

2.2.
SZAKKÉPZÉSI KERETTANTERV
az
54525 01
AUTÓELEKTRONIKAI MŰSZERÉSZ
SZAKKÉPESÍTÉSHEZ,
valamint a
XXII. KÖZLEKEDÉSGÉPÉSZ
ÁGAZATHOZ

A szakképzési kerettanterv ágazatra vonatkozó része (4+1 évfolyamos képzésben az első négy évfolyamra, azaz a 9-12. középiskolai évfolyamokra, két évfolyamos szakképzésben az első évfolyamra, előírt tartalom) a(z) Közlekedésgépész ágazat alábbi szakképesítéseire egységesen vonatkozik:

azonosítószám	megnevezés
54523 03	Közlekedésautomatikai műszerész
54525 01	Autóelektronikai műszerész
54525 02	Autószerelő
54525 03	Avionikus
54525 04	Dízelmotoros vasúti jármű szerelője
54525 05	Repülőgépész
54525 06	Repülőgépsárkány szerelő
54525 07	Vasúti villamos jármű szerelője
54525 08	Vasúti vontatott jármű szerelője
54841 01	Hajózási technikus

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) 54525 01 Autóelektronikai műszerész szakképesítés szakmai és vizsgakövetelményeit tartalmazó rendelet
- alapján készült.

II. A szakképesítés alapadatai

A szakképesítés azonosító száma: 54525 01

A 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 9. évfolyamot követően 70 óra, a 10. évfolyamot követően 105 óra, a 11. évfolyamot követően 140 óra;
2 évfolyamos képzés esetén az első szakképzési évfolyamot követően 160

III. A szakképzésbe történő belépés feltételei

Iskolai előképzettség: érettségi vizsga

Bemeneti kompetenciák: -

Szakmai előképzettség: -

Előírt gyakorlat: -

Egészségügyi alkalmassági követelmények: szükségesek

Pályaalkalmassági követelmények: -

IV. A szakképzés szervezésének feltételei

Személyi feltételek

A szakmai elméleti és gyakorlati képzésben a nemzeti köznevelésről szóló 2011. évi CXCV. 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 szakközépiskolai 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 szakközépiskolai szakmai tartalma, tantárgyi rendszere, összes órakerete megegyezik a 4+1 évfolyamos képzés 9-12. középiskolai évfolyamokra jutó ágazati szakközépiskolai szakmai tantárgyainak tartalmával, összes óraszámával.

Szakközépiskolai képzés esetén a heti és éves szakmai óraszámok:

évfolyam	heti óraszám szabadsáv nélkül	éves óraszám szabadsáv nélkül	heti óraszám szabadsávval	éves óraszám szabadsávval
9. évfolyam	5 óra/hét	180 óra/év	6 óra/hét	216 óra/év
Ögy.		70 óra		70 óra
10. évfolyam	6 óra/hét	216 óra/év	7 óra/hét	252 óra/év
Ögy.		105 óra		105 óra
11. évfolyam	7 óra/hét	252 óra/év	8 óra/hét	288 óra/év
Ögy.		140 óra		140 óra
12. évfolyam	10 óra/hét	320 óra/év	11 óra/hét	352 óra/év
5/13. évfolyam	31 óra/hét	992 óra/év	35 óra/hét	1120 óra/év
Összesen:		2275 óra		2543 óra

évfolyam	heti óraszám szabadsáv nélkül	éves óraszám szabadsáv nélkül	heti óraszám szabadsávval	éves óraszám szabadsávval
----------	-------------------------------	-------------------------------	---------------------------	---------------------------

1/13. évfolyam	31 óra/hét	1116 óra/év	35 óra/hét	1260 óra/év
Ögy		160 óra		160 óra
2/14. évfolyam	31 óra/hét	992 óra/év	35 óra/hét	1120 óra/év
Összesen:		2268 óra		2540 óra

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

1. számú táblázat (Autóelektronika)

A szakmai követelménymodulokhoz rendelt tantárgyak heti óraszámja évfolyamonként

Szakmai követelménymodulok	Tantárgyak	Ágazati szakképzés a közismereti oktatással párhuzamosan										Ágazati szakképzés közismeret nélkül			Szakképesítés-specifikus utolsó évf.			
		9.			10.			11.			12.		1/13			5/13 és 2/14.		
		heti óraszám		ögy	heti óraszám		ögy	heti óraszám		ögy	heti óraszám		ögy	heti óraszám		ögy	heti óraszám	
		e	gy		e	gy		e	gy		e	gy		e	gy		e	gy
11500-12 Munkahelyi egészség és biztonság	Munkahelyi egészség és biztonság	0,5										0,5						
11499-12 Foglalkoztatás II.	Foglalkoztatás II.															0,5		
11498-12 Foglalkoztatás I. (érettségire épülő képzések esetén)	Foglalkoztatás I.															2		
10416-12 Közlekedéstechnikai alapok	Közlekedési ismeretek	1									1		2					
	Műszaki Rajz	1,5			1							2,5						
	Mechanika				2							2						
	Gépelemek-géptan							2			1		3					
	Technológiai alapismeretek				1			1			2		4					
	Elektrotechnika-elektronika						3			2		4						

10417-12 Közlekedéstechnikai gyakorlatok	Karbantartási gyakorlatok		3	70		3	105		2	140		2		10	80			
	Mérési gyakorlatok											3		6	80			
10418-12 Járműkarbantartás	Járműkarbantartás															1		
	Gazdasági ismeretek															0,5		
	Járműkarbantartás gyakorlata																4	
10419-12 Járműszerkezetek javítása	Gépjármű szerkezetan															3		
	Járműszerkezetek javítása gyakorlat																4	
	Jármű diagnosztika és javítás															1		
	Járműdiagnosztika gyakorlata																2	
10420-12 Autóelektronikai műszerész feladatai	Autóelektronika elmélete															6		
	Autóelektronika gyakorlata																5	
	Autóelektronikai diagnosztika															3		
	Autóelektronika diagnosztikai gyakorlat																2	
Osztályfőnöki																1		1
összes óra		3	3	70	4	3	105	6	2	140	6	5	19	16	160	18	17	
összes óra		6		70	7		105	8		140	11		35		160	35		

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

	Tantárgyak, témakörök	Ágazati szakközépiskolai képzés óraszámja a közismereti oktatással párhuzamosan										Ágazati szakközépiskolai képzés összes óraszámja 9-12. évfolyam	Ágazati szakközépiskolai képzés óraszámja a közismeret nélkül			Szakképesítés- specifikus szakképzés óraszámja 5/13. és 2/14.	A szakképzés összes óraszámja			
		9.			10.			11.			12.			1/13.						
		e	gy	ögy	e	gy	ögy	e	gy	ögy	e		gy		e			gy	ögy	e
11500-12 Munkahelyi egészség és biztonság	Munkahelyi egészség és biztonság	18											18	18						18
	Munkavédelmi alapismeretek	4											4	4						4
	Munkahelyek kialakítása	4											4	4						4
	Munkavégzés személyi feltételei	2											2	2						2
	Munkaeszközök biztonsága	2											2	2						2
	Munkakörnyezeti hatások	2											2	2						2
	Munkavédelmi jogi ismeretek	4											4	4						4
11499-12 Foglalkoztatás II.	Foglalkoztatás II.																		16	16
	Munkajogi alapismeretek																		4	4
	Munkaviszony létesítése																		4	4

	Álláskereső															4		4
	Munkanélküliség															4		4
11498-12 Foglalkoztatás I. (érettségire épülő képzések esetén)	Foglalkoztatás I.															64		64
	Nyelvtani rendszerezés 1															8		8
	Nyelvtani rendszerezés 2															8		8
	Nyelvi képességfejlesztés															24		24
	Munkavállalói szókincs															24		24
10416-12 Közlekedéstechnikai alapok	Közlekedési ismeretek	36							32		68	72						72
	Közlekedéstörténet, közlekedési fogalmak	8									8	8						8
	A közúti, a vasúti, a vízi és a légi közlekedés technikája	20							32		52	56						56
	A járművek menetellenállásai	8									8	8						8
	Műszaki rajz	54			36						90	90						90
	Síkmértani szerkesztések és vetületi ábrázolás	18									18	18						18
	Metszeti ábrázolás	18									18	18						18
	Méretmegadás, felületminőség, tűrések és illesztések	18									18	18						18
	Jelképes ábrázolás				36						36	36						36

Mechanika				72							72	72					72
Merev testek általános statikája				18							18	18					18
Síkbeli egyensúlyi szerkezetek				18							18	18					18
Szilárdságtan				24			24				24	24					24
Kinematika-kinetika				12			12				12	12					12
Gépelemek-géptan							72			32	104	108					108
Bevezetés, kötőgépelemek, kötések, biztosítások							20				20	20					20
Rugók és lengéscsillapítók							6				6	6					6
Csövek és csőszerelvények							10				10	10					10
Tengelyek							8				8	8					8
Csapágyazások							12				12	12					12
Tengelykapcsolók							10				10	10					10
Fékek							6				6	6					6
Hajtások, hajtóművek										32	32	36					36
Technológiai alapismeretek				36			36			64	136	144					144
Alapfogalmak				12							12	12					12
Fémes szerkezeti anyagok				12							12	14					14
Nemfémes szerkezeti anyagok				12							12	12					12
Öntészet, melegalakítások, hőkezelések							18				18	18					18

	Kötések					12					12	14					14
	Forgács nélküli hidegalakítások					6					6	8					8
	Forgácsolás								12		12	12					12
	Felújítási technológiák								10		10	10					10
	Anyag és hibakereső vizsgálatok								22		22	24					24
	Szereléstechika								20		20	20					20
	Elektrotechnika-elektronika					108			64		172	144					144
	Villamos alapfogalmak					34					34	22					22
	Egyenfeszültségű áramkörök					28					28	16					16
	Váltakozó áramú áramkörök					18					18	12					12
	Villamos gépek					20					20	14					14
	Szűrő áramkörök és póluselmélet					8					8	8					8
	Félvezetők és alkalmazásuk								22		22	26					22
	Száloptika, elektronikus kijelzők								6		6	10					10
Digitális áramkörök								36		36	36					36	
10417-12 Közlekedéstechnikai gyakorlatok	Karbantartási gyakorlatok	108	70		108	105		72	140		64	667		360	80		440
	Mérés és előrajzolás	36	20			5			5			66		30	5		35
	Megmunkálás I.	72	50			30			20			172		62	10		72
	Kötések				108	70			35			213		92	20		112

	Megmunkálás II.						48	55			103		62	10			72		
	Anyagvizsgálatok						24	25			49		30	10			40		
	Szerelés									64	64		84	25			109		
	Mérési gyakorlatok										96	96		216	80			296	
	Villamos mérés-technikai alapismeretek										20	20		66	25			91	
	Egyenáramú villamos alapmérések										28	28		78	20			98	
	Váltakozó áramú villamos alapmérések I.										32	32		48	25			73	
	Váltakozó áramú villamos alapmérések II.										16	16		24	10			34	
10418-12 Járműkarbantartás	Járműkarbantartás															32		32	
	Dokumentációs ismeretek															16		16	
	Ápolási és szervizműveletek															6		6	
	Gépkocsi vizsgálati műveletek															10		10	
	Gazdasági ismeretek																16		16
	Adózási ismeretek															8		8	
	Munkajogi ismeretek															4		4	
	Gazdasági társaságok															4		4	
	Járműkarbantartás gyakorlata																	128	128

Elektronikusan irányított rendszerek diagnosztikai vizsgálata																	28		28	
Motorirányító rendszerek vizsgálata																		46		46
Biztonsági, komfort és kényelmi rendszerek diagnosztikája és javítása																		14		14
Autóelektronika diagnosztikai gyakorlat																			64	64
Villamos hálózati-, energia-, indító, és világítási rendszer diagnosztikai vizsgálata																			21	21
Elektronikusan irányított rendszerek diagnosztikai vizsgálata																			22	22
Motordiagnosztikai vizsgálatok																			21	21
Osztályfőnöki																			36	32
Összesen	108	108	70	144	108	105	216	72	140	192	160	1423	684	576	160		608	512	2540	
Összesen	216			252			288			352		1423		1260			1120		2540	
Elméleti óraszámok/aránya																	1292	50,87%		
Gyakorlati óraszámok/aránya																	1248	49,13%		

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

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

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

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 tantárgyakra meghatározott időkeret kötelező érvényű, *a témakörökre kialakított óraszám pedig ajánlás.*

A

11500-12 azonosító számú,

**Munkahelyi egészség és biztonság
megnevezésű**

szakmai követelménymodul

tantárgyai, témakörei

A 11500-12 azonosító számú, Munkahelyi egészség és biztonság megnevezésű szakmai követelménymodulhoz tartozó tantárgyak és témakörök oktatása során fejlesztendő kompetenciák

11500-12 Munkahelyi egészség és biztonság	Munkahelyi egészség és biztonság					
	Munkavédelmi alapismeretek	Munkahelyek kialakítása	Munkavégzés személyi feltételei	Munkaeszközök biztonsága	Munkakörnyezeti hatások	Munkavédelmi jogi ismeretek
FELADATOK						
Tudatosítja a munkahelyi egészség és biztonság jelentőségét	x					
Betartja és betartatja a munkahelyekkel kapcsolatos munkavédelmi követelményeket		x				
Betartja és betartatja a munkavégzés személyi és szervezési feltételeivel kapcsolatos munkavédelmi követelményeket			x			
Betartja és betartatja a munkavégzés tárgyi feltételeivel kapcsolatos munkavédelmi követelményeket				x		
A munkavédelmi szakemberrel, munkavédelmi képviselővel együttműködve részt vesz a munkavédelmi feladatok ellátásában		x	x	x	x	x
SZAKMAI ISMERETEK						
A munkahelyi egészség és biztonság, mint érték	x					
A munkabalesetek és foglalkozási megbetegedések hátrányos következményei	x					x
A munkavédelem fogalomrendszere, szabályozása	x					x
Munkahelyek kialakításának alapvető szabályai		x				
A munkavégzés általános személyi és szervezési feltételei			x			
Munkaeszközök a munkahelyeken				x		
Munkavédelmi feladatok a munkahelyeken						x
Munkavédelmi szakemberek és feladataik a munkahelyeken						x
A munkahelyi munkavédelmi érdekképviselő						x
SZAKMAI KÉSZSÉGEK						
Információforrások kezelése		x		x	x	
Biztonsági szín- és alakjelek		x				
Olvasott szakmai szöveg megértése	x	x	x	x	x	x
SZEMÉLYES KOMPETENCIÁK						

Felelősségtudat			x		x	x
Szabálykövetés	x					x
Döntésképeség					x	
TÁRSAS KOMPETENCIÁK						
Visszacsatolási készség	x				x	
Irányíthatóság			x		x	
Irányítási készség			x		x	
MÓDSZERKOMPETENCIÁK						
Rendszerező képesség	x				x	x
Körültekintés, elővigyázatosság		x			x	
Helyzetfelismerés		x		x	x	

1. Munkahelyi egészség és biztonság tantárgy

18 óra

1.1. A tantárgy tanításának célja

A tanuló általános felkészítése az egészséget nem veszélyeztető és biztonságos munkavégzésre, a biztonságos munkavállalói magatartáshoz szükséges kompetenciák elsajátíttatása.

Nincsen előtanulmányi követelmény.

1.2. Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak

1.3. Témakörök

1.3.1. Munkavédelmi alapismeretek

4 óra

A munkahelyi egészség és biztonság jelentősége

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

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

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

A megelőzés fontossága és lehetőségei

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

Munkavédelem, mint komplex fogalom (munkabiztonság-munkaegészségügy)

Veszélyes és ártalmas termelési tényezők

A munkavédelem fogalomrendszere, források

A munkavédelemről szóló 1993. évi XCIII. törvény fogalom meghatározásai.

1.3.2. Munkahelyek kialakítása

4 óra

Munkahelyek kialakításának általános szabályai

A létesítés általános követelményei, a hatásos védelem módjai, prioritások.

Szociális létesítmények

Öltözőhelyiségek, pihenőhelyek, tisztálkodó- és mellékhelyiségek biztosítása, megfelelősége.

Közlekedési útvonalak, menekülési utak, jelölések

Közlekedési útvonalak, menekülési utak, helyiségek padlózata, ajtók és kapuk, lépcsők, veszélyes területek, akadálymentes közlekedés, jelölések.

Alapvető feladatok a tűzmelegelőzés érdekében

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

Termékfelelősség, forgalomba hozatal kritériumai.

Anyagmozgatás

Anyagmozgatás a munkahelyeken. Kézi és gépi anyagmozgatás fajtái. A kézi anyagmozgatás szabályai, hátsérülések megelőzése.

Raktározás

Áruk fajtái, raktározás típusai.

Munkahelyi rend és hulladékkezelés

Jelzések, feliratok, biztonsági szín-és alakjelek. Hulladékgazdálkodás, környezetvédelem célja, eszközei.

1.3.3. Munkavégzés személyi feltételei

2 óra

A munkavégzés személyi feltételei: jogszerű foglalkoztatás, munkaköri alkalmasság orvosi vizsgálata, foglalkoztatási tilalmak, szakmai ismeretek, munkavédelmi ismeretek.

A munkavégzés alapvető szervezési feltételei: egyedül végzett munka tilalma, irányítás szükségessége. Egyéni védőeszközök juttatásának szabályai.

1.3.4. Munkaeszközök biztonsága

2 óra

Munkaeszközök halmazai

Szerszám, készülék, gép, berendezés fogalommeghatározása.

Munkaeszközök dokumentációi

Munkaeszköz üzembe helyezésének, használatba vételének dokumentációs követelményei, és a munkaeszközre (mint termékre) meghatározott EK-megfelelőségi nyilatkozat, valamint a megfelelőséget tanúsító egyéb dokumentumok.

Munkaeszközök veszélyessége, eljárások

Biztonságtechnika alapelvei, veszélyforrások típusai, megbízhatóság, meghibásodás, biztonság. A biztonságtechnika jellemzői, kialakítás követelményei. Veszélyes munkaeszközök, üzembehelyezési eljárás.

Munkaeszközök üzemeltetésének, használatának feltételei

Feltétlenül és feltételesen ható biztonságtechnika, konstrukciós, üzemviteli és emberi tényezők szerepe. Általános üzemeltetési követelmények. Kezelőelemek, védőberendezések kialakítása, a biztonságos működés ellenőrzése, ergonómiai követelmények.

1.3.5. Munkakörnyezeti hatások

2 óra

Veszélyforrások, veszélyek a munkahelyeken (pl. zaj, rezgés, veszélyes anyagok és keverékek, stressz).

Fizikai, biológiai és kémiai hatások a dolgozókra, főbb veszélyforrások, valamint a veszélyforrások felismerésének módszerei és a védekezés a lehetőségei.

A stressz, munkahelyi stressz fogalma és az ellene való védekezés jelentősége a munkahelyen.

A kockázat fogalma, felmérése és kezelése.

A kockázatok azonosításának, értékelésének és kezelésének célja az egészséget nem veszélyeztető és biztonságos munkavégzés feltételeinek biztosításában, a munkahelyi balesetek és foglalkozási megbetegedések megelőzésben. A munkavállalók részvételének jelentősége.

1.3.6. Munkavédelmi jogi ismeretek

4 óra

A munkavédelem szabályrendszere, jogok és kötelezettségek

Az Alaptörvényben biztosított jogok az egészséget, biztonságot és méltóságot tiszteletben tartó munkafeltételekhez, a testi és lelki egészségének megőrzéséhez. A Munkavédelemről szóló 1993. évi XCIII. törvényben meghatározottak szerint a munkavédelem alapvető szabályai, a követelmények normarendszere és az érintett szereplők (állam, munkáltatók, munkavállalók) főbb feladatai. A kémiai biztonságról szóló 2000. évi XXV. törvény, illetve a Kormány, az ágazati miniszterek rendeleteinek szabályozási területei a további részletes követelményekről. A szabványok, illetve a munkáltatók helyi előírásainak szerepe.

Munkavédelmi feladatok a munkahelyeken

A munkáltatók alapvető feladatai az egészséget nem veszélyeztető és biztonságos munkakörülmények biztosítása érdekében. Tervezés, létesítés, üzemeltetés. Munkavállalók feladatai a munkavégzés során.

Munkavédelmi szakemberek feladatai a munkahelyeken

Munkabiztonsági és munkaegészségügyi szaktevékenység keretében ellátandó feladatok. Foglalkozás-egészségügyi feladatok.

Balesetek és foglalkozási megbetegedések.

Balesetek és munkabalesetek, valamint a foglalkozási megbetegedések fogalma. Feladatok munkabaleset esetén. A kivizsgálás, mint a megelőzés eszköze.

Munkavédelmi érdekképviselő a munkahelyen

A munkavállalók munkavédelmi érdekképviselőjének jelentősége és lehetőségei. A választott képviselők szerepe, feladatai, jogai.

1.4. A képzés javasolt helyszíne (ajánlás)

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	csoport	osztály	
1.1	magyarázat			x	Szakkönyvek, munkavédelmi tárgyú jogszabályok
1.2.	megbeszélés		x		Munkabaleset, foglalkozási megbetegedés elemzése
1.3.	szemléltetés			x	Oktatófilmek (pl. NAPO)
1.4.	házi feladat	x			
1.5.	teszt	x			

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

Sor-szám	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	
2.	Ismeretalkalmazási gyakorló tevékenységek, feladatok				
2.1.	Szöveges előadás egyéni felkészüléssel	x	x		A tanult (vagy egy választott) szakma szabályainak veszélyei, ártalmai

1.6. A tantárgy értékelésének módja

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

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 a témakörök oktatása során fejlesztendő kompetenciák

11499-12 Foglalkoztatás II.	Foglalkoztatás II.			
	Munkajogi alapismeretek	Munkaviszony létesítése	Álláskeresés	Munkanélküliség
FELADATOK				
Munkaviszonyt létesít	x	x		
Alkalmazza a munkaerőpiaci technikákat			x	
Feltérképezi a karrierlehetőségeket			x	
Vállalkozást hoz létre és működtet				x
Motivációs levelet és önéletrajzt készít			x	
Diákmunkát végez		x		
SZAKMAI ISMERETEK				
Munkavállaló jogai, munkavállaló kötelezettségei, munkavállaló felelőssége	x	x		
Munkajogi alapok, foglalkoztatási formák	x	x		
Speciális jogviszonyok (önkéntes munka, diákmunka)	x	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	x		
A munkanélküli (álláskereső) jogai, kötelezettségei és lehetőségei			x	x
A munkaerőpiac sajátosságai (állásbörzék és pályaválasztási tanácsadás)			x	x
SZAKMAI KÉSZSÉGEK				
Köznyelvi olvasott szöveg megértése	x	x	x	x
Köznyelvi szöveg fogalmazása írásban	x	x	x	x
Elemi szintű számítógéphasználat	x	x	x	x
Információforrások kezelése	x	x	x	x
Köznyelvi beszédképesség	x	x	x	x
SZEMÉLYES KOMPETENCIÁK				
Önfejlesztés	x	x	x	x
Szervezőképesség			x	x
TÁRSAS KOMPETENCIÁK				
Kapcsolatteremtő képesség		x	x	x
Határozottság	x	x	x	x

MÓDSZERKOMPETENCIÁK				
Logikus gondolkodás	x	x	x	x
Információgyűjtés	x	x	x	x

2. Foglalkoztatás II. tantárgy

16 óra

2.1. A tantárgy tanításának célja

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

2.2. Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak

2.3. Témakörök

2.3.1. Munkajogi alapismeretek

4 óra

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

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

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

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

2.3.2. Munkaviszony létesítése

4 óra

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

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

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

2.3.3. Álláskeresés

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 e-mail cím és fénykép megválasztása, motivációs levél felépítése.

Álláskeresői módszerek: újsághirdetés, internetes álláskereső oldalak, személyes kapcsolatok, kapcsolati hálózat fontossága, EURES (Európai Foglalkoztatási Szolgálat az Európai Unióban történő álláskeresőben), munkaügyi szervezet segítségével történő álláskereső, 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.

2.3.4. Munkanélküliség

4 óra

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

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

Foglalkoztatást helyettesítő támogatás.

Közfoglalkoztatás: közfoglalkoztatás célja, közfoglalkoztatás célcsoportja, közfoglalkoztatás főbb szabályai.

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

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

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

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

2.4. A képzés javasolt helyszíne (ajánlás)

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

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	csoport	osztály	
1.1	magyarázat	x			
1.4.	megbeszélés		x		
1.5.	vita		x		
1.6.	szemléltetés			x	
1.10.	szerepjáték		x		
1.11.	házi feladat			x	

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

Sor-szám	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				
2.2.	Leírás készítése		x		
2.3.	Válaszolás írásban mondat szintű kérdésekre		x		
2.4.	Teszt feladat megoldása		x		

2.6. 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

11498-12 Foglalkoztatás I. (érettségire épülő képzések esetén)	Foglalkoztatás I.			
	Nyelvtani rendszerezés 1	Nyelvtani rendszerezés 2	Nyelvi készségfejlesztés	Munkavállalói szókincs
FELADATOK				
Idegen nyelven:				
bemutatkozik (személyes és szakmai vonatkozással)		x	x	x
Alapadatokat tartalmazó formanyomtatványt kitölt	x	x	x	x
szakmai önéletrajzot és motivációs levelet ír	x	x	x	x
állásinterjún részt vesz	x	x	x	x
munkakörülményekről, karrier lehetőségekről tájékozódik				x
idegen nyelvű szakmai irányítás, együttműködés melletti munkát végez				x
munkával, szabadidővel kapcsolatos kifejezések megértése, használata	x	x	x	x
SZAKMAI ISMERETEK				
Idegen nyelven:				
szakmai önéletrajz és motivációs levél tartalma, felépítése				x
egy szakmai állásinterjú lehetséges kérdései, illetve válaszai		x	x	x
közvetlen szakmájára vonatkozó gyakran használt egyszerű szavak, szókapcsolatok				x
a munkakör alapkifejezései				x
SZAKMAI KÉSZSÉGEK				
Egyszerű formanyomtatványok kitöltése idegen nyelven	x			x
Szakmai állásinterjún elhangzó idegen nyelven feltett kérdések megértése, illetve azokra való reagálás értelmező, összetett mondatokban	x	x	x	x
SZEMÉLYES KOMPETENCIÁK				
Fejlődőképesség, önfejlesztés		x	x	
TÁRSAS KOMPETENCIÁK				
Nyelvi magabiztosság	x	x	x	
Kapcsolatteremtő készség		x	x	
MÓDSZERKOMPETENCIÁK				
Információgyűjtés		x	x	
Analitikus gondolkodás			x	
Deduktív gondolkodás			x	

3. Foglalkoztatás I. tantárgy

64 óra

3.1. A tantárgy tanításának célja

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

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 ismeretekre alapozva valósuljon meg a szakmájához kapcsolódó idegen nyelvi kompetenciafejlesztés.

3.2. Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak:

Idegen nyelvek

3.3. Témakörök

3.3.1. Nyelvtani rendszerezés 1

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 munkavállalóképes legyen arra, hogy a munkaszerződésben megfogalmazott tartalmakat helyesen értelmezze, illetve a jövőbeli karrierlehetőségeket feltérképezze. A célként megfogalmazott idegen nyelvi magabiztosság csak az igeidők helyes használata révén fog megvalósulni.

3.3.2. Nyelvtani rendszerezés 2

8 óra

A 8 órás témakör során a diák a **kérdésszerkesztés, ajelen, jövő és múlt idejű feltételes mód**, illetve a **módbelisegédigék** (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 mondat szerkesztési eljárások birtokába jut, amely** által alkalmassá válik arra, hogy az állásinterjún elhangzott kérdésekre relevánsan tudjon felelni, illetve képes legyen tájékozódni a munkakörülményekről és lehetőségekről.

3.3.3. Nyelvi készségfejlesztés

24 óra

/Az induktív nyelvtanulási képesség és az idegennyelvi asszociatív memória fejlesztése fonetikai készségfejlesztéssel kiegészítve/

A 24 órás nyelvi készségfejlesztő blokk során a diák rendszerezi az idegennyelvi alapszókincshez kapcsolódó ismereteit. E szókincszet alapul véve valósul meg az **induktív nyelvtanulási képességfejlesztés**, és az **idegennyelvi 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.

3.3.4. Munkavállalói szókincs

24 óra

/Munkavállalással kapcsolatos alapvető szakszókincs elsajátítása/

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.

3.4. A képzés javasolt helyszíne

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

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

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

3.5.1. A tantárgy elsajátítása során alkalmazható sajátos módszerek

Sorszám	Alkalmazott oktatási módszer neve	A tanulói tevékenység szervezeti kerete			Alkalmazandó eszközök és felszerelések
		egyéni	csoport	osztály	
1.1.	magyarázat			x	
1.2.	kiselőadás			x	
1.3.	megbeszélés			x	
1.4.	vita			x	
1.5.	szemléltetés			x	
1.6.	projekt		x		
1.7.	kooperatív tanulás		x		
1.8.	szerepjáték		x		
1.9.	házi feladat	x			
1.10.	digitális alapú feladatmegoldás	x			

3.5.2. A tantárgy elsajátítása során alkalmazható tanulói tevékenységformák

Sor- szám	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.	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 mondat szintű 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	

3.6. A tantárgy értékelésének módja

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

A

10416-12 azonosító számú,

**Közlekedéstechnikai alapok
szakmai követelménymodul**

tantárgyai, témakörei

jellemzőit számítással ellenőrzi																		
Közlekedéselektronikai áramkörök jellemző adatait meghatározza																		
Dokumentálja a számításokat			x					x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
SZAKMAI ISMERETEK																		
Géprajzi alapfogalmak, szerkesztések, ábrázolási módok				x	x	x	x					x	x	x	x	x	x	x
Mértékegységek			x	x		x	x	x		x	x	x	x	x	x	x	x	x
Ipari anyagok és tulajdonságai						x	x					x	x	x	x	x	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	x	x										
Műszaki fizika			x					x	x	x	x	x	x	x				
Közlekedésben alkalmazott gépelemek, gépek	x	x										x	x	x	x	x	x	x
Elektrotechnikai, elektronikai alapismeretek																		
Műszaki mérés eszközei												x	x	x	x	x	x	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	x						x	x	x	x	x	x	x	x
Műszaki fizika alapösszefüggéseinek alkalmazása			x					x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Elektromos dokumentációk olvasása, értelmezése, készítése	x	x	x																	
Elektrotechnika, elektronika, digitális technika alapösszefüggéseinek alkalmazása																				
Mérési jegyzőkönyvek készítése																				
SZEMÉLYES KOMPETENCIÁK																				
Megbízhatóság			x																	
Pontosság			x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Önállóság	x	x																		
TÁRSAS KOMPETENCIÁK																				
Határozottság			x						x	x	x									
Motiválhatóság	x	x																		
MÓDSZERKOMPETENCIÁK																				
Logikus gondolkodás			x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Tervezés			x	x	x	x	x		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Figyelem összpontosítás	x	x		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x

10416-12 Közlekedéstechnikai alapok	Technológiai alapismeretek	Elektrotechnika-elektronika
-------------------------------------	----------------------------	-----------------------------

	Alapfogalmak	Fémes szerkezeti anyagok	Nemfémes szerkezeti anyagok	Öntészet, melegalakítások, hőkezelések	Kötések	Forgács nélküli hidegalakítások	Forgácsolás	Felújítási technológiák	Anyag és hibakereső vizsgálatok	Szereléstechika	Villamos alapfogalmak	Egyenfeszültségű áramkörök	Váltakozó áramú áramkörök	Villamosgépek	Szűrő áramkörök és póluselmélet	Félvezetők és alkalmazásuk	Száloptika, elektronikus kijelzők	Digitális áramkörök
FELADATOK																		
Műszaki rajzokat, kapcsolási vázlatokat készít, használ	x			x	x	x	x	x	x	x		x	x	x	x	x	x	x
Szabadkézi rajzot, vázlatot készít alkatrészekről, villamos berendezésekről				x	x	x	x	x	x	x		x		x			x	x
Műszaki dokumentációt értelmez és használ		x	x	x	x	x	x	x	x	x				x	x	x	x	x
Elvi működési rajzok alapján vázlatrajzokat készít				x	x	x	x	x	x	x				x			x	x
Összegyűjti a szakmai háttér információkat				x	x	x	x	x	x	x	x	x	x					x
Összetett műszaki terveket értelmez és használ				x	x	x	x	x	x	x		x	x			x		x
Közlekedésgépészeti berendezések műszaki jellemzőit számítással ellenőrzi								x			x	x	x	x	x			x

Közlekedéselektronikai áramkörök jellemző adatait meghatározza									x			x	x	x	x	x	x		x
Dokumentálja a számításokat									x				x	x	x	x	x		x
SZAKMAI ISMERETEK																			
Géprajzi alapfogalmak, szerkesztések, ábrázolási módok		x	x	x	x	x	x	x	x	x				x	x				
Mértékegységek									x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Ipari anyagok és tulajdonságai	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x									
Anyagvizsgálati eljárások				x	x	x	x	x	x	x									
Képlékenyalakítási alapismeretek				x	x	x													
Forgácsolási alapfogalmak, műveletek, technológiák								x		x									
Kézi és gépi forgácsolási technológiák, eszközök								x		x									
Gépi forgácsoló eljárások gépeinek, szerszámainak ismerete								x		x									
Hegesztési, forrasztási alapismeretek, alkalmazott berendezések és eszközök							x												
Korrózióvédelmi alapismeretek	x	x																	
Gyártási utasítások értelmezése				x	x	x	x	x											
Műszaki fizika					x	x	x	x			x	x	x				x		
Közlekedésben alkalmazott gépelemek, gépek		x		x	x	x	x	x	x	x									
Elektrotechnikai, elektronikai alapismeretek								x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Műszaki mérés eszközei	x			x	x	x	x	x	x	x									
Digitális technikák és elektronikus műszerek						x	x	x	x	x				x			x	x	x
Mérési utasítások értelmezése				x	x	x	x	x	x	x									
Érintésvédelmi alapismeretek								x	x	x									
Szerszámok, kézi kisgépek biztonsági előírásai				x	x	x	x	x		x									
Gépüzemeltetés, anyagmozgatás, emelőgépek munkabiztonsági szabályai	x			x		x	x	x		x									
Környezetvédelmi, tűzvédelmi ismeretek	x			x				x	x		x								
Munkahelyi veszélyek, emberi tényezők				x	x	x	x	x	x	x									
SZAKMAI KÉSZSÉGEK																			

1. Közlekedési ismeretek

68óra/72 óra*

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

1.1. 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.

1.2. Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak

Történelem (közlekedéstörténet, gazdaságtörténet, technikatörténet, tudománytörténet);

Fizika, kémia, biológia

1.3. Témakörök

1.3.1. Közlekedéstörténet, közlekedési fogalmak

8óra/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

1.3.2. A közúti, a vasúti, a vízi és a légi közlekedés technikája **52óra/56 óra**

A közúti közlekedés technikája

(14/14 óra)

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

(2/2 óra)

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

(2/2 óra)

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

(2/2 óra)

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

Otto-motorok szerkezete, működése

(12óra/12óra)

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

többszörös 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 főtengely 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 lejárolt 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

Dízelmotorok szerkezete, működése

(12óra/12óra)

- 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

Motorok tüzelőanyag-ellátó rendszerei

(8 óra/12óra)

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 változó, a ciklusadagot töltőnyomástól függően változtató szerkezetek felépítése, működése
 Elektronikus szabályozású radiáldugattyús forgóelosztós befecskendezőszivattyú VP-44
 Szivattyú-porlasztó egység (PDE) befecskendezőrendszer
 PLD-befecskendezőrendszer

1.3.3. 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

1.4. A képzés javasolt helyszíne (ajánlás)

Szaktanterem

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

A tantárgy elsajátítása során alkalmazható sajátos módszerek (ajánlás)

Sorszám	Alkalmazott oktatási módszer neve	A tanulói tevékenység szervezeti kerete			Alkalmazandó eszközök és felszerelések (SZVK 6. pont lebontása, pontosítása)
		egyéni	csoport	osztály	
1.1	magyarázat			x	
1.2.	elbeszélés			x	

1.3.	kiselőadás		x		
1.4.	megbeszélés		x		
1.5.	szemléltetés			x	
1.6.	házi feladat	x			

A tantárgy elsajátítása során alkalmazható tanulói tevékenységformák (ajánlás)

Sor-szám	Tanulói tevékenységforma	Tanulói tevékenység szervezési kerete (differenciálási módok)			Alkalmazandó eszközök és felszerelések (SZVK 6. pont lebontása, pontosítása)
		Egyéni	Csoport-bontás	Osztály-keret	
1.	Információ feldolgozó tevékenységek				
1.1.	Olvasott szöveg önálló feldolgozása	x			
1.3.	Olvasott szöveg feldolgozása jegyzeteléssel	x			
1.4.	Hallott szöveg feldolgozása jegyzeteléssel			x	
1.6.	Információk önálló rendszerezése	x			
2.	Ismeretalkalmazási gyakorló tevékenységek, feladatok				
2.1.	Válaszolás írásban mondatszintű kérdésekre			x	
2.2.	Tesztfeladat megoldása			x	
2.3.	Szöveges előadás egyéni felkészüléssel	x			
2.4.	Tapasztalatok utólagos ismertetése szóban			x	
3.	Képi információk körében				
3.1.	Rajz értelmezése			x	
3.2.	Rajzelemzés, 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	

1.6. A tantárgy értékelésének módja

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

2. Műszaki rajz

90 óra/90óra*

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

2.1. 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.

2.2. 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.

2.3. Témakörök

2.3.1. Síkmértani szerkesztések és vetületi ábrázolás

18 óra/18 óra

A műszaki ábrázolás eszközei: rajzlapméretek ismertetése, feliratmezők fajtái és kialakításuk, darabjegyzék, rajzeszközök (rajztábla, ceruzák, vonalzók, görbevonalzók, 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 háromképsíkú 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.

2.3.2. Metszeti ábrázolás

18 óra/18 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, befördített metszet, befördített 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.

2.3.3. Méretmegadás, felületminőség, tűrések és illesztések

18 óra/18 óra

A témakör részletes kifejtése

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 kúposság 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 kúposság 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

2.3.4. Jelképes ábrázolás

36 óra/36 óra

Csavarmenetek ábrázolása: csavarvonal csavartest, csavarmenet képzése. Orsó és anyamenet ábrázolások. Menetes furatok áthatásának ábrázolása. Menetkifutás, szerszámkifutás jelölése. Menetek méretmegadása, csavarmenetek 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 bordásfuratjellemező adatai, méretei, mérettáblázatok használata. Bordástengely és bordásfurat rajza. Bordáskötés ábrázolása, műhelyrajz.

Csapágycsapás ábrázolása: siklócsapás-persely rajza, mérettáblázat használata. Gördülőcsapás különböző típusainak egyszerűsített, egyezményes és jelképes ábrázolási módja.

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

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

Nem oldható kötések ábrázolása: szegecs- és hegesztett kötések.
 Szakmaspecifikus rajzi ábrázolások elméleti ismeretei, rajzkészítési gyakorlatok.
 Számítógépes rajzkészítési eljárások bemutatása, fejlesztési lépések, irányzatok.

2.4. A képzés javasolt helyszíne (ajánlás)

Szaktanterem

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

A tantárgy elsajátítása során alkalmazható sajátos módszerek (ajánlás)

Sorszám	Alkalmazott oktatási módszer neve	A tanulói tevékenység szervezeti kerete			Alkalmazandó eszközök és felszerelések (SZVK 6. pont lebontása, pontosítása)
		egyéni	csoport	osztály	
1.1	magyarázat	x	x	x	
1.2.	megbeszélés	x			
1.3.	szemléltetés			x	
1.4.	házi feladat	x			

A tantárgy elsajátítása során alkalmazható tanulói tevékenységformák (ajánlás)

Sor-szám	Tanulói tevékenységforma	Tanulói tevékenység szervezési kerete (differenciálási módok)			Alkalmazandó eszközök és felszerelések (SZVK 6. pont lebontása, pontosítása)
		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.	Rajzkészítés tárgyról	x			

3.4.	Rajz kiegészítés	x			
3.5.	Rajzelemzés, hibakeresés			x	
3.6.	Rajz készítése rendszerről	x			
3.7.	Rendszerrajz kiegészítés		x		
4.	Csoportos munkaformák körében				
4.1.	Kiscsoportos szakmai munkavégzés irányítással		x		

2.6. A tantárgy értékelésének módja

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

3. Mechanika

72 óra/72 óra*

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

3.1. 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.

3.2. 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

3.3. Témakörök

3.3.1. 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 kötelsokszög segítségével,

a nyomaték szerkesztése kötelsokszöggel.

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

3.3.2. Síkbeli egyensúlyi szerkezetek

18 óra/18óra

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.

3.3.3. Szilárdságtan

24 óra/24óra

A szilárdságtan tárgya

Igénybevételek

egyszerű igénybevételek,
összetett igénybevételek.

Feszültségek

normál feszültség,
csúsztató feszültség.

Hooke-törvény

A megengedett feszültség

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

Méretezési eljárások

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

A méretezés alapvető szempontjai

Húzó igénybevétel

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

Nyomó igénybevétel

a nyomó igénybevétel alapösszefüggése,
méretezési eljárások,

a rövidülés meghatározása,
a felületi nyomás,
a palástnyomás,
hőmérsékletváltozás okozta feszültségek.

Hajlító igénybevétel

Alapfogalmak

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

A hajlító igénybevétel feszültsége

A hajlítás alapegyenlete

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

Ekvatoriális másodrendű nyomatékok és keresztmetszeti tényezők

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

Hajlításnál fellépő alakváltozások

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

Tartók méretezése hajlításra

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

Egyenszilárdságú tartó

egyenszilárdságú tartó-megoldások,

Nyíró igénybevétel

Tiszta nyíró igénybevétel

a tiszta nyírás jellemzői,

az igénybevétel alapösszefüggése,
a feszültség eloszlása.

Hajlítással párosult nyíró igénybevétel
az igénybevétel jellemzői,
az igénybevétel alapösszefüggése,
az alaktényező értékei.

Méretezés nyírásra

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

Csavaró igénybevétel

Alapfogalmak

a csavaró igénybevétel jellemzői, vizsgálata,
jellemző elnevezések, alakváltozás a csavaró igénybevételnél.

A csavaró igénybevétel feszültsége

Feszültségeloszlás az igénybevételnél,
adott keresztmetszetben ébredő feszültség meghatározása.

A csavarás alapegyenlete

Poláris másodrendű nyomatékok és poláris keresztmetszeti tényezők
tetszőleges keresztmetszet poláris másodrendű nyomatéka,
összefüggés a poláris és ekvatoriális másodrendű nyomatékok
között,
kör, körgyűrű és négyzet alakú szelvények poláris
másodrendű nyomatékának és poláris keresztmetszeti
tényezőjének meghatározása.

A csavaró igénybevétel alakváltozása

a keresztmetszet szögelfordulásának meghatározása,
a folyóméterenkénti maximális elcsavarodás.

Méretezés csavarásra

forgó tengelyeket terhelő csavarónyomaték meghatározása az
átvitt teljesítmény és a fordulatszám ismeretében,
a csavarásra igénybe vett tengely terhelhetőségének, a
szükséges keresztmetszet méreteinek meghatározása,
a csavaró nyomatékkal terhelt tengely igénybevételnek való
megfelelésének ellenőrzése,
a csavarásra igénybevett tengely megfelelő anyagminőségének
kiválasztása,
a tengely szögelfordulásának meghatározása és ellenőrzése.

Kihajlás

a nyomó igénybevételű karcsú rúd vizsgálata,
a karcsúsági tényező,

a kihajlási hossz a rúd megfogásától függően,
az inerciasugár,
rugalmas és rugalmatlan kihajlás,
a törőfeszültség meghatározása Euler és Tetmayer szerint,
ellenőrzés kihajlásra,
a kívánatos kihajlási biztonsági tényezők.

Összetett igénybevételek

Egyirányú összetett igénybevétel
fogalma, értelmezése és fajtái,
húzás+hajlítás eredő feszültsége,
nyomás+hajlítás eredő feszültsége,
feszültségábrák,
méretezési módok.

Többirányú összetett igénybevétel
fogalma, értelmezése és fajtái,
a redukált feszültség meghatározása Mohr-szerint,
a redukált nyomaték,
méretezési módok.

3.3.4. Kinematika-kinetika

12 óra/ 12óra

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.

Görbevonallú mozgások
egyenes körmozgás,
egyenes körmozgást végző pont gyorsulása,
egyenesen változó körmozgás.

Merev test kinematikája

A merev test mozgásának jellemzése

A merev test elemi mozgásai

Összetett mozgások

a test egyidejűleg többféle haladó mozgást végez,
a test egyidejűleg haladó és forgómozgást végez,
hajítás függőlegesen, vízszintesen és ferdén.

Kinetika alapfogalmak

a kinetika tárgya,
a kinetika alaptörvényei.

Az inercia- és gyorsuló rendszerek
 az inerciaerő és gravitációs erő ekvivalenciája,
 a súlyos és tehetetlen tömegek azonossága.

A D'Alembert-elv

A centripetális - és centrifugális erő

Merev test forgása rögzített tengely körül

A forgómozgás alaptörvénye

Tömegtehetetlenségi nyomaték

fogalma, mértékegysége,

értékét meghatározó tényezők,

egyszerű, homogén testek tömeg-tehetetlenségi nyomatéka,

Steiner-tétel és alkalmazása,

redukált tömeg,

tehetetlenségi sugár.

3.4. A képzés javasolt helyszíne (ajánlás)

Szaktanterem

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

A tantárgy elsajátítása során alkalmazható sajátos módszerek (ajánlás)

Sorszám	Alkalmazott oktatási módszer neve	A tanulói tevékenység szervezeti kerete			Alkalmazandó eszközök és felszerelések (SZVK 6. pont lebontása, pontosítása)
		egyéni	csoporth	osztály	
1.1	magyarázat			x	
1.2.	elbeszélés			x	
1.3.	kiselőadás		x		
1.4.	megbeszélés		x		
1.5.	szemléltetés			x	
1.6.	házi feladat	x			

A tantárgy elsajátítása során alkalmazható tanulói tevékenységformák (ajánlás)

Sor-szám	Tanulói tevékenységforma	Tanulói tevékenység szervezési kerete (differenciálási módok)			Alkalmazandó eszközök és felszerelések (SZVK 6. pont lebontása, pontosítása)
		Egyéni	Csoport-bontás	Osztály-keret	
1.	Információ feldolgozó tevékenységek				
1.1.	Olvasott szöveg önálló feldolgozása	x			
1.3.	Olvasott szöveg feldolgozása jegyzeteléssel	x			

1.4.	Hallott szöveg feldolgozása jegyzeteléssel			x	
1.6.	Információk önálló rendszerezése	x			
2.	Ismeretalkalmazási gyakorló tevékenységek, feladatok				
2.1.	Válaszolás írásban mondat szintű 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	

3.6. A tantárgy értékelésének módja

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

4. Gépelemek-géptan

104óra/108óra*

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

4.1. 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 tanulóknak azt a készséget, hogy az ismereteket a gyakorlati munkában optimálisan hasznosítani tudja.

4.2. 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

Szereléstechnika

Közlekedéstechnikai gyakorlatok

Kötések

Megmunkálás

Szerelés

4.3. Témakörök

4.3.1. Bevezetés, kötőgépelemek, kötések, biztosítások

20óra/20 óra

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

Kötések feladata, osztályozásuk.

Szegecskötések, szegecsfajták.

Szegecskek anyaga, osztályozásuk.

Szegecskek igénybevételei.

Szegecskötések méretezése, kialakítása.

Szegecskötések fajtái, szegecskek 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, túrés, illesztés, lejtés számítása.
Ékkötés méretezése.
Reteszkötések gyakorlati megoldásai, méretezése.
Sajtoló és zsugorkötések.
Kötések alkalmazási területe.
Illesztés-technikai számítások.

4.3.2. Rugók és lengéscsillapítók

6 óra/6 óra

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

4.3.3. Csövek és csőszerelvények

10 óra/10 óra

Csövek anyaga és gyártása.
Csővezetékek felhasználási területei, és követelményrendszere.
Csővezetékek méretezése.
Különböző anyagú csővezetékeknel alkalmazott csőkötési eljárások.
Csővezetékek idomai, felfüggesztései.
Csőkiegyenlítők, zajcsökkentők kialakítása.

Áramlást szabályozó szerelvények feladata, fajtái.
Csapok, szelepek szerkezeti kialakítása, működésük.
Nagynyomású tartályok feladata, szerkezeti kialakítása.
Kisnyomású tartályok feladata, szerkezeti kialakítása

4.3.4. 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

4.3.5. Csapágyazások

12 óra/12 óra

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

4.3.6. Tengelykapcsolók

10 óra/10 óra

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

Szabadonfutók.

4.3.7. 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.

4.3.8. Hajtások, hajtóművek.

32 óra/36 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 alapfogalmi, 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

4.4. A képzés javasolt helyszíne (ajánlás)

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

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

A tantárgy elsajátítása során alkalmazható sajátos módszerek (ajánlás)

Sorszám	Alkalmazott oktatási módszer neve	A tanulói tevékenység szervezeti kerete			Alkalmazandó eszközök és felszerelések (SZVK 6. pont lebontása, pontosítása)
		egyéni	csoporthoz	osztályhoz	
1.1	magyarázat			x	
1.2.	elbeszélés			x	
1.3.	kiselőadás	x	x		
1.4.	megbeszélés		x		
1.5.	szemléltetés			x	
1.6.	házi feladat	x			

A tantárgy elsajátítása során alkalmazható tanulói tevékenységformák (ajánlás)

Sor-szám	Tanulói tevékenységforma	Tanulói tevékenység szervezési kerete (differenciálási módok)			Alkalmazandó eszközök és felszerelések (SZVK 6. pont lebontása, pontosítása)
		Egyéni	Csoportbontás	Osztálykeret	
1.	Információ feldolgozó tevékenységek				
1.1.	Olvasott szöveg önálló feldolgozása	x			
1.3.	Olvasott szöveg feldolgozása jegyzeteléssel	x			
1.4.	Hallott szöveg feldolgozása jegyzeteléssel			x	
1.6.	Információk önálló rendszerezése	x			
2.	Ismeretalkalmazási gyakorló tevékenységek, feladatok				
2.1.	Válaszolás írásban mondat szintű kérdésekre			x	
2.2.	Tesztfeladat megoldása			x	
2.3.	Szöveges előadás egyéni	x			

	felkészüléssel				
2.4.	Tapasztalatok utólagos ismertetése szóban			x	
3.	Képi információk körében				
3.1.	Rajz értelmezése			x	
3.2.	Rajzelemzés, 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	

4.6. A tantárgy értékelésének módja

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

5. Technológiai alapismeretek

136 óra / 144 óra *

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

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

5.2. 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

5.3. Témakörök

5.3.1. Alapfogalmak

12 óra/ 12 óra

Alapfogalmak

- gépészetben gyakorta használatos anyagok alapvető fizikai, kémiai, mechanikai, technológiai tulajdonságai
- nyersanyag, alapanyag, előgyártmány, segédanyag

Fémteni alapfogalmak

- fémek kristályrendszerei
- színfémek kristályosodásának főbb jellemzői
 - kristályosodási sebesség- és képesség,
 - polikrisztallin dermedés,
 - rácshibák, diszlokáció,
 - a vas allotróp átalakulása lehülési és hevítési görbéjével
- ötvözet fogalma, az ötvözés módja, az ötvözetet alkotó fémek kapcsolata
- a kétalkotós ötvözet típusok lehülési folyamata
- kétalkotós egyensúlyi diagram fogalma, lényege

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

5.3.2. Fémes szerkezeti anyagok

12 óra/ 14 óra

Nyersvasak és jellemző összetételük

Acélok csoportosítása, jelölése összetétel, tulajdonság és felhasználás szerint

Acélok szerkezeti elemek céljára

képlékeny alakításra alkalmas acélok

automata acélok

betonacélok

sínacélok

rugóacélok

golyóscsapágy acélok

szelepacélok

bevonatolt acélok

Acélok szerkezetépítés céljára

melegen hengerelt acélok

finomszemcsés szerkezeti acélok

Hőkezelési célú acélok

felületedzhető acélok

nemesíthető acélok

betétben edzhető acélok

nitridálható acélok

Különleges tulajdonságú acélok

melegszilárd acélok

hidegszívós acélok

korrózióálló acélok

hőálló acélok

Szerszámacélok

hidegalakító szerszámacélok

melegalakító szerszámacélok

műanyag megmunkáló szerszámacélok

gyors acélok

Acélöntvények

ötvözetlen 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

5.3.3. Nemfémes szerkezeti anyagok

12 óra/ 12 óra

Műanyag fogalma

Műanyagok előnyös és hátrányos tulajdonságai

Műanyagok fő csoportjai és legjellemzőbb tulajdonságai

termoplasztok

duroplasztok

elasztomerek

egyéb nemfémes anyagok

kerámiák

kompozit anyagok

üveg

fa

papír

textilanyagok

bőr

kenőanyagok

5.3.4. 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

Képlékenymelegalakítások

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

5.3.5. Kötések

12 óra/14óra

- Hegesztés
 - Hegeszthetőség fogalma
 - Hegesztő eljárások csoportosítása
 - bevont elektródás ívhegesztés
 - fogyó elektródás, semleges védőgázos ívhegesztés
 - fogyó elektródás, aktív védőgázos ívhegesztés
 - volframelektrodás, semleges védőgázos ívhegesztés
 - Lánghegesztés és lángvágás technológiája
 - Egyéb ömlesztő hegesztő eljárások
 - fedettívű hegesztés
 - plazmahegesztés
 - elektronsugaras hegesztés
 - lézersugaras hegesztés
 - aluminotermikus hegesztés
 - Ellenállás hegesztések
 - ponthegesztés
 - vonallehegesztés
 - dudorhegesztés

tompahegesztés
fólia- és iker fóliahegesztés
sajtoló hegesztési eljárások
acél- és vasöntvények hegesztése

Alumínium- és ötvözetei hegesztése
Réz- és ötvözetei hegesztése
Műanyaghegesztő eljárások
A hegesztés előkészítő- és utólagos munkálatai
Hegesztési hibák

Forrasztás

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

Fémragasztás

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

5.3.6. 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
hidegfolyatás

5.3.7. Forgácsolás

12 óra/ 12 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

5.3.8. Felújítási technológiák

10 óra/ 10 óra

Térfogatnöveléses 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 kittekkel
- poliészter bázisú fémgyanta kittelés

5.3.9. Anyag és hibakereső vizsgálatok

22 óra/ 24 óra

Anyagvizsgálatok

Anyagvizsgálati módszerek felosztása

Szakítóvizsgálatok

elve

próbatest alakja, mérete

szakítógépek 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

Hibakeresővizsgálatok

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

5.3.10. Szereléstechnika

20 óra/ 20 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

5.4. A képzés javasolt helyszíne (ajánlás)

Szaktanterem

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

A tantárgy elsajátítása során alkalmazható sajátos módszerek (ajánlás)

Sorszám	Alkalmazott oktatási módszer neve	A tanulói tevékenység szervezeti kerete			Alkalmazandó eszközök és felszerelések (SZVK 6. pont lebontása, pontosítása)
		egyéni	csoport	osztály	
1.1	magyarázat			x	
1.2.	elbeszélés	x			
1.3.	kiselőadás	x			
1.4.	megbeszélés			x	
1.5.	vita			x	
1.6.	szemléltetés			x	
1.11.	házi feladat	x			

A tantárgy elsajátítása során alkalmazható tanulói tevékenységformák (ajánlás)

Sor-szám	Tanulói tevékenységforma	Tanulói tevékenység szervezési kerete (differenciálási módok)			Alkalmazandó eszközök és felszerelések (SZVK 6. pont lebontása, pontosítása)
		Egyéni	Csoport-bontás	Osztály-keret	
1.	Információ feldolgozó tevékenységek				
1.1.	Olvasott szöveg önálló feldolgozása	x			
1.3.	Olvasott szöveg feldolgozása jegyzeteléssel	x			
1.4.	Hallott szöveg feldolgozása jegyzeteléssel			x	
1.6.	Információk önálló rendszerezése	x			
2.	Ismeretalkalmazási gyakorló tevékenységek, feladatok				
2.1.	Írásos elemzések készítése	x			
2.2.	Leírás készítése	x			
2.3.	Válaszolás írásban mondat szintű kérdésekre	x			
2.4.	Tesztfeladat megoldása	x			
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			

5.6. A tantárgy értékelésének módja

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

6. Elektrotechnika-elektronika

136 óra/144 óra*

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

6.1. 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

6.2. Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak

Matematika: aritmetikai, algebrai és geometriai ismeretek

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

6.3. Témakörök

6.3.1. Villamos alapfogalmak

22óra/22óra

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.

Villamosáram hatásai

Hőhatás

ellenállások melegedése, fajhő, hőmennyiség, felhasználás.

Vegyhatás

elektrolízis, Faraday-törvény, elektrokémiai korrózió, korrózióvédelem.

Élettani hatás

fogalma, áram hatása ideg és izom rendszerre.

Mágnesesség

Időben állandó mágneses terek

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

Időben változó mágneses terek

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

6.3.2. Egyenfeszültségű áramkörök

Egyenfeszültség források

16óra/16óra

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, üresjárási feszültség, kapocs feszültség. Feszültség forrás helyettesítő kapcsolások, Thevenin, Norton helyettesítő kép. Üzemállapotok, üresjárási, terhelés, rövidzárlat. 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

6.3.3. Váltakozó áramú áramkörök

12óra/12óra

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. Váltakozó áramú 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

6.3.4. Villamosgépek

14óra/14óra

Transzformátorok

Transzformátorok felépítése és működése; Transzformátorveszteségek 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.

Váltakozó áramú forgógépek

váltakozó áramú generátorok

Tekerics 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

6.3.5. Szűrő áramkörök és póluselmélet

8óra/8óra

Szűrő áramkörök

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

Kétpólus, négypóluselmélet

Kétpólus helyettesítés: aktív és passzív kétpólusok helyettesítése.

Négypólus helyettesítés: impedancia, admittancia és hibrid paraméteres helyettesítés

6.3.6. Félvezetők és alkalmazásuk

22óra/26óra

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. Térvezérlésű 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

6.3.7. Száloptika, elektronikus kijelzők

6óra/10óra

Száloptika

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

Katód-sugárcsöves 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

6.3.8. Digitális áramkörök

36óra/36óra

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, dekódoló 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

6.4. A képzés javasolt helyszíne (ajánlás)

Multimédiás tanterem.

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

A tantárgy elsajátítása során alkalmazható sajátos módszerek (ajánlás)

Sorszám	Alkalmazott oktatási módszer neve	A tanulói tevékenység szervezeti kerete			Alkalmazandó eszközök és felszerelések (SZVK 6. pont lebontása, pontosítása)
		egyéni	csoporth	osztály	
1.1.	magyarázat			x	
1.2.	elbeszélés			x	
1.3.	kiselőadás	x	x		
1.4.	megbeszélés		x		
1.5.	szemléltetés			x	
1.6.	házi feladat	x			

A tantárgy elsajátítása során alkalmazható tanulói tevékenységformák (ajánlás)

Sorszám	Tanulói tevékenységforma	Tanulói tevékenység szervezési kerete (differenciálási módok)			Alkalmazandó eszközök és felszerelések (SZVK 6. pont lebontása, pontosítása)
		Egyéni	Csoportbontás	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	

Sor- szám	Tanulói tevékenységforma	Tanulói tevékenység szervezési kerete (differenciálási módok)			Alkalmazandó eszközök és felszerelések (SZVK 6. pont lebontása, pontosítása)
		Egyéni	Csoport- bontás	Osztály- keret	
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	

6.6. 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

10417-12 Közlekedéstechnikai gyakorlatok	Karbantartási gyakorlatok						Mérési gyakorlatok			
	Mérés és előrajzolás	Megmunkálás I.	Kötések	Megmunkálás II.	Anyagvizsgálatok	Szerelés	Villamos méréstechnikai alapismeretek	Egyenáramú villamos alapismeretek	Váltakozóáramú villamos alapismeretek I.	Váltakozóáramú villamos alapismeretek II.
FELADATOK										
Gépipari alapismereteket végez	x	x		x	x	x				
Alak- és helyzetpontossági méréseket végez általános eszközökkel	x	x		x		x				
Anyagvizsgálatokat végez		x		x	x					
Villamos méréseket végez analóg és digitális műszerekkel							x	x	x	x
Alakítja a munkadarabot kézi forgácsoló alapeljárásokkal		x		x						
Alakítja a munkadarabot gépi forgácsoló alapeljárásokkal		x		x						
Képlékenyalakítást végez kézi alapismeretekkel		x		x						
Darabol kézi és gépi műveletekkel		x		x						
Alakítja a munkadarabot kézi kisgépes eljárásokkal		x		x						
Szerelési műveleteket végez						x				
Oldható és nem oldható kötéseket készít			x			x				
Elektromos vezetékeket, csatlakozókat szerel						x	x	x	x	x
Áramköröket készít kapcsolási rajz alapján										
Előkészíti a feladat végrehajtásához szükséges anyagokat, szerszámokat		x	x	x		x	x	x	x	x
Ellenőrzi az alkalmazott gépek, berendezések működőképességét	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Alkalmazza a munkavédelmi, tűzvédelmi, környezetvédelmi előírásokat	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
SAKMAI ISMERETEK										
Mechanikai mérőműszerek kezelése	x	x		x	x	x				
Mechanikai mérőműszerek felhasználási területe	x	x		x	x	x				
Anyagvizsgálati eszközök					x					

Analóg műszerek kezelésének és pontosságának ismerete							x	x	x	x
Digitális műszerek kezelésének, felbontóképességének és pontosságának ismerete							x	x	x	x
Kézi forgácsoló szerszámok alkalmazása		x		x						
Forgácsoló és daraboló gépek kezelése		x		x						
Szerelő szerszámok, készülékek alkalmazása					x	x				
Hegesztő, forrasztó szerszámok, berendezések kezelése			x							
Gépüzemeltetés, anyagmozgatás, emelőgépek munkabiztonsági szabályai		x		x	x					
Munkavédelmi, tűzvédelmi, környezetvédelmi előírások			x			x				
SZAKMAI KÉSZSÉGEK										
Mechanikai mérések végrehajtása	x	x	x	x	x	x				
Villamos mérések végrehajtása								x	x	x
Különböző anyagok megmunkálása		x		x	x					
Gépelemek, gépek szerelése		x		x		x				
Áramkörök készítése								x	x	x
SZEMÉLYES KOMPETENCIÁK										
Mozgáskoordináció	x	x	x	x		x		x	x	x
Precizitás	x	x	x	x	x	x		x	x	x
Megbízhatóság	x	x	x	x	x	x		x	x	x
TÁRSAS KOMPETENCIÁK										
Segítőkézség	x	x	x	x	x	x		x	x	x
Irányíthatóság	x	x	x	x	x	x		x	x	x
MÓDSZERKOMPETENCIÁK										
Rendszerező képesség	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Tervezés	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Módszeres munkavégzés	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x

8. Karbantartási gyakorlatok 80 (ögy)*

352 óra 315(ögy) / 360 óra

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

8.1. 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 utánczón 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.

8.2. 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

8.3. Témakörök

8.3.1. Mérés és előrajzolás

(ögy)

36 óra/ 30 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

8.3.2. Megmunkálás I. (ögy)

72 óra/ 62 óra

A kalapács használata, a nyújtás

képlékenység, képlékeny alakítás
rugalmas és maradó alakváltozás
kézikalapácsok
a kalapács használata
nyújtás
egyenes- és íveltnyújtási 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 gépiollóval
- nyírás közben betartandó szabályok
- baleseti veszélyek
- nyírási feladatok

Lyukasztás

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

Fűrészelés

- fűrészelés célja
- a fűrészlap 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

8.3.3. Kötések

(ögy)

108 óra/ 92 óra

Szegecselés

- a szegecselés célja
- szegecskötések
- szegecsek 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

Retes és reteszkötés

Lágyforrasztás

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

Fémragasztás

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

Keményforrasztás

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

8.3.4. MegmunkálásII. (ögy)

48 óra/ 62 óra

Hántolás

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

Kovácsolás és hőkezelés

- a kovácsolás és hőkezelés célja
- a kovácsolás berendezései és szerszámjai

a kovácsolás alpműveletei

hőkezelés

edzés

megeresztés

lágycítás

baleseti veszélyek kovácsolás és hőkezelés közben

Szerszámélezés, köszörülés

a szerszámélezés célja

köszörűgép

köszörűkorongok jellemzői

szerszámok hűtése

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

8.3.5. Anyagvizsgálatok (ögy)

24 óra/ 30 óra

Szerkezeti anyagok csoportosítása

szerkezeti anyagok tulajdonságai

vasfémek

színes-, könnyű- és nehézfémek

műanyagok

Technológiai próbák

kovácsolhatóság (lapítási próba)

mélyhúzhatósági próba

technológiai hajlítópróba

csőtágítási próba

csőperemezési próba

szikrapróba

reszelési próba

hegesztési 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 hajszálrepedésvizsgálat a Met-L-Check eljárással

anyagvizsgálat röntgen vagy gamma sugarakkal

8.3.6. Szerelés

(ögy)

64 óra/ 84 óra

Kötőelemek szerelése

kötőelemek szerelésének szabályai

szerelési gyakorlat

Csapágyak szerelése

csapágyak szerelésének szabályai

szerelési gyakorlat

Fogaskerekek szerelése

fogaskerekek szerelésének szabályai

szerelési gyakorlat

Csőkötések szerelése

csőkötések szerelésének szabályai

szerelési gyakorlat

Dugattyús motor szerelése

dugattyús motorok szerelésének szabályai

szétszerelés

hibafelvételezés

összeszerelés

szerelési gyakorlat

Forgattyús hajtómű szerelése

forgattyús hajtómű szerelésének szabályai

szétszerelés

hibafelvételezés

összeszerelés

szerelési gyakorlat

Lánc- és szíjhajtás szerelése

lánc- és szíjhajtás szerelésének szabályai

szétszerelés

hibafelvételezés

összeszerelés

szerelési gyakorlat

Tengelykapcsolók szerelése

tengelykapcsolók szerelésének szabályai

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

8.4. A képzés javasolt helyszíne (ajánlás)

- Tanműhely
- Kisüzemi termelőhely
- Nagyüzemi termelőhely

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

A tantárgy elsajátítása során alkalmazható sajátos módszerek (ajánlás)

Sorszám	Alkalmazott oktatási módszer neve	A tanulói tevékenység szervezeti kerete			Alkalmazandó eszközök és felszerelések (SZVK 6. pont lebontása, pontosítása)
		egyéni	csoport	osztály	
1.1	magyarázat			x	
1.2.	elbeszélés			x	
1.3.	kiselőadás		x		

1.4.	megbeszélés		x		
1.5.	szemléltetés			x	
1.6.	projekt	x			
1.7.	házi feladat	x			

A tantárgy elsajátítása során alkalmazható tanulói tevékenységformák (ajánlás)

Sor-szám	Tanulói tevékenységforma	Tanulói tevékenység szervezési kerete (differenciálási módok)			Alkalmazandó eszközök és felszerelések (SZVK 6. pont lebontása, pontosítása)
		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.	Tesztfeladat megoldása	x			
2.3.	Szöveges előadás egyéni felkészüléssel	x			
2.4.	Tapasztalatok utólagos ismertetése szóban			x	
2.5.	Tapasztalatok helyszíni ismertetése szóban			x	
3.	Képi információk körében				
3.1.	Rajz értelmezése	x			
3.2.	Rajz 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.	Esetleírás készítése	x			
4.2.	Elemzés készítése tapasztalatokról		x		
4.3.	Jegyzetkészítés eseményről kérdéssor	x			

	alapján				
5.	Csoportos munkaformák körében				
5.1.	Feladattal vezetett kiscsoportos szövegfeldolgozás		x		
5.2.	Kiscsoportos szakmai munkavégzés irányítással		x		
5.3.	Csoportos helyzetgyakorlat		x		
5.4.	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	
7.4.	Adatgyűjtés géprendszer üzemeléséről		x		
8.	Vizsgálati tevékenységek körében				
8.1.	Technológiai próbák végzése		x		
8.2.	Technológiai minták elemzése		x		
8.3.	Geometriai mérési gyakorlat	x			
8.4.	Anyagminták azonosítása		x		
9.	Szolgáltatási tevékenységek körében				
9.1.	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			

8.6. A tantárgy értékelésének módja

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

9. Mérési gyakorlatok óra (ögy)*

96 óra/ 216 óra 80

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

9.1. 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, mérés technikai 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.

9.2. Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak

Elektrotechnika-elektronika tantárgy valamennyi témaköre

9.3. Témakörök

9.3.1. Villamos mérés technikai alapismeretek

20 óra/66 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 mérőig

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

9.3.2. Egyenáramú villamos alpmérések

28 óra/ 78 óra

Ellenállás mérése

Kis értékű ellenállás mérése Ohm törvénye alapján

Nagy értékű ellenállás mérése Ohm törvénye alapján

Ellenállás mérése feszültségeselek 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

9.3.3. Egyenáramú villamos alpmérések I.

32 óra/48 óra

Mérések egyfázisú váltakozóáramú hálózatban

Induktivitás mérése
Kondenzátor kapacitásának mérése
Tekercs induktitásának és kondenzátor kapacitásának mérése három feszültség mérésével
Induktivitások soros kapcsolásának vizsgálata
Induktivitások párhuzamos kapcsolásának vizsgálata
Kondenzátorok soros kapcsolásának vizsgálata
Kondenzátorok párhuzamos kapcsolásának vizsgálata
Ellenállás és induktitás soros kapcsolásának vizsgálata
Ellenállás és induktitás 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 váltakozóáramú teljesítmény mérése

9.3.4. Váltakozóáramú villamos alpmérések II.

16 óra/24 óra

Mérések háromfázisú váltakozóáramú hálózatokban

Feszültség és áramerősség mérése háromfázisú rendszerben
Háromfázisú fogyasztó hatásos teljesítményének mérése
Háromfázisú fogyasztó meddő teljesítményének mérése

9.4. A képzés javasolt helyszíne (ajánlás)

Elektrotechnikai laboratóriumi helyszín.

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

A tantárgy elsajátítása során alkalmazható sajátos módszerek (ajánlás):

Sorszám	Alkalmazott oktatási módszer neve	A tanulói tevékenység szervezeti kerete			Alkalmazandó eszközök és felszerelések (SZVK 6. pont lebontása, pontosítása)
		egyéni	csoport	osztály	

1.1	magyarázat	x	x		Villamos mérőműszerek és eszközök
1.2.	elbeszélés		x		
1.3.	megbeszélés	x	x		
1.4.	szemléltetés		x		
1.5.	házi feladat		x		

A tantárgy elsajátítása során alkalmazható 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.

Sor-szám	Tanulói tevékenységforma	Tanulói tevékenység szervezési kerete (differenciálási módok)			Alkalmazandó eszközök és felszerelések (SZVK 6. pont lebontása, pontosítása)
		Egyéni	Csoport-bontás	Osztály-keret	
1.	Információ feldolgozó tevékenységek				
1.1.	Olvasott szöveg önálló feldolgozása	x			
1.3.	Olvasott szöveg feldolgozása jegyzeteléssel	x			
1.4.	Hallott szöveg feldolgozása jegyzeteléssel		x		
1.6.	Információk önálló rendszerezése	x			
2.	Ismeretalkalmazási gyakorló tevékenységek, feladatok				
2.1.	Válaszolás írásban mondat szintű 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		

9.6. A tantárgy értékelésének módja

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

A
10418-12 azonosító számú,
Járműkarbantartás
megnevezésű
szakmai követelménymodul
tantárgyai, témakörei

Elvégzi a gumiabroncsok állapotellenőrzését, szükség esetén nyomásbeállítást végez								x	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	x	x
Ellenőrzi a jármű további, közlekedésbiztonság szempontjából lényeges szerkezeteinek állapotát								x	x
SZAKMAI ISMERETEK									
A járműazonosító adatok felépítése, jellemző elhelyezési módjai (alvázsám, típustábla, gyártási szalag, forgalmi engedély, stb.)	x		x					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					x	x
A világító és elektromos berendezések vizsgálati és karbantartás módszerei		x	x					x	x
Munkafelvételi ismeretek	x						x		
Ügyfélkommunikációs ismeretek (szóbeli és írásbeli kommunikáció)	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	x				x	x	x
Az árajánlat elkészítésének folyamat	x			x			x		
A szakterületen alkalmazott elektronikus és nyomtatott adatbázisok	x	x	x	x	x	x	x	x	x
SZAKMAI KÉSZSÉGEK									

Folyadék-, olaj-feltöltő berendezések szakszerű használata								x	
Információforrások, adatbázisok használata	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Vonatkozó jogszabályok és technológiák alkalmazása	x	x	x	x	x	x	x	x	x
SZEMÉLYES KOMPETENCIÁK									
Pontosság	x	x	x		x		x	x	x
Megbízhatóság				x				x	x
Döntésképesség				x	x				x
TÁRSAS KOMPETENCIÁK									
Segítőkézség								x	x
Kapcsolatteremtő készség							x	x	x
Határozottság									x
MÓDSZERKOMPETENCIÁK									
Figyelem összpontosítás			x				x		x
Logikus gondolkodás	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Módszeres munkavégzés					x		x	x	x

10. Járműkarbantartás

32 óra/ 32 óra*

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

A tantárgy tanításának céljaA 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. 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.

10.1. Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak

Informatika: word, excel, adatbázis kezelő, internet használata

Műszaki rajz: jelképes ábrázolás

Közlekedéstechnikai gyakorlatok: szerelés

Gépjármű-szerkezettan

Gépjármű-villamosságtan

10.2. Témakörök

10.2.1. 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 csatlakozóponti azonosítása Autodata dokumentáció alapján

Járműjavítási utasítások kezelése

járműjavítási, beállítási utasítások kezelése, értelmezése

Futómű- járműkerék és gumibroncs adatbázisok kezelése

futómű adatok azonosítása

adott típusra előírt kerékpánt és gumibroncs 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

10.2.2. Ápolási és szervizműveletek

6 óra/ 6 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

10.2.3. Gépkocsivizsgálati műveletek

10 óra/ 10 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

Fogalommeghatározások

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)

sebességkorlátozó

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 füst kibocsátás mérése

közeltéri zajszintmérés

A TANÚSÍTVÁNY tartalma, kitöltése

A Műszaki adatlap tartalma

10.3. A képzés javasolt helyszíne (ajánlás)

Szaktanterem

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

A tantárgy elsajátítása során alkalmazható sajátos módszerek (ajánlás)

Sorszám	Alkalmazott oktatási módszer neve	A tanulói tevékenység szervezeti kerete			Alkalmazandó eszközök és felszerelések (SZVK 6. pont lebontása, pontosítása)
		egyéni	csoport	osztály	
1.1	magyarázat			x	
1.2.	elbeszélés			x	
1.3.	kiselőadás	x			
1.4.	megbeszélés		x	x	
1.5.	vita			x	
1.6.	házi feladat	x			

A tantárgy elsajátítása során alkalmazható tanulói tevékenységformák (ajánlás)

Sor-szám	Tanulói tevékenységforma	Tanulói tevékenység szervezési kerete (differenciálási módok)			Alkalmazandó eszközök és felszerelések (SZVK 6. pont lebontása, pontosítása)
		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.	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.	rendszerrajz kiegészítés	x			
3.4.	Rajz elemzés, hibakeresés		x		
4.	Komplex információk körében				
4.1.	Esetleírás készítése	x			
4.2.	Elemzés készítése tapasztalatokról	x			
4.3.	Jegyzetkészítés eseményről kérdéssor		x		

	alapján				
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		

10.5. A tantárgy értékelésének módja

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

11. Gazdasági ismeretek

16 óra/ 16 óra*

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

11.1. 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 tanulóknak 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 készségszinten 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 tanulóknak 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 tanulóknak elmagyarázni, gyakorlati példán keresztül bemutatni.

11.2. Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak

- Gépjármű fenntartás gyakorlata
- Műszaki dokumentációs ismeretek
- Számítástechnika gyakorlat

11.3. Témakörök

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

11.3.1. 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: alapbér, 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

11.3.2. 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

11.4. A képzés javasolt helyszíne (ajánlás)

Tanterem

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

A tantárgy elsajátítása során alkalmazható sajátos módszerek (ajánlás)

Sorszám	Alkalmazott oktatási módszer neve	A tanulói tevékenység szervezeti kerete			Alkalmazandó eszközök és felszerelések (SZVK 6. pont lebontása, pontosítása)
		egyéni	csoport	osztály	

1.1.	magyarázat			x	
1.2.	elbeszélés			x	
1.3.	szemléltetés	x			

A tantárgy elsajátítása során alkalmazható tanulói tevékenységformák (ajánlás)

Sor-szám	Tanulói tevékenységforma	Tanulói tevékenység szervezési kerete (differenciálási módok)			Alkalmazandó eszközök és felszerelések (SZVK 6. pont lebontása, pontosítása)
		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		

11.6. A tantárgy értékelésének módja

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

12. Járműkarbantartás gyakorlata

128 óra/ 128 óra*

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

12.1. 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.

12.2. 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

12.3. Témakörök

12.3.1. 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 csatlakozópontri 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

12.3.2. Ápolási és szervizműveletek

40 óra/ 40 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

12.3.3. Gépkocsivizsgálati műveletek

Hatósági felülvizsgálat

Rendeletek, előírások, szabályzatok, utasítások

72 óra/ 72 óra

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

Fogalommeghatározások

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 gépkocsi füstkibocsátás mérése

közeltéri zajszintmérés

futómű holtjátékvizsgáló berendezés használata

A TANÚSÍTVÁNY tartalma, kitöltése

A Műszaki adatlap tartalma

A gépjármű tanúsításának végrehajtása, gyakorlása

12.4. A képzés javasolt helyszíne (ajánlás)

Tanműhely

Kisüzemi termelőhely

Nagyüzemi termelőhely

12.5. A tantárgy elsajátítása során alkalmazható sajátos módszerek, tanulói

tevékenységformák (ajánlás)

A tantárgy elsajátítása során alkalmazható sajátos módszerek (ajánlás)

Sorszám	Alkalmazott oktatási módszer neve	A tanulói tevékenység szervezeti kerete			Alkalmazandó eszközök és felszerelések (SZVK 6. pont lebontása, pontosítása)
		egyéni	csoport	osztály	
1.1.	magyarázat			x	
1.2.	elbeszélés		x		
1.3.	kiselőadás	x	x		
1.4.	megbeszélés		x	x	
1.5.	vita		x	x	
1.6.	szemléltetés			x	
1.7.	projekt	x	x		
1.8.	kooperatív tanulás		x		
1.9.	szimuláció	x	x		
1.10.	szerepjáték	x	x		
1.11.	házi feladat	x			

A tantárgy elsajátítása során alkalmazható tanulói tevékenységformák (ajánlás)

Sor-szám	Tanulói tevékenységforma	Tanulói tevékenység szervezési kerete (differenciálási módok)			Alkalmazandó eszközök és felszerelések (SZVK 6. pont lebontása, pontosítása)
		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.	Rajzkészítés tárgyról	x			

3.3.	Rajz kiegészítés	x			
3.4.	Rendszerrajz kiegészítés	x			
3.5.	Rajzelemzés, hibakeresés		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.	Áruterelő szakmai munkatevékenység		x		
6.2.	Műveletek gyakorlása	x			
6.3.	Munkamegfigyelés adott szempontok alapján	x			
7.	Üzemeltetési tevékenységek körében				
7.1.	Géprendszer megfigyelése adott szempontok alapján		x		
7.2.	Feladattal vezetett szerkezetelemzés		x		
7.3.	Üzemelési hibák szimulálása és megfigyelése	x			
8.	Vizsgálati tevékenységek körében				
8.1.	Technológiai próbák végzése	x			
8.2.	Technológiai minták elemzése		x		
8.3.	Geometriai mérési gyakorlat	x			
8.4.	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			

12.6. 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 a témakörök oktatása során fejlesztendő kompetenciák

10419-12 Járműszerkezetek javítása	Gépjármű szerkezetan							Jármű-szerkezetek javítása gyakorlat			Jármű diagnosztika és javítás					Járműdiagnosztika gyakorlata						
	Otto-motorok szerkezete, működése	Dízelmotorok szerkezete, működése	Motorok hűtése, kenése	Motorok tüzelőanyag-ellátó rendszerei	Erőátviteli berendezések	Futóművek, kormányberendezések	Fékrendszerek	Motorok javítása	Tüzelőanyag-ellátó rendszerek javítása	Emisszió rendszer javítása	Levegő és feltöltő rendszer javítása	Hengertömítettség és hengerüzem összehasonlító vizsgálatok	OBD, EOBD (fedélzeti diagnosztika)	Dízelmotorok diagnosztikája	Otto motorok gázelemzése	Futómű és lengéscsillapító diagnosztika	Fékberendezés, ESP rendszerdiagnosztikája és a	Levegő és emisszió rendszerek	Erőátviteli rendszer	Futómű, fék és kormányberendezés	Hűtő- és kenő rendszerek	Tüzelőanyag-ellátó rendszer
FELADATOK																						
Belsőégésű motoron szerelési műveleteket végez							x	x	x	x												
Elvégzi a belsőégésű motor alkatrészcsere javítását, beállítását							x	x	x	x							x	x	x	x	x	x
Használja a beállításhoz szükséges eszközöket, műszereket							x	x	x	x							x	x	x	x	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					

szabályozási lehetőségei																							
A mérés technikai alapeljárások								x	x	x	x	x						x	x	x	x	x	x
Mechanikai diagnosztikai mérések								x	x	x	x	x						x	x	x	x	x	x
Villamos diagnosztikai mérések																x							x
Az adatbázisból nyert beállítási, mérési adatok								x	x	x	x							x	x	x	x	x	x
Külső célberendezéssel végzett diagnosztikai eljárások								x	x	x	x							x	x	x	x	x	x
SZAKMAI KÉSZSÉGEK																							
Gépek, berendezések, szerszámok, célszerszámok szakszerű használata								x	x	x	x								x	x	x	x	x
Információforrások, adattárak és javítási leírások kezelése								x	x	x	x								x	x	x	x	x
Mérőműszerek, diagnosztikai eszközök használata								x	x	x	x								x	x	x	x	x
SZEMÉLYES KOMPETENCIÁK																							
Fejlődőképesség, önfejlesztés	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
Döntésképeség	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
Felelősségtudat								x	x	x	x								x	x	x	x	x
TÁRSAS KOMPETENCIÁK																							
Határozottság	x	x																					
Kompromisszum-készség	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
Visszacsatolási készség	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
MÓDSZERKOMPETENCIÁK																							
Figyelem-összpontosítás	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
Módszeres munkavégzés								x	x	x	x								x	x	x	x	x
Körültekintés, elővigyázatosság								x	x	x	x								x	x	x	x	x

13. Gépjármű szerkezetan

96óra/96óra** 9-13.

évfolyamon megszervezett képzés/13. és 14. évfolyamon megszervezett képzés

13.1. A tantárgy tanításának célja

A gépjármű-szerkezetan 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.

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.

13.2. 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 tananyagtartalmi

Autóelektronika tantárgy kapcsolódó tananyagtartalmi

13.3. Témakörök

13.3.1. Otto-motorok szerkezete, működése

4óra/4óra

A négyütemű Otto-motor szerkezete

a dugattyú gyorsulása a főtengely elfordulásának függvényében

a forgattyús mechanizmusra ható forgó és alternáló tömegezők

az egyhengeres motor tömegkiegyenlítése
a négyhengeres motor tömegkiegyenlítése

13.3.2. Dízelmotorok szerkezete, működése

4óra/4óra

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 turbófeltöltők, 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

13.3.3. Motorok hűtése, kenése

8 óra/8óra

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 ventilátor-viszkozitengelykapcsoló és táguló anyag termostát 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
- szárazteknős nyomóolajozás
- az olajszivattyúk szerkezeti kialakításai
- az olajsűrők típusai és beépítése az áramkörbe
- az olajhűtése és az olajhűtési módok
- levegősűrők
- tüzelőanyag-sűrők

13.3.4. Motorok tüzelőanyag-ellátó rendszerei

4 óra/4óra

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 redukációs eljárással (SCR)
AdBlue adalék szerepe
Részecskeszűrők és regenerációs eljárások
Egyéb korszerű emissziócsökkentő megoldások

13.3.5. Erőátviteli berendezések

32 óra/32óra

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 bolygókerekes 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 nyomatékmódosítás keletkezése és az azt meghatározó tényezők, hatásfoka a mozgásviszonyok függvényében, a hidrodinamikus nyomatékváltó tulajdonságai
- a vezetőkerék szabadonfutózása és az áthidaló kapcsoló alkalmazása
- a hidraulikusan vezérelt, többfokozatú automata nyomatékváltó 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 nyomatékváltó működésének meghatározása a választókar „D1” helyzetében
- a hidraulikusan vezérelt, többfokozatú automata nyomatékváltó működésének meghatározása a választókar „R” helyzetében

Kardánhajtások, kiegyenlítőművek

- a csuklós tengely, függesztőcsapágy 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

13.3.6. Futóművek, kormányberendezések

18 óra/18óra

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 kétsőves lengéscsillapító kialakítása és műszaki jellemzői
más elemekkel kombinált lengéscsillapítók (szintszabályzó
lengéscsillapító, lengéscsillapító légrugóval, lengéscsillapító
hidropneumatikus rugóval)

A kerékfelfüggesztés

hajtott és nem hajtott merevtengelyes felfüggesztések típusai,
működésük

keresztlengőkaros független felfüggesztések típusai, működésük

hosszlengőkaros független felfüggesztések típusai, működésük

ferdelengőkaros 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

13.3.7. Fékrendszerek

26 óra/ 26 óra

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, fékerőmérés

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 rögzítőfékek
tartós lassító fékek, retarderek

Légfékek

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

Gépjárművek menetstabilizáló rendszerei

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

13.4. A képzés javasolt helyszíne (ajánlás)
Szaktanterem

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

A tantárgy elsajátítása során alkalmazható sajátos módszerek (ajánlás)

Sorszám	Alkalmazott oktatási módszer neve	A tanulói tevékenység szervezeti kerete			Alkalmazandó eszközök és felszerelések (SZVK 6. pont lebontása, pontosítása)
		egyéni	csoport	osztály	
1.1	magyarázat			x	
1.2.	elbeszélés		x		
1.3.	kiselőadás	x	x		

1.4.	megbeszélés		x	x	
1.5.	vita		x	x	
1.6.	szemléltetés			x	
1.7.	projekt	x	x		
1.8.	kooperatív tanulás		x		
1.9.	szimuláció	x	x		
1.10.	szerepjáték	x	x		
1.11.	házi feladat	x			

A tantárgy elsajátítása során alkalmazható tanulói tevékenységformák (ajánlás)

Sor-szám	Tanulói tevékenységforma	Tanulói tevékenység szervezési kerete (differenciálási módok)			Alkalmazandó eszközök és felszerelések (SZVK 6. pont lebontása, pontosítása)
		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			
3.	Képi információk körében				
3.1.	Rajz értelmezése	x		x	
3.2.	Rajzkészítés tárgyról	x			
3.3.	Rajz kiegészítés			x	
3.4.	Rajzelemzés, hibakeresés			x	
3.5.	Rendszerrajz kiegészítés	x			
3.6.	Rajzelemzés, 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		

13.6. A tantárgy értékelésének módja

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

14. Járműszerkezetek javítása gyakorlat

*96óra/96óra** 9-13.

évfolyamon megszervezett képzés/13. és 14. évfolyamon megszervezett képzés

14.1. 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.

14.2. 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 szerkezettantárgy kapcsolódó tananyagtartalmi

Autóelektronika tantárgy kapcsolódó tananyagtartalmi

14.3. Témakörök

14.3.1. Motorok javítása

48óra/48óra

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 fúrása

a hengerek köszörülése
a hengerek hónolása

Dugattyú és hajtórudak 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 szerelési 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 lendítőkerék
- 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 játékának ellenőrzése
- a szelepringek ellenőrzése
- a szelepmelő berendezés egyéb elemei

Vezérműtengely és hajtóelemeinek ellenőrzése és javítása

- a vezérműtengely ellenőrzése és javítása
- a vezérműtengely csapágháza
- a vezérműtengely meghajtása
- szíjhajtás
- lánchajtás
- fogaskerék-hajtás
- a vezérlés szét- és összeszerelése
- szíj- és láncfeszítők
- a szelephézag ellenőrzése, beállítása
- a hidraulikus szelephézag-kiegyenlítő javítása

14.3.2. Tüzelőanyag-ellátó rendszerek javítása

24óra/24óra

Motorok tüzelőanyag-ellátó rendszereinek javítása

a karburátor beszabályozási, javítási munkái

a tüzelőanyag szivattyúk javítása

benzinbefecskendező rendszerek javítása

központi befecskendező rendszerek javítása

hengerenkénti 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 fúvókák javítása

befecskendező fúvókák szét- és összeszerelése

befecskendező fúvókák javítása, beállítása, visszaszerelése

A befecskendezőszivattyúk javítása, szállításkezdetének ellenőrzése, beállítása
(statikus, dinamikus)

Korszerű befecskendező rendszerek javítása

közös nyomásterű dízelbefecskendező rendszer

szivattyú-porlasztó egység (PDE)

elektronikus szabályozású, axiál, radiál dugattyús, forgóelosztós adagoló

14.3.3. Levegő és feltöltő rendszer javítása

12 óra/12óra

A motorok levegőrendszerének ellenőrzése, javítása

A levegőrendszer tömítetlenségi vizsgálata, tömítetlenségi hibák helyreállítása

Fojtószelep-egység szerelése, javítása, beállítása

pótlevegő tolattyú ellenőrzése, szerelése, cseréje

mechanikus, elektromechanikus fojtószelep állító ellenőrzése, cseréje

villamos működtetésű fojtószelep állító ellenőrzése, cseréje

pneumatikus, elektronikus működtetésű szívócső levegőterelő szerkezetek

ellenőrzése, cseréje

léptető motoros alapjárat fordulatszám szabályozó ellenőrzése, cseréje

szabályozó mechanizmusok vizsgálata, javítása

Szekunder levegő rendszer javítása

szekunderlevegő szivattyú

szekunderlevegő szelep és levegőrendszer

elektronikus vezérlés

Feltöltő rendszerek és szerkezetek szerelése, javítása

mechanikus feltöltő rendszerek (Roots-fúvó, stb.)

kipufogógáz turbófeltöltő rendszerek és elemeik

hőcserélő rendszerek (levegő-levegő, levegő-víz)

feltöltőnyomás szabályozó rendszer
elektronikus vezérlés

14.3.4. Emisszió rendszer javítása

12 óra/12óra

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

14.4. A képzés javasolt helyszíne (ajánlás)

Tanműhely

Nagyüzemi termelőhely

Kisüzemi termelőhely

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

A tantárgy elsajátítása során alkalmazható sajátos módszerek (ajánlás)

Sorszám	Alkalmazott oktatási módszer neve	A tanulói tevékenység szervezeti kerete			Alkalmazandó eszközök és felszerelések (SZVK 6. pont lebontása, pontosítása)
		egyéni	csoport	osztály	
1.1	magyarázat	x	x		
1.3.	kiselőadás	x			
1.4.	megbeszélés	x	x		
1.5.	vita		x		
1.6.	szemléltetés		x		
1.9.	szimuláció	x	x		
1.10.	szerepjáték	x	x		

A tantárgy elsajátítása során alkalmazható tanulói tevékenységformák (ajánlás)

Sor-szám	Tanulói tevékenységforma	Tanulói tevékenység szervezési kerete (differenciálási módok)			Alkalmazandó eszközök és felszerelések (SZVK 6. pont lebontása, pontosítása)
		Egyéni	Csoport-bontás	Osztály-keret	
1.	Információ feldolgozó tevékenységek				
1.1.	Olvasott szöveg önálló feldolgozása	x			
1.2.	Olvasott szöveg feladattal vezetett feldolgozása	x			
1.5.	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			
2.3.	Tesztfeladat megoldása	x			
3.	Képi információk körében				
3.1.	Rajz értelmezése	x	x		
3.2.	Rajzkészítés tárgyról	x			
3.3.	Rajz kiegészítés	x			
3.4.	Rajzelemzés, 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		

14.6. A tantárgy értékelésének módja

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

15. Jármű diagnosztika és javítás

32óra/32óra

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

15.1. 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. Sajatítsák el a gépjárművek emisszió csökkentő rendszerével kapcsolatos diagnosztikai és javítási ismereteket, a környezetvédelmi vizsgálat végrehajtásának folyamatát.

15.2. 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

15.3. Témakörök

15.3.1. Hengertömítettség és hengerüzem összehasonlító vizsgálatok

5óra/5óra

A diagnosztika alapfogalmai

a műszaki diagnosztika

a gépjármű-diagnosztika

Hengertömítettség és hengerüzem összehasonlító vizsgálatok

hengertömítettség és a hengerüzem összehasonlító vizsgálatok csoportosítása

kompresszió-végnyomás mérés

nyomásveszteség-mérése

kartergáz mennyiség-mérés

hengerteljesítmény-különbség mérés

üresjáratú hengerteljesítmény-különbség mérés

üresjáratú hengerteljesítmény-különbség mérés ΔHC méréssel

terheléses hengerteljesítmény-különbség mérés

elektronikus relatív kompresszió mérés

javítástechnológiák, javítási lehetőségek

A levegőellátó és a kipufogórendszer vizsgálata és javítása

a levegőellátó rendszer

a turbófeltöltő ellenőrzése

a kipufogórendszer vizsgálata

15.3.2. OBD, EOBD (fedélzeti diagnosztika)

5óra/5óra

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 tüzelőanyaggőz kipárolgató rendszerek fedélzeti állapotfelügyelete
- Az OBD csatlakozó kialakítása, csatlakozási pontok funkciói, elhelyezési előírások. Típus-specifikus elhelyezések áttekintése adatbázis alapján
- OBDII, EOBD kommunikációs formák
- A rendszerteszter vizsgálati üzemmódjai
 - Hibakódokra vonatkozó előírások, a hibakódok értelmezése, hibakódolvasás. Időszakos, állandósult hibák. Gyártófüggő és gyártófüggetlen 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

15.3.3. Dízel motorok diagnosztikája

5 óra/5óra

Dízeldiagnosztika

- a dízeldiagnosztika meghatározása, sajátosságai
- nem fedélzeti dízeldiagnosztika
- 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
 - porlasztóhiba és a szennyezés
 - vizsgálatok próbapadon
- A szivattyú-porlasztó egység (PDE) befecskendező rendszer vizsgálata
- Fedélzeti (EDC) diagnosztika
 - A dízelmotorok füstölésmérése
 - a füstölésmérés elvi alapjai
 - a füstölés mérőszámai
 - a füstölésmérő műszerek felépítése

mintavevő szonda
elektromos időállandó
programozott mérés
a vizsgálathoz szükséges járműadatok
elektronikus tanúsítvány
a füstölésmérés technológiája
szemrevételezéses ellenőrzés
a mérés előkészítése
a környezetvédelmi állapot ellenőrzése

15.3.4. Otto motorok gázelemzése

5 óra/5óra

Otto-motorokgázelemzésének 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 HC-mérés

15.3.5. Futómű és lengéscsillapító diagnosztika

5 óra/5óra

Futómű-diagnosztika

a futóműbemérés vonatkozási rendszere
a kerékbeállítási paraméterek
a tengelyhelyzet hibák
futóműellenőrző műszerek
 méréstechnikai alapelvek
 a korszerű futóműellenőrző műszerek felépítése
 a mérőfejek felfogatása és a tárcsaütés kiegyenlítése
futóművek bemérése
 előkészítő munkák a futóműbemérés előtt
 keréktárcsaütés-kompenzáció
 futóműmérés
 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

15.3.6. Fékberendezés, ESP rendszer diagnosztikája és a kerékkiegyensúlyozás

7 óra/7óra

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, kézifék, 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”
 - kerékgerjesztési erő határértékre történő kiegyensúlyozási eljárás
 - radikális talperőingadozást okozó kerékszerkezeti rendellenességek feltáró mérése

a keréksúlyok

15.4. A képzés javasolt helyszíne (ajánlás)

Szaktanterem

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

A tantárgy elsajátítása során alkalmazható sajátos módszerek (ajánlás)

Sorszám	Alkalmazott oktatási módszer neve	A tanulói tevékenység szervezeti kerete			Alkalmazandó eszközök és felszerelések (SZVK 6. pont lebontása, pontosítása)
		egyéni	csoporth	osztály	
1.1	magyarázat			x	
1.2.	elbeszélés		x		
1.3.	kiselőadás	x	x		
1.4.	megbeszélés		x	x	
1.5.	vita		x	x	
1.6.	szemléltetés			x	
1.7.	projekt	x	x		
1.8.	kooperatív tanulás		x		
1.9.	szimuláció	x	x		
1.10.	szerepjáték	x	x		
1.11.	házi feladat	x			

A tantárgy elsajátítása során alkalmazható tanulói tevékenységformák (ajánlás)

Sor-szám	Tanulói tevékenységforma	Tanulói tevékenység szervezési kerete (differenciálási módok)			Alkalmazandó eszközök és felszerelések (SZVK 6. pont lebontása, pontosítása)
		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			
3.	Képi információk körében				
3.1.	Rajz értelmezése	x		x	
3.2.	Rajzkészítés tárgyról	x			
3.3.	Rajz kiegészítés			x	
3.4.	Rajzelemzés, hibakeresés			x	
3.5.	Rendszerrajz kiegészítés	x			
3.6.	Rajzelemzés, 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		

15.6. A tantárgy értékelésének módja

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

16. Járműdiagnosztika gyakorlata

64óra/64óra*

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

16.1. 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.

16.2. 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

Gépjárműdiagnosztika tantárgynak az adott témakörökhöz kapcsolódó ismeretei

16.3. Témakörök

16.3.1. Levegő és emisszió rendszerek

10óra/10óra

Feltöltő rendszerek és szerkezetek diagnosztikája
mechanikus feltöltő rendszerek (Roots-fúvó, stb.)
kipufogógáz turbófeltöltő rendszerek és elemeik
hőcserélő rendszerek (levegő-levegő, levegő-víz)
feltöltőnyomás 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 tüzelőanyaggőz kipárolgás gátló rendszerek fedélzeti állapotfelügyelete

az ODB csatlakozó

kommunikáció

rendszereszter

a rendszereszter vizsgálati üzemmódjai

hibakódok

freeze frame

hibatárolás

hibakódok törlése

hibajelzőlámpa-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

16.3.2. Erőátviteli berendezések

10óra/10óra

Tengelykapcsoló szerkezetek diagnosztikája

- a tengelykapcsoló vizsgálata
- a tengelykapcsoló működtetése
- nyomó működtetésű tengelykapcsoló szerkezet
- húzó működtetésű tengelykapcsoló szerkezet
- automatikus utánállítású 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

16.3.3. Futómű, fék és kormányberendezés

10 óra/10óra

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 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

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
- keréktárcaütés-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

16.3.4. Hűtő- és kenő rendszerek

6 óra/6óra

A motorok hűtőrendszerének diagnosztikája

- a léghűtés rendszerek
- a folyadékhűtés rendszerek
- a hűtés intenzitás szabályozásának, a ventilátor-viszko
tengelykapcsoló és táguló anyag termostát vizsgálat

A motorok kenése

- a motor kenésrendszerének vizsgálata

szivattyús nyomólajozás vizsgálata
szárazteknős nyomólajozás vizsgálata

16.3.5. Tüzelőanyag-ellátó rendszerek

10 óra/10óra

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 fúvókák diagnosztikája
befecskendező fúvókák 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

16.3.6. Menetdinamikai rendszerek

18 óra/18óra

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

Irányított rendszerek diagnosztikai vizsgálata

soros diagnosztika
ellenőrzési feladatcsoportok
a rendszerteszterek és a diagnosztikai csatlakozó
vezetőtájékoztató
a fedélzeti diagnosztika áramkörvizsgálata
párhuzamos diagnosztika
beavatkozó teszt
periféria diagnosztika

16.4. A képzés javasolt helyszíne (ajánlás)

Tanműhely
Kisüzemi termelőhely
Nagyüzemi termelőhely

16.5. A tantárgy elsajátítása során alkalmazható sajátos módszerek, tanulói

tevékenységformák (ajánlás)

A tantárgy elsajátítása során alkalmazható sajátos módszerek (ajánlás)

Sorszám	Alkalmazott oktatási módszer neve	A tanulói tevékenység szervezeti kerete			Alkalmazandó eszközök és felszerelések (SZVK 6. pont lebontása, pontosítása)
		egyéni	csoporth	osztály	
1.1.	magyarázat	x	x		
1.4.	megbeszélés	x	x		
1.5.	vita		x		
1.6.	szemléltetés		x		
1.9.	szimuláció	x	x		
1.10.	szerepjáték	x	x		

A tantárgy elsajátítása során alkalmazható tanulói tevékenységformák (ajánlás)

Sor-szám	Tanulói tevékenységforma	Tanulói tevékenység szervezési kerete (differenciálási módok)			Alkalmazandó eszközök és felszerelések (SZVK 6. pont lebontása, pontosítása)
		Egyéni	Csoport-bontás	Osztály-keret	
1.	Információ feldolgozó tevékenységek				
1.1.	Olvasott szöveg önálló feldolgozása	x			
1.2.	Olvasott szöveg feladattal vezetett feldolgozása	x			
1.5.	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			
2.3.	Tesztfeladat megoldása	x			
3.	Képi információk körében				
3.1.	Rajz értelmezése	x	x		
3.2.	Rajzkészítés tárgyról	x			
3.3.	Rajz kiegészítés	x			
3.4.	Rajzelemzés, 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				
5.2.	Kiscsoportos szakmai munkavégzés irányítással		x		

16.6. 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 a témakörök oktatása során fejlesztendő kompetenciák

10420-12 Autóelektronikai műszerész feladatai	Autóelektronika elmélete										Autóelekt ronika gyakorlat a	Autóelektronik ai diagnosztika	Autóele ktronika diagnosz tikai gyakorla t
	A gépkocsi villamos hálózata	A villamos energiaellátó rendszer	Indító berendezések	Világító, fénv. és hangerőberendezések	Szélvédőtörlő és mosó berendezések, a fűtő és	A gépjármű üzemét ellenőrző műszerek és visszajelző	Gyújtóberendezések	Benzinbefecskendező és motorirányító rendszerek	Elektronikusan irányított dízelbefecskendező rendszerek	A jármű biztonsági, vagyonyvédelmi és vezélfőátmozató	Alternatív hajtású járművek		
FELADATOK	Villamos hálózati-, töltési-, és indítórendszer hibakeresése,	Motorirányító rendszerek hibakeresése és javítása	A jármű villamos alrendszerének hibakeresése, javítása	A villamos hálózatok diagnosztikája és javítása	Indító és áramellátó rendszer diagnosztikai vizsgálata	Világító és fénvielő berendezések ellenőrzése, beállítása	Elektronikusan irányított rendszerek diagnosztikai	Motorirányító rendszerek vizsgálata	Biztonsági, komfort és kényelmi rendszerek diagnosztikája	Villamos hálózati-, energia-, indító-, és világítási rendszer	Elektronikusan irányított rendszerek diagnosztikai	Motor diagnosztikai vizsgálatok	
Gépjármű villamos hálózatán hibakeresést, javítást végez	x		x										
Soros kommunikációs kapcsolatot létesít a jármű elektronikusan irányított rendszereivel			x	x	x	x	x	x	x	x			

Meghatározza a műveleti sorrendet és az anyagszükségletet													x	x	x						x	x	x	
Mechanikus és elektromos mérőeszközökkel, műszerekkel méréseket végez, értékeli, feldolgozza a mérési eredményeket													x	x	x						x	x	x	
Gondoskodik a javítás feltételeiről, elvégzi a javítással kapcsolatos adminisztrációs munkát													x	x	x						x	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	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
A jármű villamos rendszeréhez kapcsolódó szakmai számításokat végez	x	x	x				x	x	x										x					
Betartja és betartatja a munka-, baleset-, tűz- és környezetvédelmi, technológiai előírásokat													x	x	x						x	x	x	
SZAKMAI ISMERETEK																								
A belső égésű motorok működési elve és folyamata							x	x	x					x						x	x		x	x
A jármű villamos hálózatának felépítése, az áramköri elemek, az alkalmazott adatátviteli módszerek	x	x											x			x					x			
Az áramköri alaptörvények, az áram hatásai	x	x	x	x	x	x	x	x	x			x			x	x					x			
A villamos gépek és készülékek működési elvei, kialakításuk	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x													
Az elektronikai alapkapsolások		x		x	x	x	x	x	x		x													
A digitális technikai alapfogalmak és az integrált áramkörök működésének alapjai	x	x		x	x	x	x	x	x															
A mérés-technikai alapok																								
Az elektromechanikus és digitális műszerek használatával													x	x	x						x	x	x	
Gépjármű villamos hálózatán hibakeresés, javítás													x								x			
A jármű elektronikusan irányított rendszere	x	x		x	x		x	x	x		x													
Az irányító egységek adat és üzemi paramétereinek kiolvasása, törlése														x	x						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, kiszerezelt vagy beszerelt állapotú javítások, beállítások													x				x				x			

17. Autóelektronika elmélete

192óra/192óra*

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

17.1. 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.

17.2. 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

Tranzistorok

Integrált áramkörök

Digitális technika alapjai

Digitális áramkörök

Mikroszámítógépek felépítése, működése

Gépjárműszerkezettan tantárgyból:

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

Motorok hűtése

Futóművek, Fékrendszerek

17.3. Témakörök

17.3.1. A gépkocsi villamos hálózata

14óra/14óra

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 feszültségésére és melegedésre, vezeték kiválasztás, szabványos keresztmetszeti sor, kábelkötegek

Csatlakozók kialakításai, szerelési módszerek

Kapcsolók csoportosítása, kialakítások

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

A hálózat túlterhelés és zárlatvédelmét ellátó rendszerelemek 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

17.3.2. A villamos energiaellátó rendszer

22óra/22óra

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 üzemben kívül tartása

Indítóakkumulátorok kiválasztása

Váltakozó áramú gépjármű-generátorok

Feladata

A gépjárműgenerátorokkal 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 gépjárműgenerátorok 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

Gépjárműgenerátorok multifunkciós feszültségszabályzói

Kapcsolata a jármű villamos hálózatával, kommunikáció a hálózat irányítóegységeivel

Működési funkciók, üzemállapotok, szabályozási stratégiák

Alkalmazási példák

Töltésjelzés megoldásai, a töltésellenőrző lámpa kiegészítő kapcsolásai

17.3.3. Indító berendezések

10 óra/10óra

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 indításreteszelő 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

17.3.4. Világító, fény és hangjelző berendezések

12 óra/12óra

Fénytani alapfogalmak
A világító és fényjelző berendezések csoportosítása, történeti áttekintés
Fényforrások csoportosítása, jellemzőik, működésük, típusaik,
összehasonlítás: hagyományos izzólámpák, halogén izzók, gázkisüléssel
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
Irány és elakadásjelzők
hatósági előírásai
Irányjelző ütemadóval (hódrótos, 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

17.3.5. Szélvédőtörlő és mosó berendezések, a fűtő és légkondicionáló berendezés elektromos elemei *10 óra/10óra*

Szélvédőtörlő és mosó berendezések:

A gépkocsiba épített rendszer szerkezeti elemei,
A mozgás átalakító szerkezet és a törlő motorok kialakítása, típusai
Végálláskapcsoló 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, szervizcsatlakozók stb.
A rendszer elektromos működtetéséhez szükséges alkatrészek:
hűtőközeg-nyomáskapcsolók, hűtőközeg-nyomásérzékelő,
hőkapcsolók és érzékelők, vezérlőkészülékek stb.
Kapcsolási Rajz alapján, konkrét típuson áramköri elemzés,
üzemállapotok
A fűtő és légkondicionáló rendszer fejlesztése: megvalósított és
fejlesztés alatt álló elképzelések

17.3.6. A gépjármű üzemét ellenőrző műszerek és visszajelző berendezések

8 óra/8óra

Hatósági előírások
Hagyományos kialakítású műszerek, műszerfal-kialakítások
Örvényáramú és elektromos meghajtású sebességmérők
Fordulatszám-mérők
Tüzelőanyag-szintjelző műszerek és jeladóik típusai és működésük
Hőmérsékletmérők, olajnyomásmérők 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

17.3.7. Gyújtóberendezések

26 óra/26óra

Bevezetés
Gyújtóberendezések feladata, a velük szemben támasztott követelmények
Történeti áttekintés
A gyújtóberendezések 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, gyűjtéselosztó, gyűjtőkábelek, gyűjtógyertya, 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, jelleggörbéik

Elektronikus gyűjtési rendszerek

Megszakítóval vezérelt tranzisztoros gyűjtés 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 előgyűjtés 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 gyűjtési rendszerekben alkalmazott érzékelők

Gyűjtéselosztó nélküli gyűjtőberendezések

Alkalmazásának előnyei

Típusai:

Hengerenként külön transzformátorral készített rendszer

Kettős szekunder kivezetésű transzformátorral megvalósított rendszerek

Az ionáram-mérési gyűjtés 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
 - Lendkerékmágneses nagyfeszültségű kondenzátoros gyújtás
 - Egyéb, alkalmazott megoldások kialakítása, működése
- Gyújtási rendszerek fejlesztési irányai

17.3.8. Benzinbefecskendező és motorirányító rendszerek

34 óra/43óra

- Benzinbefecskendező rendszerek csoportosítása
- Elektronikusan irányított hengerenkénti-, szívócső-befecskendezéses rendszerek
 - Rendszervázlat, szerkezeti részek
 - A tüzelőanyag-rendszer főbb szerkezeti elemei, azok felépítése, típusai és működése: tüzelőanyagszivattyú, 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, beavatkozói:
 - A motor fordulatszámnak 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 tüzelőanyagszivattyú

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 vázlateinak elemzése

17.3.9. Elektronikusan irányított dízelbefecskendező rendszerek

28 óra/28óra

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, forgattyústengely-helyzetérzékelő, sebességjeladó, pedálkapcsolók stb.

Beavatkozók: Befecskendezés állítómű, Befecskendezés-kezdet mágnesszelep, Üzemanyag elzáró mágnesszelep 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 izzítógyertyás előmelegítés kapcsolási Rajza, működése
Párhuzamosan kapcsolt izzítógyertyás előmelegítés
Az izzítógyertya jellemzői, felépítése, típusai
Izzító-automaták (Vezérlő- és kapcsolóegység)
Izzítógyertya állapotának figyelése
Motorirányító egység által vezérelt párhuzamos izzítógyertyás
előmelegítés

17.3.10. A jármű biztonsági, vagyonvédelmi-, és vezetőtámogató asszisztens rendszerei

18 óra/18óra

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 utasoldali
változatok
Légzsák vezérlőegységek generációi, működésük
Ütközésérzékelők és lassuláskapcsolók fajtái, működési elvük
Ülésfoglaltság érzékelő
Kormánykerék spirál
Légzsák ellenőrző lámpa működése
Egyéb légzsák rendszerek: oldallégzsák, függönylégzsák 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 záruk
- Együtműködés 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
 - Parkolóasszisztens-rendszer
 - Ütközéses balesetek 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
 - Környezetérzékelők kalibrálása

17.3.11. Alternatív hajtású járművek

10 óra/10óra

- 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 gépkocsihajtás 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

17.4. A képzés javasolt helyszíne (ajánlás)

Szaktanterem

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

A tantárgy elsajátítása során alkalmazható sajátos módszerek (ajánlás)

Sorszám	Alkalmazott oktatási módszer neve	A tanulói tevékenység szervezeti kerete			Alkalmazandó eszközök és felszerelések (SZVK 6. pont lebontása, pontosítása)
		egyéni	csoport	osztály	
1.1	magyarázat	x	x	x	
1.2.	kiselőadás	x			
1.3.	megbeszélés	x	x	x	
1.4.	vita			x	
1.5.	szemléltetés	x		x	
1.6.	kooperatív tanulás		x		
1.7.	szimuláció			x	
1.8.	házi feladat	x			

A tantárgy elsajátítása során alkalmazható tanulói tevékenységformák (ajánlás)

Sor-szám	Tanulói tevékenységforma	Tanulói tevékenység szervezési kerete (differenciálási módok)			Alkalmazandó eszközök és felszerelések (SZVK 6. pont lebontása, pontosítása)
		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 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.	Rajzkészítés tárgyról				
3.4.	Rajz kiegészítés	x			
3.5.	Rajzelemzés, hibakeresés	x	x	x	
3.7.	Rendszerrajz kiegészítés	x	x	x	
4.	Komplex információk körében				
4.5.	Utólagos szóbeli beszámoló	x			
5.	Csoportos munkaformák körében				
5.1.	Feladattal vezetett kiscsoportos szövegfeldolgozás		x		
5.3.	Kiscsoportos szakmai munkavégzés		x		

	irányítással				
6.	Gyakorlati munkavégzés körében				
6.2.	Műveletek gyakorlása	x	x		
6.3.	Munkamegfigyelés adott szempontok alapján		x		
7.	Üzemeltetési tevékenységek körében				
7.1.	Géprendszer megfigyelése adott szempontok alapján	x	x		
7.3.	Üzemelési hibák szimulálása és megfigyelése	x	x		

17.6. A tantárgy értékelésének módja

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

18. Autóelektronika gyakorlata

160óra/160óra*

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

18.1. 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.

18.2. 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 Dízel) működése, alkatrészei, tüzelőanyag
ellátó rendszerei
Motorok hűtése
Futóművek, Fékrendszerek

18.3. Témakörök

18.3.1. Villamos hálózati-, töltési-, és indítórendszer hibakeresése, javítása

52óra/52óra

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 feszültség szabályzó

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 kisserelt 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, alkatrészcserek, összeszerelés, esetleges beállítási műveletek
Az indítómotor próbapadi vizsgálata, jellemző paramétereinek mérése

18.3.2. Motorirányító rendszerek hibakeresése és javítása 56óra/56óra

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, alkatrészcserek 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 szöghelyzet jeladók
Vezérmű szöghelyzet jeladók
Levegőmennyiség és légtömegmérők
Szívócsőnyomás érzékelők
Motor hűtőfolyadék-, tüzelőanyag-, és a beszívott levegő hőmérsékletérzékelők
Fojtószelep-helyzetérzékelők
Gázpedálhelyzet-jeladók
Kopogásérzékelők
Befecskendező szelepek
EGR szelepek
Alapjáratállítók

Fojtószelepegységek, stb.

Dízelmotorok előmelegítő rendszereinek vizsgálata, javítása

Az izzító gyertyák ellenőrzése az áramfelvétel alapján

Az izzító áramkör vezérlőelektronikájának azonosítása és ellenőrzése

A lángizzítógyertyás előmelegítő rendszer azonosítása és ellenőrzése

Alkatrészek cseréje

18.3.3. A jármű villamos alrendszereinek hibakeresése, javítása 52 *óra/52óra*

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 thermokapcsoló 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 rendszerelem elhelyezkedés, vizsgálati- szerelési műveletek, alkatrészcsere a biztonsági előírások betartásával

Vagyonvédelmi és komfortelektronikai rendszer:

Központi ajtózárral 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

18.4. A képzés javasolt helyszíne (ajánlás)

Autóelektronikai tanműhely

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

A tantárgy elsajátítása során alkalmazható sajátos módszerek (ajánlás)

Sorszám	Alkalmazott oktatási módszer neve	A tanulói tevékenység szervezeti kerete			Alkalmazandó eszközök és felszerelések (SZVK 6. pont lebontása, pontosítása)
		egyéni	csoporthoz	osztály	
1.1.	magyarázat	x	x		
1.2.	megbeszélés	x	x		
1.3.	vita	x	x		
1.4.	szemléltetés	x	x		
1.5.	projekt		x		
1.6.	szimuláció	x	x		

A tantárgy elsajátítása során alkalmazható tanulói tevékenységformák (ajánlás)

Sorszám	Tanulói tevékenységforma	Tanulói tevékenység szervezési kerete (differenciálási módok)			Alkalmazandó eszközök és felszerelések (SZVK 6. pont lebontása, pontosítása)
		Egyéni	Csoportbontás	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			
3.4.	Rajz kiegészítés	x	x		
3.5.	Rajzelemzés, 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		

18.6. A tantárgy értékelésének módja

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

19. Autóelektronikai diagnosztika

128 óra/128óra*

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

19.1. 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 hibaokok 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 szerezhet 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

19.2. 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

19.3. Témakörök

19.3.1. 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, adatbáziskezelési 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 alkatrésze 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

19.3.2. Indító és áramellátó rendszer diagnosztikai vizsgálata, javítása

14 óra/14 óra

Indítóakkumulátorok vizsgálata

Hibabehatárolás az indítómotor működtetése közben:

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

Kiszert akkumulátor vizsgálata:

Az elektrolit savsűrűségének mérése: Vizsgálat hagyományos úszós savsűrűségmérővel és refraktométerrel

Az akkumulátor nyugalmi kapocsfeszültségének mérése

Üzemi kapocsfeszültség mérése terhelés alatt

Az akkumulátor startkapacitásának mérése

Indítóképesség ellenőrzése terhelő-ellenállás segítségével:

Terhelővillák, Hordozható akkumulátorteszterek

Processzorvezérlésű akkumulátor teszter

Elektronikus akkumulátor teszterek

Indítómotorok vizsgálata

Kiszerezelt állapotú, próbapadi vizsgálatok: Üresjáratú és lefékezett állapotú kapocsfeszültség, áramfelvétel és fordulatszám mérése, mágneskapcsoló vizsgálata, fogaskerekek kapcsolódásának ellenőrzése, tengelykapcsoló ellenőrzése

Szétszerelt 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

Oszcilloszkópos vizsgálat: hibátlan és hibás jelalakok

A generátor és a feszültségszabályzó hibáinak szétválasztása

Próbapadi vizsgálati lehetőségek, a vizsgálat végrehajtása

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

Feszültségszabályzó kiszerezelt állapotú vizsgálata

A fedélzeti energiamenedzsmen és akkumulátorfelügyeleti rendszer ellenőrzése, diagnosztikai vizsgálata

19.3.3. Világító és fényjelző berendezések ellenőrzése, beállítása

14 óra/14 óra

Fényszórók ellenőrzése, beállítása

A helytelen fényszóróbeállítás következményei

A fénykéve optikai tengelyének előírásos 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

19.3.4. Elektronikusan irányított rendszerek diagnosztikai vizsgálata 28 óra/28

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 rendszerteszterek 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

19.3.5. Motorirányító rendszerek vizsgálata

46óra/46 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 kiserelt állapotú vizsgálata

Oszilloszkópos 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 gyújtáseosztóba épített és különálló kivitelei
Vezérműtengely szöghelyzetérzékelő 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 tüzelőanyagellátó rendszer ellenőrzése

A rendszernyomás és szállított tüzelőanyagmennyiség vizsgálata

A tüzelőanyagszivattyú 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 izzítórendszerre vonatkozó hibakód-ellenőrzés

Az izzítás visszajelző lámpa alapú hibamegállapítás

Előizzítási idő mérése

Utánizzítási idő mérése

Az izzítógyertyák áramfelvételének ellenőrzése

Az izzító-automata ellenőrzése

Az izzítógyertyák ellenállásának mérése, működésellenőrzés

Az alternatív hajtású járművek ellenőrzési és javítási lehetőségei

19.3.6. Biztonsági, komfort és kényelmi rendszerek diagnosztikája és javítása
16óra/16

óra

- A légszák 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: rendszerelem 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 ülésállítás vizsgálata

19.4. A képzés javasolt helyszíne (ajánlás)
 Szaktanterem

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

A tantárgy elsajátítása során alkalmazható sajátos módszerek (ajánlás)

Sorszám	Alkalmazott oktatási módszer neve	A tanulói tevékenység szervezeti kerete			Alkalmazandó eszközök és felszerelések (SZVK 6. pont lebontása, pontosítása)
		egyéni	csoporthoz	osztály	
1.1	magyarázat	x	x	x	
1.3.	kiselőadás	x			
1.4.	megbeszélés	x	x	x	
1.5.	vita		x	x	
1.6.	szemléltetés		x	x	
1.9.	szimuláció	x	x	x	

A tantárgy elsajátítása során alkalmazható tanulói tevékenységformák (ajánlás)

Sorszám	Tanulói tevékenységforma	Tanulói tevékenység szervezési kerete (differenciálási módok)	Alkalmazandó eszközök és felszerelések (SZVK)

		Egyéni	Csoport- bontás	Osztály- keret	6. pont lebontása, pontosság)
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.	Rajzkészítés tárgyról				
3.4.	Rajz kiegészítés	x	x		
3.5.	Rajzelemzés, hibakeresés	x		x	
4.	Komplex információk körében				
4.2.	Elemzés készítése tapasztalatokról	x			
4.3.	Jegyzetkészítés eseményről kérdéssor alapján	x		x	
4.5.	Utólagos szóbeli beszámoló	x			
5.	Csoportos munkaformák körében				
5.1.	Feladattal vezetett kiscsoportos szövegfeldolgozás		x		
5.3.	Kiscsoportos szakmai munkavégzés irányítással		x		
6.	Gyakorlati munkavégzés körében				
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		

19.6. A tantárgy értékelésének módja

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

20. Autóelektronika diagnosztikai gyakorlat

64 óra/64 óra*

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

20.1. 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.

20.2. 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

20.3. Témakörök

20.3.1. Villamos hálózati-, energia-, indító- és világítási rendszer diagnosztikai vizsgálata *21óra/21óra*

Soros adatkommunikációs rendszereken végzett diagnosztikai vizsgálatok

CAN hálózatok diagnosztikai vizsgálata

A hálózatra vonatkozó hibakódok olvasása – törlése

Ellenállás és feszültségmérések a CAN hálózatban

Oscilloszkópos vizsgálatok

LIN-hálózatok diagnosztikai vizsgálata

A hálózatra vonatkozó hibakódok olvasása – törlése

Oscilloszkópos 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

Oscilloszkópos 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 feszültségesegek 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

20.3.2. Elektronikusan irányított rendszerek diagnosztikai vizsgálata

22óra/22óra

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 szintszabályzó 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 rendszerrel, 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

20.3.3. Motordiagnosztikai vizsgálatok

21 óra/21óra

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

A készülék bekötése különböző gyújtási rendszerek esetén,
 motorspecifikus adatok beállítása
 A hálózati feszültség, áram, fordulatszámérés, kenőolaj
 hőmérsékletmérés
 Mérések a gyújtási rendszer primer áramkörében: zárasi szög, zárasi idő,
 zárasi százalék meghatározása
 Előgyújtási szög mérése, beállítása
 Henger összehasonlító vizsgálatok: Hengerteljesítmény különbségmérés,
 Dinamikus kompresszió vizsgálat, Delta HC mérés, stb.
 Benzinbefecskendező rendszer vizsgálata: befecskendezési idő, lambda-
 sonda feszültségének mérése, kapcsolási viszony vizsgálata stb.
 Dízel diagnosztikai vizsgálatok (pl.: nyomásváltozás a nyomócsőben,
 befecskendezés kezdet, befecskendezés állítás stroboszkóp segítségével,
 Dízel izzító rendszer stb.)
 A készülék alkalmazása multiméter funkcióban
 Oszilloszkópos gyújtásvizsgálat a primer és szekunder áramkörökben
 Az oszcilloszkóp funkció beállításai, egyes-, sorozat-, szuperponált,
 raszter kép értelmezése, megjelenítése
 Normál oszcillogramok értelmezése
 Hibalehetőségek megjelenése a primer és a szekunder
 oszcilloszkópos képeken
 Motordiagnosztikai készülék alkalmazása általános oszcilloszkóp
 funkcióban
 A készülék alkalmazása adatbázis segítségével vezetett hibakeresés
 funkcióban
 A készülék együttműködése a vezérlőegység-diagnosztikai modullal

20.4. A képzés javasolt helyszíne (ajánlás)
 Autóelektronikai tanműhely

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

A tantárgy elsajátítása során alkalmazható sajátos módszerek (ajánlás)

Sorszám	Alkalmazott oktatási módszer neve	A tanulói tevékenység szervezeti kerete			Alkalmazandó eszközök és felszerelések (SZVK 6. pont lebontása, pontosítása)
		egyéni	csoport	osztály	
1.1	magyarázat	x	x		
1.2.	kiselőadás	x			
1.3.	megbeszélés	x	x		
1.4.	vita	x	x		
1.5.	szemléltetés	x	x		
1.6.	szimuláció	x	x		

A tantárgy elsajátítása során alkalmazható tanulói tevékenységformák (ajánlás)

Sor-szám	Tanulói tevékenységforma	Tanulói tevékenység szervezési kerete (differenciálási módok)			Alkalmazandó eszközök és felszerelések (SZVK 6. pont lebontása, pontosítása)
		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.	Hallott szöveg feldolgozása jegyzeteléssel	x	x		
1.4.	Hallott szöveg feladattal vezetett feldolgozása	x	x		
1.5.	Információk önálló rendszerezése	x			
1.6.	Információk feladattal vezetett rendszerezése	x	x		
2.	Ismeretalkalmazási gyakorló tevékenységek, feladatok				
2.1.	Válaszolás írásban mondatszintű kérdésekre	x			
2.2.	Tesztfeladat megoldása	x			
2.3.	Tapasztalatok utólagos ismertetése szóban	x	x		
2.4.	Tapasztalatok helyszíni ismertetése szóban	x	x		
3.	Képi információk körében				
3.1.	Rajz értelmezése	x	x		
3.2.	Rajz készítése leírásból	x	x		
3.3.	Rajz kiegészítés	x	x		
3.4.	Rajzelemzés, hibakeresés	x	x		
3.5.	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				
5.1.	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		

20.6. A tantárgy értékelésének módja

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

Összefüggő szakmai gyakorlat

I. Ötév folyamatos oktatás közismereti képzéssel

- 1/9. évfolyamot követően 70 óra
- 2/10. évfolyamot követően 105 óra
- 3/11. 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.

Szakmai követelménymodulok	Tantárgyak/Témakörök
10417-12 Közlekedéstechnikai gyakorlatok	Karbantartási gyakorlatok
	Mérés és előrajzolás
	Megmunkálás I.
	Kötések
	Megmunkálás II.
	Anyagvizsgálatok

A szakmai követelménymodul azonosító száma, megnevezése*

10417-12 Közlekedéstechnikai gyakorlatok

*Ötév folyamatos oktatás esetén az 1/9. évfolyamot követően

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

Fúrészelés
Reszelés
Fúrás és süllyesztés
Kézi menetvágás

A szakmai követelménymodul azonosító száma, megnevezése*
10417-12 Közlekedéstechnikai gyakorlatok

*Ötévnyolamos oktatás esetén a 2/10. évfolyamot követően

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
Fúrészelés
Reszelés
Fúrás és süllyesztés
Kézi menetvágás

Kötések

Szegecseles
Csavározás
Csapszegek és csapszegkötések
Kúpos kötés
Zsugorkötés
Ék és ékkötés
Retesz és reteszkötés
Lágyforrasztás
Fémragasztás
Keményforrasztás
Gázhegesztés
Ívhegesztés

A szakmai követelménymodul azonosító száma, megnevezése*
10417-12 Közlekedéstechnikai gyakorlatok

*Ötévnyolamos oktatás esetén a 3/11. évfolyamot követően

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

Szegecseles
Csavarozás
Csapszegek és csapszegkötések
Kúpos kötés
Zsugorkötés
Ék és ékkötés
Retesz és reteszkötés
Lágyforrasztás
Fémragasztás
Keményforrasztás
Gázhegesztés
Ívhegesztés

Megmunkálás II.

Hántolás
Kovácsolás és hőkezelés
Szerszámélezés, köszörülés
Dörzsölés (dörzsárazás)

Esztergálás

Marás

Gyalulás

Anyagvizsgálatok

Szerkezeti anyagok csoportosítása

Technológiai próbák

Szakítóvizsgálat

Keménységmérés

Roncsolásmentes anyagvizsgálati módszerek

II. Kétévfolyamos oktatás közismereti képzés nélkül

1. évfolyamot követően 160 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.

Szakmai követelménymodulok	Tantárgyak/Témakörök
10417-12 Közlekedéstechnikai gyakorlatok	Karbantartási gyakorlatok
	Mérés és előrajzolás
	Megmunkálás I.
	Kötések
	Megmunkálás II.
	Anyagvizsgálatok
	Szerelés
	Mérési gyakorlatok
	Villamos mérés technikai alapismeretek
	Egyenáramú villamos alpmérések
	Váltakozóáramú villamos alpmérések I.
	Váltakozóáramú villamos alpmérések II.

A szakmai követelménymodul azonosító száma, megnevezése
10417-12 Közlekedéstechnikai gyakorlatok

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

Fúrészelés
Reszelés
Fúrás és süllyesztés
Kézi menetvágás

Kötések

Szegecslés
Csavarozás
Csapszegek és csapszegkötések
Kúpos kötés
Zsugorkötés
Ék és ékkötés
Retesz és reteszkötés
Lágyforrasztás
Fémragasztás
Keményforrasztás
Gázhegesztés
Ívhegesztés

Megmunkálás II.

Hántolás
Kovácsolás és hőkezelés
Szerszámélezés, köszörülés
Dörzsölés (dörzsárazás)
Esztergálás
Marás
Gyalulás

Anyagvizsgálatok

Szerkezeti anyagok csoportosítása
Technológiai próbák
Szakítóvizsgálat
Keménységmérés
Roncsolásmentes anyagvizsgálati módszerek

Szerelés

Kötőelemek szerelése
Csapágycsapatok 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

Villasméréstechnikai 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

Váltakozóáramú villamos alpmérések I.

Mérések egyfázisú váltakozóáramú hálózatban

Váltakozóáramú villamos alpmérések II.

Mérések háromfázisú váltakozóáramú hálózatokban