű Otto-motor hatásfokai
 - a hatásfokok értelmezése és a közöttük levő kapcsolat
 - a fajlagos fogyasztás meghatározása
 - a légviszony fogalma
 - többhengeres motorok, a hengerek számozása
 - a gyújtási sorrend megállapítása
- A négyütemű Otto-motor jelleggörbéi
 - az égés lefolyása az égéstérben
 - a kopogásos égés és okai
 - teljes terhelési és részterhelési jelleggörbék a fordulatszám függvényében
 - a jelleggörbék alakulása a légviszony függvényében, optimális légviszonyok
 - motorok mechanikai állapotvizsgálata
 - a motorok kompresszió végnyomás-mérés technológiai sorrendje
- A négyütemű Otto-motor szerkezete
 - a négyütemű Otto-motor felépítése
 - a dugattyú feladata, igénybevétele, anyagai, szerkezeti kialakítása
 - a dugattyúgyűrűk feladata, igénybevétele, anyagai, szerkezeti kialakítása
 - a dugattyúcsapszeg feladata, igénybevétele, anyagai, szerkezeti kialakítása
 - a hajtórúd feladata, igénybevétele, anyagai, szerkezeti kialakítása
 - a forgattyús tengely feladata, igénybevétele, anyagai, szerkezeti kialakítása
 - a lendkerék feladata, anyagai, szerkezeti kialakítása
 - a dugattyú gyorsulása a főtengety elfordulásának függvényében
 - a forgattyús mechanizmusra ható forgó és alternáló tömegerők
 - az egyhengeres motor tömegkiegyenlítése
 - a négyhengeres motor tömegkiegyenlítése
 - a forgattyús tengelycsapágyak feladata, igénybevétele, anyagai, szerkezeti kialakítása
 - a henger és hengerfej feladata, igénybevétele, anyagai, szerkezeti kialakítása
 - az égéstér kialakítása
 - a hengerfejtömítés feladata, igénybevétele, anyagai, szerkezeti kialakítása
 - a szívócső és forgattyúház feladata, szerkezeti kialakítása, a kipufogórendszer feladata, igénybevétele, anyagai, szerkezeti kialakítása
- A kétütemű Otto-motorok
 - a háromcsatornás kétütemű motor szerkezeti felépítése, működése
 - a háromcsatornás kétütemű motor forgattyúházban és az égéstérben lejárló folyamatok és azok indikátordiagramjai
 - a háromcsatornás kétütemű motor vezérlési diagramja
 - a keresztáramú és a hurkos öblítést megvalósító szerkezeti megoldások
 - az aszimmetrikus vezérlési diagram és az azokat megvalósító konstrukciók
 - a forgattyúház, kenés, forgattyús tengely, hajtórúd, dugattyú, csapszeg, henger, gyújtógyertya és a kipufogórendszer szerkezeti különlegességei

26.3.2. Dízelmotorok szerkezete, működése

12 óra/12 óra

- A négyütemű dízelmotor működése és szerkezete
 - az elméleti dízel körfolyamat
 - a négyütemű dízelmotor indikátordiagramja és munkafolyamata
 - a dízelmotor működésével kapcsolatos alapfogalmak

- összehasonlítása a benzinmotorral és alkalmazási területe
- a dízelmotor szerkezeti felépítése
- a dízelmotor alkatrészeinek a benzinmotorhoz viszonyított eltérő kialakításai
- a keverékképzés típusai: közvetlen befecskendezési rendszerek
- a keverékképzés típusai: közvetett befecskendezési rendszerek

A négyütemű motor töltéscsere vezérlése

- a vezérlés feladata, vezérlési diagram
- a motorvezérlés szerkezeti kialakítása és csoportosítása a szelepek és a vezérműtengely elhelyezkedése alapján
- a szelepek feladata, igénybevétele, anyagai, szerkezeti kialakítása
- a szelephézag és állításának módjai
- a szelepek megvezetése, szelepülés, szeleprugó, szelephimbák és a szelepforgató szerkezetek feladata és kialakítása
- hézagmentes vezérlés és a hidraulikus szelepemelők feladata és kialakítása
- a vezérműtengely feladata, igénybevétele, anyagai, szerkezeti kialakítása
- a vezérműtengely hajtási módjai
- a vezérműszíj, a vízszivattyú és a feszítőgörgők cseréjének technológiai sorrendje

A motorok feltöltése

- a feltöltés célja, töltési elvek
- a feltöltött négyütemű motor működési diagramja
- a kipufogógáz-turbófeltöltés elvi alapjai, szabályozása
- a turbófeltöltő szerkezeti kialakítása
- a feltöltő és a motor együttműködése
- a turbófeltöltés dinamikai problémái, változtatható geometriájú turbótöltők, kétfokozatú turbófeltöltők
- a Comprex feltöltő töltési folyamata, szerkezeti kialakítása, jellegzetességei
- a mechanikus feltöltők típusai, alkalmazásuk jellegzetességei
- a dinamikus feltöltés elve, megoldásai, előnyei
- a turbófeltöltés üzemeltetési tudnivalói

26.3.3. Motorok hűtése, kenése

7 óra/7 óra

A motorok hűtése

- a hűtés feladata, fajtái
- a léghűtés szerkezeti kialakítása, előnyei és hátrányai
- a folyadékűtés szerkezeti megoldásai, szerkezeti elemeinek feladata, működése
- a hűtés intenzitásának szabályozása, a ventillátor-viszkotengelykapcsoló és táguló anyagú termosztát működése
- a folyadékűtés előnyei és hátrányai

A motorok kenése

- a kenés feladata, súrlódási módok
- a kenőolaj igénybevétele és jellemzői
- a motor kenésrendszerének felépítése: frissolaj-kenés, keverékolajozás
- szivattyús nyomóolajozás
- szárzateknős nyomóolajozás
- az olajszivattyúk szerkezeti kialakításai
- az olajszűrők típusai és beépítése az áramkörbe
- az olajhűtése és az olajhűtési módok
- levegőszűrők

26.3.4. Motorok tüzelőanyag-ellátó rendszerei

16 óra/16 óra

Az Otto-motor tüzelőanyag-ellátó rendszere

A tüzelőanyag-ellátó rendszer általános felépítése (a tartály, vezetékek, szűrők, tápszivattyú)

A karburátorok feladata, a porlasztás elve, elemi karburátor működése

A főfűvóka rendszer feladata és szerkezeti kialakítása, működése

A karburátor segédberendezései: indítórendszer, alapjárat berendezés, gyorsító szerkezet, dúsító berendezés

Benzinbefecskendező rendszerek áttekintése

A benzinbefecskendező rendszer feladatai, előnyei

A benzinbefecskendező rendszerek csoportosítása

A hidromechanikusan vezérelt K-Jetronic rendszer felépítése, általános működés

Az elektromechanikus benzinbefecskendezés (KE-Jetronic)

A KE-Jetronic rendszer felépítése

A beszívott levegő mennyiségének mérését és a légviszonyt meghatározó szerkezetek működése

A rendszernyomás, nyomásdifferencia nyomásértékének jelentősége és azt meghatározó szerkezeti elemek

A rendszer működése hideg és meleg indításkor, bemelegedéskor, alapjáraton, részterhelésen, teljes terhelésen, gyorsításkor és motorfék üzemben

Egyéb korszerű befecskendező rendszerek

L, LH, Jetronic rendszerek általános felépítése, működése, tüzelőanyag-ellátó és levegő rendszer részei, működési jellemzők

Központi befecskendező rendszerek általános felépítése, működése, tüzelőanyag-ellátó és levegő rendszer részei, működési jellemzők

Közvetlen benzinbefecskendező rendszerek általános felépítése, működése, tüzelőanyag-ellátó és levegő rendszer részei, működési jellemzők

A kipufogógáz károsanyag tartalmának csökkentése

A kipufogógáz összetétele

A kipufogógáz összetételének változása a légviszony függvényében

A kipufogógáz károsanyag tartalmának csökkentése a motorra vonatkozó megoldásokkal

A kipufogógáz károsanyag tartalmának csökkentése a kipufogógáz visszavezetéssel

A kipufogógáz károsanyag tartalmának csökkentése katalitikus utókezeléssel

A katalizátor szerkezeti felépítése, működése, a működés feltételei

Egyéb korszerű emissziócsökkentő megoldások

A Bosch VE rendszerű soros befecskendezőszivattyú

az elosztós befecskendezőszivattyú rendszer felépítése

a tüzelőanyag szállítása az elosztódugattyúban

a befecskendezés kezdetének állítása

az alapjárat és legnagyobb fordulatszámot szabályzó szerkezet működése

a hidegindító, az alapjárat fordulatszámot a hőmérséklet függvényében változtató, a ciklusadagot töltőnyomástól függően változtató szerkezetek felépítése, működése

Elektronikus szabályozású radiál dugattyús forgóelosztós befecskendezőszivattyú VP-44

Szivattyú-porlasztó egység (PDE) befecskendező rendszer

PLD befecskendező rendszer

Közös nyomásterű dízelbefecskendező rendszerek

alkalmazási területük, főbb szerkezeti egységei

tüzelőanyag-ellátás (kisnyomású rész)

tüzelőanyag-ellátás (nagynyomású rész), mágnes szelep vezérelt injektor szerkezete és működése

Piezo-inline injektor szerkezete és működése

nagynyomású szivattyúk és tartozékai, nyomásszabályozók, porlasztók

Dízelmotoros járművek károsanyag emisszió korlátozása, rendeletek, határértékek

kipufogógáz-utókezelés oxidációs katalizátorral

nitrogénoxidok csökkentése a dízelmotoroknál NO_x-tároló katalizátorral (NSC)

nitrogénoxidok csökkentése a dízelmotoroknál katalitikus redukciós eljárással (SCR)

AdBlue adalék szerepe

Részecskeszűrők és regenerációs eljárások

Egyéb korszerű emisszió csökkentő megoldások

26.3.5. Erőátviteli berendezések

16 óra/16 óra

Az erőátviteli rendszer általános felépítése, az egyes részegységek feladatai

A tengelykapcsoló

A tengelykapcsoló feladata, követelmények, csoportosítás

az egytárcsás száraz súrlódó tengelykapcsoló szerkezete, működése, csavarrugós és tányérrugós kivitel

a kéttárcsás és a lamellás tengelykapcsoló felépítése

a tengelykapcsoló-tárcsák szerkezeti kialakítása

a tengelykapcsoló hidraulikus és mechanikus működtetése, a holtjáték

A tengelykapcsolók méretezése

a hidrodinamikus tengelykapcsoló felépítése, működése, szlip, hatásfok

Nyomatékváltó

gépjárművek menetellenállásai: gördülési ellenállás és teljesítményszükséglete,

légellenállás és teljesítményszükséglete, emelkedési ellenállás és

teljesítményszükséglete, gyorsítási ellenállás és teljesítményszükséglete,

motorok jelleggörbéi, menetteljesítmény diagram, vonóerő diagram

A nyomatékváltómű feladata, csoportosítása, áttételek meghatározása

a szinkronszerkezet nélküli toló fogaskerekes, vonóékes, kapcsolókörmös, kapcsolóhüvelyes nyomatékváltók felépítése és működése

Szinkronszerkezettel szerelt nyomatékváltók felépítése, működési elve

ötfokozatú direkt nyomatékváltó

négyfokozatú indirekt nyomatékváltó

a szinkronszerkezetek feladata, működése

az elé-és utána kapcsolt szorzóváltó felhasználási területe, kialakítása, működése

Automata nyomatékváltóművek

az egyszerű bolygókeres hajtómű felépítése, a nyomatékmódosítás lehetőségeinek meghatározása

a bolygómű áttételi fokozatainak meghatározása (lassító áttételek)

a bolygómű áttételi fokozatainak meghatározása (gyorsító áttételek)

a bolygómű áttételi fokozatainak meghatározása (forgásirány-váltó áttételek)

a hidrodinamikus nyomatékváltó felépítése, az olajáramlás körfolyamata

a nyomaték módosítás keletkezése és az azt meghatározó tényezők, határfoka a mozgásviszonyok függvényében, a hidrodinamikus nyomaték váltó tulajdonságai
a vezetőkerék szabadonfutóztatása és az áthidaló kapcsoló alkalmazása
a hidraulikusan vezérelt, többfokozatú automata nyomaték váltó felépítése
a hidraulikus vezérlés elemei és azok működése
az olajos lemezes tengelykapcsolók és fékek, valamint a szalagfék kialakítása és működése, váltómű olajok
a hidraulikusan vezérelt, többfokozatú automata nyomaték váltó működésének meghatározása a választókar „D1” helyzetében
a hidraulikusan vezérelt, többfokozatú automata nyomaték váltó működésének meghatározása a választókar „R” helyzetében

Kardánhajtások, kiegyenlítőművek

a csuklós tengely, függesztő csapágy és csuklók feladata
a kardáncsuklók kialakítása, a szöghiba-mentes elrendezés feltételei
a kettős szinkron kardáncsukló működése
a szárazcsuklók alkalmazásának oka és típusai
a szöghiba-mentes, tengelyirányú eltolódást lehetővé és nem lehetővé tevő golyós csuklók kialakítása, felhasználási területe
a háromkarú csuklók kialakítása, felhasználási területük
féltengelyek javítása, cseréje
a féltengelyek hajtásának (a differenciálmű hajtása) feladatai, szerkezeti kialakításai, a hipoid hajtás előnyei
a differenciálmű feladata, felépítése, működése és a működését leíró összefüggések alakulása különféle üzemi körülmények között
a differenciálzár feladata, felépítése
a lemezes tengelykapcsolóval kialakított önzáró differenciálmű feladata, felépítése és működése
automatikusan záró differenciálmű

26.3.6. Futóművek, kormányberendezések

16 óra/16 óra

Rugózás és lengéscsillapítás

a rugózás feladata, a lengések irányai, lengés és rugójellemzők, a rugózott és rugózatlan tömeg
az acélrugók típusai, kialakításuk és műszaki jellemzőik
a gáz- és gumirugók típusai, kialakításuk és műszaki jellemzőik
lengéscsillapítók feladata, működése elve
az egy és kétcsöves lengéscsillapító kialakítása és műszaki jellemzői
más elemekkel kombinált lengéscsillapítók (szintszabályozós lengéscsillapító, lengéscsillapító légrugóval, lengéscsillapító hidropneumatikus rugóval)

A kerékfelfüggesztés

hajtott és nem hajtott merevtengelyes felfüggesztések típusai, működésük
kereszt lengőkaros független felfüggesztések típusai, működésük
hossz lengőkaros független felfüggesztések típusai, működésük
ferde lengőkaros független felfüggesztések típusai, működésük

A kerekek és gumiabroncsok

a kerék felépítése
a kerékpántok feladata, kialakításai, jelölései
gumiabroncsok szerkezete, mérete és jelölése
a szlip fogalma, tapadás, csúszás, kúszás

Az alváz és az önhordó karosszéria

az alváz feladata és változatai
az önhordó építési mód
az aktív biztonság és jellemzői
a passzív biztonság, külső és belső biztonsági zóna elemei

A kormányzás

a kormányzás feladata, szerkezeti változatai, a tengelycsonk kormányzás geometriája, kormánytrapéz
a kerék helyzetét meghatározó geometriai jellemzők, a beállítás oka, értéke
a kerék kúszásának oka, hatása a kormányzási tulajdonságra;
a kormányművek feladata, a fogasléces, globoid csigás, golyósoros kormánymű szerkezeti kialakítása, működése
a kormányrudazat feladata, részei, nyomtávrúd elrendezései
a kormánymű szerelése, javítása
a kormányrásegítés alkalmazásának oka, kialakításának jellemzése
a fogasléces hidraulikus szervokormánymű szerkezeti felépítése, működése
a rásegítés mértékének és a jármű haladási sebességének kapcsolata
szervokormánymű szerelése, javítása
korszerű szervokormányok
 elektro-hidraulikus szervokormányok
 elektro-mechanikus szervokormányok

26.3.7. Fékrendszerek

14 óra/14 óra

4.1.1. A fékezés feladata és a hidraulikus fék

fékek feladata és osztályozása a használat szerint, hatósági előírások
a hidraulikus erőátviteli fék szerkezeti felépítése, működése
a főfékhenger feladata, szerkezeti kialakításai, működése
a kétkörös fékrendszer elrendezései
kerékfék szerkezetek: a dobfék szerkezete és változatai, működése
utánállító szerkezetek
a tárcsafék szerkezetek, működésük
a fékbetétek és a fékfolyadék tulajdonságai
fékszerkezetek javítása
fékszerkezetek vizsgálata, fékerő mérés

A depressziós fékrásegítés és a hidraulikus blokkolásgátló rendszer

a depressziós fékrásegítő működése
a fékerő felosztása és ennek hatása a stabilitásra, felosztás vezérlése
erőhatás a gumibroncs és az útfelület között, szlip
az ABS feladata, a rendszerek típusai, működésük, a szabályzási kör értelmezése
a mechanikus fékek feladata, kialakítása, a lassító fékberendezések feladata, típusai és azok működése
elektro-mechanikus rögzítő fékek
tartós lassító fékek, retarderek

Légfékek

a légfékszerelvények szerkezete és működése
a terheléssel arányos fékerő-szabályozás
kerékfék-működtető berendezések
pótkocsifékek
kipufogófék

Gépjárművek menetstabilizáló rendszerei

kipörgés gátlás
 elektronikus menetstabilizáló rendszerek (ESP)
 elektronikus vészfékasszisztens (EBA)
 elektronikus fékerő-elosztó (EBV)

26.4. A képzés javasolt helyszíne (ajánlás)
 Szaktanterem

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

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 feladattal vezetett feldolgozása		x		

1.5.	Információk önálló rendszerezése	x			
1.6.	Információk feladattal vezetett rendszerezése	x			
2.	Ismeretalkalmazási gyakorló tevékenységek, feladatok				
2.1.	Írásos elemzések készítése	x			
2.2.	Válaszolás írásban mondat szintű kérdésekre	x			
2.3.	Tesztfeladat megoldása	x			
3.	Képi információk körében				
3.1.	rajz értelmezése	x		x	
3.2.	rajz készítés tárgyról	x			
3.3.	rajz kiegészítés			x	
3.4.	rajz elemzés, hibakeresés			x	
3.5.	rendszerrajz kiegészítés	x			
3.6.	rajz elemzés, hibakeresés		x		
4.	Komplex információk körében				
4.1.	Esetleírás készítése	x			
4.2.	Elemzés készítése tapasztalatokról	x			
5.	Csoportos munkaformák körében				
5.1.	Feladattal vezetett kiscsoportos szövegfeldolgozás		x		
5.2.	Kiscsoportos szakmai munkavégzés irányítással		x		

26.6. A tantárgy értékelésének módja

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

27. Járműszerkezetek javítása gyakorlat tantárgy

93 óra/93 óra*

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

27.1. A tantárgy tanításának célja

A járműszerkezetek javítása gyakorlat tantárgy tanításának célja, hogy a tanulók az elméleti képzés során elsajátított ismereteket a gyakorlatban alkalmazva legyenek képesek a különböző feladatokat ellátó járműszerkezetek hibáinak felismerésére, azok javítására. A javítási gyakorlaton a tanulók ismerjék meg a korszerű javítási technológiákat, legyenek képesek megtervezni a javítási folyamatokat, tudják alkalmazni a javításokhoz használt általános és speciális eszközöket, berendezéseket. Ismerjék meg és alkalmazzák a járművek papíralapú és elektronikus műszaki dokumentációit.

27.2. Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak

A tantárgy komplex jellegénél fogva több közismereti és szakmai tantárggyal külső koncentrációs kapcsolatban van:

Kapcsolódó közismereti tartalmak:

fizika

fizikai alapfogalmak (súrlódás, erő, gyorsulás, lassulás)

Kapcsolódó szakmai tartalmak:

Gépjármű szerkezettan tantárgy kapcsolódó tananyag tartalmi

Autóelektronika tantárgy kapcsolódó tananyag tartalmi

27.3. Témakörök

27.3.1. Motorok javítása

45 óra/45 óra

Motorok ki- és beszerelése, javítása

a motorok szétszerelése, hiba felvételezése, javítása

a hengertömb (forgattyús ház) ellenőrzése, javítása

a hengerhüvely hiba felvételezése, javítása

a hengerhüvely felújítási lehetőségek

a hengerek fűrése

a hengerek köszörülése

a hengerek hónolása

Dugattyú és hajtórúd hiba felvételezése, javítása

dugattyúátmérő, súlykülönbségek

a dugattyú és henger illesztési hézag ellenőrzése

a dugattyú és csapszeg illesztési hézag ellenőrzése

a dugattyúgyűrűk

a dugattyú gyűrűhorony illesztési hézag

szereleési hézag ellenőrzése a gyűrűvégeknél

a hajtórúd méretének és alakhelyességének vizsgálata

a hajtórúd javítási lehetőségei

a dugattyúcsapszeg szerelése

a hajtórúd-csapszeg-dugattyú csoport szét- és összeszerelése, javítása

a hajtórúd csapágyszerelése

Forgattyús tengely és csapjainak javítása

méret, és alakhelyesség vizsgálata

felújítási lehetőségek

a lendítőkerek

csapágyszeg ellenőrzése, javítása

a forgattyús tengely axiális hézagának ellenőrzése

Hengerfej és a szelepek ellenőrzése, javítása

a hengerfej le- és felszerelése

a hengerfej szét- és összeszerelése

a hengerfej javítási lehetőségei

a szelepek ellenőrzése és csiszolása

a szelepek

a szelepek ellenőrzése, javítási lehetőségei, csiszolása

a szelepszár, tömítettség ellenőrzése

a szelepvezető perselyek

a szelepszár játékanak ellenőrzése

a szeleprugók ellenőrzése

a szelepemelő berendezés egyéb elemei

Vezérműtengely és hajtóelemeinek ellenőrzése és javítása

a vezérműtengely ellenőrzése és javítása

a vezérműtengely csapágháza

a vezérműtengely meghajtása

szíjhajtás
láncajtás
fogaskerékajtás
a vezérlés szét- és összeszerelése
szíj- és láncfeszítők
a szelephézag ellenőrzése, beállítása
a hidraulikus szelephézag-kiegyenlítő javítása

27.3.2. Tüzelőanyag-ellátó rendszerek javítása

24 óra/24 óra

Motorok tüzelőanyag-ellátó rendszereinek javítása
a karburátor beállításai, javítási munkái
a tüzelőanyag szivattyúk javítása
benzinbefecskendező rendszerek javítása
központi befecskendező rendszerek javítása
hengerekénti befecskendező rendszerek javítása
közvetlen befecskendezésű rendszerek javítása
befecskendezési nyomás mérése
érzékelők, jeladók és beavatkozók ellenőrzése, cseréje
Dízelbefecskendező berendezések javítása
tüzelőanyag szűrő és előmelegítő rendszer javítása
tüzelőanyag rendszer légtelenítése
Befecskendező fűvókák javítása
befecskendező fűvókák szét- és összeszerelése
befecskendező fűvókák javítása, beállítása, visszaszerelése
A befecskendezőszivattyúk javítása, szállításkézdetének ellenőrzése, beállítása
(statikus, dinamikus)
Korszerű befecskendező rendszerek javítása
közös nyomásterű dízelbefecskendező rendszer
szivattyú-porlasztó egység (PDE)
elektronikus szabályozású, axiál, radiál dugattyús, forgóelosztós adagoló

27.3.3. Levegő és feltöltő rendszer javítása

12 óra/12 óra

A motorok levegőrendszerének ellenőrzése, javítása
A levegőrendszer tömítetlenségi vizsgálata, tömítetlenségi hibák helyreállítása
Fojtószelep-egység szerelése, javítása, beállítása
pótlevégő tolattyú ellenőrzése, szerelése, cseréje
mechanikus, elektromechanikus fojtószelep állító ellenőrzése, cseréje
villamos működtetésű fojtószelep állító ellenőrzése, cseréje
pneumatikus, elektronikus működtetésű szívócső levegőterelő szerkezetek ellenőrzése, cseréje
léptetőmotoros alajjárati fordulatszám szabályozó ellenőrzése, cseréje
szabályozó mechanizmusok vizsgálata, javítása
Szekunder levegő rendszer javítása
szekunderlevégő szivattyú
szekunderlevégő szelep és levegőrendszer
elektronikus vezérlés
Feltöltő rendszerek és szerkezetek szerelése, javítása
mechanikus feltöltő rendszerek (Roots-fűvó, stb.)
kipufogógáz turbófeltöltő rendszerek és elemeik
hőcserélő rendszerek (levegő-levegő, levegő-víz)

feltöltő nyomás szabályozó rendszer
elektronikus vezérlés

27.3.4. Emisszió rendszer javítása

12 óra/12 óra

Kipufogó és katalizátorrendszer ellenőrzése, javítási lehetőségek, szerelési műveletek, alkatrészcserek

Lambda szonda ki és beszerelése, cseréje, speciális szerelési eljárások

Kipufogórendszerben elhelyezett jeladók vizsgálata, ki és beszerelése, cseréje, speciális szerelési eljárások

Kipufogógáz visszavezető rendszer alkatrészeinek vizsgálata, a rendszer működőképességének ellenőrzése, alkatrészcserek. Tömítettség ellenőrzés, javítások

Tüzelőanyagtartály-szellőztető rendszer vizsgálata, működőképességének ellenőrzése, alkatrészcserek. Tömítettség ellenőrzés, javítások

Részecskeszűrő rendszer regenerálása. A részecskeszűrő le és felszerelési műveletei, tisztítási műveletek, eljárások.

SCR rendszerek vizsgálata, szerelési műveletek, alkatrészcserek

27.4. A képzés javasolt helyszíne (ajánlás)

Tanműhely

Nagyüzemi termelőhely

Kisüzemi termelőhely

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	csoport	osztály	
1.	magyarázat	x	x		
2.	kiselőadás	x			
3.	megbeszélés	x	x		
4.	vita		x		
5.	szemléltetés		x		
6.	szimuláció	x	x		
7.	szerepjáték	x	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	csoport-bontás	osztály-keret	
1.	Információ feldolgozó tevékenységek				

1.1.	Olvasott szöveg önálló feldolgozása	x			
1.2.	Olvasott szöveg feladattal vezetett feldolgozása	x			
1.3.	Hallott szöveg feldolgozása jegyzeteléssel		x		
1.4.	Információk önálló rendszerezése	x			
1.5.	Információk feladattal vezetett rendszerezése	x			
2.	Ismeretalkalmazási gyakorló tevékenységek, feladatok				
2.1.	Írásos elemzések készítése	x			
2.2.	Tesztfeladat megoldása	x			
3.	Képi információk körében				
3.1.	rajz értelmezése	x	x		
3.2.	rajz készítés tárgyról	x			
3.3.	rajz kiegészítés	x			
3.4.	rajz elemzés, hibakeresés	x	x		
3.5.	rendszerrajz kiegészítés	x			
4.	Komplex információk körében				
4.1.	Esetleírás készítése	x			
4.2.	Elemzés készítése tapasztalatokról	x			
5.	Csoportos munkaformák körében				
5.1.	Feladattal vezetett kiscsoportos szövegfeldolgozás		x		
5.2.	Kiscsoportos szakmai munkavégzés irányítással		x		

27.6. A tantárgy értékelésének módja

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

28. Jármű diagnosztika és javítás tantárgy

31 óra/31 óra*

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

28.1. A tantárgy tanításának célja

A képzés folyamatában a tanulók sajátítsák el azokat az ismereteket, amelyek szükségesek a gépjárműveken végzendő mechanikai és elektromos diagnosztikai feladatok végrehajtásához. Ismerjék meg a diagnosztika és javítás során alkalmazott technológiai eljárásokat, az alkalmazható általános és speciális mérőműszereket és eszközöket. Sajátítsák el a gépjárművek emisszió csökkentő rendszerével kapcsolatos diagnosztikai és javítási ismereteket, a környezetvédelmi vizsgálat végrehajtásának folyamatát.

28.2. Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak

Fizika tantárgyból:

Az erő fogalma, mérése

A forgatónyomaték fogalma

A harmonikus rezgőmozgás jellemzői: rezgésidő, amplitúdó, frekvencia

Kapcsolódó szakmai tartalmak:

Gépjármű szerkezetan tantárgynak az adott témakörökhöz kapcsolódó ismeretei

28.3. Témakörök

28.3.1. Hengertömítettség és hengerüzem összehasonlító vizsgálatok 4 óra/4 óra

A diagnosztika alapfogalmai

a műszaki diagnosztika

a gépjármű-diagnosztika

Hengertömítettség és hengerüzem összehasonlító vizsgálatok

hengertömítettség és a hengerüzem összehasonlító vizsgálatok csoportosítása

kompresszió-végnyomás mérés

nyomás veszteség-mérése

kartergáz mennyiség-mérés

henger teljesítmény-különbség mérés

üresjárat henger teljesítmény-különbség mérés

üresjárat henger teljesítmény-különbség mérés ΔHC méréssel

terheléses henger teljesítmény-különbség mérés

elektronikus relatív kompresszió mérés

javítás technológiák, javítási lehetőségek

A levegőellátó és a kipufogórendszer vizsgálata és javítása

a levegőellátó rendszer

a turbófeltöltő ellenőrzése

a kipufogórendszer vizsgálata

28.3.2. OBD, EOBD (fedélzeti diagnosztika)

5 óra/5 óra

Emisszió-történeti áttekintés: az OBD rendszer bevezetésének lépései

A kipufogógáz technika és a fedélzeti állapotfelügyelet

A kipufogógáz összetétel szempontjából fontos alkatrészek ellenőrzésnek folyamatai

A katalizátor és a lambda szonda fedélzeti állapotfelügyelete

Az égéskimaradás fedélzeti állapotfelügyelete

A kipufogógáz visszavezetés fedélzeti állapotfelügyelete

A szekunder-levegő rendszer fedélzeti állapotfelügyelete

A tüzelőanyag-gőz kipárológató rendszerek fedélzeti állapotfelügyelete

Az OBD csatlakozó kialakítása, csatlakozási pontok funkciói, elhelyezési előírások. Típus specifikus elhelyezések áttekintése adatbázis alapján

OBDII, EOBD kommunikációs formák

A rendszerteszt vizsgálati üzemmódjai

Hibakódokra vonatkozó előírások, a hibakódok értelmezése, hibakód olvasás.

Időszakos, állandósult hibák. Gyártófüggő és gyártó független hibakódok áttekintése adatbázis alapján

Freeze Frame adatok értelmezése, alkalmazásával elérhető előnyök

A hibakódok törlése

A műszerfali ellenőrző lámpára (MIL) vonatkozó előírások, üzemállapotai

Readiness kódok alkalmazásának indokai, értelmezése. Menetciklusok alkalmazása az ellenőrzések során

28.3.3. Dízel motorok diagnosztikája

5 óra/5 óra

Dízeldiagnosztika

a dízeldiagnosztika meghatározása, sajátosságai

nem fedélzeti dízel diagnosztika
fordulatszám mérés
az adagolás időzítésének mérése
nyomáshullám elemzés

A közös nyomásterű (CR) befecskendező rendszerek vizsgálata

az alacsony-nyomású rendszer vizsgálata
a nagynyomású rendszer vizsgálata
a rendszernyomás ellenőrzése
a befecskendező szelepek ellenőrzése
a nagynyomású szivattyú és szelepeinek ellenőrzése
Common-rail porlasztó hidraulika-diagnosztika
a visszafolyó mennyiség ellenőrzése
porlasztó hiba és a szennyezés
vizsgálatok próbapadon

A szivattyú-porlasztó egység (PDE) befecskendező rendszer vizsgálata

Fedélzeti (EDC) diagnosztika

A dízel motorok füstölésmérése
a füstölésmérés elvi alapjai
a füstölés mérőszámai
a füstölésmérő műszerek felépítése
mintavevő szonda
elektromos időálló
programozott mérés
a vizsgálathoz szükséges jármű adatok
elektronikus tanúsítvány
a füstölésmérés technológiája
szemrevételezéses ellenőrzés
a mérés előkészítése
a környezetvédelmi állapot ellenőrzése

28.3.4. Otto motorok gázelemzése

5 óra/5 óra

Otto-motorok gázelemzésének elvi alapjai
a vizsgált emissziós komponensek
a mérőműszerek felépítése és működése
mért jellemzők
hatósági környezetvédelmi felülvizsgálat
a hagyományos Otto-motoros gépkocsik felülvizsgálata
szabályozott keverékképzésű, katalizátoros gépkocsik felülvizsgálata
szabályozott keverékképzésű, katalizátoros, OBD rendszerrel felszerelt
gépkocsik felülvizsgálata
gázemisszió-diagnosztika
CO-korrigált mérés
 Δ H_C-mérés

28.3.5. Futómű és lengéscsillapító diagnosztika

5 óra/5 óra

Futómű-diagnosztika

a futómű bemérés vonatkozási rendszere
a kerék beállítási paraméterek
a tengelyhelyzet hibák
futómű ellenőrző műszerek

- méréstechnikai alapelvek
- a korszerű futómű ellenőrző műszerek felépítése
- a mérőfejek felfogatása és a tárcsaütés kiegyenlítése
- futóművek bemérése
 - előkészítő munkák a futómű bemérés előtt
 - keréktárcsa ütésekompenzáció
 - futómű mérés
 - különleges mérési eljárások
 - különleges mérőműszerek
- Lengéscsillapító-diagnosztika
 - lengéscsillapító vizsgálat a gépjármű ejtésével
 - lengéscsillapító vizsgálat a kerék lengetésével
 - a dinamikus talperő-ingadozás mérése (EUSAMA)
 - a mérés eredményét befolyásoló tényezők
 - EUSAMA rendszerű lengéscsillapító-vizsgáló próbapad felépítése
 - EUSAMA rendszerű lengéscsillapító-vizsgálat

28.3.6. Fékberendezés, ESP rendszer diagnosztikája és a kerék kiegyensúlyozás 7 óra/7 óra

- Fékberendezések diagnosztikai vizsgálata
 - a fékvizsgálat módszereinek csoportosítása
 - a minősítés elméleti alapjai
 - a görgős fékerőmérő próbapad
 - görgős fékerőmérő próbapadi méréssel végzett fékminősítés
 - a kerékfékszerkezet működésének hatásossága
 - a kerékfékerő-eltérés
 - a kerékfékszerkezet erőingadozása
 - a fékvizsgálat végrehajtása
 - hasznos tudnivalók
 - a fékrendszer hatósági vizsgálati technológiája
 - a fékrendszer időszakos vizsgálatához alkalmazható mérő-adatgyűjtő berendezés
 - az M1, N1 kategóriájú gépkocsik vizsgálati technológiája
 - a nemzetközi forgalomban használt M2 és M3 kategóriájú légfékes személyszállító gépkocsik (autóbuszok) időszakos vizsgálatánál alkalmazandó, a légfékberendezés működőképességének megállapítására irányuló vizsgálat technológiája
- Menetdinamikai szabályzórendszerek diagnosztikai vizsgálata (ABS, ASR, ESP)
- A jármű elektronikusan irányított, működtetett mechanikai rendszereinek (pl. szervokormány, felfüggesztési rendszer, kézfék, stb.) ellenőrzése, besabályozása
- Kerékkiegyensúlyozás
 - a kiegyensúlyozatlanság fajtái és megszüntetésének lehetőségei
 - statikus kiegyensúlyozatlanság
 - kvázistatikus kiegyensúlyozatlanság
 - nyomaték- kiegyensúlyozatlanság
 - dinamikus kiegyensúlyozatlanság
 - a kiegyensúlyozatlanságot meghatározó mérőszámok
 - kiegyensúlyozó gépek szerkezete és használata
 - stabil kiegyensúlyozó berendezések
 - mobil kiegyensúlyozó berendezések

kiegyensúlyozás és kerékfutás-optimalizálási eljárások

„Matching-eljárás”

kerékkerjesztési erő határértékre történő kiegyensúlyozási eljárás

radikális talperő ingadozást okozó kerékszerkezeti rendellenességek feltáró mérése

a keréksúlyok

28.4. A képzés javasolt helyszíne (ajánlás)

Szaktanterem

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

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.	Információk önálló rendszerezése	x			
1.6.	Információk feladattal vezetett rendszerezése	x			
2.	Ismeretalkalmazási gyakorló tevékenységek, feladatok				
2.1.	Írásos elemzések készítése	x			
2.2.	Válaszolás írásban mondatszintű kérdésekre	x			
2.3.	Tesztfeladat megoldása	x			
2.4.	Szöveges előadás egyéni felkészüléssel	x			
3.	Képi információk körében				
3.1.	rajz értelmezése	x		x	
3.2.	rajz készítés tárgyról	x			
3.3.	rajz kiegészítés			x	
3.4.	rajz elemzés, hibakeresés			x	
3.5.	rendszerrajz kiegészítés	x			
3.6.	rajz elemzés, hibakeresés		x		
4.	Komplex információk körében				
4.1.	Esetleírás készítése	x			
4.2.	Elemzés készítése tapasztalatokról	x			
5.	Csoportos munkaformák körében				
5.1.	Feladattal vezetett kiscsoportos szövegfeldolgozás		x		
5.2.	Kiscsoportos szakmai munkavégzés irányítással		x		

28.6. A tantárgy értékelésének módja

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

29. Járműdiagnosztika gyakorlata tantárgy

62 óra/62 óra*

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

29.1. A tantárgy tanításának célja

A járműdiagnosztika gyakorlata tantárgy tanításának célja, hogy a tanulók az elméleti képzés során elsajátított ismereteket a gyakorlatban alkalmazva legyenek képesek a különböző feladatokat ellátó járműszerkezetek hibáinak felismerésére, azok javítására. A diagnosztikai gyakorlaton a tanulók ismerjék meg a korszerű diagnosztikai eljárásokat, technológiákat, legyenek képesek megtervezni a diagnosztizálási folyamatokat, tudják alkalmazni a járműdiagnosztikához szükséges általános és speciális eszközöket, berendezéseket. Ismerjék meg és alkalmazzák a járművek papíralapú és elektronikus műszaki dokumentációit és adatbázisok használatát.

29.2. Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak

Kapcsolódó közismereti tartalmak:

Fizika tantárgyból:

Az erő fogalma, mérése

A forgatónyomaték fogalma

A harmonikus rezgőmozgás jellemzői: rezgésidő, amplitúdó, frekvencia

Kapcsolódó szakmai tartalmak:

Gépjármű szerkezettan tantárgynak az adott témakörökhöz kapcsolódó ismeretei

Gépjármű diagnosztika tantárgynak az adott témakörökhöz kapcsolódó ismeretei

29.3. Témakörök**29.3.1. Levegő és emisszió rendszerek**

10 óra/10 óra

Feltöltő rendszerek és szerkezetek diagnosztikája

mechanikus feltöltő rendszerek (Roots-fúvó, stb.)

kipufogógáz turbófeltöltő rendszerek és elemeik

hőcserélő rendszerek (levegő-levegő, levegő-víz)

feltöltő nyomás szabályozó rendszer

elektronikus vezérlés

A kipufogórendszer vizsgálata és javítása

a turbófeltöltő ellenőrzése

a kipufogórendszer vizsgálata

Fojtószelep-egység diagnosztikája

Szekunder levegő rendszer diagnosztikája

szekunderlevegő szivattyú

szekunderlevegő szelep és levegőrendszer

elektronikus vezérlés

OBD, EOBD fedélzeti diagnosztika

kipufogógáz-technika és fedélzeti állapotfelügyelet

a katalizátor és a lambdaszonda fedélzeti állapotfelügyelete

az égéskimaradás fedélzeti állapotfelügyelete

kipufogógáz-visszavezetés fedélzeti állapotfelügyelete

szekunderlevegő-rendszerek fedélzeti állapotfelügyelete

a tüzelőanyag-gáz kipárolgás gátló rendszerek fedélzeti állapotfelügyelete

az OBD csatlakozó

kommunikáció

rendszertervezés

a rendszertervezés vizsgálati üzemmódjai

hibakódok

freeze frame

hibatárolás

hiba kódok törlése

hibajelző lámpa-aktiválás

Readiness-kódok (vizsgálati készenlét)

Az Otto-motorok gázelemzése

a gázelemzés elvi alapjai

a vizsgált emissziós komponensek

a mérőműszerek felépítése és működése

mért jellemzők

hatósági környezetvédelmi felülvizsgálat

a hagyományos Otto-motoros gépkocsik felülvizsgálata

szabályozott keverékképzésű, katalizátoros gépkocsik felülvizsgálata

szabályozott keverékképzésű, katalizátoros, OBD rendszerrel felszerelt gépkocsik felülvizsgálata
gázemisszió-diagnosztika
CO-korrigált mérés
 Δ H_C-mérés

29.3.2. Erőátviteli berendezések

10 óra/10 óra

Tengelykapcsoló szerkezetek diagnosztikája

- a tengelykapcsoló vizsgálata
- a tengelykapcsoló működtetése
- nyomó működtetésű tengelykapcsoló szerkezet
- húzó működtetésű tengelykapcsoló szerkezet
- automatikus után állítású tengelykapcsoló
- a tengelykapcsoló hibatáblázata
- önműködő tengelykapcsolók

Nyomatékváltó

- a nyomatékváltó vizsgálata
- olajsint ellenőrzés
- nyomatékváltó hibatáblázata

Automata nyomatékváltó

- a hajtómű folyadékszintjének ellenőrzése
- az automatikus hajtómű hibatáblázata

Kardánhajtás

- a kiegyensúlyozás ellenőrzése
- közbenső csapágyazás ellenőrzése

Féltengelycsuklók

- féltengelycsukló vizsgálata

Kiegyenlítőművek

- kúpkereskes kiegyenlítőmű ellenőrzése
- homlokkereskes kiegyenlítőmű ellenőrzése
- kapcsolható kiegyenlítőmű-zár, önzáró kiegyenlítőművek ellenőrzése

29.3.3. Futómű, fék és kormányberendezés

10 óra/10 óra

Fékberendezések diagnosztikai vizsgálata

- a fékvizsgálat módszereinek csoportosítása
- a minősítés elméleti alapjai
- a görgős fékerőmérő próbapad
- görgős fékerőmérő próbapadi méréssel végzett fékminősítés
- a kerékfékszerkezet működésének hatásossága
- a kerékfékerő-eltérés
- a kerékfékszerkezet erőingadozása
- a fékvizsgálat végrehajtása
- a fékrendszer hatásági vizsgálati technológiája
 - a fékrendszer időszakos vizsgálatához alkalmazható mérő-
adatgyűjtő berendezés
- az M1, N1 kategóriájú gépkocsik vizsgálati technológiája
 - a nemzetközi forgalomban használt M2 és M3 kategóriájú
légfékes személyszállító gépkocsik (autóbuszok) időszakos vizsgálatánál
alkalmazandó, a légfékberendezés működőképességének megállapítására
irányuló vizsgálat technológiája

Lengéscsillapító-diagnosztika

- lengéscsillapító-vizsgálat a gépjármű ejtésével
- lengéscsillapító-vizsgálat a kerék lengetésével
- a dinamikus talperő-ingadozás mérése (EUSAMA)
- a mérés eredményét befolyásoló tényezők
- EUSAMA rendszerű lengéscsillapító-vizsgálat

Futómű-diagnosztika

- a futómű bemérés vonatkozási rendszere
- a kerék beállítási paraméterek
- a tengelyhelyzet hibák
- futómű ellenőrző műszerek
- méréstechnikai alapelvek
- futóművek bemérése
- előkészítő munkák a futómű bemérés előtt
- keréktárcsa ütés-kompenzáció
- futómű mérés
- különleges mérési eljárások
- különleges mérőműszerek

a hidraulikus rendszerek diagnosztikája

- zárt rendszerű hidraulikus körök ellenőrző mérése
- nyitott rendszerű hidraulikus körök ellenőrző mérése

szervokormány-diagnosztika

29.3.4. Hűtő- és kenő rendszerek

6 óra/6 óra

A motorok hűtőrendszerének diagnosztikája

- a léghűtés rendszerek
- a folyadékűtés rendszerek
- a hűtés intenzitás szabályozásának, a ventilátor viszko- tengelykapcsoló és táguló anyagú termosztát vizsgálata

A motorok kenése

- a motor kenésrendszerének vizsgálata
- szivattyús nyomóolajozás vizsgálata
- szárazteknős nyomóolajozás vizsgálata

29.3.5. Tüzelőanyag-ellátó rendszerek

10 óra/10 óra

Motorok tüzelőanyag-ellátó rendszereinek diagnosztikája

- a karburátor beszabályozási, ellenőrzési munkái
- a tüzelőanyag szivattyúk ellenőrzési munkái
- benzinbefecskendező rendszerek diagnosztikája
- központi befecskendező rendszerek diagnosztikája
- hengerenkénti befecskendező rendszerek diagnosztikája
- közvetlen befecskendezésű rendszerek diagnosztikája
- érzékelők, jeladók és beavatkozók diagnosztikai munkái

Dízelbefecskendező berendezések diagnosztikája

- tüzelőanyag szűrő és előmelegítő rendszer ellenőrzése

Befecskendező fűvókák diagnosztikája

- befecskendező fűvókák diagnosztikai munkái
- a befecskendezőszivattyúk diagnosztikája
- korszerű befecskendező rendszerek diagnosztikája
- közös nyomásterű dízelbefecskendező rendszer

szivattyú-porlasztó egység (PDE) diagnosztikája
 elektronikus szabályozású, axiál, radiál dugattyús, forgóelosztós adagolók
 diagnosztikája

29.3.6. Menetdinamikai rendszerek

16 óra/16 óra

A jármű elektronikusan irányított, működtetett mechanikai rendszereinek (pl. szervokormány, felfüggesztési rendszer, kézifék, stb.) ellenőrzése, besabályozása

Irányított rendszerek diagnosztikai vizsgálata

soros diagnosztika

ellenőrzési feladatcsoportok

a rendszerteszterek és a diagnosztikai csatlakozó

vezető tájékoztatás

a fedélzeti diagnosztika áramkörvizsgálata

párhuzamos diagnosztika

beavatkozó teszt

periféria diagnosztika

29.4. A képzés javasolt helyszíne (ajánlás)

Tanműhely

Kisüzemi termelőhely

Nagyüzemi termelőhely

**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	csoport	osztály	
1.	magyarázat	x	x		
2.	megbeszélés	x	x		
3.	vita		x		
4.	szemléltetés		x		
5.	szimuláció	x	x		
6.	szerepjáték	x	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	csoport- bontás	osztály- keret	
1.	Információ feldolgozó tevékenységek				

1.1.	Olvasott szöveg önálló feldolgozása	x			
1.2.	Olvasott szöveg feladattal vezetett feldolgozása	x			
1.3.	Hallott szöveg feladattal vezetett feldolgozása		x		
1.4.	Információk önálló rendszerezése	x			
1.5.	Információk feladattal vezetett rendszerezése	x			
2.	Ismeretalkalmazási gyakorló tevékenységek, feladatok				
2.1.	Írásos elemzések készítése	x			
2.2.	Tesztfeladat megoldása	x			
3.	Képi információk körében				
3.1.	rajz értelmezése	x	x		
3.2.	rajz készítés tárgyról	x			
3.3.	rajz kiegészítés	x			
3.4.	rajz elemzés, hibakeresés	x	x		
3.5.	rendszerrajz kiegészítés	x			
4.	Komplex információk körében				
4.1.	Esetleírás készítése	x			
4.2.	Elemzés készítése tapasztalatokról	x			
5.	Csoportos munkaformák körében				
5.1.	Kiscsoportos szakmai munkavégzés irányítással		x		

29.6. A tantárgy értékelésének módja

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

A

10420-12 azonosító számú

**Autóelektronikai műszerész feladatai
megnevezésű**

szakmai követelménymodul

tantárgyai, témakörei

A **10420-12** azonosító számú **Autóelektronikai műszerész feladatai** megnevezésű szakmai követelménymodulhoz tartozó tantárgyak és témakörök oktatása során fejlesztendő kompetenciák

	Autóelektronika elmélete	Autóelektronika gyakorlata	Autóelektronikai diagnosztika	Autóelektronika diagnosztikai gyakorlat
FELADATOK				
Gépjármű villamos hálózatán hibakeresést, javítást végez		x	x	
Soros kommunikációs kapcsolatot létesít a jármű elektronikusan irányított rendszereivel			x	x
Az irányító egységek adat és üzemi paramétereinek kiolvasását, törlését, módosítását végzi, adatot visz be, programfrissítést hajt végre		x	x	x
Elektronikusan irányított jármű rendszereken párhuzamos és periféria vizsgálatot hajt végre, diagnosztizál, beazonosítja a hibás elemet, meghatározza a javítás módját			x	x
A jármű áramforrásainak kezelését, karbantartását, diagnosztikai vizsgálatát és javítását végzi		x	x	x
A töltési és indító rendszer állapotát ellenőrzi, kiszerezelt vagy beszerelt állapotú javításokat, beállításokat végez		x	x	x
Motor kód alapján adatbázisból beállítási, mérési adatokat keres		x		x
Motorirányító rendszereket diagnosztizál, elvégzi a szükséges alkatrészcsereket, beállításokat, javításokat		x	x	x
Dízel hidegindító rendszert és elemeit diagnosztizálja		x	x	x
Ellenőrzi a világító, fény és hangjelző berendezéseket, ezeken javításokat, beállításokat végez		x	x	x
Ellenőrzi, javítja a szélvédő törlő- és mosóberendezést, a fűtő- és légkondicionáló rendszer elektromos elemeit		x	x	x
Az aktív és passzív biztonsági rendszerek diagnosztikai vizsgálatát, javítását végzi		x	x	x
Vezetőtámogató asszisztens rendszereken diagnosztikai vizsgálatot és beállítást végez		x	x	x
Elvégzi a jármű vagyonvédelmi rendszereinek utólagos beszerelését, karbantartását és javítását		x	x	
Kényelmi, kiegészítő elektromos rendszerek utólagos beépítését, beállítását, karbantartását végzi		x	x	
Alternatív hajtású járműveken a képzettségének megfelelő szintig hiba megállapítást, javítást, beállítást végez		x		

Hatósági műszaki vizsgálatokra előkészíti a gépjárművet, ellenőrzi az előírásoknak megfelelő működést		x	x	x
Kiválasztja a szükséges mérési, vizsgálati módszert, gondoskodik a szükséges segédeszközökről, célszámokról		x		x
Összetett műszaki dokumentációkat értelmez és használ (műszaki leírást, blokkvázlatot, elvi kapcsolási Rajzot, áramút-rajzot stb.)	x	x	x	x
Meghatározza a műveleti sorrendet és az anyagszükségletet		x		x
Mechanikus és elektromos mérőeszközökkel, műszerekkel méréseket végez, értékeli, feldolgozza a mérési eredményeket		x		x
Gondoskodik a javítás feltételeiről, elvégzi a javítással kapcsolatos adminisztrációs munkát		x		x
Figyelemmel kíséri a szakirodalmat, és a járműtechnikai fejlesztéseket, változásokat (pl. új járműtípusok, illetve részegységek, új javítási technológiák és anyagok stb.)	x	x	x	x
A jármű villamos rendszeréhez kapcsolódó szakmai számításokat végez	x		x	
Betartja és betartatja a munka-, baleset-, tűz- és környezetvédelmi, technológiai előírásokat		x		x
SZAKMAI ISMERETEK				
A belső égésű motorok működési elve és folyamata	x	x	x	x
A jármű villamos hálózatának felépítése, az áramkörü elemek, az alkalmazott adatátviteli módszerek	x	x	x	x
Az áramkörü alaptörvények, az áram hatásai	x	x	x	x
A villamos gépek és készülékek működési elvei, kialakításuk	x			
Az elektronikai alapkapcsolások	x			
A digitális technikai alapfogalmak és az integrált áramkörök működésének alapjai	x			
A mérés technikai alapok		x		x
Az elektromechanikus és digitális műszerek használata		x		x
Gépjármű villamos hálózatán hibakeresés, javítás		x		x
A jármű elektronikusan irányított rendszere	x			
Az irányító egységek adat és üzemi paramétereinek kiolvasása, törlése		x		x
Elektronikusan irányított jármű rendszereken párhuzamos és periféria vizsgálata		x	x	x
A jármű áramforrásainak kezelése, karbantartása, diagnosztikai vizsgálata, javítása	x	x	x	x
A töltési és indító rendszer ellenőrzése, kisserelt vagy beszerelt állapotú javítások, beállítások		x	x	x

Motor kód alapján adatbázisból beállítási, mérési adatokat kere		x		x
Motorirányító rendszereket diagnosztizál		x	x	x
Dízel hidegindító rendszer és elemei	x	x	x	x
A világító, fény és hangjelző berendezések	x	x	x	x
A szélvédő törlő- és mosóberendezés, a fűtő- és légkondicionáló rendszer elektromos elemei	x	x	x	x
Az aktív és passzív biztonsági rendszerek diagnosztikai vizsgálata, javí	x	x	x	x
Vezetőtámogató asszisztens rendszereken diagnosztikai vizsgálat	x	x	x	x
A jármű vagyónvédelmi rendszereinek utólagos beszerelése, karbantartása és javítása		x	x	
Kényelmi, kiegészítő elektromos rendszerek utólagos beépítése, beállítása, karbantartása		x	x	
Alternatív hajtású járműveken a képzettségének megfelelő szintig hiba megállapítás, javítás, beállítás	x	x		x
Hatósági műszaki vizsgálatok	x	x	x	x
A szükséges mérési, vizsgálati módszerek, segédeszközök, célszerszámok		x	x	x
Összetett műszaki dokumentációk (műszaki leírás, blokkvázlat, elvi kapcsolási rajz, áramút-rajz)	x	x	x	x
Mechanikus és elektromos mérőeszközök		x	x	x
A javítás feltételei, a javítással kapcsolatos adminisztrációs munkák		x		x
A jármű villamos rendszeréhez kapcsolódó szakmai számítá	x		x	
A munka-, baleset-, tűz- és környezetvédelmi, technológiai előírás		x		x
Az univerzális villamos mérőműszerek, az oszcilloszkópok és ezek használata		x	x	x
A távolság, elmozdulás és szögelfordulás mérőátalakítóinak ismerete	x	x	x	x
A nyomásmérés, az áramlásmérés módszerei és mérőátalakítói	x	x	x	x
A rezgés, gyorsulás/lassulás mérésének és mérőátalakítóinak ismerete	x	x	x	x
Az irányítástechnikai alapismeretek	x	x	x	x
A jármű áramforrásainak kialakítása, működése, kezelése, karbantartása, vizsgálata	x	x	x	x
A töltési és indító rendszer elemeinek működési elve	x		x	x
A benzinmotor-irányítórendszer kialakítása, alkatrészeinek feladata, működése	x			
A dízelmotor-motorirányító rendszereinek ismerete	x			
A motorirányító rendszerek diagnosztikai vizsgálata, beállítása és javítása		x	x	x

A kényelmi és biztonsági berendezések kialakításának, működésének ismerete	x			
A vezetőtámogató asszisztens rendszerek	x			
A riasztó-, indításgátló- és központi zár rendszerek működési alapelveinek és felépítésének ismerete	x			
Az alternatív hajtású járművek különböző kialakítása, ellenőrzési és javítási lehetőségei	x	x	x	x
A járműre vonatkozó hatósági műszaki előírások	x	x	x	x
A diagnosztikai vizsgálatokhoz szükséges soros-, párhuzamos- és perifériadiagnosztikai eljárások ismerete			x	
Az elektronikus és nyomtatott adatbázisok	x	x	x	x
A jármű villamos rendszeréhez kapcsolódó számításokhoz szükséges összefüggések	x			
A munka-, baleset-, tűz- és környezetvédelmi, technológiai előírások		x		x
SZAKMAI KÉSZSÉGEK				
A jármű villamos rendszereinek műszeres hibakeresése, diagnosztizálása		x		x
A villamos hálózat egészének és elemeinek javítása, beállítása		x		x
Villamos fődarabok felújítása		x		
Adatbázisok használata	x	x	x	x
SZEMÉLYES KOMPETENCIÁK				
Fejlődő képesség, önfejlesztés	x	x	x	x
Döntésképesség		x		x
Precizitás	x	x	x	x
TÁRSAS KOMPETENCIÁK				
Határozottság	x	x	x	x
Kapcsolatfenntartó készség	x	x	x	x
Motiválhatóság	x	x	x	x
MÓDSZERKOMPETENCIÁK				
Áttekintő képesség	x	x	x	x
Rendszerekben való gondolkodás		x		x
Lényegfelismerés	x	x	x	x

30. Autóelektronika elmélete tantárgy

155 óra/155 óra*

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

30.1. A tantárgy tanításának célja

Az elektronikusan irányított rendszerek az autóban egyre nagyobb számban jelennek meg, ezek a jármű legdinamikusabban fejlődő területei. Az autóelektronikai rendszerek felépítését, működési logikáját, egymással való kapcsolataikat ismertetjük meg a tananyag elsajátítása során.

A tantárgy tanulása során az áramforrásoktól a legkorszerűbb elektronikai rendszerekig bemutatásra kerül a hagyományos és a legkorszerűbb járműtechnika. Minden területen az alapismeretek tárgyalásánál kapcsolódni kell az egyéb közismereti vagy szakmai tartalmakhoz. Az egyes részterületek feldolgozása során biztos alapismeretet szeretne nyújtani

tantárgyunk a diagnosztikai és javítási műveletekhez. Ezért a gyakorlatból vett példákkal támasszuk alá az elméleti ismereteket.

A tantárgy foglalkozik a járműipari - környezetvédelmi fejlesztésekkel. Az alternatív hajtási módok bemutatásával a környezetbarát, energiatakarékos konstrukciók megismertetése a cél. Ezt segítheti a tanulók kutatómunkája, majd szóbeli beszámolója is.

30.2. Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak

Kapcsolódó közismereti tartalmak:

Fizika tantárgyból:

A kinematika és a dinamika alapfogalmai

Az erő, munka, energia, energia-megmaradás, nyomaték, forgatónyomaték, teljesítmény

Hőtani alapismeretek

Egyenáramok alapfogalmai, az elektromos feszültség, ellenállás, teljesítmény, villamos munka

Fénytani alapok

Kapcsolódó szakmai tartalmak:

Elektrotechnika tantárgyból:

Egyenfeszültségű áramkörök

Villamos áram hatásai

Villamos gépek

Diódák

Tranzisztorok

Integrált áramkörök

Digitális technika alapjai

Digitális áramkörök

Mikroszámítógépek felépítése, működése

Gépjármű szerkezettan tantárgyból:

Belsőégésű motorok (Otto és Dízelt) működése, alkatrészei, tüzelőanyag ellátó rendszerei

Motorok hűtése

Futóművek, Fékrendszerek

30.3. Témakörök

30.3.1. A gépkocsi villamos hálózata

10 óra/10 óra

A villamos hálózat általános jellemzői:

Az „egyvezetékes” hálózat elve

A hálózat egyszerűsített tömbvázlata, a rendszer meghatározó elemei

A villamos hálózat feszültségei

A hálózat alkatrészei:

A villamos energia előállítására és tárolására alkalmazott eszközök, energiaforrások

Fogyasztók csoportosítása (állandó-, tartósan bekapcsolt-, időszakosan működő fogyasztók) és jellemzőik

Egyéb alkatrészek:

Vezetékek: kialakítás, típusai, méretezés feszültségesésre és melegedésre, vezeték kiválasztás, szabványos keresztmetszeti sor, kábelkötegek

Csatlakozók kialakításai, szerelési módszerek

Kapcsolók csoportosítása, kialakítások

Mágnes kapcsolók, relék: alkalmazási területek, kialakítások, típusok, működés, X-relé alkalmazása

A hálózat túlterhelés és zárlatvédelmét ellátó rendszer elemek típusai, kialakításai, elhelyezések, működés

Elektronikus irányítóegységek csoportosítása

A villamos hálózat ábrázolási módozatai, vezetékek szín-, és számjelölései.
Csatlakozási pontok és készülékek jelölései.

A gépkocsi villamos hálózatának energiaegyensúlya, energiafelügyelet az akkumulátor állapotának figyelésével

Soros adatkommunikációs rendszerek

A soros adatkommunikáció alkalmazásának indokai

Digitális technikai alapfogalmak

A kommunikációs rendszerek csoportosítása, felépítés, működés

Adatátvitel a különböző kommunikációs hálózatok között (CAN-Gateway)

Rádiózavar-szűrés a villamos hálózatban

Zavarforrások a gépkocsiban

A rádiózavarások terjedési útvonalai

A zavaraszűrés módszerei, eszközei

30.3.2. A villamos energiaellátó rendszer

20 óra/20 óra

Akkumulátorok

Az akkumulátorok csoportosítása, főbb jellemzőik

Követelmények az akkumulátorokkal szembe006E

A hagyományos indítóakkumulátorok:

működési elve, savas akkumulátorok kémiai folyamata

Szerkezeti felépítés, az alkalmazott elektrolit jellemzői

Az indítóakkumulátorok jellemzői: feszültségek, belső ellenállás, áramerősségek, kapacitások, hatásfokok

Külső körülmények hatása az akkumulátorra

Az akkumulátorok jelölése

Gondozásmentes akkumulátorok

A gondozásmentesség feltételei, típusok

Szerkezeti és működési eltérések a hagyományos akkumulátoroktól

Indítóakkumulátorok töltése, kisütése, üzembe helyezése és üzemen kívül tartása

Indítóakkumulátorok kiválasztása

Váltakozó áramú gépjármű-generátorok

Feladata

A gépjármű generátorokkal szemben támasztott követelmények

Működési elve

A háromfázisú csillag-, és háromszög-kapcsolású generátorok működése, egyenirányítás

Generátorok belső kapcsolási lehetőségei, előgerjesztő, gerjesztő és töltőáramkörök

Körmös pólusú generátor szerkezeti felépítése

Különleges gépjármű generátorok szerkezeti felépítése, működése: pl.: Kiálló pólusú generátor, Két-két párhuzamos kapcsolású diódából álló egyenirányító egység, Indukcióvonal-vezetős gépjármű-generátor, Állandó mágnesű generátor, folyadékhűtésű generátor stb.

Váltakozó áramú generátorok feszültség szabályozása

A feszültségszabályzás feladata, a szabályozás elve

Az elektronikus feszültségszabályzók csoportosítása, tömbvázlat

Egy tetszőleges típus működése

A szabályozott feszültség hőmérsékletfüggése, feszültségszabályzók hőkompenzálása

Gépjármű generátorok multi funkciós feszültségszabályzói

Kapcsolata a jármű villamos hálózatával, kommunikáció a hálózat irányítóegységeivel
Működési funkciók, üzemállapotok, szabályozási stratégiák
Alkalmazási példák
Töltésjelzés megoldásai, a töltésellenőrző lámpa kiegészítő kapcsolásai

30.3.3. Indító berendezések

8 óra/8 óra

Az indító berendezések feladata
A belsőégésű motorok indítási lehetőségei
Az indítási fordulatszám, határhőmérséklet, indítási nyomatékszükséglet
A motorindítás folyamata
Az indítómotorral szemben támasztott követelmények
Az egyenáramú motorok működési elve, a különböző gerjesztési módok jellemzői
A soros gerjesztésű motor jelleggörbéi
Az indítási áramfelvétel változása az indítás időtartama alatt
Motorindító áramkörök:
 Otto-motoros gépjárművek motorindító áramköre
 Dízelmotoros gépjárművek motorindító áramköre
 Elektronikus indításreteszrelő relével felszerelt motorindító berendezés
 Akkumulátorátkapcsoló-relés motorindító berendezés (soros-párhuzamos kapcsoló)
Az indítómotorok típusai:
 Soros és vegyes gerjesztésű csúszó-fogaskerekes indítómotor: Felépítése, szerkezeti és kapcsolási vázlatai, működése
 Állandó mágnessel gerjesztett csúszó fogaskerekes indítómotor: Előnyei, felépítése, kapcsolási vázlata, működése
 Belső áttételű indítómotor: Fajtái, előnyei, felépítése, működése
 A toló-fogaskerekes indítómotor: Felépítése, szerkezeti és kapcsolási vázlatai, működése
Adatbázis, műszaki dokumentáció alapján indítómotorok működtetésére vonatkozó kapcsolási rajzok elemzése

30.3.4. Világító, fény és hangjelző berendezések

10 óra/10 óra

Fénytani alapfogalmak
A világító és fényjelző berendezések csoportosítása, történeti áttekintés
Fényforrások csoportosítása, jellemzőik, működésük, típusaik, összehasonlítás: hagyományos izzólámpák, halogén izzók, gázkisüléses fényforrások, LED.
Fényszóró általános felépítése, a főbb szerkezeti elemek
Fényszóró-rendszerek és fényeloszlásuk
 Paraboloid fényszórók
 Ellipszoid (DE) fényszóró
 Szabadfelületű fényszórók
 Tükröző-vetítő fényszórók Super DE (szabadfelületűvel kombinálva)
Xenonfény-technológia
Európai és az amerikai fényszórórendszer jellemzői
A fényszórókra vonatkozó hatósági előírások
A fényszórók és a világítóberendezések jelölései
A megvilágítási távolság szabályozásának megoldásai
Fényszórótisztítás megvalósítása
Kanyarvilágítások feladata, statikus és dinamikus kiviteli formák

Adaptív fényszóró-szabályozási módok

Helyzetjelző lámpák, féklámpák, rendszámvilágítás, tolatólámpák, nappali menetjelző fény hatósági előírásai, kialakításuk, működésük

Világító-, és jelzőberendezések áramköreinek elemzése

Multiplex rendszerrel működtetett világítási hálózat

Ködfényszórók és a hátsó helyzetjelző ködlámpák hatósági előírásai, működésük

Írány és elakadásjelzők

hatósági előírásai

Írányjelző ütemadóval (hődrótos, elektronikus) készített rendszer vázlata, működése

Központi ütemadóval (multitimer), és multiplex rendszerrel működtetett irány-, elakadásjelzők működése

Együttműködés más rendszerekkel: pl.: Automatikus vészvillogó bekapcsolás vészfékezéskor, ütközéskor

Hangjelző berendezések

hatósági előírásai

A kürtök típusai, működésük

A kürtök működtetése: hagyományos és multiplex rendszerű hálózatban

30.3.5. Szélvédőtörlő és mosó berendezések, a fűtő és légkondicionáló berendezés elektromos elemei **8 óra/8 óra**

Szélvédőtörlő és mosó berendezések:

A gépkocsiba épített rendszer szerkezeti elemei,

A mozgás átalakító szerkezet és a törlő motorok kialakítása, típusai

Végállás kapcsoló feladata, működése

Kétfokozatú és fokozatmentes fordulatszám-szabályozások a hagyományos szélvédőtörlő berendezéseknél

Szakaszos üzemmód megvalósítására alkalmazott ütemadó kapcsolások

Esőérzékelő működési elve, beépítése, működése

Szélvédő mosóberendezés működtetése, alkatrészei

Multiplex rendszerben működtetett szélvédőtörlő és mosó berendezés

Fűtő és légkondicionáló berendezés:

A hagyományos fűtési rendszer alkatrészei

Elektronikus fűtésautomata

Fűtőkészülékek

Légkondicionálás feladata, a rendszer alkatrészei

Működési elv megértését segítő tömbvázlat készítése

Az expanziós szeleppel kialakított rendszer működése

Hűtőközegek

A rendszerelemek kialakításai, működésük: kompresszor, kondenzátor, folyadékgyűjtő-szárító, expanziós szelep, párologtató, szerviz csatlakozók stb.

A rendszer elektromos működtetéséhez szükséges alkatrészek: hűtőközeg-nyomáskapcsolók, hűtőközeg-nyomásérzékelő, hő-kapcsolók és érzékelők, vezérlőkészülékek stb.

Kapcsolási Rajz alapján, konkrét típuson áramköri elemzés, üzemállapotok

A fűtő és légkondicionáló rendszer fejlesztése: megvalósított és fejlesztés alatt álló elképzelések

30.3.6. A gépjármű üzemét ellenőrző műszerek és visszajelző berendezések **6 óra/6 óra**

Hatósági előírások

Hagyományos kialakítású műszerek, műszerfal-kialakítások

Örvényáramú és elektromos meghajtású sebességmérők

Fordulatszám-mérők

Tüzelőanyag-szintjelző műszerek és jeladók típusai és működésük

Hőmérsékletmérők, olajnyomás mérők és jeladóinak típusai és működésük

Visszajelző lámpák és működtetésük

Feszültség-stabilizátorok a hagyományos műszerfalakon

Digitális kialakítású (CAN hálózathoz illesztett) műszerfalak elvi felépítése, működése

Tömbvázlat

Műszerfalak áramellátásának biztosítása, feszültségstabilizálás digitális műszerfalhoz

Léptetőmotorral működtetett műszerek

LCD és egyéb kijelzők alkalmazása a műszerfalon

Fedélzeti számítógépek

Szélvédőre, mint kijelzőre kivetített információk

Egyéb korszerű rendszerek kialakítása, működése

Fejlesztési irányzatok: alkalmazott és fejlesztés alatt álló megoldások

30.3.7. Gyűjtőberendezések

20 óra/20 óra

Bevezetés

Gyűjtőberendezések feladata, a velük szemben támasztott követelmények

Történeti áttekintés

A gyűjtőberendezések csoportosítása

Akkumulátoros gyűjtőberendezés

Felépítés, primer és szekunder áramkör elemei, működése

A primer áram és a gyűjtésenergia kialakulása, értéküket befolyásoló tényezők

Primer feszültség, szekunder áram, szekunder feszültség alakulása a különböző üzemállapotokban

A gyűjtőberendezés alkatrészeinek kialakítási, működési sajátosságai (gyűjtőtranszformátor, gyűjtélosztó, gyűjtőkábelek, gyűjtőgyertya, stb.)

Előgyűjtás fogalma, szükségessége. Az előgyűjtás mértékét befolyásoló tényezők

Gyűjtési időpont vezérlése mechanikus előgyűjtás állítással: Röpsúlyos és depressziós előgyűjtás-vezérlők, Depressziós elő- és utógyűjtás-vezérlő kialakítása, működése, jelleggörbék

Elektronikus gyűjtési rendszerek

Megszakítóval vezérelt tranzisztoros gyűjtás elve, kapcsolási vázlata, előnyei, hátrányai

Jeladóval vezérelt tranzisztoros gyűjtások

Rendszervázlatok, bekötések

Jeladók kialakításai, működési elvük, működésük, jelalakok

A gyűjtőmodulok fajtái, bekötésük, funkciói (zárásszög szabályozás, primer áram határolás, Primer áram lekapcsolás)

Tranzisztoros gyűjtőberendezések primer és szekunder áramai és feszültségei, oszcilloszkópos jelalakok

Megvalósított gyűjtőáramkörök elemzése

Mikroszámítógéppel vezérelt gyűjtőberendezések

A mikroszámítógépes gyűjtésvezérlés elve

A motor optimális előgyűjtésének meghatározása

- A rendszer tömbvázlata, részei
- Az előgyújtás meghatározásához használt jeladók:
 - Fordulatszám és szöghelyzet-jeladók
 - A motorterhelés érzékelése, szívócsőnyomás érzékelők
 - A motor és a beszívott levegő hőmérsékletének érzékelése
 - A fojtószelep helyzetének érzékelése
 - Kopogás érzékelése, kopogásszabályozás
 - Egyéb, a gyújtási rendszerekben alkalmazott érzékelők
- Gyújtáselosztó nélküli gyújtóberendezések
 - Alkalmazásának előnyei
 - Típusai:
 - Hengerenként külön transzformátorral készített rendszer
 - Kettős szekunder kivezetésű transzformátorral megvalósított rendszerek
 - Az ionáram-méréses gyújtás alapismeretei
 - Megvalósított gyújtóáramkörök elemzése
- A mágneses gyújtás
 - Működési elv, elvi felépítés, működés.
 - Szerkezeti elemek feladatai
 - A motorkerékpár gyújtás megoldásai
 - A mágneses gyújtóáramkörök kapcsolási rajzai, az egyes áramköri elemek szerepe
- A kondenzátoros (tirisztoros) gyújtás működése, fajtái
 - Indukciós jeladóval vezérelt nagyfeszültségű kondenzátoros gyújtás
 - Lendkerék mágneses nagyfeszültségű kondenzátoros gyújtás
 - Egyéb, alkalmazott megoldások kialakítása, működése
- Gyújtási rendszerek fejlesztési irányai

30.3.8. Benzinbefecskendező és motorirányító rendszerek 25 óra/25 óra

- Benzinbefecskendező rendszerek csoportosítása
- Elektronikusan irányított hengerenkénti-, szívócső-befecskendezéses rendszerek
 - Rendszervázlat, szerkezeti részek
 - A tüzelőanyag-rendszer főbb szerkezeti elemei, azok felépítése, típusai és működése: tüzelőanyag szivattyú, szűrő, tüzelőanyag-nyomásszabályzó, befecskendező szelepek
 - A levegőrendszer főbb szerkezeti elemei, azok felépítése és működése:
 - A beszívott levegő mennyiség meghatározásának módszerei az elektronikusan irányított rendszerekben
 - A levegőmennyiség és légtömegmérők kialakítása, működése
 - A befecskendező rendszer elektromos érzékelői, beavatkozási:
 - A motor fordulatszámának érzékelése
 - Vezérműtengely szöghelyzet érzékelők
 - A motor és a beszívott levegő hőmérsékletének mérése
 - A fojtószelep helyzetének érzékelése: fojtószelep kapcsolók és potenciométerek
 - Alapjárat fordulat szám szabályozásának eszközei
 - Fojtószelep-egységek
 - Gázpedál helyzetének érzékelése
 - Lambda szonda működési elve, típusai
 - A befecskendezési idő meghatározása
 - Az irányítóegység elvi felépítése, működése

A befecskendezési alapidő meghatározása, majd a korrekciós tényezők figyelembe vételével a tényleges befecskendezett mennyiség kiszámítása
Lambda szabályozási kör működése

A motorirányító rendszerek további - károsanyag-kibocsátást csökkentő – alrendszerei:

Kipufogógáz visszavezetés

Szekunder levegő rendszer

Az elpárolgott tüzelőanyag visszavezetése

Motorirányító rendszerek kapcsolási Rajzainak elemzése

Elektronikusan irányított hengerenkénti-, közvetlen befecskendezéses rendszerek

Rendszervázlat, szerkezeti részek

A szállítási mennyiség-igény által működtetett tüzelőanyag szivattyú

Nagynyomású szivattyúk típusai, működésük

A befecskendező szelep és működtetése

A keverékképzés sajátosságai

A rendszer üzemállapotai

A különböző típusokban alkalmazott közvetlen befecskendezésű rendszerek áttekintése

Központi befecskendező rendszerek

A Mono-Jetronic és Multec rendszerek rendszervázlata, érzékelők és beavatkozók működése

A rendszerek villamos kapcsolási vázlatainak elemzése

30.3.9. Elektronikusan irányított dízelbefecskendező rendszerek 20 óra/20 óra

Elektronikusan irányított forgóelosztós dízelbefecskendező rendszerek villamos hálózata

Bosch VE-EDC blokkvázlata, részei

A rendszer főbb érzékelői, bemeneti információi: túmozgás-érzékelő, hőmérséklet-érzékelők, a szabályzótolóka útdója, gázpedál helyzetérzékelő, forgattyús tengelyhelyzet érzékelő, sebesség jeladó, pedálkapcsolók stb.

Beavatkozók: Befecskendezés állítómű, Befecskendezés-kezdet mágnes szelep, üzemanyag elzáró mágnes szelep stb.

A VE EDC szabályozási körei:

A befecskendezett tüzelőanyag mennyiségének meghatározása

Befecskendezés-kezdet meghatározása

Kipufogógáz visszavezetés

Menetsebesség szabályozása

Bosch VP-44 EDC rendszer blokkvázlata, részei

A befecskendezett tüzelőanyag mennyiség és a befecskendezés kezdet elektronikus szabályozása

A rendszer főbb érzékelői és beavatkozói

A befecskendezőszivattyú vezérlőegység és a motorirányító egység funkciói, kapcsolat a két irányítóegység között

Közös nyomásterű dízel befecskendező rendszerek villamos hálózata

Bosch Common Rail rendszer blokkvázlata, részei

Az általános működés áttekintése: kisnyomású-, nagynyomású rendszerek részei, működése különböző üzemállapotokban

A rendszer főbb érzékelői, bemeneti információi

Beavatkozók működése

A rendszer kapcsolási Rajzának elemzése

Dízelmotorok előmelegítő áramkörei
Lángizzító-gyertyás és elektromos fűtőbetétes megoldások
Sorosan kapcsolt izzító gyertyás előmelegítés kapcsolási Rajza, működése
Párhuzamosan kapcsolt izzító gyertyás előmelegítés
Az izzító gyertya jellemzői, felépítése, típusai
Izzító-automaták (Vezérlő- és kapcsolóegység)
Izzító gyertya állapotának figyelése
Motorirányító egység által vezérelt párhuzamos izzító gyertyás előmelegítés

30.3.10. A jármű biztonsági, vagyonvédelmi-, és vezetőtámogató asszisztens rendszerei. Alternatív hajtású járművek *28 óra/28 óra*

Gépjárművek utas visszatartó rendszerei

Övfeszítő rendszerek

Energiatároló nélküli mechanikus övfeszítő (AUDI PROCON-TEN)
Energiatárolós mechanikus övfeszítők
Pirotechnikai övfeszítők
Motoros övelőfeszítő

Légzsákok

Az Európai és az USA légzsákrendszer
Légzsák egység kialakítása, részei, működés, vezető és utas oldali változatok
Légzsák vezérlőegységek generációi, működésük
Ütközésérzékelők és lassuláskapcsolók fajtái, működési elvük
Ülésfoglaltság érzékelő
Kormánykerék spirál
Légzsák ellenőrző lámpa működése
Egyéb légzsák rendszerek: oldallégzsák, függőnylégzsák stb.
Légzsák, övfeszítő rendszerek kapcsolási Rajzai, áramkör-elemzés
Fejlesztési irányok

Központi zárok

Működési alapelv
Elektro-pneumatikus rendszer
Elektromos központi zárok
Rendszerelemek jellemzői és működésük (működtető motorok, vezérlőkapcsolók, vezérlő elektronika)
Gyári beépítésű és Utólagosan beszerelhető központi zárok
Együttműködés más járműelektronikai rendszerekkel
Különböző rendszerekre vonatkozó műszaki dokumentációk elemzése, utólagos beépítési előírások

A gépkocsik lopás és feltörés elleni védelme

A védelmi rendszer feladatai, csoportosítás
Mechanikus lopás elleni védelem
Egyszerű elektromos védőeljárások
Elektronikus riasztók: nyílászárók védelme, feszültségesés érzékelése, emelésérzékelés, belsőtéri mozgásérzékelés stb.
Nyomkövető és azonosító rendszerek
Műholdas járműfelügyelet
A jeladás módszerei
Indításgátló készülék

Gumiabroncs-nyomás ellenőrző rendszerek

A jármű vezetőtámogató asszisztens rendszerei

- Környezetfigyelő rendszerek
 - Adaptív sebességtartó rendszerek
 - A holttéri információrendszer, sávváltás asszisztens
 - Sávelhagyás asszisztens
- Parkoló asszisztens rendszer
- Ütközéssel megelőzésére alkalmazott prediktív asszisztens rendszerek
- Kiegészítő biztonsági eszközök: pl.:
 - Éjszakai vezetést segítő rendszerek (pl.: Night Vision rendszer)
 - Megelőző gyalogosvédelem
 - Vezetőfigyelő, fáradtságra figyelmeztető rendszerek
- Egyéb, alkalmazott és fejlesztés alatt álló vezetőtámogató rendszerek
- Környezetterzékelők kalibrálása.
- Az alternatív hajtású dízel és Ottó motoros járművek alkalmazott és fejlesztés alatt lévő tüzelőanyagai
- Energiafelhasználás és a kibocsátott üvegházhatású gázok mennyiségének vizsgálata
- Hibrid hajtások
 - Hibridhajtások alapelve, csoportosítás
 - Mikro hibrid
 - Start/stop funkció: működési elv, szerkezeti egységek, megvalósított változatok
 - Mildhibrid
 - Fullhibrid
 - Plug-in (tölthető) hibrid
 - Hibrid hajtás üzemmódjai
 - A villamos hajtás rendszerelemei
 - A hibridjárművek vizsgálatára, szerelésére vonatkozó ismeretek
 - Beazonosítás
 - Biztonsági előírások: áramtalanítás, a véletlen visszakapcsolás megelőzése, védőkesztyű használata
- Kizárólag elektromos hajtású járművek
 - Történeti áttekintés
 - Az elektromos gépkocsi hajtás előnyei
 - Az elektromos hajtással épített gépkocsi felépítése, főbb szerkezeti elemek (akkumulátor, meghajtó villamos motor, inverter, fedélzeti töltőegység, a hajtás mechanikai elemei, kiegészítő elektromos és mechanikus rendszerek stb.)
- A különböző gyártók már alkalmazott vagy kísérleti modelljeinek, rendszereinek bemutatása

30.4. A képzés javasolt helyszíne (ajánlás)

Szaktanterem

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	x	x	
2.	kiselőadás	x			
3.	megbeszélés	x	x	x	
4.	vita			x	
5.	szemléltetés	x		x	
6.	kooperatív tanulás		x		
7.	szimuláció			x	
8.	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	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	x		
1.7.	Információk feladattal vezetett rendszerezése	x	x	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		x	
3.2.	rajz készítése leírásból	x			
3.3.	rajz kiegészítés	x			
3.4.	rajz elemzés, hibakeresés	x	x	x	
3.5.	rendszerrajz kiegészítés	x	x	x	
4.	Komplex információk körében				
4.1.	Utólagos szóbeli beszámoló	x			
5.	Csoportos munkaformák körében				
5.1.	Feladattal vezetett kiscsoportos szövegfeldolgozás		x		
5.2.	Kiscsoportos szakmai munkavégzés irányítással		x		
6.	Gyakorlati munkavégzés körében				
6.1.	Műveletek gyakorlása	x	x		
6.2.	Munkamegfigyelés adott szempontok alapján		x		
7.	Üzemeltetési tevékenységek körében				
7.1.	Géprendszer megfigyelése adott szempontok alapján	x	x		
7.2.	Üzemelési hibák szimulálása és megfigyelése	x	x		

30.6. A tantárgy értékelésének módja

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

31. Autóelektronika gyakorlata tantárgy

124 óra/124 óra*

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

31.1. A tantárgy tanításának célja

A tantárgy tanítása során tanulóink az elméletben megtanult autóelektronikai ismereteket és megismert eszközöket valóságos vizsgálatokkal, mérésekkel, szerelési gyakorlatokkal szilárdíthatják meg. Ezáltal a gyakorlati tevékenység tudatos, logikus hibakereséssel indul, és a szerelési, javítási tevékenység során tanulóink eredményes munkát végezhetnek.

Törekedni kell arra, hogy a feladatokat a tanulók egyedül, vagy kis csoportokban oldják meg, az adatbázisok, műszaki dokumentációk alkalmazása mellett.

A gyakorlatok során a tanulók dolgozhatnak gépkocsin, oktatómotoron, vagy a hiba szimulációkat megtekinthetik oktató-demonstrációs eszközökön. A kisebb fődarabok vizsgálatát autóvillamossági próbapadon célszerű elvégezni. Azokat a speciális ellenőrzési, beállítási módszereket, amelyhez a képzőhely nem tud eszközt biztosítani, javasolt márkaszervizben megtekinteni. Ezzel is szeretnénk azt a célt elérni, hogy a képzés végén diákjaink olyan elméleti – gyakorlati tudással rendelkezzenek, amely segíti a közvetlen elhelyezkedésüket.

31.2. Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak

Kapcsolódó közismereti tartalmak:

Fizika tantárgyból:

A kinematika és a dinamika alapfogalmai

Az erő, munka, energia, energia-megmaradás, nyomaték, forgatónyomaték, teljesítmény

Hőtani alapismeretek

Egyenáramok alapfogalmai, az elektromos feszültség, ellenállás, teljesítmény, villamos munka

Fénytani alapok

Kapcsolódó szakmai tartalmak:

Elektrotechnika tantárgyból:

Egyenfeszültségű áramkörök

Villamos áram hatásai

Villamos gépek

Diódák

Tranzisztorok

Integrált áramkörök

Digitális technika alapjai

Digitális áramkörök

Mikroszámítógépek felépítése, működése

Autóelektronika elmélete tantárgyból :

Autóelektronika elmélete tantárgy elméleti tananyagtartalmi részei, amelyek az adott fejezet alapismereteit adják

Gépjármű-szerkezettan tantárgyból :

Belsőégésű motorok (Otto és Dízél) működése, alkatrészei, tüzelőanyag ellátó rendszerei

Motorok hűtése

Futóművek, Fékrendszerek

31.3. Témakörök

31.3.1. Villamos hálózati-, töltési-, és indítórendszer hibakeresése, javítása 38 óra/38 óra

A villamos hálózat:

A hibakeresés eszközei és műszerei

Vezetékhibák keresése és javítása: Vezetékszakadás, zárlat, átmeneti ellenállás növekedés

Csatlakozók javítása, cseréje

Biztosítók ellenőrzése és cseréje

Kapcsolók ki és beszerelése, esetleges javítása, cseréje

Akkumulátorok:

Az akkumulátor ki és beszerelése

Kiszert állapotú vizsgálatok

Akkumulátortöltés gyakorlata különböző típusú akkumulátorokon

Akkumulátor karbantartás és tárolás

Új akkumulátorok üzembe helyezése

Generátor és feszültségszabályzó

Beépített rendszerben hibakeresés, hibaszétválasztás

Ki-, és beszerelési műveletek

Típusazonosítás, ellenőrzési, javítási paraméterek meghatározása

A generátor próbapadi vizsgálata

A generátor szétszerelése, alkatrészeinek ellenőrzése, javítási műveletek, alkatrészcserek, összeszerelés

A feszültségszabályzók beazonosítása, működési, ellenőrzési paramétereinek meghatározása,

Feszültségszabályzó kiszertelt állapotú ellenőrzése, esetleges javítása

Generátor összeszerelése, majd a javítás utáni ellenőrzések elvégzése

Indítómotor

Beépített állapotú vizsgálat

Az indítómotor ki és beszerelése

Típusazonosítás, ellenőrzési, javítási paraméterek meghatározása

Szétszerelés, alkatrészenkénti ellenőrzések, javítási-felújítási műveletek, alkatrészcsere, összeszerelés, esetleges beállítási műveletek

Az indítómotor próbapadi vizsgálata, jellemző paramétereinek mérése

31.3.2. Motorirányító rendszerek hibakeresése és javítása

44 óra/44 óra

Gyújtási alrendszer alkatrészeinek vizsgálata, javítása

Gyújtáselosztó típusazonosítása, ellenőrzési és javítási adatainak megállapítása

Gyújtáselosztó ki és beszerelési, beállítási műveletei, szét és összeszerelése

Gyújtáselosztóba épített jeladók (fotoelektromos, indukciós, hall,) ellenőrzése, ki és beszerelése

Gyújtótranszformátorok, gyújtómodulok, végfokozatok típusazonosítása, ellenőrzési adatainak meghatározása adatbázisból, ellenőrzése

Gyertyakábelek, gyertyapipák, gyújtógyertyák ellenőrzése, alkatrészcsere javítások

Gyújtási rendszer próbapadi ellenőrzése

Hibafeltárás, szerelési, javítási műveletek végzése különböző gyújtási rendszerekkel felszerelt oktatóeszközökön, gépkocsikon

Benzinbefecskendező alrendszer elektromos alkatrészeinek vizsgálata, szerelési, javítási műveletek

Tüzelőanyag-szivattyú elektromos és hidraulikus ellenőrzése

Otto- és Dízel-motorok motorirányító rendszer- jeladóinak és beavatkozóinak ki és beszerelése, vizsgálata

Fordulatszám és szög helyzet jeladók

Vezérmű szög helyzet jeladók

Levegőmennyiség és légtömegmérők

Szívócsőnyomás érzékelők

Motor hűtőfolyadék-, tüzelőanyag-, és a beszívott levegő hőmérséklet érzékelők

Fojtószelep-helyzet érzékelők

Gázpedál helyzet-jeladók

Kopogás érzékelők

Befecskendező szelepek

EGR szelepek

Alapjárat állítók

Fojtószelepegységek, stb.

Dízelmotorok előmelegítő rendszereinek vizsgálata, javítása

Az izzító gyertyák ellenőrzése az áramfelvétel alapján

Az izzító áramkör vezérlőelektronikájának azonosítása és ellenőrzése

A lángizzító gyertyás előmelegítő rendszer azonosítása és ellenőrzése

Alkatrészek cseréje

31.3.3. A jármű villamos alrendszereinek hibakeresése, javítása

42 óra/42 óra

Világító fény- és hangjelző berendezések

Hibakeresés a világítási hálózatban
 Izzócserék különböző típusú gépkocsikban
 Világítási hálózat alkatrészeinek bekötése
 Irányjelző, hangjelző, féklámpa áramköri ellenőrzések, javítások, alkatrészcsere
 Szélvédő törlő és mosóberendezések
 Működésellenőrzés különböző üzemállapotokban
 Karbantartási, beállítási műveletek
 Az ablaktörlő mechanizmus ki és beszerelése különböző típusú gépjárművekben
 Az ablaktörlő motor cseréje, esetleges javítási lehetőségek
 Az ablakmosó rendszer javítása
 Az elektromos ablakfűtés ellenőrzése, javítása
 Fűtés, szellőzés, hűtőrendszer, légkondicionálás
 Fűtő-, szellőzőrendszer ellenőrzése, a hibás alkatrészek cseréje, beállítása
 Hűtőventillátor és a thermo-kapcsoló vizsgálata, a hibás alkatrész cseréje
 Klímaberendezés rendszerhőmérséklet-vizsgálat, rendszernyomás-vizsgálat, szivárgásvizsgálat a biztonsági előírások betartásával
 Aktív, passzív biztonsági eszközök:
 Légzsák és övfeszítő rendszerek azonosítása, adatbázis alapján rendszerem elhelyezkedés, vizsgálati- szerelési műveletek, alkatrészcsere a biztonsági előírások betartásával
 Vagyonvédelmi és komfortelektronikai rendszer:
 Központi ajtózárs és elektromos ablakemelő működésellenőrzés, ki és beszerelési műveletek, beállítások. Utólagos beépítések
 Elektronikus vezérlésű riasztó és indításgátló rendszerek működésellenőrzése, ki és beszerelési műveletek, beállítások. Utólagos beépítések
 Autórádiók szerelése, utólagos beépítése, beállítási műveletek
 Mobiltelefon és kihangosító készlet beépítése, javítások, beállítások
 Vezetőtámogató rendszerek ellenőrzése, beépítési, javítási műveletek, beállítása
 Alternatív hajtású járműveken végzett azonosítási, áramtalanítási, ellenőrzési, szerelési műveletek

31.4. A képzés javasolt helyszíne (ajánlás)

Autóelektronikai tanműhely
 Kisüzemi termelőhely
 Nagyüzemi termelőhely

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

31.5.1. 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	x		
2.	megbeszélés	x	x		
3.	vita	x	x		
4.	szemléltetés	x	x		

5.	projekt		x		
6.	szimuláció	x	x		

31.5.2. 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	x		
1.3.	Olvasott szöveg feldolgozása jegyzeteléssel	x	x		
1.4.	Hallott szöveg feldolgozása jegyzeteléssel	x	x		
1.5.	Hallott szöveg feladattal vezetett feldolgozása	x	x		
1.6.	Információk önálló rendszerezése	x			
1.7.	Információk feladattal vezetett rendszerezése	x	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.	rajz kiegészítés	x	x		
3.3.	rajz elemzés, hibakeresés	x	x		
4.	Komplex információk körében				
4.1.	Elemzés készítése tapasztalatokról	x			
4.2.	Esemény helyszíni értékelése szóban felkészülés után	x	x		
4.3.	Utólagos szóbeli beszámoló	x			
5.	Csoportos munkaformák körében				
5.1.	Kiscsoportos szakmai munkavégzés irányítással		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		
9.	Szolgáltatási tevékenységek körében				
9.1.	Önálló szakmai munkavégzés felügyelet mellett	x	x		
9.2.	Önálló szakmai munkavégzés közvetlen irányítással	x	x		

31.6. A tantárgy értékelésének módja

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

32. Autóelektronikai diagnosztika tantárgy

93 óra/93 óra*

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

32.1. A tantárgy tanításának célja

A korszerű gépjárművek szinte minden rendszere elektronikus irányítás alá került. A járművek villamos hálózata is egyre összetettebb, ezen a területen is előtérben van a digitális technika. Ezzel párhuzamosan a megjelenő hibák száma is nagyobb, a hiba okok is összetettebbek.

Célunk, hogy a tanulók az egyszerű hibakeresési módszerektől a korszerű diagnosztikai műszerekkel végzett hibafeltárásokig a lehető legtöbb vizsgálati lehetőséget ismerjék meg és az ismereteiket a javítások során használni tudják. Ezáltal pontosan meg tudják majd határozni a hiba helyét, a hibás alkatrészt, majd a hiba jellegéből adódóan eldönthetik, hogy javítás vagy csere szükséges.

Az előzőekhez feltétlenül szükséges az egyes rendszerek pontos ismerete, amit a kapcsolódó szakmai tartalmakból szerezhethet meg a tanuló. Alapvető feltétel az is, hogy a rendelkezésre álló adatbázisokból a szükséges információkat ki tudják nyerni az ellenőrzés és javítás során a leendő Autóelektronikai műszerészek, ezért a tananyagtartalomban többször támaszkodunk, utalunk a kapcsolódó adatbázis-tartalomra. Törekedni kell több, márkaszerviz által használt és független adatbázis használatára.

Tantárgyunk célja még, hogy a tanulók nyitottak legyenek az új diagnosztikai módszerek elsajátítására, a legkorszerűbb diagnosztikai berendezések megismerésére, ezért az alkalmazott módszerekkel ösztönözzük őket a szakmai folyóiratok tanulmányozására, az új ismeretek önálló megszerzésére, feldolgozására

32.2. Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak

Kapcsolódó közismereti tartalmak:

Fizika tantárgyból:

Az erő, munka, energia, energia-megmaradás, nyomaték, forgatónyomaték, teljesítmény
Hőtani alapismeretek
Egyenáramok alapfogalmai, az elektromos feszültség, ellenállás, teljesítmény, villamos munka
Fénytani alapok

Kapcsolódó szakmai tartalmak:

Elektrotechnika tantárgyból:

Egyenfeszültségű áramkörök
Villamos áram hatásai
Villamos gépek
Diódák
Tranzisztorok
Integrált áramkörök
Digitális technika alapjai
Digitális áramkörök
Mikroszámítógépek felépítése, működése

Autóelektronika elmélete tantárgyból:

Autóelektronika elmélete tantárgy elméleti tananyagtartalmi részei, amelyek az adott fejezet alapismereteit adják

32.3. Témakörök

32.3.1. A villamos hálózatok diagnosztikája és javítása

12 óra/12 óra

A hibakeresés és javítás általános szempontjai:

A hálózat ellenőrzésénél használható eszközök és berendezések ismertetése, működési, alkalmazási ismereteik (hagyományos vagy LED-es vizsgálólámpa, zümmer, áthidaló vezeték, multiméter stb.)

A hibakereséshez alkalmazott dokumentáció, kapcsolási Rajz, kábelezési terv ismeretének, használatának szerepe. A különböző adatbázisokban lévő információk bemutatása, adatbázis kezelési gyakorlatok.

A jármű-üzemeltető tapasztalatainak felhasználása a hibakeresés során

A villamos hálózatokra vonatkozó hibakód ellenőrzés, üzemállapot szimuláció, vagy próbaút során végzett diagnosztikai műszeres hibafeltárás

Óvintézkedések a villamos áramkörök ellenőrzésénél, javításánál

Általános, a villamos hálózatokra vonatkozó ellenőrzési, javítási ismeretek:

Hibakeresési módszerek:

Egy alkatrésyre korlátozódó hibajelenségek esetén

Több alkatrészt érintő hibajelenségek esetén

Időnként jelentkező, véletlenszerű hibák esetén

Hibakeresési stratégiák felállítása

A jellegzetes hibák behatárolása:

Vezetékszakadás

Zárlat

Átmeneti ellenállás növekedés

A villamos hálózat javítása:

Javítási módszerek vezetékszakadás, zárlat, átmeneti ellenállás növekedés esetén

A javításnál alkalmazott kémiai és egyéb segédanyagok

A soros adatkommunikációs hálózatokra vonatkozó speciális ellenőrzési és javítási ismeretek

32.3.2. Indító és áramellátó rendszer diagnosztikai vizsgálata, javítása 10 óra/10 óra

Indítóakkumulátorok vizsgálata

Hibabehatárolás az indítómotor működtetése közben:

Az indítómotor áramfelvételének, az akkumulátor kapocsfeszültségének, a hálózati feszültségesések vizsgálata

Kiszertelt akkumulátor vizsgálata:

Az elektrolit savsűrűségének mérése: Vizsgálat hagyományos úszós savsűrűség mérővel és refraktométerrel

Az akkumulátor nyugalmi kapocsfeszültségének mérése

Üzemi kapocsfeszültség mérése terhelés alatt

Az akkumulátor startkapacitásának mérése

Indítóképeség ellenőrzése terhelő-ellenállás segítségével: Terhelővillák,

Hordozható akkumulátor teszterek

Processzorvezérlésű akkumulátor teszter

Elektronikus akkumulátor teszterek

Indítómotorok vizsgálata

Kiszertelt állapotú, próbabadi vizsgálatok: Üresjáratú és lefékezett állapotú kapocsfeszültség, áramfelvétel és fordulatszám mérése, mágnes kapcsoló vizsgálata, fogaskerekek kapcsolódásának ellenőrzése, tengelykapcsoló ellenőrzése

Szétzerelt állapotú vizsgálatok: a forgórész és az állórész tekercseinek ellenőrzése, a kommutátor vizsgálata

Generátor és a feszültségszabályzó vizsgálata

A töltőfeszültség és a töltőáram ellenőrzése különböző üzemállapotokban

Oscilloszkópos vizsgálat: hibátlan és hibás jelalakok

A generátor és a feszültségszabályzó hibáinak szétválasztása

Próbabadi vizsgálati lehetőségek, a vizsgálat végrehajtása

A generátor szétzerelt állapotú vizsgálata: forgórész, állórész fázistekercsei, diódái,

Feszültségszabályzó kiszertelt állapotú vizsgálata

A fedélzeti energiarendszert és akkumulátorfelügyeleti rendszer ellenőrzése, diagnosztikai vizsgálata

32.3.3. Világító és fényjelző berendezések ellenőrzése, beállítása 10 óra/10 óra

Fényszórók ellenőrzése, beállítása

A helytelen fényszóró beállítás következményei

A fénykéve optikai tengelyének előírtas helyzete

Diagnosztikai ellenőrzés fényszóró ellenőrző készülékkel

A mérőhely és a gépkocsi előkészítése

A fényszórók előírásoknak megfelelő kialakításának, jelölési rendszereinek, mechanikai állapotának ellenőrzése

A megvilágítási távolság automatikus szabályozásával rendelkező járműveknél a működésellenőrzés elvégzése, diagnosztikai készülékkel beállítási pozícióba állítása

A készülék tájolása a gépkocsihoz

Az ellenőrzés folyamata: a tompított és a távolsági fényszóró ellenőrzése, beállítása

Ködfényszórók ellenőrzése, beállítása

A helyzetjelzőkre, irányjelzőkre, féklámpákra, rendszám tábla megvilágító lámpákra, hátsó helyzetjelző ködlámpákra, hátrameneti lámpákra vonatkozó elhelyezési, kialakítási, működési előírások ellenőrzése

32.3.4. Elektronikusan irányított rendszerek diagnosztikai vizsgálata 18 óra/18 óra

Az irányított rendszerek diagnosztikai eljárásainak csoportosítása:

Irányítóegység kapcsolatú rendszerdiagnosztika: Soros és párhuzamos diagnosztika

Perifériadiagnosztika

Az elektronikusan irányított rendszerek információs szintjei

Soros diagnosztika

Ellenőrzési feladatcsoportok

A rendszer-tesztetek csoportosítása

A diagnosztikai csatlakozó, kommunikációs lehetőségek

Vezetőtájékoztató, hibajelző lámpák

A fedélzeti diagnosztika áramkörvizsgálata

Jeladó áramkörök ellenőrzése: vezetékszakadás, pozitív vagy negatív zárlat, jel-elfogadhatósági vizsgálat

Beavatkozó áramkörök ellenőrzése

Párhuzamos diagnosztika

Vizsgálati lehetőségek különböző üzemállapotokban

Beavatkozó teszt

Periféria diagnosztika

Az irányítóegység tápfeszültség ellátásának, testcsatlakozásának ellenőrzése

A rendszer jeladóinak, beavatkozóinak ellenőrzése műszaki dokumentációk, adatbázisok alapján

32.3.5. Motorirányító rendszerek vizsgálata

33 óra/33 óra

Rendszerszemléletű diagnosztikai ellenőrzés

Soros diagnosztikai eljárások a motorirányító rendszer hibafeltáráshoz: hibakód olvasás, hibakód törlés, működési paraméterek vizsgálata, beavatkozó teszt

Perifériadiagnosztika alkalmazása a motorirányító rendszereknél egy kiválasztott típus példája alapján

Gyújtási alrendszer és alkatrészeinek diagnosztikai és kiszert állapotú vizsgálata

Oscilloszkópos gyújtásvizsgálat a primer és szekunder áramkörökben

Az oszcilloszkópos gyújtásvizsgálat elve

Az oszcilloszkóp elvi felépítése, egyes-, sorozat-, szuperponált, raszter kép értelmezése, megjelenítése

A gyújtásvizsgáló oszcilloszkóp bekötése a különböző gyújtási rendszerek esetén (forgóelosztós és gyújtáselosztó nélküli típusok)

Normál oszcillogramok értelmezése, hibalehetőségek megjelenése az oszcilloszkópos képeken

Primer áramköri műszeres vizsgálatok: zárásszög, zárási idő mérésének, meghatározásának lehetőségei

Gyújtási időpont ellenőrzése és beállítási lehetőségei

Gyújtási rendszer alkatrészeinek vizsgálata

- A különbözőtípusú gyújtótranszformátorok vizsgálata
- Fordulatszám és vonatkoztatási jeladók ellenőrzése: indukciós és hall jeladók gyújtáselosztóba épített és különálló kivitelei
- Vezérműtengely szöghelyzet érzékelő ellenőrzése
- Gyújtómodulok és végfokozatok működésellenőrzése
- Gyújtókábelek és gyújtógyertyák vizsgálata
- Szívócsőnyomás-érzékelő ellenőrzése
- Motor hűtőfolyadék hőmérsékletérzékelő ellenőrzése
- Fojtószelep helyzetérzékelők vizsgálata
- Kopogásérzékelő ellenőrzése
- Benzinbefecskendező alrendszer tüzelőanyag-, levegőellátó rendszerének elektromos vizsgálata
 - A tüzelőanyag ellátó rendszer ellenőrzése
 - A rendszernyomás és szállított tüzelőanyag mennyiség vizsgálata
 - A tüzelőanyag szivattyú elektromos ellenőrzése (működésvizsgálat, a szivattyú kapocsfeszültségének, áramfelvételének mérése)
 - Befecskendező szelepek hidraulikus és elektromos ellenőrzése, a szelepek tisztítási lehetőségei
 - A levegőellátó rendszer ellenőrzése:
 - A szívórendszer ellenállásának, tömítettségének vizsgálata
- Motorirányító rendszer további jeladóinak, beavatkozóinak ellenőrzése adatbázisok felhasználásával:
 - Levegőmennyiség-, és légtömegmérők vizsgálata
 - Gázpedál-jeladók ellenőrzése
 - Lambda-szonda és szabályzóköreinek vizsgálata
 - Kipufogógáz visszavezető rendszer és alkatrészeinek ellenőrzése
 - Üresjárat fordulat-szabályozó eszközök ellenőrzése
 - Fojtószelepegységek alkatrészeinek vizsgálata
- Dízelmotorok motorirányító rendszereinek elektromos ellenőrzése (Common Rail rendszer példáján)
 - Ellenőrzési lehetőségek
 - A tartályban elhelyezett tápszivattyú működésének vizsgálata
 - Jeladók és beavatkozók ellenőrzése adatbázis információi alapján
 - Dízel izzító rendszer ellenőrzése:
 - A dízel izzító rendszerre vonatkozó hibakód-ellenőrzés
 - Az izzítás visszajelző lámpa alapú hiba megállapítás
 - Előizzítási idő mérése
 - Utánizzítási idő mérése
 - Az izzító gyertyák áramfelvételének ellenőrzése
 - Az izzító-automata ellenőrzése
 - Az izzító gyertyák ellenállásának mérése, működésellenőrzés
- Az alternatív hajtású járművek ellenőrzési és javítási lehetőségei

32.3.6. Biztonsági, komfort és kényelmi rendszerek diagnosztikája és javítása 10 óra/10 óra

- A légzsák és övfeszítő rendszerek diagnosztikai vizsgálata
 - A műszerfali ellenőrző lámpa előírásos működésének ellenőrzése
 - Diagnosztikai hibakód olvasása és törlése
 - Biztonsági előírások a rendszerelemek átvizsgálására vonatkozóan
 - A rendszer hatástalanítása a rendszerelemek átvizsgálása, szerelése előtt
 - Rendszerelemek ellenőrzése, cseréje

Klímaberendezés diagnosztikai vizsgálata

Klímaberendezés működőképességének ellenőrzése: rendszerem hőmérsékletek vizsgálata és a befűvott levegő hőmérsékletének mérése

Klímaberendezés karbantartása

Kényelmi rendszerek diagnosztikai vizsgálata

Központi zár ellenőrzése

Elektromos ablakmozgatás vizsgálata

Automatikus ablaktörlő és mosóberendezés ellenőrzése

Elektromos ülésállítást vizsgálata

Szaktanterem

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

32.4.1. 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	x	x	
2.	kiselőadás	x			
3.	megbeszélés	x	x	x	
4.	vita		x	x	
5.	szemléltetés		x	x	
6.	szimuláció	x	x	x	

32.4.2. 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	x		
1.3.	Olvasott szöveg feldolgozása jegyzeteléssel	x			
1.4.	Hallott szöveg feldolgozása jegyzeteléssel			x	
1.5.	Hallott szöveg feladattal vezetett feldolgozása	x	x		
1.6.	Információk önálló rendszerezése	x			

1.7.	Információk feladattal vezetett rendszerezése	x	x	x	
2.	Ismeretalkalmazási gyakorló tevékenységek, feladatok				
2.1.	Írásos elemzések készítése	x			
2.2.	Leírás készítése	x			
2.3.	Válaszolás írásban mondatszintű kérdésekre	x		x	
2.4.	Tesztfeladat megoldása	x			
2.5.	Szöveges előadás egyéni felkészüléssel	x			
2.6.	Tapasztalatok utólagos ismertetése szóban	x			
3.	Képi információk körében				
3.1.	rajz értelmezése	x	x		
3.2.	rajz készítése leírásból	x			
3.3.	rajz kiegészítés	x	x		
3.4.	rajz elemzés, hibakeresés	x		x	
4.	Komplex információk körében				
4.1.	Elemzés készítése tapasztalatokról	x			
4.2.	Jegyzetkészítés eseményről kérdéssor alapján	x		x	
4.3.	Utólagos szóbeli beszámoló	x			
5.	Csoportos munkaformák körében				
5.1.	Feladattal vezetett kiscsoportos szövegfeldolgozás		x		
5.2.	Kiscsoportos szakmai munkavégzés irányítással		x		
6.	Gyakorlati munkavégzés körében				
6.1.	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		

32.5. A tantárgy értékelésének módja

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

33. Autóelektronika diagnosztikai gyakorlat tantárgy

62 óra/62 óra*

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

33.1. A tantárgy tanításának célja

A szerkezetmegbontás nélküli, vagy csak kis megbontással járó vizsgálatok az autóelektronika területén is előtérbe kerültek. Egyre több autóelektronikai diagnosztikai készülék kerül forgalomba, melyek vizsgálati lehetőségei is bővülnek. Célunk, hogy a tantárgy keretein belül ezeket a vizsgálatokat a tanulók megismerjék, begyakorolhassák, ezáltal eredményes hibafeltárást végezzenek. Így pontosan meghatározható a hibás alkatrész, vagy behatárolható a hibás terület. A vizsgálatok során törekedjünk arra, hogy a tanulók egyéni feladatok végzése mellett minden diagnosztikai készüléket megismerhessenek.

A diagnosztikai vizsgálatok során különböző adatbázisok használata szükséges, melyekből az ellenőrzési, beállítási adatokat, kapcsolási vázlatokat meg lehet határozni. Ezzel az adatbázis megismerését is segíthetjük.

A vizsgálatok elvégezhetőek működőképes vagy hibás gépjárműveken, demonstrációs eszközökön, oktatóeszközön. Törekedjünk arra, hogy a tantárgy elsajátítása során minél több, különböző típusú gépjárművet vizsgáljanak tanulóink, mellyel típusismeretük is fejlődik.

33.2. Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak

Kapcsolódó közismereti tartalmak:

Fizika tantárgyból:

Az erő, munka, energia, energia-megmaradás, nyomaték, forgatónyomaték, teljesítmény
Hőtani alapismeretek
Egyenáramok alapfogalmai, az elektromos feszültség, ellenállás, teljesítmény, villamos munka
Fénytani alapok

Kapcsolódó szakmai tartalmak:

Elektrotechnika tantárgyból:

Egyenfeszültségű áramkörök
Villamos áram hatásai
Villamos gépek
Diódák
Tranzisztorok
Integrált áramkörök
Digitális technika alapjai
Digitális áramkörök
Mikroszámítógépek felépítése, működése

Autóelektronika elmélete tantárgyból:

Autóelektronika elmélete tantárgy elméleti tananyagtartalmi részei, amelyek az adott fejezet alapismereteit adják

33.3. Témakörök

33.3.1. Villamos hálózati-, energia-, indító- és világítási rendszer diagnosztikai vizsgálata 20 óra/20 óra

Soros adatkommunikációs rendszereken végzett diagnosztikai vizsgálatok

CAN hálózatok diagnosztikai vizsgálata

A hálózatra vonatkozó hibakódok olvasása – törlése

- Ellenállás és feszültségmérések a CAN hálózatban
- Oszcilloszkópos vizsgálatok
- LIN-hálózatok diagnosztikai vizsgálata
 - A hálózatra vonatkozó hibakódok olvasása – törlése
 - Oszcilloszkópos vizsgálatok
- A MOST és a Byteflight rendszerek speciális ellenőrzési, diagnosztikai előírásai
- Generátor és a feszültségszabályzó diagnosztikai vizsgálata
 - A háromfázisú generátor vizsgálata a töltésellenőrző lámpa megfigyelésével
 - A töltőfeszültség és a töltőáram ellenőrzése különböző üzemállapotokban, különböző terhelések mellett
 - Oszcilloszkópos vizsgálat: hibátlan jelalak bemutatása, a hibás jelalakok alapján feltárni a generátor alkatrészeinek hibáit: zárlat vagy szakadás a gerjesztőköri-, pozitív vagy negatív teljesítménydiódáknál
- A fedélzeti energiamenedzsment és az akkumulátorfelügyeleti rendszer ellenőrzése, diagnosztikai vizsgálata: hibakód olvasás és törlés, rendszervizsgálat
- Indítórendszer diagnosztikai vizsgálata
 - Hibabehatárolás az indítómotor működtetése közben: Az indítómotor áramfelvételének, az akkumulátor kapocsfeszültségének, a hálózati feszültségesések vizsgálata
- Fényszórók diagnosztikai vizsgálata, beállítása
 - A mérőhely és a gépkocsi előkészítése
 - A fényszórók előírásoknak megfelelő kialakításának, jelölési rendszereinek, mechanikai állapotának ellenőrzése
 - A megvilágítási távolság automatikus szabályozásával rendelkező járműveknél a működésellenőrzés elvégzése, diagnosztikai készülékkel beállítási pozícióba állítása
 - A készülék tájolása a gépkocsihoz
 - Az ellenőrzés folyamata: a tompított és a távolsági fényszóró ellenőrzése, beállítása
 - Ködfényszórók ellenőrzése, beállítása

33.3.2. Elektronikusan irányított rendszerek diagnosztikai vizsgálata 22 óra/22 óra

Soros diagnosztika

A diagnosztikai csatlakozó kialakítása, lábkiosztás alapján a bekötés ellenőrzése

Kommunikációs lehetőségek

Vezetőtájékoztató, hibajelző lámpák funkció, működésellenőrzése

Soros diagnosztikai vizsgálatok végrehajtása elektronikusan irányított rendszereken

A diagnosztikai gyakorlat során vizsgálandó rendszerek: Otto motoros járművek elektronikus motorirányító rendszerei, Dízelmotoros járművek elektronikus motorirányító rendszerei, Menetdinamikai szabályzó rendszer (ABS, ASR, ESP), Automataváltó elektronikus irányító rendszere, Elektronikus színtszabályzó rendszerek, Elektronikusan irányított szervokormány, Klímaberendezés, Légzsák és övfeszítő rendszerek, Világítási rendszer, Vezetőtámogató asszisztensek, Alternatív hajtású járművek stb.

Az elvégzendő irányítóegység-kommunikációs diagnosztika: Rendszerazonosítás, Hibatároló lekérdezés, A tárolt hibakódok és a tanult érték tárolók törlése, Motorüzemi paraméterek megjelenítése, Beavatkozó-egységek működtetése, Alapbeállítás végrehajtás,

Hibakörnyezeti adatok olvasása, Irányítóegység vagy alrendszer kódolás-illesztés.

Párhuzamos diagnosztika

Működő vagy működőképes rendszerben (feszültség alá helyezett rendszernél, indítómotorral forgatott motornál, vagy járó motornál) Y-kábel és mérődoboz (Prüfbox, Breakout-Box) segítségével történő vizsgálatok az előző pontban említett rendszereknél, adatbázisok felhasználásával

Beavatkozó teszt a vizsgált irányítóegység által felkínált alkatrészeknél

Periféria diagnosztika

Az irányítóegység tápfeszültség ellátásának, testcsatlakozásának ellenőrzése

A rendszer jeladóinak, beavatkozóinak ellenőrzése műszaki dokumentációk, adatbázisok alapján

33.3.3. Motordiaosztikai vizsgálatok

20 óra/20 óra

Otto-motorok diagnosztikai vizsgálata motordiaosztikai készülék segítségével műszaki dokumentációk, adatbázisok alapján

A készülék bekötése különböző gyújtási rendszerek esetén, motor specifikus adatok beállítása

A hálózati feszültség, áram, fordulatszám-mérés, kenőolaj hőmérséklet-mérés

Mérések a gyújtási rendszer primer áramkörében: zárási szög, zárási idő, zárási százalék meghatározása

Előgyújtási szög mérése, beállítása

Henger összehasonlító vizsgálatok: Hengerteljesítmény különbségmérés, Dinamikus kompresszió vizsgálat, Delta HC mérés, stb.

Benzinbefecskendező rendszer vizsgálata: befecskendezési idő, lambda-szonda feszültségének mérése, kapcsolási viszony vizsgálata stb.

Dízeldiaosztikai vizsgálatok (pl.: nyomásváltozás a nyomócsőben, befecskendezés kezdet, befecskendezés állítás stroboszkóp segítségével, Dízel izzító rendszer stb.)

A készülék alkalmazása multiméter funkcióban

Oscilloszkópos gyújtásvizsgálat a primer és szekunder áramkörökben

Az oszcilloszkóp funkció beállítási, egyes-, sorozat-, szuperponált, raszter kép értelmezése, megjelenítése

Normál oszcillogramok értelmezése

Hibalehetőségek megjelenése a primer és a szekunder oszcilloszkópos képeken

Motordiaosztikai készülék alkalmazása általános oszcilloszkóp funkcióban

A készülék alkalmazása adatbázis segítségével vezetett hibakeresés funkcióban

A készülék együtműködése a vezérlőegység-diaosztikai modullal

33.4. A képzés javasolt helyszíne (ajánlás)

Autóelektronikai tanműhely

Kisüzemi termelőhely

Nagyüzemi termelőhely

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

33.5.1. 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	x		
2.	kiselőadás	x			
3.	megbeszélés	x	x		
4.	vita	x	x		
5.	szemléltetés	x	x		
6.	szimuláció	x	x		

33.5.2. 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	x		
1.4.	Hallott szöveg feldolgozása jegyzeteléssel	x	x		
1.5.	Hallott szöveg feladattal vezetett feldolgozása	x	x		
1.6.	Információk önálló rendszerezése	x			
1.7.	Információk feladattal vezetett rendszerezése	x	x		
2.	Ismeretalkalmazási gyakorló tevékenységek, feladatok				
2.3.	Válaszolás írásban mondatszintű kérdésekre	x			
2.4.	Tesztfeladat megoldása	x			
2.6.	Tapasztalatok utólagos ismertetése szóban	x	x		
2.7.	Tapasztalatok helyszíni ismertetése szóban	x	x		
3.	Képi információk körében				
3.1.	rajz értelmezése	x	x		
3.2.	rajz készítése leírásból	x	x		
3.4.	rajz kiegészítés	x	x		
3.5.	rajz elemzés, hibakeresés	x	x		
3.7.	rendszerrajz kiegészítés	x	x		
4.	Komplex információk				

	körében				
4.1.	Esetleírás készítése	x	x		
4.2.	Elemzés készítése tapasztalatokról	x	x		
4.3.	Jegyzetkészítés eseményről kérdéssor alapján	x	x		
5.	Csoportos munkaformák körében				
5.3.	Kiscsoportos szakmai munkavégzés irányítással		x		
6.	Gyakorlati munkavégzés körében				
6.2.	Műveletek gyakorlása	x	x		
6.3.	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		

33.6. 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:

Karbantartási gyakorlatok tantárgy

Témakörök

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

Retes és reteszkötés

Lágyforrasztás

Fémragasztás

Keményforrasztás

Gázhegesztés

Ívhegesztés

A 11. évfolyamot követő szakmai gyakorlat szakmai tartalma:

Karbantartási gyakorlatok tantárgy

Témakörök

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
Csavározás
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
Csatlakozók csoportosítása, kiválasztásuk szempontjai.

Csatlakozók kialakítása.

Csatlakozó kábelek készítése, ellenőrzése.
Nyomtatott áramkörök gyártása, előkészítése
Folírozott lemezek jellemzői, előkészítésük.
A fóliamintázat kialakítása
Forrasztandó felületek előkészítése.
Tisztítás, folyasztószer, védő bevonat.

Nyomatott áramkörök megmunkálása, illesztése, rögzítése.
Kivezetések előkészítése, szerelési magasság, olvashatóság, szerelési sorrend, polaritás, alkatrész beültetés, alkatrészlábak lecsípése.
Kezelőszervek, csatlakozók, kijelzők, kábelezések
Áramköri modulok üzembe helyezése
Készre szerelt nyomtatott áramkör ellenőrzése (vizuálisan)
Készre szerelt nyomtatott áramkör feszültség alá helyezése (nyugalmi áramfelvétel mérése)
Az áramkör funkcionális vizsgálata
 Bemeneti jellemzők (vizsgáló jelek) kiválasztása, meghatározása és beállítása
 Kimeneti jellemzők (válaszjelek) mérése
A mérési eredmények kiértékelése
Berendezés összeszerelése és üzembe helyezése
Áramköri modulok beépítése
Kezelőszervek beépítése, csatlakoztatása
Be- és kimeneti csatlakozási felületek kialakítása
Speciális funkciójú kiegészítő elemek beépítése
A berendezés készre szerelése
Hibakeresés
Kapcsolási rajz alapján történő hibakeresés
Hibás javítási egység (alkatrész vagy modul) meghatározása
A megállapított hibahely javítása az előírt technológiának megfelelően
A javított áramkör, berendezés beüzemelése
Funkcionális ellenőrző mérések elvégzése
A javítási művelet dokumentálása

II. Két évfolyamos oktatás közismereti képzés nélkül

1. évfolyamot követően 160 óra

Az 1. évfolyamot követő szakmai gyakorlat szakmai tartalma:

Karbantartási gyakorlatok tantárgy

Témakörök

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
- Csavározás
- Csapszegek és csapszegkötések
- Kúpos kötés
- Zsugorkötés
- Ék és ékkötés
- Retes 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

Mérési gyakorlatok tantárgy

Témakörök

Villamos mérés technikai alapismeretek

- műszer és mérés technikai alapfogalmak
- mérési hibák
- mérőműszerek metrológiai jellemzői
- mérés határ, mérés határ 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

”