

**S Z A K K É P Z É S I K E R E T T A N T E R V**

**a**

**XXII. KÖZLEKEDÉSGÉPÉSZ**

**ágazathoz tartozó**

**54 525 02**

**AUTÓSZERELŐ**

**SZAKKÉPESÍTÉSHEZ**

**(a 31 525 01 KERÉKPÁRSZERELŐ és a**

**32 582 02 ÉPÍTŐ- ÉS ANYAGMOZGATÓ GÉP KEZELŐJE [EMELŐGÉPKEZELŐ  
(KIVÉVE TARGONCA) SZAKMAIRÁNY]**

**mellék-szakképesítésekkel)**

**I. A szakképzés jogi háttere**

A szakképzési kerettanterv

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

valamint

- az Országos Képzési Jegyzékről és az Országos Képzési Jegyzék módosításának eljárásrendjéről szóló 150/2012. (VII. 6.) Korm. rendelet,
- az állam által elismert szakképesítések szakmai követelménymoduljairól szóló 217/2012. (VIII. 9.) Korm. rendelet és
- a nemzeti fejlesztési miniszter ágazatába tartozó szakképesítések szakmai és vizsgakövetelményeiről szóló 35/2016. (VIII. 31.) NFM rendelet

alapján készült.

**II. A szakképesítés alapadatai**

A szakképesítés azonosító száma: 54 525 02

Szakképesítés megnevezése: Autószerelő

A szakmacsoport száma és megnevezése: 13. Közlekedés

Ágazati besorolás száma és megnevezése: XXII. Közlekedésgépész

Iskolai rendszerű szakképzésben a szakképzési évfolyamok száma: 2 év

Elméleti képzési idő aránya: 50%

Gyakorlati képzési idő aránya: 50%

Az iskolai rendszerű képzésben az összefüggő szakmai gyakorlat időtartama:

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

### III. A szakképzésbe történő belépés feltételei

Iskolai előképzettség: érettségi végzettség

Bemeneti kompetenciák: —

Szakmai előképzettség: —

Előírt gyakorlat: —

Egészségügyi alkalmassági követelmények: szükségesek

Pályaalkalmassági követelmények: nem szükségesek

### IV.A szakképzés szervezésének feltételei

#### Személyi feltételek

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

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

Tantárgy	Szakképesítés/Szakképzettség
—	—
—	—

#### Tárgyi feltételek

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

Lehúzó készlet
Körmöskulcsok
Célszerszámok, legalább egy márkaszerviz készlet
Kerékpár állványok
Gyári adatbázisokhoz való hozzáférés
Komplett kerékpárok, legalább 1 db rugózott első-hátsó futóművel
Komplett kerékpárok, legalább 1 db első-hátsó váltós
Komplett kerékpárok, legalább 1 db tárcsafékes

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

### V. A szakképesítés óraterve nappali rendszerű oktatásra

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

középiskolai évfolyamokra jutó ágazati szakgimnáziumi szakmai tantárgyainak tartalmával, összes óraszámával.

Szakgimnáziumi képzés esetén a heti és éves szakmai óraszámok:

évfolyam	heti óraszám	éves óraszám
9. évfolyam	8 óra/hét	288 óra/év
10. évfolyam	12 óra/hét	432 óra/év
Ögy.		140 óra
11. évfolyam	11 óra/hét	396 óra/év
Ögy.		140 óra
12. évfolyam	12 óra/hét	372 óra/év
5/13. évfolyam	31 óra/hét	961 óra/év
Összesen:		2729 óra

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

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

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

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

			9.		10.			11.			12.		5/13.		1/13.			2/14.	
			e	gy	e	gy	ögy	e	gy	ögy	e	gy	e	gy	e	gy	ögy	e	gy
A fő szakképesítésre vonatkozó:	Összesen	A tantárgy kapcsolódása	5	3	8	4	140	3	1	140	1,5	4	17	14	17,5	12	160	17	14
	Összesen		8		12			4			5,5		31		29,5			31	
11499-12 Foglalkoztatás II.	<b>Foglalkoztatás II.</b>	fő szakképesítés										0,5						0,5	
11498-12 Foglalkoztatás I. (érettségire épülő képzések esetén)	<b>Foglalkoztatás I.</b>	fő szakképesítés										2						2	
10416-16 Közlekedéstechnikai alapok	<b>Közlekedési ismeretek</b>	fő szakképesítés	1											1					
	<b>Műszaki rajz</b>	fő szakképesítés	1		1									2					
	<b>Mechanika</b>	fő szakképesítés	1		1									2					
	<b>Gépelemek-géptan</b>	fő szakképesítés			2			2						4					
	<b>Technológiai alapismeretek</b>	fő szakképesítés	2		1									3					
	<b>Elektrotechnika- elektronika</b>	fő szakképesítés			3			1			1,5			5,5					
10417-16 Közlekedéstechnikai gyakorlatok	<b>Karbantartási gyakorlatok</b>	fő szakképesítés		3		4			1						8				
	<b>Mérési gyakorlatok</b>	fő szakképesítés									4				4				



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

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

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

## 2. számú táblázat

### A szakmai követelménymodulokhoz rendelt tantárgyak és témakörök óraszámja évfolyamonként

		9.		10.			11.			12.		Szakgimnáziumi képzés 9-12. o. összes óraszámja	Nem a főszakképesítésre fordítandó órakeret	Főszakképesítés 9-12. o. összes óraszámja	5/13.		Főszakképesítés 9-13. o. összes óraszámja	1/13.			2/14.		A két évfolyamos szakképzés összes óraszámja		
		e	gy	e	gy	ögy	e	gy	ögy	e	gy				e	gy		ögy	e	gy					
A fő szakképesítésre vonatkozó:	Összesen	180	108	288	144	140	108	36	140	47	124	1488	453	1035	527	434	1996	630	432	160	527	434	2023		
	Összesen	288		432			144			171					961			1062			160			961	
	Elméleti óraszámok (arány ögy-vel)	öt évfolyamos képzés egészében: 1150 óra (50,5%)													1157 óra (53%)										
	Gyakorlati óraszámok (arány ögy-vel)	öt évfolyamos képzés egészében: 846 óra (49,5%)													866 óra (47%)										
11499-12 Foglalkoztatás II.	<b>Foglalkoztatás II.</b>	0	0	0	0		0	0		0	0	0	0	0	0	15	0	15	0	0		15	0	15	
	Munkajogi alapismeretek											0			4		4				4		4		4
	Munkaviszony létesítése											0			4		4				4		4		4
	Álláskeresés											0			4		4				4		4		4
	Munkanélküliség											0			3		3				3		3		3

11498-12 Foglalkoztatás I. (érettségire épülő képzések esetén)	<b>Foglalkoztatás I.</b>		<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>		<b>0</b>	<b>0</b>		<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>62</b>	<b>0</b>	<b>62</b>	<b>0</b>	<b>0</b>		<b>62</b>	<b>0</b>	<b>62</b>
	Nyelvtani rendszerezés 1												0			8		8				8		8
	Nyelvtani rendszerezés 2												0			8		8				8		8
	Nyelvi képességfejlesztés												0			23		23				23		23
	Munkavállalói szókinés												0			23		23				23		23
10416-16 Közlekedéstechnikai alapok	<b>Közlekedési ismeretek</b>		<b>36</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>		<b>0</b>	<b>0</b>		<b>0</b>	<b>0</b>	<b>36</b>	<b>0</b>	<b>36</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>36</b>	<b>36</b>	<b>0</b>		<b>0</b>	<b>0</b>	<b>36</b>
	Közlekedéstörténet, közlekedési fogalmak		10										10					10	10				0	10
	A közúti, a vasúti, a vízi és a légi közlekedés technikája		14										14					14	14				0	14
	A járművek menetdinamikája		12										12					12	12				0	12
	<b>Műszaki rajz</b>		<b>36</b>	<b>0</b>	<b>36</b>	<b>0</b>		<b>0</b>	<b>0</b>		<b>0</b>	<b>0</b>	<b>72</b>	<b>0</b>	<b>72</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>72</b>	<b>72</b>	<b>0</b>		<b>0</b>	<b>0</b>	<b>72</b>
	Síkmértani szerkesztések és vetületi ábrázolás		16										16					16	16				0	16
	Metszeti ábrázolás		20										20					20	20				0	20
	Méretmegadás, felületminőség, tűrések és illesztések				18								18					18	18				0	18
	Jelképes ábrázolások				18								18					18	18				0	18
	<b>Mechanika</b>		<b>36</b>	<b>0</b>	<b>36</b>	<b>0</b>		<b>0</b>	<b>0</b>		<b>0</b>	<b>0</b>	<b>72</b>	<b>0</b>	<b>72</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>72</b>	<b>72</b>	<b>0</b>		<b>0</b>	<b>0</b>	<b>72</b>
	Merev testek általános statikája		9										9					9	9				0	9
	Síkbeli egyensúlyi szerkezetek		18										18					18	18				0	18
	Szilárdságtan		9		18								27					27	27				0	27
Kinematika, kinetika				18								18					18	18				0	18	

<b>Gépelemek-géptan</b>	fő szakképesítés	0	0	72	0		72	0		0	0	144	0	144	0	0	144	144	0		0	0	144	
		Bevezetés, kötőgépelemek, kötések, biztosítások			20								20					20	20				0	20
		Rugók és lengéscsilapítók			8								8					8	8				0	8
		Csővek és csőszerelvények			6								6					6	6				0	6
		Tengelyek			6								6					6	6				0	6
		Csapágyazások			14								14					14	14				0	14
		Tengelykapcsolók			18								18					18	18				0	18
		Fékek						36					36					36	36				0	36
		Hajtások, hajtóművek, mechanizmusok						36					36					36	36				0	36
		<b>Technológiai alapismeretek</b>	fő szakképesítés	72	0	36	0		0	0		0	0	108	0	108	0	0	108	108	0		0	0
Alapfogalmak	12											12					12	12				0	12	
Fémes szerkezeti anyagok	12											12					12	12				0	12	
Nemfémes szerkezeti anyagok	12											12					12	12				0	12	
Öntészet, melegalakítások, hőkezelések	18											18					18	18				0	18	
Kötések	12											12					12	12				0	12	
Forgács nélküli hidegalakítások	6											6					6	6				0	6	
Forgácsolás				6								6					6	6				0	6	
Felújítási technológiák				10								10					10	10				0	10	
Anyag és hibakereső vizsgálatok				10								10					10	10				0	10	
Szerelésétechnika			10								10					10	10				0	10		



10417-16 Közlekedéstechnikai gyakorlatok	<b>Elektrotechnika-elektronika</b>	fő szakképesítés	0	0	108	0		36	0		47	0	191	0	191	0	0	191	198	0		0	0	198		
	Villamos alapfogalmak				20									20					20	20				0	20	
	Passzív és aktív villamos hálózatok				26										26					26	26				0	26
	Vegyielektromos folyamatok				8										8					8	8				0	8
	A villamos tér				16										16					16	16				0	16
	A mágneses tér				26										26					26	26				0	26
	Váltakozóáramú áramkörök, a transzformátor				12			6							18					18	18				0	18
	Háromfázisú hálózatok							18							18					18	18				0	18
	Villamos gépek							12			8				20					20	21				0	21
	Félvezetők										24				24					24	28				0	28
	Impulzustechnikai és digitális áramkörök										15				15					15	17				0	17
10417-16 Közlekedéstechnikai gyakorlatok	<b>Karbantartási gyakorlatok</b>	fő szakképesítés	0	108	0	144		0	36		0	0	288	0	288	0	0	288	0	288		0	0	288		
	Mérés és előrajzolás			36										36					36	36				0	36	
	Megmunkálás I.			72										72					72	72				0	72	
	Kötések					108								108					108	108				0	108	
	Megmunkálások II.					36								36					36	36				0	36	
	Anyagvizsgálatok								8					8					8	8				0	8	
	Szerelés								28					28					28	28				0	28	
	<b>Mérési gyakorlatok</b>		0	0	0	0		0	0		0	124	124	0	124	0	0	124	0	144		0	0	144		
Villamos mérés technikai alapismeretek											44	44					44	51				0	51			
Egyenáramú villamos alpmérések											60	60					60	70				0	70			
Váltakozóáramú villamos alpmérések											20	20					20	23				0	23			

10504-12 Kerékpárszerelő feladatai	<b>Kerékpár szerkezeti ismeretek</b>	31 525 01 Kerékpárszerelő	0	0	0	0		36	0		0	0	36	36	0	0	0	36	0	0		0	0	0
	Vázszerkezetek							6				6					6					0	0	
	Hajtóművek							12				12					12					0	0	
	Fékek							9				9					9					0	0	
	Futóművek							9				9					9					0	0	
10443-16 Gépkezelő általános ismeretei	<b>Kerékpárok javítási gyakorlata</b>	31 525 01 Kerékpárszerelő	0	0	0	0		0	144		0	0	144	144	0	0	0	144	0	0		0	0	0
	Üzembe helyezés							48			48					48					0	0		
	Karbantartási feladatok							96			96					96					0	0		
10443-16 Gépkezelő általános ismeretei	<b>Gépkezelő általános ismeretei</b>	32 582 02 Építő- és anyagmozgató gép kezelője (Emelőgépkezelő (kivéve targonca) szakmairányú)	0	0	0	0		18	0		0	0	18	18	0	0	0	18	0	0		0	0	0
	Gépelemek							0			0					0					0	0		
	Belsőégésű motorok							2			2					2					0	0		
	Elektromosság alapfogalmai							0			0					0					0	0		
	Hidraulika és pneumatika							4			4					4					0	0		
	Gazdaságos üzemeltetés							2			2					2					0	0		
	Munka- és balesetvédelmi ismeretek							2			2					2					0	0		
	Gépkezelő adminisztrációs feladatai							2			2					2					0	0		
	Hibaelhárítás							2			2					2					0	0		
	Elsősegély-nyújtási alapismeretek							2			2					2					0	0		
	Tűz- és környezetvédelmi ismeretek							2			2					2					0	0		

10445-16 Emelőgépkezelő speciális feladatai	<b>Emelőgépkezelő speciális feladatai</b>	32 582 02 Építő- és anyagmozgató gép kezelője (Emelőgépkezelő) (kivéve: targonca, szakmairányú)	0	0	0	0		18	0		0	0	18	18	0	0	0	18	0	0		0	0	0
	Az emelőgép rendszerezése, szerkezetana							6					6					6					0	0
	Rakatképzés szabályai							2					2					2					0	0
	Veszélyes és egészségre ártalmas anyagok							2					2					2					0	0
	Teherfelvő-, kötöző- és függesztő eszközök							2					2					2					0	0
	Anyagmozgatás, közlekedés szabályai a munkaterületen							2					2					2					0	0
	Kötöző és irányítói feladatok							2					2					2					0	0
	Egyéni és csoportos védőfelszerelések							2					2					2					0	0
	<b>Emelőgépkezelő speciális feladatai gyakorlat</b>	32 582 02 Építő- és anyagmozgató gép kezelője (Emelőgépkezelő) (kivéve: targonca, szakmairányú)	0	0	0	0		0	36		0	0	36	36	0	0	0	36	0	0		0	0	0
	Emelőgép üzemeltetés előtti karbantartó-műszaki vizsgálata							8					8					8					0	0
	Emelőgép-napló kitöltése							4					4					4					0	0
	Működési vizsgálat							4					4					4					0	0
	Kezelőszervek működésének ellenőrzése							4					4					4					0	0
	Távvezérlő működése							4					4					4					0	0
	Gépkezelési (emelési) gyakorlat							12					12					12					0	0

10418-16 Járműkarbantartás	<b>Járműkarbantartás</b>	fő szakképesítés	0	0	0	0		0	0		0	0	0	0	0	31	0	31	0	0		31	0	31
	Dokumentációs ismeretek												0			15		15				15	0	15
	Ápolási és szervizműveletek												0			6		6				6	0	6
	Gépkocsi vizsgálati műveletek												0			10		10				10	0	10
	<b>Gazdasági ismeretek</b>	fő szakképesítés	0	0	0	0		0	0		0	0	0	0	0	16	0	16	0	0		16	0	16
	Adózási ismeretek												0			6		6				6	0	6
	Munkajogi ismeretek												0			5		5				5	0	5
	Gazdasági társaságok												0			3		3				3	0	3
	Fogyasztóvédelmi ismeretek											0	2		2				2	0	2			
	<b>Járműkarbantartás gyakorlata</b>	fő szakképesítés	0	0	0	0		0	0		0	0	0	0	0	0	93	93	0	0		0	93	93
Dokumentációs ismeretek												0	10			10				10	10			
Ápolási és szervizműveletek												0	30			30				30	30			
Gépkocsi vizsgálati műveletek												0	53			53				53	53			
10421-16 Autószerelő feladatai	<b>Gépjárműszerkezetan</b>	fő szakképesítés	0	0	0	0		0	0		0	0	0	0	0	186	0	186	0	0		186	0	186
	Otto-motorok szerkezete, működése												0			30		30				30	0	30
	Dízelmotorok szerkezete, működése												0			30		30				30	0	30
	Motorok hűtése, kenése												0			8		8				8	0	8
	Motorok tüzelőanyag-ellátó rendszerei												0			32		32				32	0	32
	Erőátviteli berendezések												0			28		28				28	0	28
	Futóművek, kormányberendezések												0			28		28				28	0	28
	Fékrendszerek												0			30		30				30	0	30

	<b>Gépjármű- villamosság</b>	fő szakképesítés	0	0	0	0		0	0		0	0	0	0	0	124	0	124	0	0		124	0	124
	A gépjármű villamos hálózata												0			20		20				20	0	20
	Villamos energia ellátás												0			34		34				34	0	34
	Fogyasztók												0			34		34				34	0	34
	Motorok elektronikus irányítása												0			36		36				36	0	36
	<b>Szerelési gyakorlat</b>	fő szakképesítés	0	0	0	0		0	0		0	0	0	0	0	0	217	217	0	0		0	217	217
	Motorok												0			70	70					70	70	
	Erőátviteli berendezések												0			35	35					35	35	
	Futóművek, kormányberendezések												0			28	28					28	28	
	Fékrendszerek												0			28	28					28	28	
	Elektromos berendezések szerelése											0			56	56					56	56		
10422-16 Járműdiagnosztika	<b>Járműdiagnosztika</b>	fő szakképesítés	0	0	0	0		0	0		0	0	0	0	0	93	0	93	0	0		93	0	93
	Motordiagnosztika												0			36		36				36	0	36
	Futómű- és fékdiagnosztika												0			22		22				22	0	22
	Villamos berendezések diagnosztikája												0			35		35				35	0	35
	<b>Járműdiagnosztika gyakorlata</b>	fő szakképesítés	0	0	0	0		0	0		0	0	0	0	0	0	124	124	0	0		0	124	124
	Motordiagnosztika												0			48	48					48	48	
	Futómű- és fékdiagnosztika												0			28	28					28	28	
	Villamos berendezések diagnosztikája												0			48	48					48	48	
<b>Ágazati szakmai kompetenciák erősítése</b>	helyi tanterv szerint	0	0	0	0							201	201	0	0	0	201	0	0		0	0	0	

3. számú táblázat

**A nem a főszakképesítéshez kapcsolódó óraszámok megoszlása:**

31 525 01 Kerékpárszerelő	180 óra
32 582 02 Építő- és anyagmozgató gép kezelője (Emelőgépkezelő (kivéve targonca) szakmairány)	72 óra
helyi tanterv szerint	201 óra

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

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

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

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

**A**

**11499-12 azonosító számú**

**Foglalkoztatás II.**

**megnevezésű**

**szakmai követelménymodul**

**tantárgyai, témakörei**

A 11499-12 azonosító számú Foglalkoztatás II. megnevezésű szakmai követelménymodulhoz tartozó tantárgyak és témakörök oktatása során fejlesztendő kompetenciák:

	Foglalkoztatás II.
<b>FELADATOK</b>	
Munkaviszonyt létesít	x
Alkalmazza a munkaerőpiaci technikákat	x
Feltérképezi a karrierlehetőségeket	x
Vállalkozást hoz létre és működtet	x
Motivációs levelet és önéletrajzot készít	x
Diákmunkát végez	x
<b>SZAKMAI ISMERETEK</b>	
Munkavállaló jogai, munkavállaló kötelezettségei, munkavállaló felelőssége	x
Munkajogi alapok, foglalkoztatási formák	x
Speciális jogviszonyok (önkéntes munka, diákmunka)	x
Álláskeresési módszerek	x
Vállalkozások létrehozása és működtetése	x
Munkaügyi szervezetek	x
Munkavállaláshoz szükséges iratok	x
Munkaviszony létrejötte	x
A munkaviszony adózási, biztosítási, egészség- és nyugdíjbiztosítási összefüggései	x
A munkanélküli (álláskereső) jogai, kötelezettségei és lehetőségei	x
A munkaerőpiac sajátosságai (állásbörzék és pályaválasztási tanácsadás)	x
<b>SZAKMAI KÉSZSÉGEK</b>	
Köznyelvi olvasott szöveg megértése	x
Köznyelvi szöveg fogalmazása írásban	x
Elemi szintű számítógép használat	x
Információforrások kezelése	x
Köznyelvi beszédképesség	x
<b>SZEMÉLYES KOMPETENCIÁK</b>	
Önfejlesztés	x
Szervezőképesség	x
<b>TÁRSAS KOMPETENCIÁK</b>	
Kapcsolatteremtő készség	x
Határozottság	x
<b>MÓDSZERKOMPETENCIÁK</b>	
Logikus gondolkodás	x
Információgyűjtés	x



## 1. Foglalkoztatás II. tantárgy

15 óra/15 óra\*

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

A tantárgy a fő szakképesítéshez kapcsolódik.

### 1.1. A tantárgy tanításának célja

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

### 1.2. Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak

---

### 1.3. Témakörök

#### 1.3.1. *Munkajogi alapismeretek*

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

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

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

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

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

#### 1.3.2. *Munkaviszony létesítése*

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

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

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

#### 1.3.3. *Álláskeresés*

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

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

Álláskeresési módszerek: újsághirdetés, internetes álláskereső oldalak, személyes kapcsolatok, kapcsolati hálózat fontossága, EURES (Európai Foglalkoztatási Szolgálat az Európai Unióban történő álláskeresésben), munkaügyi szervezet segítségével történő álláskeresés, cégek adatbázisába történő jelentkezés, közösségi portálok szerepe.

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

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

#### **1.3.4. Munkanélküliség**

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

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

Foglalkoztatást helyettesítő támogatás.

Közfoglalkoztatás: közfoglalkoztatás célja, közfoglalkoztatás célcsoportja, közfoglalkoztatás főbb szabályai

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

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

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

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

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

Tanterem

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

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

**A**

**11498-12 azonosító számú**

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

**szakmai követelménymodul**

**tantárgyai, témakörei**

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

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

## 2. Foglalkoztatás I. tantárgy

62 óra/62 óra\*

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

A tantárgy a fő szakképesítéshez kapcsolódik.

### 2.1. A tantárgy tanításának célja

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

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

Cél, hogy a rendelkezésre álló 62 tanóra egység keretén belül egyrészt egy nyelvtani rendszerezés történjen meg a legalapvetőbb igeidők, segédigék, illetve az állásinterjúhoz kapcsolódóan a legalapvetőbb mondatszerkesztési eljárások elsajátítása révén. Majd erre építve történjen meg az idegen nyelvi asszociatív memóriafejlesztés és az induktív nyelvtanulási készségfejlesztés 6 alapvető, a mindennapi élethez kapcsolódó társalgási témakörön keresztül. Végül ezekre az ismertekre alapozva valósuljon meg a szakmájához kapcsolódó idegen nyelvi kompetenciafejlesztés.

### 2.2. Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak

Idegen nyelvek

### 2.3. Témakörök

#### 2.3.1. *Nyelvtani rendszerezés 1*

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

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

#### 2.3.2. *Nyelvtani rendszerezés 2*

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

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

### **2.3.3. Nyelvi készségfejlesztés**

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

A 23 órás nyelvi készségfejlesztő blokk során a diák rendszerezi az idegen nyelvi alapszókinckhez kapcsolódó ismereteit. E szókincket alapul véve valósul meg az induktív nyelvtanulási képességfejlesztés és az idegen nyelvi asszociatív memóriafejlesztés 6 alapvető társalgási témakör szavai, kifejezésein keresztül. Az induktív nyelvtanulási képesség által egy adott idegen nyelv struktúráját meghatározó szabályok kikövetkeztetésére lesz alkalmas a tanuló. Ahhoz, hogy a diák koherensen lássa a nyelvet, és ennek szellemében tudjon idegen nyelven reagálni, feltétlenül szükséges ennek a képességnek a minél tudatosabb fejlesztése. Ehhez szorosan kapcsolódik az idegen nyelvi asszociatív memóriafejlesztés, ami az idegen nyelvű anyag megtanulásának képessége: képesség arra, hogy létrejöjjön a kapcsolat az ingerek (az anyanyelv szavai, kifejezése) és a válaszok (a célnyelv szavai és kifejezései) között. Mind a két fejlesztés hétköznapi társalgási témakörök elsajátítása során valósul meg.

Az elsajátítandó témakörök:

- személyes bemutatkozás
- a munka világa
- napi tevékenységek, aktivitás
- lakás, ház
- utazás,
- étkezés

Ezen a témakörön keresztül valósul meg a fonetikai dekódolási képességfejlesztés is, amely során a célnyelv legfontosabb fonetikai szabályaival ismerkedik meg a nyelvtanuló.

### **2.3.4. Munkavállalói szókinck**

A 23 órás szakmai nyelvi készségfejlesztés csak a 39 órás 3 alapozó témakör elsajátítása után lehetséges. Cél, hogy a témakör végére a diák folyékonyan tudjon bemutatkozni kifejezetten szakmai vonatkozással. Képes lesz a munkalehetőségeket feltérképezni a célnyelvi országban. Begyakorolja az alapadatokat tartalmazó formanyomtatvány kitöltését, illetve a szakmai önéletrajz és a motivációs levél megírásához szükséges rutint megszerzi. Elsajátítja azt a szakmai jellegű szókincket, ami alkalmassá teszi arra, hogy a munkalehetőségekről, munkakörülményekről tájékozódjon. A témakör tanulása során közvetlenül a szakmájára vonatkozó gyakran használt kifejezéseket sajátítja el. A munkaszerződések kulcskifejezéseinek elsajátítása és fordítása révén alkalmas lesz arra, hogy a leendő saját munkaszerződését, illetve munkaköri leírását lefordítsa és értelmezze.

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

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

## **2.5. A tantárgy értékelésének módja**

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

**A**

**10416-16 azonosító számú**

**Közlekedéstechnikai alapok  
megnevezésű**

**szakmai követelménymodul**

**tantárgyai, témakörei**



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

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

Műszaki mérés eszközei		X			X	
Digitális technikák és elektronikus műszerek					X	X
Mérési utasítások értelmezése					X	X
Érintésvédelmi alapismeretek						X
Szerszámok, kézi kisgépek biztonsági előírásai				X	X	X
Gépüzemeltetés, anyagmozgatás, emelőgépek munkabiztonsági szabályai					X	
Környezetvédelmi, tűzvédelmi ismeretek					X	
Munkahelyi veszélyek, emberi tényezők					X	
<b>SZAKMAI KÉSZSÉGEK</b>						
Gépészeti dokumentációk olvasása, értelmezése, készítése		X	X	X	X	
Műszaki fizika alapösszefüggéseinek alkalmazása	X	X	X	X	X	
Elektromos dokumentációk olvasása, értelmezése, készítése						X
Elektrotechnika, elektronika, digitális technika alapösszefüggéseinek alkalmazása						X
Mérési jegyzőkönyvek készítése					X	X
<b>SZEMÉLYES KOMPETENCIÁK</b>						
Megbízhatóság	X	X	X	X	X	X
Pontosság	X	X	X	X	X	X
Önállóság	X	X	X	X	X	X
<b>TÁRSAS KOMPETENCIÁK</b>						
Határozottság	X	X	X	X	X	X
Motiválhatóság	X	X	X	X	X	X
<b>MÓDSZERKOMPETENCIÁK</b>						
Logikus gondolkodás	X	X	X	X	X	X
Tervezés	X	X	X	X	X	X
Figyelem összpontosítás	X	X	X	X	X	X

### 3. Közlekedési ismeretek tantárgy

**36 óra/36 óra\***

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

A tantárgy a főszakképesítéshez kapcsolódik.

#### 3.1. A tantárgy tanításának célja

A közlekedési alapismeretek tantárgy tanításának célja, hogy a tanulók ismerjék meg a legfontosabb közlekedési ágazatok, 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 ágazatoknál alkalmazott technikai megoldásokat, azok történeti fejlődését azok jelenségeit és folyamatait.

Ismerjék meg a tanulók az egyes ágazatok előnyei 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.

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

Történelem (közlekedéstörténet, gazdaságtörténet, technikatörténet, tudománytörténet);  
Fizika, kémia, biológia

### **3.3. Témakörök**

#### **3.3.1. *Közlekedéstörténet, közlekedési alapfogalmak***

Közlekedéstörténet

A közúti közlekedés kialakulása és fejlődése

A vízi közlekedés kialakulása és fejlődése

A vasúti közlekedés kialakulása és fejlődése

A légi közlekedés története

A közlekedés fogalma, felosztása. Közlekedési alapfogalmak

A közlekedés fogalma, feladata, értelmezése

A közlekedés felosztása

Közlekedési alapfogalmak

A közlekedési alágazatok átfogó jellemzése

A közúti közlekedés

A vasúti közlekedés

A vízi közlekedés

A légi közlekedés

Közlekedésbiztonság

A közlekedésbiztonságot befolyásoló tényezők

Az aktív biztonság

A passzív biztonság

#### **3.3.2. *A közúti, a vasúti, a vízi és a légi közlekedés technikája***

A közúti közlekedés technikája

A közúti pálya

A közutak osztályozása

A közúti pályával kapcsolatos alapfogalmak

A közúti járművek

A közúti járművek csoportosítása

A közúti járművek szerkezete és felépítése

Otto- és dízelmotorok működése

A közúti közlekedés kiszolgáló létesítményei

Tehergépjárművek

A közúti járművek fontosabb paraméterei

A közúti közlekedés kiszolgáló létesítményei

A vasúti közlekedés technikája

A vasúti közlekedés felosztása

A vasúti pálya

Az alépítmény

A felépítmény részei

A felépítmény alapfogalmai

- Vágánykapcsolások
- Különleges felépítmények
- A vasúti járművek
- Vasúti vontatójárművek
- A vasúti vontatott járművek szerkezete
- A vasúti vontatott járművek típusai
- A vasúti közlekedés kiszolgáló létesítményei
- A vízi közlekedés technikája
  - A vízi közlekedés csoportosítása
  - A vízi közlekedés pályája, vízi utak
  - Belvízi hajóutak
  - Tengeri hajóutak
  - A vízi közlekedés járművei
  - A hajók felépítése
  - A hajók fő méretei
  - A hajók haladása, irányítása és egyéb berendezései
  - A mai hajók csoportosítása
  - A vízi közlekedés kiszolgáló létesítményei
  - Kikötő, dokkok
  - Hajógyárak
- A légi közlekedés technikája
  - A légi közlekedés felosztása
  - A légi közlekedés pályája
  - A légi közlekedés járművei
  - A légi járművek csoportosítása
  - A repülőgépek osztályozása
  - A repülőgépek szerkezete
  - A légi közlekedés kiszolgáló létesítményei
  - A repülőgépek osztályozása
  - A repülőgépek szerkezete

### **3.3.3. *A járművek menetdinamikája***

- 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

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

Tanterem

### **3.5. A tantárgy értékelésének módja**

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

## 4. Műszaki rajz tantárgy

72 óra/72 óra\*

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

A tantárgy a főszakképesítéshez kapcsolódik.

### 4.1. 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 rajzolvasási készség feltétele az eredményes hibafeltérési folyamatnak.

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

### 4.2. Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak

Matematika tantárgyból:

Geometriai mértékegységek

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

### 4.3. Témakörök

#### 4.3.1. Síkmértani szerkesztések és vetületi ábrázolás

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

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

Műszaki vázlatkészítés, szabadkézi vázlat.

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

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

Két-, és 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.

#### **4.3.2. Metszeti ábrázolás**

A metszet keletkezése és ábrázolása.

Az egyszerű metszet fajtái.

Teljes metszet létrehozása, vízszintes, függőleges és ferdesíkú metszetek készítése, jelölési módok.

Rézmetszet, kitörés ábrázolása.

Félmetszet, félnézet, félnézet-félmetszet ábrázolási módok.

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

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

A metszeti ábrázolás sajátos szabályai: az anyagfajtától független metszetjelölések, nem metszendő alkatrészek, részletek (küllők, bordák, csapok, csavarok, csigák, ékek, fogantyúk, görgők, golyók, huzalok, karok, láncok, lemezek, orsók, rudak, szegecsek, szegek, tengelyek).

Összeállítási rajz készítése az előzetesen tanult szabályok alkalmazásával.

Tárgyrészletek rajzolása: Kiemelt részlet, ismétlődő elemek, síkfelületek jelölése, mozgó alkatrészek szélső helyzete, csatlakozó alkatrészek.

#### **4.3.3. Méretmegadás, felületminőség, tűrések és illesztések**

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

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

Átmenő-, zsák-, süllyesztett furatok méretmegadása.

Lejtés és kúposág jelölése.

Recézés, felületkikészítés és hőkezelés megadása.

Központfurat, lekerekítés, beszúrás méretmegadása.

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

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

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

A tűrésmező elhelyezkedése az alapvonalhoz viszonyítva.

Hosszméretek és szögméretek tűrése, lejtés és kúposág tűrésmegadása.

Tűrés alapsorozatok táblázatos megadása, tűrésezetlen méretek pontossága.

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

Alak és helyzettűrések értelmezése, jelölései, megadása.

#### **4.3.4. Jelképes ábrázolások**

Csavarmentek ábrázolása: csavarvonal csavartest, csavarment 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. Csavarvégződések 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 bordás furat jellemző adatai, méretei, méretábrázolatok használata. Bordástengely és bordás furat rajza.

Bordáskötés ábrázolása, műhelyrajz.

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

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

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

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

Szakmaspecifikus rajzi ábrázolások elméleti ismeretei, rajzkészítési gyakorlatok.

Számítógépes rajzkészítési eljárások bemutatása, fejlesztési lépések, irányzatok.

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

Tanterem

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

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

### **5. Mechanika tantárgy**

**72 óra/72 óra\***

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

A tantárgy a főszakképesítéshez kapcsolódik.

#### **5.1. A tantárgy tanításának célja**

A mechanika tantárgy tanításának célja, hogy fejlessze a tanulók logikai készségét, alapozza meg a szakmai tantárgyak feldolgozását. A tanulók tanulási folyamata fejlessze tovább a fizika tantárgyban megismert természettudományos szemléletet, alakítsa ki általános műszaki szemléletmódot. Ismertessen meg a tantárgy programjában felsorolt műszaki fogalmakkal, összefüggésekkel, törvényekkel és azok alkalmazásaival, készítse fel a tanulókat a műszaki dokumentációk (táblázatok, szabványok, diagramok) értelmezésére és használatára, alakítsa 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.

## **5.2. 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 témakörök épít a Mechanika tantárgy.

## **5.3. Témakörök**

### **5.3.1. *Merev testek általános statikája***

Bevezetés:

a mechanika tárgya

a mechanika felosztása, elemei

a tantárgy tanulásának célja, jelentősége

mértékegységek a mechanikában

a számító- és szerkesztő eljárások parallel alkalmazása

Statikai alapfogalmak,

Erő

fogalma

fajtái

jelölések

mértékegységek

tulajdonságok

Forgató nyomaték

fogalma

meghatározása

értelme

Erőpár

fogalma

hatása

forgatónyomatéka

Erőrendszerek

fogalma

összetevői

fajtái

az erőrendszer eredője

A statika alaptételei



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

Az erő összetevőkre bontása

szerkesztéssel (vektorháromszög módszer)  
szerkesztéssel (paralelogramma módszer)  
számítással

Síkbeli erőrendszerek

Az erő áthelyezése

Az erők összegzése

Közös hatásvonalú erők eredője

Közös metszéspontú erők eredője

meghatározás vektorsokszög módszerrel

meghatározás számítással

Közös metszéspontú erőrendszer egyensúlya

három erő egyensúlya

a testek egyensúlyának meghatározása szerkesztéssel

a testek egyensúlyának meghatározása számítással

Párhuzamos erők eredője

meghatározás számítással a nyomatéki tétel segítségével

meghatározás vektor- és kötélsokszög segítségével

a nyomaték szerkesztése kötélsokszöggel

A súlypont és a súlyvonal fogalma

Tetszőleges síkidom statikai (elsőrendű) nyomatékának kiszámítási elve

Egyszerű síkidomok statikai nyomatéka

A síkidomok súlypont meghatározásának elve

Egyszerű síkidomok súlypontjának meghatározása

Összetett síkidomok tömegközéppontjának meghatározása számítással

Összetett síkidomok tömegközéppontjának meghatározása szerkesztéssel

A stabilitás (állékonyság) fogalma és gyakorlati jelentősége

### **5.3.2. Síkbeli egyensúlyi szerkezetek**

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.

### **5.3.3. Szilárdságtan**

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 ekvatoriál 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.

### 5.3.4. *Kinematika-kinetika*

#### Kinematika alapfogalmak

a kinematika tárgya,  
a mozgások csoportosítása,  
a mozgások jellemzői.

#### A pont kinematikája

Egyenes vonalú mozgások  
egyenes vonalú, egyenletes mozgás,  
egyenes vonalú, egyenletesen változó mozgások,  
kinematikai diagramok.

Görbevonaltú mozgások  
egyenletes körmozgás,  
egyenletes körmozgást végző pont gyorsulása,  
egyenletesen változó körmozgás.

#### Merev test kinematikája

A merev test mozgásának jellemzése

A merev test elemi mozgásai

Összetett mozgások

a test egyidejűleg többféle haladó mozgást végez,  
a test egyidejűleg haladó és forgómozgást végez,

hajtás 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 tömegtehetetlenségi nyomatéka,

Steiner-tétel és alkalmazása,

redukált tömeg,  
tehetetlenségi sugár.

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

Tanterem

#### **5.5. A tantárgy értékelésének módja**

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

### **6. Gépelemek-géptan tantárgy**

**144 óra/144 óra\***

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

A tantárgy a főszakképesítéshez kapcsolódik.

#### **6.1. A tantárgy tanításának célja**

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

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

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

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

A tantárgy alapozó jellegénél fogva a közismereti tantárgyakra, azok közül is elsősorban a

matematikára és a fizikára épül, valamint a közlekedés technikai alapok modul tantárgyaival alkot szerves egységet.

Matematika

Fizika

Műszaki rajz

Metszeti ábrázolás

Méretmegadás

Jelképes ábrázolás

Mechanika

Statika

Szilárdságtan

Kinematika

Technológiai alapismeretek

Szereléstechika

Közlekedéstechnikai gyakorlatok

Kötések

Megmunkálás

Szerelés

### 6.3. Témakörök

#### 6.3.1. *Bevezetés, kötőgépelemek, kötések, biztosítások*

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.

Csavarmenttel ellátott gépelemek.

Csavarok feladata, fajtái.

Csavarment modellek, menetprofilok csavarmentek felosztása geometriai jellemzőik alapján.

Erőhatások csavarkötésekben.

Csavarok igénybevételei, anyagok megválasztási szempontjai.

Csavarkötések méretezése.

Meghúzási nyomatékok.

Csavar és csavaranya biztosítások.

Csavarokkal, csavarkötésekkel kapcsolatos szabványok

Mozgató orsók alkalmazása, szerkezeti kialakítása.

Csapszegek, szegek és rögzítő elemek.

Helyzetbiztosítási elemek feladata, és követelményei.

Csapszegek, szegek felosztása, igénybevételei.

Csapszegek méretezése.

Ék és retesz-kötések.

Forgó alkatrészek oldható kötőelemeinek, feladata, fajtái.

Ékkötés jellemzői, alkalmazhatósági feltételei.

Felületi minőség, tűrés, illesztés, lejtés számítása.

Ékkötés méretezése.

Reteszkötések gyakorlati megoldásai, méretezése.  
Sajtott és zsugorkötések.  
Kötések alkalmazási területe.  
Illesztés-technikai számítások.

### **6.3.2.      *Rugók és lengécsillapítók***

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

### **6.3.3.      *Csővek és csőszervevények***

Csővek anyaga, és gyártása.  
Csővezetékek felhasználási területei, és követelményrendszere.  
Csővezetékek méretezése.  
Különböző anyagú csővezetékeknél 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.

### **6.3.4.      *Tengelyek***

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.

### **6.3.5.      *Csapágyazások***

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.

### **6.3.6. Tengelykapcsolók**

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.

### **6.3.7. Fékek**

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

### **6.3.8. Hajtások, hajtóművek, mechanizmusok**

Nyomaték, és teljesítmény átvitel megoldásai, szerkezeti kialakításuk.  
Dörzshajtás  
Dörzshajtás súrlódási viszonyai.  
Dörzskerekek szerkezeti kialakítása.  
Végtelenített súrlódásos hajtások.  
Végtelenített hajtások előfeszítésének megoldásai.  
Szíjhajtások.  
Szíjhajtások súrlódási viszonyai.  
Szíjcsúszás hatása, és csökkentése.  
Lapos-, bőr és gumiszíj hajtás.  
Ékszíjhajtás.  
Ékszíjak fajtái, szerkezeti kialakításuk, ékszíjtárcsák kialakítása.  
Ékszíjhajtás kiválasztása, méretezése.  
Fogasszíj-hajtás.  
Lánchajtások.  
Láncok és lánckerekek szerkezeti kialakítása.  
Lánchajtások jellemzői, alkalmazási területei.  
Fogaskerék-hajtás feladata, csoportosítása.  
Fogaskerék-hajtás alapfogalmai, alaptörvényei.  
Evolvensprofil származtatása, és kapcsolódása.  
Hengeres fogaskerék-hajtások (elemi és kompenzált fogazat)  
Profileltolások felosztása.  
Ferde fogazat.  
Belső fogazat.  
Csavarkerék-hajtás.  
Kúpos hajtások, kúpkerekek kapcsolódása.

Fogaskerék hajtóművek osztályozása.  
Bolygóművek felépítése, működése.  
Csigahajtás szerkezeti kialakítása, csiga és csigakerék kapcsolódása.  
Mechanizmusok fajtái, csoportosításuk.  
Kinematikai párok, szabadságfokok értelmezése.  
Karos mechanizmusok.  
Bütykös mechanizmusok.  
Fogazott mechanizmusok.  
Hajtóművek csoportosítása.  
Forgattyús hajtóművek felépítése, szerkezeti elemei.  
Dugattyú, hajtórúd, és forgattyús tengely kialakítása.  
Vezérlő mechanizmusok.  
Huzalos, bowdenes, teleflex kábeles vezérlések szerkezeti elemei.  
Tolórudas vezérlés szerkezeti elemei

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

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

#### **6.5. A tantárgy értékelésének módja**

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

### **7. Technológiai alapismeretek tantárgy**

**108 óra/108 óra\***

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

A tantárgy a főszakképesítéshez kapcsolódik.

#### **7.1. A tantárgy tanításának célja**

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

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

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

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

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

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

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

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

## **7.2. 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

## **7.3. Témakörök**

### **7.3.1. Alapfogalmak**

Alapfogalmak

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

Fémtni alapfogalmak

- fémek kristályrendszerei
- színfémek kristályosodásának főbb jellemzői
- kristályosodási sebesség- és képesség
- polikristallin dermedés, rácshibák, diszlokáció
- a vas allotróp átalakulása lehülési és hevítési görbéjével
- ötvözet fogalma, az ötvöztetés módja, az ötvözetet alkotó fémek kapcsolata
- a kétalkotós ötvöztípusok lehülési folyamata
- kétalkotós egyensúlyi diagram fogalma, lényege
- a lehülési görbe felvételének módszere
- kétalkotós egyensúlyi diagram szerkesztését lehülési görbékkel
- kétalkotós egyensúlyi diagramok olvasási szabályai
- két fém egyensúlyi diagramjai, ha a képződő szövetelem:
  - szilárd oldat,
  - eutektikum
  - szilárd oldat és eutektikum
  - az acél gyors hűtésekkel bekövetkező változások, C-görbék

### **7.3.2. Fémes szerkezeti anyagok**

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 alumínium-ötvözetek csoportosításának alapja, felhasználási területük  
réz tulajdonságai, előállítása, ötvözetei, felhasználási területei  
ón és az ólom tulajdonságai, ötvözetei, jellemző felhasználási területei

### **7.3.3. Nemfémes szerkezeti anyagok**

- 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

#### **7.3.4. Öntészet, melegalakítások, hőkezelések**

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

#### **7.3.5. Kötések**

Hegesztés

hegeszthetőség fogalma

hegesztő eljárások csoportosítása

bevont elektródás ívhegesztés

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

### **7.3.6. Forgács nélküli hidegalakítások**

forgács nélküli hidegalakítások jelentősége és gazdaságossága

hidegalakító műveletek

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

térfogatalakítások

- hidegzömítés
- hidegfolytatás

### **7.3.7. Forgácsolás**

Térfogat csökkentéses javítások, forgácsolás

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

#### **7.3.8. Felújítási technológiák**

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

#### **7.3.9. Anyag és hibakereső vizsgálatok**

Anyagvizsgálatok

- anyagvizsgálati módszerek felosztása
- szakítóvizsgálatokelvé

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

### **7.3.10. Szereléstechika**

- szerelési alapfogalmak
  - gépipari szerelés
  - szerelési méretláncok
  - a teljes cserélhetőség módszere,



a részleges cserélhetőség módszere,  
a kiválasztás vagy válogatás módszere,  
az utólagos illesztés módszere,  
a beszabályozás vagy mozgó kiegyenlítés módszere  
szerelési rendszerek

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

Alkatrészek tisztítása

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

A tisztítás fizikai és kémiai alapjai

A tisztítás leggyakoribb módszerei

fizikai tisztítás módszerei:

lángsugaras tisztítás  
oldószeres mosás  
gőzsugár-tisztítás

kémiai tisztítási módszerek:

festék lemaratás  
pácolás  
lúgos tisztítások  
savas tisztítások

mechanikai tisztítási módszerek:

tisztítás kézi, vagy gépi kefével, csiszolás  
szemcseszórás  
folyadéksugaras tisztítás

alkatrész tisztító berendezések

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

Tanterem

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

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

## 8. Elektrotechnika-elektronika tantárgy

191 óra/198 óra\*

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

A tantárgy a főszakképesítéshez kapcsolódik.

### 8.1. 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

### 8.2. Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak

Matematika: aritmetikai, algebrai és geometriai ismeretek, fizika, anyagismereti, mechanikai, termodinamikai, optikai, hullámtani ismeretek

### 8.3. Témakörök

#### 8.3.1. *Villamos alapfogalmak*

Kölcsönhatások és az anyag szerkezete

Az atom szerkezete

A villamos tér és a feszültség

Az áramerősség és a mágneses kölcsönhatás

Az ellenállás és a vezetés

A elektromos áram hatásai

Az egyszerű áramkör

Ohm törvénye

Az ellenállás meghatározása

Az ellenállás hőmérsékletfüggése

Az ellenállás, mint alkatrész

Villamos munka

Villamos teljesítmény

Hatásfok

#### 8.3.2. *Passzív és aktív villamos hálózatok*

Passzív villamos hálózatok

Kirchoff törvények

Passzív villamos hálózatok eredő ellenállása

Nevezetes passzív villamos hálózatok

A feszültségosztó

Az áramosztó

A Wheatstone híd

Az áram hőhatása

A villamos energia hőegyenértéke

A hő terjedése

A hőhatás alkalmazásai

Aktív villamos hálózatok

Ideális és valódi generátor

Feszültséggenerátorok helyettesítő kapcsolása

Feszültséggenerátorok üzemi állapotai

Feszültséggenerátorok kapcsolása

Generátorok helyettesítő képei

Generátorok belső ellenállásának meghatározása

Generátorok teljesítményviszonyai  
A szuperpozíció tétele

### **8.3.3. Vegyi elektromos folyamatok**

Vegyi elektromos folyamatok  
Folyadékok vezetése  
Az elektrolízis  
    Az áram vegyi hatása  
    Faraday törvénye  
    Az elektrolízis felhasználása  
Elektrokémiai energiaforrások  
    Galvánelemek  
    Akkumulátorok  
    Akkumulátor jellemzők  
    Tüzelőanyag-elemek  
A korrózió és korrózióvédelem

### **8.3.4. A villamos tér jelenségei**

A villamos tér jelenségei  
    Erőhatások elektromos térben  
        Coulomb törvénye  
        A térerősség  
    A villamos tér jelenségei  
        A villamos kisülés  
        A csúcshatás  
        Az elektromos megosztás, dielektromos állandó, anyagok viselkedése a villamos térben  
    A kapacitás  
    A kondenzátor  
        A síkkondenzátor  
        Kondenzátor megoldások  
        A kondenzátor energiája  
        A kondenzátor veszteségei  
        A kondenzátorok kapcsolása  
A kondenzátorok feltöltése és kisütése, az időállandó

### **8.3.5. A mágneses tér jelenségei**

A mágneses tér és jelenségei  
    A mágneses kölcsönhatás  
    Az árammal létrehozott terek  
A mágneses teret jellemző mennyiségek  
    A mágneses indukció és fluxus  
    A mágneses gerjesztés  
    A mágneses térerősség  
    Mágneses permeabilitás  
Az anyagok viselkedése mágneses térben  
Mágneses körök  
Erőhatások a mágneses térben  
Az elektromágneses indukció  
    Az indukciótörvény

Mozgási és nyugalmi indukció  
Örvényáramok  
Az önindukció  
Az induktivitás energiája  
A kölcsönös indukció  
Induktivitások kapcsolása  
Az induktivitás viselkedése az áramkörben be- és kikapcsoláskor  
Az elektromágneses indukció felhasználása

### **8.3.6. Váltakozó áramú áramkörök, a transzformátor**

Váltakozó feszültség és áram  
A váltakozó feszültség és áram fogalma, előállítása  
Váltakozó mennyiségek ábrázolása  
Váltakozó mennyiségek összegzése  
Ellenállás a váltakozó áramkörben  
Fázis viszonyok  
A váltakozó feszültség és áram effektív értéke  
Reaktanciák  
Induktivitás az áramkörben, az induktív reaktancia jellemzői  
Kondenzátor az áramkörben, a kapacitív reaktancia jellemzői  
Összetett váltakozó áramkörök  
Soros R-L kapcsolás  
Párhuzamos R-L kapcsolás  
Soros R-C kapcsolás  
Párhuzamos R-C kapcsolás  
Soros R-L-C kapcsolás  
A soros rezgőkör  
Párhuzamos R-L-C kapcsolás  
A párhuzamos rezgőkör  
Teljesítmények a váltakozó áramkörben  
Elektromágneses hullámok  
A transzformátor elvi felépítése  
Az ideális transzformátor működése  
Üresjáratú állapot  
Terhelt állapot  
A transzformátor áttétele  
A transzformátor veszteségei és hatásfoka  
A transzformátor műszaki jellemzői

### **8.3.7. Háromfázisú hálózatok**

A többfázisú rendszer lényege és jellemzői  
Láncolás  
A csillagkapcsolás  
A háromszögkapcsolás  
A háromfázisú rendszer teljesítménye  
A forgó mágneses mező

### **8.3.8. Villamos gépek**

A villamos gépek csoportosítása  
Váltakozó áramú generátorok

- Az egyfázisú generátor
- A háromfázisú generátor
- Egyenáramú generátorok
  - Egyenáramú generátorok működése
  - Egyenáramú motorok gerjesztése
    - Gerjesztés állandó mágnessel
    - Külső gerjesztés
    - Öngerjesztésű generátorok
- Egyenáramú motorok
  - Egyenáramú motorok szerkezete és működése
  - Gerjesztési megoldások
- Gerjesztés állandó mágnessel
  - Külső gerjesztés
  - Öngerjesztésű generátorok
  - Gerjesztés kapocsfeszültséggel
- Váltakozó áramú motorok
  - Forgó mágneses tér
  - Háromfázisú aszinkron motorok
    - Szinkronmotorok
    - Az aszinkron motor működési elve
    - A csúszógyűrűs motor
    - A rövidrezárt forgórészű motor

### **8.3.9. Félvezetők**

- Félvezető diódák
  - A félvezetők fizikája
  - Diódák fajtái, jellemzői
  - Egyenirányítók
- Tranzisztor
  - Bipoláris tranzisztor
  - Unipoláris tranzisztor
- Különleges félvezető eszközök
  - Négyrétegű diódák
  - Tirisztorok
  - Optoelektronikai alkatrészek
  - A fotoellenállás
  - Fotodiódák
  - Fénykibocsátó dióda
  - Optikai csatolók

### **8.3.10. Impulzustechnikai és digitális áramkörök**

- Az impulzusok jellemzői
- Impulzusformáló áramkörök és alkalmazásuk
  - Differenciáló négy pólus
  - Integráló négy pólus
  - Diódás vágóáramkörök
- Impulzuselőállító áramkörök (billenőkapcsolások)
  - Bistabilbillenőkapcsolás
  - Monostabilbillenőkapcsolás (monostabil multivibrátor)
  - Astabilbillenőfokozat (astabil multivibrátor)

- Schmitt-trigger
- Digitális alapáramkörök
- Logikai alapfogalmak
  - Analóg és digitális mennyiségek
  - Számrendszerek
  - Az információ kódolása
  - Logikai függvények
  - A logikai függvények szabályai és alkalmazásuk
  - A logikai függvények szabályos alakjai és egyszerűsítése
- Logikai hálózatok
  - Kombinációs logikai hálózatok
  - Szekvenciális hálózatok
  - Digitális jelek szétválasztása és egyesítése
  - Regiszterek
  - Számláló áramkörök
  - Aritmetikai áramkörök

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

Multimédiás terem

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

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

**A**

**10417-16 azonosító számú**

**Közlekedéstechnikai gyakorlatok  
megnevezésű**

**szakmai követelménymodul**

**tantárgyai, témakörei**

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

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



Különböző anyagok megmunkálása	X	
Gépelemek, gépek szerelése	X	
Áramkörök készítése		X
<b>SZEMÉLYES KOMPETENCIÁK</b>		
Mozgáskoordináció	X	X
Precizitás	X	X
Megbízhatóság	X	X
<b>TÁRSAS KOMPETENCIÁK</b>		
Segítőkészség	X	X
<b>MÓDSZERKOMPETENCIÁK</b>		
Rendszerező képesség	X	X
Tervezés	X	X
Módszeres munkavégzés	X	X

## 9. Karbantartási gyakorlatok tantárgy

288 óra/288 óra\*

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

A tantárgy a főszakképesítéshez kapcsolódik.

### 9.1. A tantárgy tanításának célja

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

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

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

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

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

### 9.2. 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 10416-16 Közlekedéstechnikai alapok modul tantárgyaihoz:

műszaki rajz

mechanika  
gépelemek-géptan  
technológiai alapismeretek  
elektrotechnika-elektronika

### **9.3. Témakörök**

#### **9.3.1. Mérés és előrajzolás**

A munkahely és környezete

- munkavédelmi, balesetvédelmi és tűzvédelmi oktatás
- a tanműhely bemutatása
- az oktatási kabinet rendjének ismertetése
- tisztségviselők megválasztása

Mérés és ellenőrzés

- a mérés és ellenőrzés célja
- egyszerűbb mérő- és ellenőrzőeszközök felosztása
- mértékrendszerek, mértékegységek
- állítható és nem állítható mérőeszközök
- mérés tolómércével
- mérés mozgószáras szögmérővel
- ellenőrzőeszközök csoportosítása és használatuk
- mérés és ellenőrzés összetett munkadarabokon

Bonyolultabb mérő- és ellenőrző eszközök

- felosztásuk
- mérés mikrométerrel
- mérés mérőórával
- mérés egytetemes szögmérővel
- ellenőrzőeszközök
- idomszerek

Előrajzolás síkban

- előrajzolás célja, műveleti sorrendje
- előkészítés
- előrajzolás
- előrajzolásnál előforduló szerkesztések
- pontozás
- ellenőrzés
- előrajzolási feladatok

Térbeli előrajzolás

- szerszámai, segédeszközei
- bázisfelület megválasztása
- térbeli előrajzolás szabályai
- térbeli előrajzolási feladat

#### **9.3.2. Megmunkálás I.**

A kalapács használata, a nyújtás

- képlékenységi, képlékeny alakítás
- rugalmas és maradó alakváltozás
- kézikalapácsok, a kalapács használata
- nyújtás
- egyenes- és íveltnyújtási feladat
- baleseti veszélyek

## Egyengetés

az egyengetés célja  
idomvasak, csövek és lemezek egyengetése  
baleseti veszélyek

## Hajlítás

a hajlítás célja, elmélete  
lemezek és rúdanyagok hajlítása  
az idomacélok és csövek hajlítása  
a hajlított alkatrész kiterített méretének kiszámítása  
baleseti veszélyek  
hajlítási feladat

## Vágás, harapás, faragás, vésés

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

## Nyírás

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

## Lyukasztás

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

## Fűrészelés

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

## Reszelés

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

## Fúrás és süllyesztés

a fúrás és a süllyesztés célja  
fúrószerszámok  
forgácsolás alapfogalmai

a fűrógépek és a fűrőeszközök  
csigafűrő 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 menetfűrás  
menetfűrők  
a menetfűrő részei  
a kézi menetfűrás gyakorlata  
a menetfűrás munkaszabályai  
külső csavarmenetek vágása  
menetmetsző  
menetmetszés gyakorlata  
a külső menetvágás munkaszabályai  
csavarmenetek gépi megmunkálása  
baleseti veszélyek kézi menetvágás közben

#### **9.3.3. Kötések**

##### Szegecselés

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

##### Csavarozás

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

##### Csapszegek és csapszegkötések

##### Kúpos kötés

##### Zsugorkötés

##### Ék és ékkötés

##### Retes és reteszkötés

##### Lágyforrasztás

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

- forraszok
- forrasztó segédanyagok
- a lágyforrasztás munkaszabályai
- baleseti veszélyek lágyforrasztás közben

#### Fémragasztás

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

#### Keményforrasztás

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

#### Gázhegesztés

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

#### Ívhegesztés

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

### **9.3.4. Megmunkálások II.**

#### 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 alapműveletei  
hőkezelés: edzés, megeresztés, lágyítás  
baleseti veszélyek kovácsolás és hőkezelés közben

#### Szerszámélezés, köszörülés

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

#### Dörzsölés (dörzsárazás)

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

#### Esztergálás

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

#### Marás

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

#### Gyalulás

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

### **9.3.5. Anyagvizsgálatok**

#### Szerkezeti anyagok csoportosítása

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

#### Technológiai próbák

kovácsolhatóság (lapítási próba)  
mélyhúzhatósági próba  
technológiai hajlítópróba  
csótágítási próba  
csóperemezési próba  
szikrapróba

- reszelési próba
- hegesztési varrat hajlító vizsgálata
- Szakítóvizsgálat
  - szerkezeti fémek vizsgálata
  - fogalmak
  - próbatestek alakja
  - húzóerő és megnyúlás
  - szakítófeszültség
  - nyúlás
  - teljes nyúlás
  - rugalmassági nyúlás
  - maradandó nyúlás
  - rugalmas nyúlás
  - képlékeny alakváltozás
  - a szakítódiagram (feszültség – nyúlás diagram)
  - arányossági határ
  - Hooke-törvény
  - rugalmassági határ
  - folyáshatár
  - szakítószilárdság
  - szakítási nyúlás
  - egyéb anyagvizsgálati kísérletek
- Keménységmérés
  - statikus keménységmérés
  - dinamikus keménységmérés
  - Brinell-féle keménységmérés HB
  - Vickers-féle keménységmérés HV
  - Rockwell-féle keménységmérés HR (HRA, HRC, HRB, HRF)
  - egyéb keménységmérési eljárások
- Roncsolásmentes anyagvizsgálati módszerek
  - mágneses repedésvizsgálat
  - ultrahangos vizsgálat
  - felületi hajszálrepedés-vizsgálat a Met-L-Check eljárással
  - anyagvizsgálat röntgen vagy gamma sugarakkal
  - egyéb anyagvizsgálati módszerek

### **9.3.6. Szerelés**

- Kötőelemek szerelése
  - kötőelemek szerelésének szabályai
  - szerelési gyakorlat
- Csapágyak szerelése
  - csapágyak szerelésének szabályai
  - szerelési gyakorlat
- Fogaskerekek szerelése
  - fogaskerekek szerelésének szabályai
  - szerelési gyakorlat
- Csőkötések szerelése
  - csőkötések szerelésének szabályai
  - szerelési gyakorlat
- Dugattyús motor szerelése

- dugattyús motorok szerelésének szabályai
- szétszerelés
- hibafelvételezés
- összeszerelés
- szerelési gyakorlat
- Forgattyús hajtómű szerelése
  - forgattyús hajtómű szerelésének szabályai
  - szétszerelés
  - hibafelvételezés
  - összeszerelés
  - szerelési gyakorlat
- Lánc- és szíjhajtás szerelése
  - lánc- és szíjhajtás szerelésének szabályai
  - szétszerelés
  - hibafelvételezés
  - összeszerelés
  - szerelési gyakorlat
- Tengelykapcsolók szerelése
  - tengelykapcsolók szerelésének szabályai
  - szétszerelés
  - hibafelvételezés
  - összeszerelés
  - szerelési gyakorlat
- Hajtóművek szerelése
  - hajtóművek szerelésének szabályai
  - szétszerelés
  - hibafelvételezés
  - összeszerelés
  - szerelési gyakorlat
- Futóművek szerelése
  - futóművek szerelésének szabályai
  - szétszerelés
  - hibafelvételezés
  - összeszerelés
  - szerelési gyakorlat
- Fékek szerelése
  - fékek szerelésének szabályai
  - szétszerelés
  - hibafelvételezés
  - összeszerelés
  - szerelési gyakorlat
- Kormányzási rendszerek szerelése
  - kormányzási rendszerek szerelésének szabályai
  - szétszerelés
  - hibafelvételezés
  - összeszerelés
  - szerelési gyakorlat

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

Tanműhely, fémipari kabinet, autószerelő műhely



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

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

## **10. Mérési gyakorlatok tantárgy**

**124 óra/144 óra\***

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

A tantárgy a főszakképesítéshez kapcsolódik.

### **10.1. 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.

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

Elektrotechnika-elektronika tantárgy valamennyi témaköre

### **10.3. Témakörök**

#### **10.3.1. Villamos mérés technikai alapismeretek**

##### **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 metrológiai jellemzői**

- A méréshatár
- Mérési tartomány vagy mérési terjedelelem
- Az érzékenység
- A pontosság
- A fogyasztás, a mérőéig

A túlterhelhetőség  
A csillapítottság  
Használati helyzet

#### **Méréshatár, mérés határ kibővítése**

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

#### **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

### **10.3.2. Egyenáramú villamos alapmérések**

Az áramkörök összeállításának szabályai

Ellenállás mérési módszerek

Kis értékű ellenállás mérése Ohm törvénye alapján  
Nagy értékű ellenállás mérése Ohm törvénye alapján  
Ellenállás mérése feszültségesekek összehasonlításával  
Ellenállás mérése áramerősségek összehasonlításával  
Ellenállás mérése Wheatstone– híddal  
Az ellenállások hőmérsékletfüggésének vizsgálata  
Feszültségfüggő ellenállás vizsgálata  
Fényfüggő ellenállások vizsgálata  
Ellenállások soros kapcsolásának vizsgálata  
Ellenállások párhuzamos kapcsolásának vizsgálata  
Ellenállások, vegyes kapcsolásának vizsgálata  
Szigetelési ellenállás vizsgálata  
Feszültségosztók vizsgálata  
Potenciométerek vizsgálata  
Relék és relés áramkörök vizsgálata  
Kondenzátor töltési, kisütési folyamatának vizsgálata

A villamos teljesítmény és a villamos áram hőhatásának vizsgálata

Az egyenáramú teljesítmény mérése  
A vízforraló hatásfokának meghatározása

Energiaforrások vizsgálata, mérése

Energiaforrások belső ellenállásának leadott teljesítményének és hatásfokának vizsgálata

Energiaforrások soros és párhuzamos kapcsolásának vizsgálata

Hálózatok helyettesítő képének meghatározása

A Thevenin-tétel alkalmazása

Generátorok összekapcsolása

Áramgenerátor

Hatásfok meghatározása, illesztés

### **10.3.3. Váltakozó áramú villamos alapmérések**

A jelgenerátor felépítése, kezelőszervei

Az oszcilloszkóp működése és kezelőszervei

Mérések oszcilloszkóppal

Szinuszos jel jellemzőinek mérése oszcilloszkóppal

Fáziskülönbség mérése kétsugaras üzemmódban

Váltakozó áramú áramkörök mérése

Induktív ellenállás (reaktancia) mérése

Kondenzátor kapacitív ellenállásának mérése

Az impedancia értékének meghatározása

Soros és párhuzamos R-L kapcsolás jellemzőinek mérése

Soros és párhuzamos R-C kapcsolás jellemzőinek mérése

Rezgőkörök vizsgálata

Egyfázisú váltakozó áramú teljesítmény mérése

Félvezetők vizsgálata, jelleggörbéinek felvétele

Egyszerű elektronikus áramkörök mérése

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

Elektrotechnikai mérőterem

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

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

**A**

**10504-16 azonosító számú**

**Kerékpárszerelő feladatai  
megnevezésű**

**szakmai követelménymodul**

**tantárgyai, témakörei**

A 10504-16 azonosító számú Kerékpárszerelő feladatai megnevezésű szakmai követelménymodulhoz tartozó tantárgyak és témakörök oktatása során fejlesztendő kompetenciák:

	Kerékpár szerkezeti ismeretek	Kerékpárok javítási gyakorlatok
<b>FELADATOK</b>		
A vevő, megrendelő alkatához beállítja a járművet, teremedző szerkezetet	X	X
A jármű, teremedző szerkezet összeállításához, kiválasztásához javaslatot ad és egyeztet a megrendelővel	X	
Ellenőrzi, javítja, karbantartja a fékrendszert	X	X
Ellenőrzi, javítja, karbantartja a futóművet	X	X
Ellenőrzi, javítja, karbantartja a hajtásláncot, az erőátviteli berendezéseket	X	X
A vázon, villán, teherviselő elemeken szemrevételezi a felületet, rejtett sérülések feltárását végzi el, ellenőrzi azok mechanikai állapotát, szükség szerint javítja, cseréli az elemeket	X	X
Ellenőrzi, javítja, karbantartja a kormány szerkezetet	X	X
Üzem közben ellenőrzi a berendezések működését		X
Ellenőrzi, javítja, karbantartja a (jellemzően elektromos) gépi segédhajtás elemeit	X	X
Ellenőrzi, javítja, karbantartja a világítási, fényvisszaverő szerelvényeket		X
Ellenőrzi, javítja, karbantartja a jármű egyéb szerelvényeit		X
Ellenőrzi a járművet a közúti forgalomban történő résztvétel szempontjából, szükség esetén a járművet alkalmassá teszi a közúti forgalomban történő résztvételre.		X
Ellenőrzi, javítja, karbantartja a teremedző kerékpár speciális elemeit (fékező-, szabályozó berendezés)		X
<b>SZAKMAI ISMERETEK</b>		
Járművek felszereltsége	X	
Szerelvényekkel szembeni követelmények	X	
Szerkezeti összetevők	X	
Üzembe helyezés		X
Megelőző karbantartás		X
Állapotfelmérés, hibafelismerés, hibajavítás		X
Ellenőrzés		X
Külső diagnosztikai eszközök		X
Fizikai, kémia alapok	X	
Szerkezeti anyagok, Segédanyagok	X	X

Mechanikai, kémiai tulajdonságok	X	
Hőre keményedő, hőre lágyuló műanyagok	X	X
Oldó- és tisztítószeres, festékek, ragasztók, kenőanyagok	X	
Dokumentáció, rajzkezelés, gépelemek	X	
Oldható kötések, nem oldható kötések	X	
Szerelés, illesztés		X
Festés, felületkezelés		X
Kémiai, fizikai veszélyforrások		X
Lánc- és szíjhajtás, fogaskerék-hajtás	X	
Vázak, sebességváltók	X	
Fékberendezés, futómű	X	
Fényforrások, biztonsági, vezérlő és kényelmi elektronika		X
<b>SZAKMAI KÉSZSÉGEK</b>		
Műszaki rajz feldolgozó, készítő program (CAD)	X	
Olvasott szakmai szöveg megértése	X	
Szakmai nyelvű hallott szöveg megértése, beszéd-készség	X	
Idegen nyelvű ábrás szakmai dokumentáció értelmezése, megértése	X	X
Diagram, nomogram olvasása, értelmezése	X	X
<b>SZEMÉLYES KOMPETENCIÁK</b>		
Kézügyesség		X
Pontosság		X
Precizitás		X
<b>TÁRSAS KOMPETENCIÁK</b>		
Udvariasság		X
Kapcsolatteremtő képesség		X
Segítőkészség		X
<b>MÓDSZERKOMPETENCIÁK</b>		
Problémaelemzés, feltárás		X
Hibakeresés, problémamegoldás		X
Környezettudatos, ergonomikus munkavégzés		X

## 11. Kerékpár szerkezeti ismeretek tantárgy

**36 óra/0 óra\***

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

A tantárgy a 31 525 01Kerékpárszerelő mellék-szakképesítéshez kapcsolódik.

### 11.1. A tantárgy tanításának célja

A kerékpár szerkezeti ismeretek tantárgy a kerékpárok szerkezetét ismerteti meg a tanulókkal, részegységek működésmélettét, mechanikai-fizikai kialakításukat és funkciójukat tárgyalja. Célja, hogy a tanulók a szerelési feladatok közben pontosan ismerjék az adott részegység funkcióját.

### 11.2. Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak

Anyagismeret, szakrajz, fizika.

### **11.3. Témakörök**

#### ***11.3.1. Vázszerkezetek***

Vázszerkezetek fajtái  
Vázszerkezetek biofizikai hatásai  
Vázgeometria  
Tandemvázak  
Tricikli vázak  
Különleges vázak  
Teremedző vázak  
Vázszerkezetek anyagai  
Vázszerkezetek igénybevételei  
Felületkezelések

#### ***11.3.2. Hajtóművek***

Hajtóművek fajtái  
Hajtóművek biofizikai, kinematikai vonatkozásai  
Egyszerű hajtóművek  
Lánchajtások  
Egyéb, különleges hajtások  
Váltóművek  
Váltóművek működtető szerkezetei  
Váltóművek kiválasztása, beállítása  
Elektromos hajtóművek  
Akkumulátorok  
Elektromos hajtóművek szabályzása  
Teremedző mechanikus hajtóművek  
Teremedző elektromos hajtóművek

#### ***11.3.3. Fékek***

A fékezés kinematikai összefüggései  
Fékszerkezetek fajtái  
Kerékfékszerkezetek igénybevételei  
Mechanikus működtetésű kerékfékszerkezetek  
Hidraulikus működtetésű kerékfékszerkezetek  
Elektronikus működtetésű kerékfékszerkezetek  
Kerékfékszerkezetek beállítási, a fékszerkezetek kiválasztása  
Súrlódó felületek anyagai

#### ***11.3.4. Futóművek***

Futóművek fajtái  
Futóművek biofizikai, kinematikai vonatkozásai  
Kormányzás elemei  
Rugózások  
Lengéscsillapítók fajtái, működésük  
Futóművek fajtái  
Futóművek igénybevételei  
Futómű geometria  
Futóművek kiválasztása, hangolása  
Különleges futóművek

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

Szaktanterem

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

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

### **12. Kerékpárok javítási gyakorlata tantárgy**

**144 óra/0 óra\***

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

A tantárgy a 31 525 01Kerékpárszerelő mellék-szakképesítéshez kapcsolódik.

#### **12.1. A tantárgy tanításának célja**

A tantárgy részletesen tárgyalja a kerékpár szervizelésekor előforduló feladatokat, ezek rutinszerű elvégzésére készíti fel a tanulókat.

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

Kerékpár szerkezeti ismeretek, anyagismeret, szakrajz.

#### **12.3. Témakörök**

##### ***12.3.1. Üzembehelyezés***

A részszerelt egységek összeszerelése  
Megelőző karbantartási feladatok elvégzése  
Beállítási, besabályozási munkák elvégzése  
Tisztítás

##### ***12.3.2. Karbantartási feladatok***

Időszakos karbantartási feladatok elvégzése  
Megelőző karbantartási feladatok elvégzése  
Szerelési feladatok  
Részegységek minőségi cseréje  
Felhasználás módja szerinti beállítási, besabályozási feladatok  
Üzem közbeni ellenőrzés  
Tisztítási, ápolási feladatok  
Utólagos felületkezelési feladatok  
Eszdtékai karbantartás  
Felhasználói, megrendelői igények kielégítése

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

Tanműhely, kerékpárszerelő kabinet  
Kerékpárszerelő kisüzemi tanműhely

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

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



**A**

**10443-16 azonosító számú**

**Gépkezelő általános ismeretei  
megnevezésű**

**szakmai követelménymodul**

**tantárgyai, témakörei**

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

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

Elsősegély nyújtási alapismeretek	X
Egyéni és csoportos védőeszközök fajtái, használatuk	X
Munkavégzés-, karbantartás és egyszerű javítás szabályai	X
Időszakos karbantartási feladatok	X
Karbantartó anyagok és eszközök	X
Gépkönyv, gépnapló tartalma, vezetése	X
SZAKMAI KÉSZSÉGEK	
Kezelőszervek, vezérlőelemek működtetése	X
Olvasott szakmai szöveg megértése, műszaki ábrák olvasása, értelmezése	X
Szakmai nyelvi íráskészség, fogalmazás írásban	X
Biztonságtechnikai jelképek, táblák, feliratok, piktogramok olvasása, értelmezése	X
Egyéni és csoportos munkavédelmi eszközök és berendezések használata	X
SZEMÉLYES KOMPETENCIÁK	
Felelősségtudat	X
Döntésképesség	X
TÁRSAS KOMPETENCIÁK	
Irányíthatóság	X
Kompromisszum-készség	X
MÓDSZERKOMPETENCIÁK	
Problémamegoldás, hibaelhárítás	X
Gyakorlatias feladatértelmezés	X

### 13. Gépkészítő általános ismeretei tantárgy

18 óra/0 óra\*

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

A tantárgy a 32 582 02Építő- és anyagmozgató gép kezelője (Emelőgépkezelő (kivéve targonca) szakmairány) mellék-szakképesítéshez kapcsolódik.

#### 13.1. A tantárgy tanításának célja

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

#### 13.2. Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak

#### 13.3. Témakörök

##### 13.3.1. Gépelemek

A gépkezelő általános ismeretei tantárgy ezen témaköreinek szakmai tartalmát teljes mértékben tartalmazzák a 10416-16 Közlekedéstechnikai alapok modul Műszaki rajz és a Gépelemek-géptan tantárgy hasonló megnevezésű témakörei.

Műszaki rajz készítése, olvasása, rajzszabványok értelmezése, alkalmazása.

Gépelemek ábrázolása, rajzok olvasása.

Síkmértani szerkesztések és vetületi ábrázolás.

Metszeti ábrázolás.

Méretmegadás, felületminőség, tűrések, illesztések.

Jelképes ábrázolások.

Hidraulikus és pneumatikus berendezések ábrázolása, ábrák olvasása.

Tengelykapcsolók rendeltetése, szerkezeti kialakításuk, felhasználási területei.

Fékszerkezetek rendeltetése, szerkezeti kialakításuk, felhasználási területei.

### **13.3.2. Belsőégésű motorok**

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

Működtetni tudják a belsőégésű motoros szerkezeteket, gépeket

Otto-motorok szerkezete, működése.

Dízelmotorok szerkezete, működése.

Motorok hűtése, kenése.

Motorok tüzelőanyag-ellátó rendszerei.

### **13.3.3. Elektromosság alapfogalmai**

A gépkezelő általános ismeretei tantárgy ezen témakörének szakmai tartalmát teljes mértékben tartalmazzák a 10416-16 Közlekedéstechnikai alapok modul Elektrotechnika-elektronika tantárgy Villamos alapfogalmak témaköre.

Járműveken alkalmazott elektromos berendezések.

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

Az erőforrások akkumulátorainak szerkezete, működése, üzeme, kezelése.

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

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

Dízelmotorok indítását segítő berendezések szerkezeti egységei, működése és karbantartása.

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

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

Az erőgépek elektromos rendszerének kapcsolási rajza, alkalmazott jelképes jelölések.

### **13.3.4. Hidraulika és pneumatika**

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

Technológiai alapfogalmak. (Technológiai alapismeretek tantárgy)

Fémtani alapfogalmak.

Fémes szerkezeti anyagok.

Nemfémes szerkezeti anyagok.

Kötések.

Forgács nélküli hidegalakítások.

Forgácsolás.

Felújítási technológiák.

Anyag és hibakereső vizsgálatok.

Szereléstechika.

### **13.3.5. Gazdaságos üzemeltetés**

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

### **13.3.6. Munka és balesetvédelmi ismeretek**

A munkahelyi egészség és biztonság jelentősége

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

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

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

A megelőzés fontossága és lehetőségei.

A munkavállalók egészségének, munkavégző képességének megóvása és a munkakörülmények humanizálása érdekében szükséges előírások jelentősége, a munkabalesetek és a foglalkozással összefüggő megbetegedések megelőzésének érdekében.

A műszaki megelőzés, zárt technológia, a biztonsági berendezések, egyéni védőeszközök és szervezési intézkedések fogalma, fajtái, és rendeltetésük.

Munkavédelem, mint komplex fogalom (munkabiztonság-munkaegészségügy).

Veszélyes és ártalmas termelési tényezők. Munkavédelem fogalomrendszere.

A munkavédelemről szóló 1993. évi XCIII törvény fogalom meghatározásai.

### **13.3.7. Gépkezelő adminisztrációs feladatok**

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

### **13.3.8. Hibaelhárítás**

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

Mechanika tantárgy ismeretei

Merev testek általános statikája.

Síkbeli egyensúlyi szerkezetek.

Szilárdságtan.

### **13.3.9. Elsősegélynyújtási ismeretek**

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

### **13.3.10. Tűz- és környezetvédelmi ismeretek**

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

Tűzosztályok, tűzveszélyességi osztályok.

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

Tanterem

**13.5. A tantárgy értékelésének módja**

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

**A**

**10445-16 azonosító számú**

**Emelőgépkezelő speciális feladatai  
megnevezésű**

**szakmai követelménymodul**

**tantárgyai, témakörei**

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

	Emelőgépkészítő speciális feladatai	Emelőgépkészítő speciális feladatai gyakorlat
<b>FELADATOK</b>		
Emelőgépek fajtái, rendszere, felépítése	X	X
Rakatképzés szabályai	X	X
Veszélyforrások és az egészségre ártalmas tényezők	X	X
Teherfellevő-, kötöző-, függesztő eszközök	X	X
Anyagmozgatás, közlekedés szabályai a munkaterületen	X	X
Kötöző és irányítói feladatok	X	X
Egyéni és csoportos védőfelszerelések	X	X
Emelőgépkészítő gyakorlati feladatok	X	X
<b>SZAKMAI ISMERETEK</b>		
Elvégzi a műszakkezdés előtti biztonsági és üzemi ellenőrzéseket	X	X
Felméri és jelenti a veszélyforrásokat	X	X
Áttekinti a feladat ellátásához szükséges dokumentumokat	X	X
Teherfellevő-, kötöző-, függesztő eszközöket kiválaszt, ellenőriz és használ	X	X
Betartja a hibaelhárítás és a gépápolás szabályait	X	X
Munkagép üzemeltetési alapok, technológiák	X	X
Elsősegélynyújtási ismeretek, tűz- és környezetvédelem	X	X
<b>SZAKMAI KÉSZSÉGEK</b>		
Kezelőszervek, vezérlőelemek működtetése	X	X
Olvasott szakmai szöveg megértése, műszaki ábrák olvasása, értelmezése	X	X
Szakmai nyelvi íráskészség, fogalmazás írásban	X	X
Biztonságtechnikai jelképek, táblák, feliratok, piktogramok olvasása, értelmezése	X	X
Egyéni és csoportos munkavédelmi eszközök és berendezések használata	X	X
<b>SZEMÉLYES KOMPETENCIÁK</b>		
Felelősttudat	X	X
Döntésképesség	X	X
<b>TÁRSAS KOMPETENCIÁK</b>		
Irányíthatóság	X	X
Kompromisszum-készség	X	X
<b>MÓDSZERKOMPETENCIÁK</b>		
Problémamegoldás, hibaelhárítás	X	X
Gyakorlatias feladatelemzés	X	X



## **14. Emelőgépkezelő speciális feladatai tantárgy**

**18 óra/0 óra\***

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

A tantárgy a 32 582 02 Építő- és anyagmozgató gép kezelője (Emelőgépkezelő (kivéve targonca) szakmairány) mellék-szakképesítéshez kapcsolódik.

### **14.1. A tantárgy tanításának célja**

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

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

### **14.3. Témakörök**

#### ***14.3.1. Az emelőgép rendszerezése, szerkezetana***

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

#### ***14.3.2. Rakatképzés szabályai***

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

#### ***14.3.3. Veszélyes és egészségre ártalmas anyagok***

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

#### ***14.3.4. Teherfeltevő-, kötöző-, függesztő eszközök***

Teheremelésre, függesztésre alkalmas eszközöket kiválaszt, ellenőriz és használ.

#### ***14.3.5. Anyagmozgatás, közlekedés szabályai a munkaterületen***

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

#### ***14.3.6. Kötöző és irányítói feladatok***

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

#### ***14.3.7. Egyéni és csoportos védőfelszerelések***

Megismeri az egyéni védőfelszerelésekkel szemben támasztott követelményeket és azok alkalmazását.

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

Tanterem

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

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

## **15. Emelőgépkezelő speciális feladatai gyakorlat tantárgy**

**36 óra/0 óra\***

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

A tantárgy a 32 582 02 Építő- és anyagmozgató gép kezelője (Emelőgépkezelő (kivéve targonca) szakmairány) mellék-szakképesítéshez kapcsolódik.

### **15.1. A tantárgy tanításának célja**

Az elméletben tanultak gyakorlati elsajátítása, az ismeretek készségszintű begyakorlása.

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

Munkavédelem

Biztonságtechnika

### **15.3. Témakörök**

#### ***15.3.1. Emelőgép üzemeltetés előtti karbantartó-műszaki vizsgálata***

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

#### ***15.3.2. Emelőgép-napló kitöltés***

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

#### ***15.3.3. Működési vizsgálat***

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

#### ***15.3.4. Kezelőszervek működésének ellenőrzése***

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

#### ***15.3.5. Távvezérlő működése***

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

#### ***15.3.6. Gépkezelési (emelési) gyakorlat***

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

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

Emelőgéppel rendelkező tanműhelyi kabinet

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

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

**A**

**10418-16 azonosító számú**

**Járműkarbantartás  
megnevezésű**

**szakmai követelménymodul**

**tantárgyai, témakörei**

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

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

és nyomtatott adatbázisokat			
Ellenőrzi a jármű további, közlekedésbiztonság szempontjából lényeges szerkezeteinek állapotát			X
<b>SZAKMAI ISMERETEK</b>			
A járműazonosító adatok felépítése, jellemző elhelyezési módjai (alvázsám, típustábla, gyártási szalag, forgalmi engedély, stb.)	X		X
A gépjárművekben alkalmazott folyadékok, olajok jellemzői	X		X
Feltöltési mennyiségek, feltöltési eszközök és műveletek	X		X
A folyadékok összetételének, állapotának ellenőrzési módszerei	X		X
Az időszakos szervizműveletek (kötelező és esetenkénti, illetve javítás utáni)	X		X
A járműszerkezetekre vonatkozó jogszabályi, rendeleti előírások	X		X
A járművek időszakos hatósági felülvizsgálatának követelményei és folyamata	X		X
A gumiabroncsok vizsgálata és karbantartása	X		X
A világító és elektromos berendezések vizsgálati és karbantartás módszerei	X		X
Munkafelvételi ismeretek	X		X
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
Az árajánlat elkészítésének folyamat	X	X	X
A szakterületen alkalmazott elektronikus és nyomtatott adatbázisok	X	X	X
<b>SZAKMAI KÉSZSÉGEK</b>			
Folyadék-, olaj-feltöltő berendezések szakszerű használata			X
Információforrások, adatbázisok használata	X	X	X
Vonatkozó jogszabályok és technológiák alkalmazása	X	X	X
<b>SZEMÉLYES KOMPETENCIÁK</b>			
Pontosság	X	X	X
Megbízhatóság		X	X
Döntésképeség		X	X
<b>TÁRSAS KOMPETENCIÁK</b>			
Segítőkézség			X
Kapcsolatteremtő készség			X
Határozottság			X

MÓDSZERKOMPETENCIÁK			
Figyelem összpontosítás	X		X
Logikus gondolkodás	X	X	X
Módszeres munkavégzés		X	X

## 16. Járműkarbantartás tantárgy

31 óra/31 óra\*

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

A tantárgy a főszakképesítéshez kapcsolódik.

### 16.1. A tantárgy tanításának célja

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

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

Meg kell tanítani a szakmai specialitásokat. Ismernie 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.

### 16.2. Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak

Informatika: Word, Excel, adatbázis kezelő, internet használata

Műszaki rajz: jelképes ábrázolás

Közlekedéstechnikai gyakorlatok: szerelés

Gépjármű-szerkezetan

Gépjármű-villamosságtan

### 16.3. Témakörök

#### 16.3.1. Dokumentációs ismeretek

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 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

### **16.3.2. *Ápolási és szervizműveletek***

- Ápolási műveletek
  - alsómosás
  - felsőmosás
  - motormosás
  - belső kárpittisztítás
  - kenési műveletek
  - különféle 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

### **16.3.3. *Gépkocsi vizsgálati műveletek***

- Hatósági felülvizsgálat
  - Rendeletok, 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/rögztítőfék  
    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 gépkocsi lengéscsillapítás vizsgálatának technológiai műveletei  
    a gépkocsi szélvédőjének és ablakainak fényáteresztő képessége vizsgálatának technológiai műveletei  
    a gépkocsi kipufogógáz szennyezőanyag-tartalmának vizsgálata

Otto-motoros gépkocsik kipufogógáz szennyezőanyag-tartalom mérése  
a dízelmotoros gépkocsik füstkibocsátás mérése  
közeltéri zajszint-mérés  
A TANÚSÍTVÁNY tartalma, kitöltése  
A Műszaki adatlap tartalma

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

**16.5. A tantárgy értékelésének módja**

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

**17. Gazdasági ismeretek tantárgy**

**16 óra/16 óra\***

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

A tantárgy a főszakképesítéshez kapcsolódik.

**17.1. 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 készség szinten elsajátítottak.

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

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

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

A tananyag oktatásának célja: a 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.

Megismertetni a fogyasztóvédelemmel kapcsolatos előírásokat, jogszabályokat.

**17.2. Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak**

Gépjármű fenntartás gyakorlata  
Műszaki dokumentációs ismeretek  
Számítástechnika gyakorlat

**17.3. Témakörök**

**17.3.1. Adózási ismeretek**

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

### **17.3.2. Munkajogi ismeretek**

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

### **17.3.3. Gazdasági társaságok**

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

#### **17.3.4. Fogyasztóvédelmi ismeretek**

##### **Alapfogalmak**

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

Fogyasztó (Fgytv. 2. § a) pont)  
Vállalkozás (Fgytv. 2. § b) pont)  
Termék és szolgáltatás (Fgytv. 2. § f) és g) pont)  
Eladási ár és egységár (Fgytv. 2. § m) és n) pont)

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

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

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

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

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

Piacfelügyeleti alapfogalmak

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

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

Kereskedelmi törvény fogyasztóvédelmi rendelkezései

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

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

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

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

Szavatosságra és jótállásra vonatkozó tudnivalók

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

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

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

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

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

A tananyagban szereplő jogszabályok

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Tanterem

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

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

### **18. Járműkarbantartás gyakorlata tantárgy**

**93 óra/93 óra\***

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

A tantárgy a főszakképesítéshez kapcsolódik.

#### **18.1. 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.

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

Informatika: Word, Excel, adatbázis kezelő, internet használata

Műszaki rajz: jelképes ábrázolás

Közlekedéstechnikai gyakorlatok: szerelés

Gépjármű-szerkezetan

Gépjármű-villamosságtan

Szerelési gyakorlat

Járműdiagnosztika gyakorlata

## **18.3. Témakörök**

### **18.3.1. Dokumentációs ismeretek**

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

A jármű javításával kapcsolatos dokumentumok

- jármű átvétele
- munkafelvételi adatlap kitöltése
- áránlat készítése
- szervizkönyv vezetése
- számlakészítés

### **18.3.2. *Ápolási és szervizműveletek***

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 fogazatszíj vagy vezérműlánc csereperiódusa
- karbantartási illusztrációk
- leeresztő- és feltöltőhelyek
- emelési pontok
- szíjvezetés
- utastér szűrő
- a légkondicionáló berendezés szervizcsatlakozásai
- kiegészítő karbantartási pozíciók
- x km-enként vagy havonta
- karbantartás jelző visszaállítása

akkumulátor lekötésének és csatlakoztatásának előírásai  
elektromos rögzítőfék  
abroncsméreték és nyomásértékek  
gumiabroncsnyomás ellenőrző rendszer  
kulcsok programozása, illesztése

### **18.3.3. Gépkocsivizsgálati műveletek**

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

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

közeltérizajszintmérés

futómű holtjátékvizsgáló berendezés használata

A TANÚSÍTVÁNY tartalma, kitöltése

A Műszaki adatlap tartalma

A gépjármű tanúsításának végrehajtása, gyakorlása

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

Tanműhely autós kabinet, szervizműhely

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

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



**A**

**10421-16 azonosító számú**

**Autószerelő feladatai  
megnevezésű**

**szakmai követelménymodul**

**tantárgyai, témakörei**

A 10421-16 azonosító számú Autószerelő feladatai megnevezésű szakmai követelménymodulhoz tartozó tantárgyak és témakörök oktatása során fejlesztendő kompetenciák:

	Gépjármű- szerkezetten	Gépjármű- villamosságban	Szerelési gyakorlat
<b>FELADATOK</b>			
Felméri a jármű hibáját, behatárolja a feladatot			X
Megállapítja a lehetséges hibaforrásokat			X
Összegyűjti a szakmai háttér információkat	X	X	X
Kiszűri a hibák lehetséges okát, okait			X
Kiválasztja a szükséges mérési, vizsgálati módszert	X	X	X
Adatbázisból beállítási, mérési adatokat keres		X	X
Gondoskodik a javítás feltételeiről, előkészíti a szükséges szerszámokat, műszereket, anyagokat, segédanyagokat			X
Kiszerelem a hibás egységet, az egységen, vagy annak alkatrészén ismételt mérést végez			X
Megjavítja a motort	X	X	X
Megjavítja az erőátviteli berendezéseket, ellenőrzi a hajtásláncot	X		X
Feltárja a futómű esetleges hibáit, megjavítja a futóművet	X		X
Megvizsgálja a fékrendszer állapotát, javítja a fékberendezéseket	X		X
Karbantartja a kormányberendezést	X		X
Megjavítja, illetve cseréli a jármű egységeit, részegységeit, alkatrészeit			X
Kicseréli az élettartam behatárolt alkatrészeket			X
Az előírt biztonsági követelmények teljesítését ellenőrzi			X
A beszerelt anyagokról kimutatást készít			X
Dokumentálja a javítást			X
<b>SZAKMAI ISMERETEK</b>			
Az Ottó és dízelmotorok körfolyamatai, működési elve, szerkezete, vezérlése	X		X
A forgattyús mechanizmus erőviszonyai és mozgásviszonyai	X		X
Az Ottó és dízelmotorok tüzelőanyag ellátó rendszerei	X		X
Az Ottó és dízelmotorok elektronikus irányítása, érzékelők, beavatkozók		X	
Az erőátviteli rendszer működése és elemei	X		X
Az erőátvitel és menetstabilitás kapcsolata	X		X

A futóművek szerkezete, a futóműgeometria	X		X
A fékrendszerek szerkezete, működése, a menetdinamikai rendszerek	X		X
A futómű és rugózás (lérugózás) szerkezeti elemei	X		X
A kormányberendezések szerkezete (félaktív, aktív)	X		X
A gépjármű utastéri hűtő/fűtő rendszere		X	
A gépjárművek energiarendszere, indítórendszere és villamos hálózata		X	
Az Ottó motor gyújtórendszerének működése, elemei		X	
A dízel hidegindítórendszer működése és elemei		X	
A kipufogógáz-tisztító berendezések	X	X	X
A járművek világító és jelzőrendszerei		X	X
A műszaki vizsga követelményei			X
Az üzemanyagok (hűtőközeg, fékfolyadék, AdBlue, kenőanyagok, elektrolit, mosófolyadékok stb.) tulajdonságai	X		X
Hulladékkezelés és nyilvántartás			X
A gépüzemeltetés, anyagmozgatás, emelőgépek munkabiztonsági szabályai			X
SZAKMAI KÉSZSÉGEK			
A jármű átvétele			X
A jármű közlekedésbiztonsági és műszaki állapotának megállapítása	X		X
Adatbázisok használata	X	X	X
Szakszerű és gyors javítás elvégzése			X
A jármű átadása			X
SZEMÉLYES KOMPETENCIÁK			
Fejlődőképesség, önfejlesztés	X	X	X
Döntésképesség		X	X
Felelősségtudat	X		X
TÁRSAS KOMPETENCIÁK			
Határozottság	X	X	X
Kompromisszum-készség	X	X	
Visszacsatolási készség	X	X	X
MÓDSZERKOMPETENCIÁK			
Figyelem-összpontosítás			X
Módszeres munkavégzés			X
Körültekintés, elővigyázatosság			X

## 19. Gépjárműszerkezetan tantárgy

186 óra/186 óra\*

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

A tantárgy a főszakképesítéshez kapcsolódik.

### 19.1. 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 elengedhetlenül 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 adatszázatok 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.

### 19.2. Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak

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

matematika

számítási-tervezési (méretezési) feladatok

szakmai összefüggések elsajátítása

fizika

fizikai alapfogalmak (súrlódás, erő, gyorsulás, lassulás)

10416-16 Közlekedéstechnikai alapok modul

műszaki rajz

mechanika

gépelemek-géptan

technológiai alapismeretek

10417-16 Közlekedéstechnikai gyakorlatok modul

karbantartási gyakorlatok

mérési gyakorlatok

### 19.3. Témakörök

#### 19.3.1. *Otto-motorok szerkezete, működése*

A négyütemű Otto-motor indikátor diagramja

a belső égésű motorok csoportosítása

az Otto-motor elméleti körfolyamata

az Otto-motor valóságos körfolyamata

a működési ciklus vagy munkafolyamat leírása

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

### **19.3.2. Dízelmotorok szerkezete, működése**

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

- a dízelmotor szerkezeti felépítése
- a dízelmotor alkatrészeinek a benzinmotorhoz viszonyított eltérő kialakításai
- a keverékképzés típusai: közvetlen befecskendezési rendszerek
- a keverékképzés típusai: közvetett befecskendezési rendszerek

#### A négyütemű motor töltéscsere vezérlése

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

#### A motorok feltöltése

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

### **19.3.3. Motorok hűtése, kenése**

#### 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 viszko-tengelykapcsoló és táguló anyag termosztát működése
- a folyadékűtés előnyei és hátrányai

#### A motorok kenése

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

#### **19.3.4. Motorok tüzelőanyag-ellátó rendszerei**

Az Otto-motor tüzelőanyag ellátó rendszere

- a tüzelőanyagot továbbító rendszer felépítése

- a tartály, vezetékek, szűrők kialakítása

- a tartály és belső szellőztetés

- a lökő rudas és az emelőkaros membrános tüzelőanyag szivattyúk feladata, működése

- a vákuumos és az elektromos membrános tüzelőanyag szivattyúk feladata, kialakítása, működése

- a motor légviszony igénye a változó üzemmódokban

- a karburátorok jellegzetes kialakításai

A karburátorok szerkezete

- a tüzelőanyagszint szabályozásának feladata és szerkezeti kialakítása, működése

- az indítócsappantyús hidegindító berendezés feladata, szerkezeti kialakítása és működése

- a retesz hidegindító berendezés, szerkezeti kialakítása és működése

- az alapjárat berendezés feladata és szerkezeti kialakítása, működése

- a főfűvőka rendszer feladata és szerkezeti kialakítása, működése

- a gyorsító szerkezet feladata és szerkezeti kialakítása, működése

- a dúsító berendezés feladata, szerkezeti kialakítása és működése

- a karburátor beszabályozási feladatai

A mechanikus benzinbefecskendezés (K-Jetronic)

- a benzinbefecskendező rendszer feladatai, előnyei

- a benzinbefecskendezési módok fajtái

- a hidromechanikusan vezérelt K-Jetronic rendszer felépítése

- a beszívott levegő mennyiségének mérését és a légviszonyt meghatározó szerkezetek működése

- a hidraulika-rendszer felépítése, a rendszernyomás, vezérlési nyomás, nyomásdifferencia nyomásértékének jelentősége és azt meghatározó szerkezeti elemek

- a rendszer működése hideg és meleg indításkor, bemelegedéskor, alapjáraton, részterhelésen, teljes terhelésen és gyorsításkor

- az elektromosan vezérelt és működtetett alkatrészek kapcsolási rajzai

- a benzinbefecskendező rendszer vizsgálat lehetőségei

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

Integrált motorvezérlési rendszerek központi befecskendezéssel

- Bosch Mono-Motronic

- GM-MultecSPi motorvezérlési rendszer

- egyéb gyártók SPi motorvezérlési rendszerei

Integrált motorvezérlési rendszerek hengerenkénti befecskendezéssel

- Bosch Monotric befecskendező rendszer

- egyéb gyártók MPi rendszerei
- Közvetlen befecskendezésű Otto-motorok
  - rétegezett keverékképzésű motorok
  - homogén keverékképzésű motorok
- 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
- A Bosch VE rendszerű soros befecskendezőszivattyú
  - az elosztós befecskendezőszivattyú rendszer felépítése
  - a tüzelőanyag szállítása az elosztódugattyúban
  - a befecskendezés kezdetének állítása
  - az alapjáratú és legnagyobb fordulatszámot szabályzó szerkezet működése
  - a hidegindító, az alapjáratú fordulatszámot a hőmérséklet függvényében változtató, a ciklusadagot töltőnyomástól függően változtató szerkezetek felépítése, működése
- 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<sub>x</sub>-tároló katalizátorral (NSC)
  - nitrogénoxidok csökkentése a dízelmotoroknál katalitikus redukciós eljárással (SCR)
  - részecskeszűrők és regenerációs eljárások
  - AdBlue adalék szerepe
- Egyéb korszerű befecskendezőrendszerek
  - szivattyú-porlasztó egység (PDE) befecskendezőrendszer
  - PLD-befecskendezőrendszer
  - elektronikus szabályozású radiáldugattyús forgóelosztós befecskendezőszivattyú

### **19.3.5. Erőátviteli berendezések**

- A tengelykapcsoló
  - száraz súrlódó tengelykapcsoló feladata
  - az egytárcsás tengelykapcsoló szerkezete, csavarrugós és tányérrugós kivitel
  - a kéttárcsás és a lemezes tengelykapcsoló felépítése
  - a tengelykapcsoló-tárcsák szerkezeti kialakítása
  - a tengelykapcsoló hidraulikus és mechanikus működtetése, a holtjáték



tengelykapcsoló cseréje

a hidrodinamikus tengelykapcsoló felépítése, működése, hatásfoka a mozgásviszonyok függvényében

a hidrodinamikus tengelykapcsoló előnyei, hátrányai

#### Nyomatékváltó

gépjárművek menetellenállásai: gördülési ellenállás és teljesítményszükséglete, légellenállás és teljesítményszükséglete

gépjárművek menetellenállásai: emelkedési ellenállás és teljesítményszükséglete, gyorsítási ellenállás és teljesítményszükséglete  
menetteljesítmény diagram

vonóerő diagram

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

#### Szinkronszerkezettel felszerelt nyomatékváltók

ötfokozatú direkt nyomatékváltó

négyfokozatú indirekt nyomatékváltó

a szinkronszerkezetek feladata, működése

az elé-és utánkapcsolt szorzóváltó

a nyomatékváltó javítása

#### Automata nyomatékváltóművek

az egyszerű bolygókeres hajtómű felépítése, a nyomatékmódosítás lehetőségeinek meghatározása

a bolygómű áttételi fokozatainak meghatározása (lassító áttételek)

a bolygómű áttételi fokozatainak meghatározása (gyorsító áttételek)

a bolygómű áttételi fokozatainak meghatározása (forgásirány-váltó áttételek)

a hidrodinamikus nyomatékváltó felépítése, az olajáramlás körfolyamata

a 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  
a differenciálmű javítása

### **19.3.6. Futóművek, kormányberendezések**

#### Rugózás és lengéscsillapítás

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

#### 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  
kerékcsapágy cseréje  
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

### **19.3.7. Fékrendszerek**

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 fékfolyadékot 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-mechanikusrögzőfékek  
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 vészfékassisztens (EBA)  
elektronikus fékerő-elosztó (EBV)

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

Szaktanterem

### **19.5. A tantárgy értékelésének módja**

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

## 20. Gépjármű-villamosság tanterv

124 óra/124 óra\*

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

A tantárgy a főszakképesítéshez kapcsolódik.

### 20.1. A tantárgy tanításának célja

A gépjármű-villamosság tanterv 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, elektromos és elektronikus egységeinek működését, elektronikus irányítórendszereinek felépítését, működését, diagnosztizálási lehetőségeit, kódolását, programozását.

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

Cél, hogy a tanuló legyen 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.

Fontos megismertetni a tanulókkal azt a tényt, hogy a mechatronikai rendszerek ugrásszerű fejlődésével az autószerelőnek is mind magasabb szintű villamossági, elektrotechnikai-elektronikai ismeretekre kell szert tenniük.

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

### 20.2. Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak

matematika: aritmetikai, algebrai és geometriai ismeretek

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

elektrotechnika-elektronika tantárgy

gépjármű-szerkezetek tantárgy

járműdiagnosztika tantárgy

### 20.3. Témakörök

#### 20.3.1. A gépjármű villamos hálózata

A villamos hálózat főbb egységei

A fedélzeti hálózat

az áramkör

bővített áramkör

Villamos vezetékek, kapcsolók, biztosítók

hagyományos rézvezetékek

fénykábelek vagy fényhullám vezetők

Elektronikai elemek a gépkocsi villamos hálózatában

elektronikai alapok

a sávmodell

a félvezetők

félvezető diódák

a Zéner-dióda működése

tranzistorok

tirisztorok

### **20.3.2. Villamos energia ellátás**

#### Az akkumulátor

- az akkumulátorok működési elve
- a síklemezes indító akkumulátorok szerkezeti felépítése
- spirálcellás, savas ólomakkumulátorok
- az indító akkumulátorok jellemző adatai
- a gépjármű akkumulátorának kiválasztása
- akkumulátor töltési módok

#### A generátor

- a generátor működési elve
- nagyobb teljesítményű generátorok
- egyéb különleges generátorok
- hűtés, üzemeltetés, jellemző paraméterek

#### Feszültség szabályozás

- a szabályozás elve
- mechanikus, érintkezős feszültség szabályozók
- elektronikus feszültség szabályozók

### **20.3.3. Fogyasztók**

#### Indítómotorok

- az indítómotor működése
- csúszófogaskerekes indítómotorok
- a csúszóarmatúrás indítómotor
- a tolófogaskerekes indítómotor
- belső áttételes indítómotor
- az indítómotorok jellemzői

#### Gyújtás

- a gyújtóberendezések jellemzői
- hagyományos akkumulátoros gyújtóberendezés
- tranzisztoros gyújtás
- elektronikus gyújtás, EZ
- teljesen elektronikus gyújtás, VZ
- kondenzátoros, nagyfeszültségű gyújtás, HKZ
- mágnesgyújtás, MZ
- nagyfeszültségű, kondenzátoros mágnesgyújtás, MHKZ

#### Dízel indítási segélyek

- lángkeltésű indító berendezés
- fűtőbetétes izzító berendezések
- Világítóberendezések
- a fény jellemzői
- a világítóberendezések feladatai és csoportosítása
- távolsági és tompított fényszórók
- irány- és elakadásjelző
- a külső világítás többi eleme

#### Egyéb fogyasztók

- ablak- és fényszórótisztító berendezések
- szintjelző berendezések
- hangjelző és riasztó berendezések
- kényelmi berendezések

- rádiózavar-szűrés alapfogalmak
- rádiózavar-források az autón
- zavarmentesítés
- utastéri hűtő/fűtő rendszer elemei
- vezetőtámogató asszisztens rendszerek elemei
- Adatbusz hálózatok a járműelektronikák adatcseréjéhez
  - a különböző adatbusz hálózatok jellemzői, működésük
  - a CAN hálózat fizikai felépítése, kialakítása
  - meghibásodások a buszvonalaknál
  - adatbusz hálózatok diagnosztikája
- Korszerű járműtechnika
  - adaptív sebességszabályozás
  - sávváltási asszisztens
  - sávtartó asszisztens
  - sávelhagyás figyelmeztető rendszer
  - gumiabroncs nyomás figyelés
  - integrált aktív kormányzási rendszer
  - adaptív világító rendszerek
  - holttér figyelés
  - kármérséklő rendszerek (CMBS)

#### **20.3.4. Motorok elektronikus irányítása**

##### Alapismeretek

- a keverékképzés feltételei és követelményei
- elektronikus vezérlésű karburátorok
- alacsony nyomású (szívócső) befecskendezés
- nagynyomású (közvetlen) befecskendezés
- égés és égéstermékek
- katalizátor-technika és a lambda-szabályozás

##### A motorirányítás alapelemei

- a motorvezérlés kapcsolati rendszere
- a vezérlőegység működése
- a befecskendező szelepek működtetése
- motor-üzemállapotok vezérlése és szabályozása
- további ECU-funkciók

##### Benzinbefecskendező rendszerek

- Bosch K/KE Jetronic befecskendező rendszerek
- Bosch L-/LE-/L3-/LH- és LU-Jetronic befecskendező rendszerek
- Bosch Mono-Jetronic befecskendező rendszer
- egyéb gyártók befecskendező rendszerei

##### Integrált motorvezérlési rendszerek központi befecskendezéssel

- Bosch Mono-Motronic
- GM-MultecSPi motorvezérlési rendszer
- egyéb gyártók SPi motorvezérlési rendszerei
- Integrált motorvezérlési rendszerek hengerenkénti befecskendezéssel
- Bosch Monotric befecskendező rendszer
- egyéb gyártók MPi rendszerei

##### Közvetlen befecskendezésű Otto-motorok

- rétegezett keverékképzésű motorok
- homogén keverékképzésű motorok

A különböző EDC-rendszerek felépítése és működése  
elektronikus szabályozású soros adagoló  
elektronikus szabályozású lökettolókás, soros adagoló  
axiáldugattyús forgóelosztós adagolók

Bosch VE EDC adagoló

szivattyú-porlasztó egység (PDE) befecskendező rendszer  
elektronikus szabályozású radiáldugattyús forgóelosztós adagoló  
közös nyomásterű dízel befecskendező rendszerek (Common-rail)

Rendszerelemek leírása

tüzelőanyag rendszer

légmennyiség mérése

alappárát szabályozás eszközei

egyéb érzékelők, jeladók és beavatkozók

Hibakeresési és diagnosztikai munkák

Befecskendezési és integrált motorvezérlési rendszerek ellenőrzési-beszabályozási munkái

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

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

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

### **21. Szerelési gyakorlat tantárgy**

**217 óra/217 óra\***

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

A tantárgy a főszakképesítéshez kapcsolódik.

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

A szakmai gyakorlati képzés célja az, hogy a tanulókat az adott szakmában felkészítse az önálló, megfelelő minőségű munkavégzésre. A szakmai gyakorlat oktatása során fel kell eleveníteni az adott tevékenység elvégzéséhez kapcsolódó elméleti ismereteket is.

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.

Szakmai gyakorlati tárgyként alakítsa ki a műszaki életben elengedhetetlenül szükséges belső igényességet, lelkiismeretes és felelősségteljes munkavégzést, fejlessze problémamegoldó készségét.

A gyakorlati képzés céljait figyelembe véve a gyakorlati képzés feladata, hogy sajátítsa 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 járműfenntartó tevékenység olyan műszaki-gazdasági tevékenység, mely tartalmazza a közúti gépjárművek, ezen belül a gépkocsiknak valamennyi gépészeti, villamos és elektronikus egységére kiterjedő karbantartási, műszaki állapotvizsgálati, hibafeltárási és felújítási műveleteit, valamint az ezekhez kapcsolódó ügyviteli feladatokat.

A gépjármű vezetőjének panaszait, észrevételeit figyelembe véve a teljes gépjármű vagy részegységei célszerű vizsgálatát kell elvégeznie. A hibák megállapítását, a javítási technológia kiválasztását végzi. A javításhoz feltétlenül szükséges ki- és szétszerelés, javítás vagy csere, próba, összeszerelés, futáspróba, átadás elvégzése. A hibafeltérési, javítási tevékenységet dokumentálnia is kell.

A gépjárművek szerkezeti elemei (futómű, kormány, fék, motor, hajtómű, lengéscsillapító stb.), valamint villamos és elektronikus egységei alkatrészeinek esetenkénti méretezését, átfogó és alapos ismeretekre épülő ellenőrzését is végeznie kell. A gépjárműben előforduló szerkezeti, villamos és elektronikus alkatrészek pótlásához alkalmazható anyagok igénybevételtől függő kiválasztása. Jelentős feladat a javításhoz szükséges technológia, illetve az alkatrészek megválasztása.

Jellemzőek a mérési feladatok, amelyekben már a számítógép alkalmazása is szükséges, különösen a diagnosztikai mérések kapcsán szükséges a műszaki újítások felismerésére és megértésére törekedni, ehhez magyar és idegen nyelvű műszaki leírásokat, rajzokat kell értelmeznie.

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

A szakma eredményes gyakorlásához, illetve a szakma elsajátításához kívánatos a matematika, fizika, műszaki ábrázolás és számítástechnika ismereteinek teljesítményképes tudása. Jó kommunikációs képesség kialakításához a magyar nyelv és irodalom tantárgy ismeretanyagának magas szintű elsajátítása nélkülözhetetlen. Fontos továbbá legalább egy idegen nyelv olvasás és beszéd szintű elsajátítása.

A szakmai elméleti és gyakorlati tárgyak

gépjármű-szerkezettan

gépjármű-villamosságtan

gépjárművizsgálat és –javítás

járműdiagnosztika gyakorlat

elektronikai és gépjármű elektronikai mérések gyakorlat

komplex módon alkalmazásra kerülnek.

A 10417-16-es modul Karbantartási gyakorlatok tantárgyon belül: mérés, ellenőrzés témakör felhasználása.

## **21.3. Témakörök**

### **21.3.1. Motorok**

Otto- és dízelmotorok mechanikája

a motorok ki- és beszerelése

a motorok szétszerelése, hibafelvételezése, összeszerelése

a hengertömb (forgattyúház) ellenőrzése

tömbrendszerű

szárazperselyes

nedvesperselyes

a hengerhüvely hibafelvételezése

a hengerhüvely felújítási lehetőségek

a hengerek fúrása

a hengerek köszörülése

a hengerek hónolása

a dugattyú és hajtórudak hibafelvételezése

dugattyú átmérő, súlykülönbségek

a dugattyú és henger illesztési hézag ellenőrzése

a dugattyú és csapszeg illesztési hézag ellenőrzése



- a dugattyúgyűrűk
  - a dugattyú gyűrűhorony illesztési hézag
  - szereleési hézag ellenőrzése a gyűrűvégeknél
  - a hajtórúd méretének és alakhelyességének vizsgálata
  - a hajtórúd javítási lehetőségei
  - a dugattyúcsapszeg szerelése
  - a hajtórúd-csapszeg-dugattyú csoport szét- és összeszerelése
  - a hajtórúd csapágycsapágyak szerelése
- a forgattyús tengely és csapjai
  - méret és alakhelyesség vizsgálata
  - felújítási lehetőségek
  - a lendítőkerék
  - csapágycsapágyazási megoldások, ellenőrzésük, szerelésük
  - a forgattyús tengely axiális hézagának ellenőrzése
- a hengerfej és a szelepek
  - főbb adatok
  - a hengerfej le- és felszerelése
  - a hengerfej szét- és összeszerelése
  - a hengerfej javítási lehetőségei
  - a szelepülések ellenőrzése és csiszolása
  - a szelepek
  - a szelepek ellenőrzése, javítási lehetőségei, csiszolása
  - a szelepszár tömítettségi ellenőrzése
  - a szelepvezető perselyek
  - a szelepszár játékanak ellenőrzése
  - a szeleprugók ellenőrzése
  - a szelepemelő berendezés egyéb elemei
- a vezérműtengely és meghajtása
  - a vezérműtengely ellenőrzése és javítása
  - a vezérműtengely csapágyháza
  - a vezérműtengely meghajtása
    - szíjhajtás
    - lánchajtás
    - fogaskerék hajtás
  - a vezérlés szét- és összeszerelése
  - szíj- és láncfeszítők
  - a szelephézag ellenőrzése, beállítása
  - a hidraulikus szelephézag-kiegyenlítő ellenőrzése
- a motor kenési rendszere
  - az olajszivattyú fajtái
  - az olajszivattyú le- és felszerelése
  - az olajszivattyú ellenőrzése
  - a nyomáshatároló szelep ellenőrzése
  - az olajszivattyú összeszerelése
  - az olajszűrő
  - az elektromos olajnyomás kapcsoló és jeladó működése, ellenőrzése
  - az olajnyomás dinamikus ellenőrzése
  - az olajrendszer hibái
- a motor hűtőrendszere
  - a hűtőrendszer és a termosztát működése

- a vízszivattyú
- a hűtő
- a működés ellenőrzése
- a tömítettség ellenőrzése
- a hűtőfolyadék
- a mechanikus, elektromos és hidraulikus működtetésű hűtőventillátorok
- villamos működtetésű rendszerek ellenőrzése
- a motorok tüzelőanyag-ellátó rendszerei
  - a karburátor működése
  - a karburátor beszállítási munkái
  - a tüzelőanyag szivattyú, fajtái, működése, ellenőrzése
  - benzinbefecskendező rendszerek működése
    - központi befecskendezőrendszerek
    - hengerekénti befecskendezőrendszerek
    - közvetlen befecskendezésű rendszerek
    - befecskendezési nyomás mérése
    - a gyújtás- és benzinbefecskendező berendezés ellenőrzése
    - érzékelők, jeladók és beavatkozók ellenőrzése
    - a befecskendezőberendezés hibái
- dízelbefecskendező berendezés
  - üzemanyagszűrő és előmelegítő rendszere
  - izzítórendszer ellenőrzése, izzítógyertyák ki- és visszaszerelése
  - üzemanyagrendszer légtelenítése
  - befecskendezőfűvókák ki- és visszaszerelése
  - befecskendezőfűvókák szét- és összeszerelése, beállítása
  - a befecskendezőszivattyú szállításkézdetének ellenőrzése, beállítása (statikus, dinamikus)
  - korszerű befecskendezőrendszerek javítása
    - közös nyomásterű dízelbefecskendező rendszer
    - szivattyú-porlasztó egység (PDE)
    - elektronikus szabályozású, radiáldugattyús, forgóelosztós adagoló
  - a dízelbefecskendező rendszer hibái
- kipufogóberendezés
  - katalizátor működése
  - a lambdazonda ellenőrzése
  - kipufogógáz visszavezető szelep ellenőrzése
  - turbófeltöltő

### **21.3.2. Erőátviteli berendezések**

- Tengelykapcsoló
  - a tengelykapcsoló ki- és beszerelése
  - a tengelykapcsoló működtetése
  - nyomó működtetésű tengelykapcsoló szerkezet
  - húzó működtetésű tengelykapcsoló szerkezet
  - automatikus utánállítással rendelkező tengelykapcsoló
  - a tengelykapcsoló játék beállítása
  - a hidraulikus rendszer légtelenítése
  - a tengelykapcsoló hibatáblázata
  - önműködő tengelykapcsolók

Nyomatékváltó

- a nyomatékvtó ki- és visszaszerelése
- a nyomatékvtó szét- és összeszerelése
- a nyomatékvtómú javítása
- ház
- tengelyek
- fogaskerek
- szinkronberendezések
- csapágyak
- kapcsolórudak és villák
- olajcsere, olajsint ellenörzés
- nyomatékvtó hibatáblázata

#### Automata nyomatékvtó

- felépítése, működési elve
- a hajtómú folyadékszintjének ellenörzése, beállítása
- ATF olajcsere
- az automatikus hajtómú hibatáblázata

#### Kardánhajtás

- lehetséges hibák és kijavítási módjaik
- a kardántengely le- és felszerelése
- a kardántengely szét- és összeszerelése
- a kiegyensúlyozás ellenörzése
- közbensó csapágyazás

#### Féltengelycsuklók

- fajtái, működési elvük
- szöghibamentes hajtási megoldások
  - Rzeppa csukló szerelése
  - kettős kardáncukló (iker kereszt) szerelése
  - féltengelycsukló ki- és beszerelése
  - féltengelycsukló szétszerelése, hibafelvételezése

#### Kiegyenlítőművek

- kiegyenlítőmű feladata, szükségessége, működése
- a kiegyenlítőművek csoportosítása
- kúpkerekes kiegyenlítőmű szerelése
- homlokkerekes kiegyenlítőmű szerelése
- kapcsolható kiegyenlítőmű-zár, önzáró kiegyenlítőművek
- összkerék-hajtás
- automatikusan kapcsolódó
- állandó

### **21.3.3. Futóművek és kormányberendezések**

#### Futóművek

- hátsó futóművek szerelése
- első futóművek szerelése
- futóművek geometriája
- merev kerékfelüggesztés
- független kerékfelüggesztés
  - keresztirányú, lengókaros kerékfelüggesztés
  - hosszirányú, lengókaros kerékfelüggesztés
  - ferde lengókaros kerékfelüggesztés
- független kerékfelüggesztés a hátsó tengelyeknél

- elektronika a kerékfelfüggesztésnél
- kerékszerkezetek
- gumiabroncsok
- gumiabroncsok méreteinek jelölése
- keréktárcsák és jelölésük
- kerékagy csapágyazási megoldások
- kerékcsapágyak ki- és beszerelése
- lengőkarszilentek ki- és beszerelése
- gömbcsuklók ki- és beszerelése

#### Rugózás

- laprugók
- csavarrugók
- torziós rugók
- gumirugózás
- lérugó
- folyadék-gáz rugó
- stabilizátor
- lengéscsillapítók
- rugók és lengéscsillapítók szerelésének szabályai

#### Kormányzás

- a kormányzás feladata
- kormány szerkezetek
- kormánygépek szétszerelés, hibafelvételezése, összeszerelése
- szervokormányok
- hidraulikus
- elektro-hidraulikus
- elektro-mechanikus
- összkerék-kormányzás

#### **21.3.4. Fékrendszerek**

##### Fékek csoportosítása

- kerékfékek
  - dobfékek
  - merevnyerges és úszónyerges tárcsafékek
- hidraulikus fékek
  - főfékhenger
  - csővezetékek
  - kerékfékhengerek
  - kétkörös, hidraulikus fékberendezések
  - fékrásegítés
  - fékerő-szabályozás
  - fékfolyadék
  - blokkolásgátlás
- rögzítőfékek
- korszerű fékszerkezetek szerelése
  - blokkolásgátló berendezés (ABS)
  - blokkolásgátló berendezés légtelenítése
  - elektro-mechanikus rögzítőfék
  - elektronikus menetstabilizáló rendszer (ESP)
  - elektronikus fékerő-elosztó (EBV)

- elektronikus vészfékassisztens (EBA)
- fékhatásmérés
- fékvizsgálat közúton történő méréssel
- fékvizsgálat görgős fékpadon
- M1, N1 járműkategória egységes fékvizsgálati technológiája (EFT)
- nemzetközi forgalomban résztvevő gépkocsik vizsgálata
- légfékek
  - a légfékszerelvények szerkezete és működése
  - a terheléssel arányos fékerő-szabályozás
  - kerékfék-működtető berendezése
  - pótkocsifékek
  - kipufogófék

### **21.3.5. Elektromos berendezések szerelése**

Alapismeretek

- hibakeresés oszcilloszkóppal
- hibakeresés multiméterrel

A gépjármű elektromos berendezései

- a világítóberendezés szerelése, hibakeresése
- áramellátó berendezés szerelése, hibakeresése
- háromfázisú váltakozóáramú generátor
- feszültség szabályozás ellenőrzése
- indítóakkumulátor vizsgálata
- indítóberendezés szerelése, hibakeresése

Jeladók és beavatkozók vizsgálata

- motorfordulatszám jeladó
- vezérműtengely jeladó
- kerékfordulatszám jeladó
- fojtószelepállás potencióméter és kapcsoló
- gázpedálszenzor
- levegő-hőmérséklet érzékelő
- hűtőfolyadék hőmérséklet érzékelő
- levegő mennyiség és levegő tömegáram mérés
- kopogásszenzor
- lambdaszonda vizsgálata
- befecskendező szelep ellenőrzése
- üresjárat szabályozó ellenőrzése

A gépjármű elektronikus vezérlő és szabályozó rendszerei

- motorvezérlő egység vizsgálata
- elektronikus gyújtási rendszerek működése, vizsgálata
- dízel izzító berendezés működése, vizsgálata
- kombinált gyújtás- és keverékképző rendszerek
- központi befecskendező rendszer javítása
- hengerenkénti befecskendező rendszer javítása
- dízel EDC rendszerek vizsgálata
- blokkolásgátló rendszerek javítása
- kipörgésgátló rendszerek javítása
- ESP menetdinamikai rendszer javítása
- korszerű fékszerkezetek szerelése
- elektro-mechanikus rögzítőfék

elektronikus fékerő-elosztó (EBV)  
elektronikus vészfékasszisztens (EBA)  
biztonsági elektronika (légzsák és övfeszítő rendszer) javítása  
komfortelektronika vizsgálata, javítása  
utastéri hűtő/fűtő rendszer javítása

Adatbusz hálózatok vizsgálata

a különböző adatbusz hálózatok jellemzői, működésük  
a CAN hálózat fizikai felépítése, kialakítása  
meghibásodások a buszvonalaknál  
adatbusz hálózatok diagnosztikája

Korszerű járműtechnika, vezetőtámogató asszisztens rendszerek diagnosztikai vizsgálata

adaptív sebességszabályozás  
sávváltási asszisztens  
sávtartó asszisztens  
sávelhagyás figyelmeztető rendszer  
gumiabroncs nyomás figyelés  
integrált aktív kormányzási rendszer  
adaptív világító rendszerek  
holtér figyelés

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

#### **21.5. A tantárgy értékelésének módja**

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

**A**

**10422-16 azonosító számú**

**Járműdiagnosztika  
megnevezésű**

**szakmai követelménymodul**

**tantárgyai, témakörei**

A 10422-16 azonosító számú Járműdiagnosztika megnevezésű szakmai követelménymodulhoz tartozó tantárgyak és témakörök oktatása során fejlesztendő kompetenciák:

	Járműdiagnosztika	Járműdiagnosztika gyakorlat
<b>FELADATOK</b>		
Járművizsgáló próbapadokra (teljesítmény, fék, lengéscsillapító) gépjárművet állít, a padokat kezeli, a mérést elvégzi, a mérési eredményeket értékeli.		X
Kipufogázelemző műszert kezel, Ottó- és dízelmotoron mérést, emissziódiagnosztikát végez		X
Kommunikációs kapcsolatot létesít a jármű elektronikusan irányított rendszereivel.		X
Adat (azonosító, állapot kód) és folyamatos vagy eseti üzemi paraméter kiolvasást, törlést, módosítás végez, adatot visz be, programfrissítést hajt végre		X
Rendszerteszter programfrissítést, programbővítést végez		X
Kapcsolatot létesít távoli szakértő hellyel, konzultáció, programfeltöltés, illesztés, engedélyezés végett		X
Párhuzamos és periféria vizsgálatot hajt végre valamennyi elektronikusan irányított jármű főegységen, diagnosztizál, a hibás elemet beazonosítja, a javítás módját meghatározza		X
Használja az adatbázisokat, diagnosztikai és javítási utasításokat	X	X
Menetpróba során érzékszervi és műszeres mérési módon hibát feltár, okát megállapítja		X
Üzemanyagok (hűtőközeg, fékfolyadék, AdBlue, kenőanyagok, elektrolit, mosófolyadékok, stb.) jellemzőit méri, minősít		X
Villamos hálózatokon mér		X
Áramellátó és indítórendszereket diagnosztizál		
Gyújtásvizsgálatot végez, a gyújtórendszer elemeit vizsgálja, beállít		X
Benzinbefecskendező rendszert és elemeit diagnosztizálja		X
Dízel hidegindítórendszert és elemeit diagnosztizálja		X
Dízel adagolórendszert és elemeit diagnosztizálja rendszerteszterrel és egyedi mérőeszközökkel (nyomás, térfogatáram, hőmérséklet)		X
Menetdinamikai szabályzórendszereken diagnosztikai vizsgálatot végez (ABS, ASR, ESP)		X
Közlekedésbiztonsági aktív és passzív rendszereken diagnosztikai vizsgálatot végez, működőképességüket ellenőrzi		X
Vezetőtámogató asszisztens rendszereken diagnosztikai vizsgálatot végez.		X
Futómű kerékállás, kormányzás és tengelyhelyzeteket mérőműszerrel feltár, beállításra javaslatot tesz		X
Futómű és rugózás (légrugózás) szerkezeti elemei műszaki állapotát vizsgálja.		X



Kormányberendezést (félaktív, aktív) diagnosztizál, műszaki állapotát vizsgálja.		X
A gépjármű utastéri hűtő/fűtő rendszerét diagnosztizálja		X
Tömítettség, nyomás, nyomásvesztés és nyomásfelépülési méréseket végez gáz és folyadék munkaközegű elemeken és rendszereken		X
Fényvető egység beállítását, programozott működését ellenőrzi		X
Szabályozott erőátviteli rendszereken és elemein működés és állapotellenőrző vizsgálatot végez		X
Elektronikusan vezérelt légfékrendszereken diagnosztikai vizsgálatot végez, beállításokat ellenőrzi		X
<b>SZAKMAI ISMERETEK</b>		
Az elektronikusan irányított rendszerek architektúráját, hálózati kapcsolatait	X	X
A diagnosztikai protokollok főbb jellemzői	X	
Az információs kapcsolatfelvétel eljárásai	X	X
Az elektronikusan irányított rendszerek 4 információelvételek szintjének jellemzői	X	X
A rendszerteszterekkel elérhető, ECU-ból kinyerhető információcsoportok fajtáit, azok tartalma, tételeinek értelmezése, diagnosztikai állítások logikai képzése OBD információk	X	X
Az elektronikus rendszerek vezetett hibakeresési eljárásai, lépései	X	X
A járművizsgáló próbapadok (teljesítmény, fék és lengéscsillapító) szerkezete, működése és használata	X	X
A gázelemző műszerek felépítése, mérési elve és használata	X	X
Az univerzális villamos mérőműszerek, az oszcilloszkóp és azok használata	X	X
Az elektromos energiatárolók műszaki jellemzői, töltési és kisütési jellemzői	X	X
A párhuzamos és periféria diagnosztika vizsgálati módszerei	X	X
A nyomás, erő, áramlás, hőmérséklet mérés mérési elvei, jeladói, műszerei és a mérési eljárások	X	X
Tribodiagnosztikai vizsgálatok, folyadékjellemzők mérése	X	X
A futóműmérés elve, a műszerek főbb típusai, a mérési elvek, a mérési technológiák	X	X
A légfékhálózat működésellenőrzés és diagnosztikai célú nyomásmérés alapú vizsgálati technológiája	X	X
A fogyasztásmérés módszerei és eszközei	X	X
A világítórendszerek ellenőrzésének készülékei és mérési módszerei	X	X
A zajmérés műszerei és mérési módszerei	X	X
<b>SZAKMAI KÉSZSÉGEK</b>		
Mérőműszerek, berendezések kezelése		X
Mérőrendszerek összeállítása, beüzemelése		X
Villamos és nem villamos mennyiségek, fizikai folyamatok megjelenítése oszcilloszkóppal	X	X
Tesztelés célú gépjárművezetés		X
A tüneteket kiváltó okok módszeres feltárása		X
<b>SZEMÉLYES KOMPETENCIÁK</b>		
Fejlődőképesség, önfejlesztés	X	

Önállóság		X
Döntésképeség		X
TÁRSAS KOMPETENCIÁK		
Határozottság	X	X
Meggyőzőkészség		X
Visszacsatolási készség	X	X
MÓDSZERKOMPETENCIÁK		
Áttekintő képesség	X	X
Logikus gondolkodás	X	X
Hibakeresés (diagnosztizálás)		X

## 22. Járműdiagnosztika tantárgy

93 óra/93 óra\*

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

A tantárgy a főszakképesítéshez kapcsolódik.

### 22.1. A tantárgy tanításának célja

A járműdiagnosztika tantárgy tanításának célja, hogy olyan elméleti ismeretek birtokába jusson a tanuló, amely alapján képes a közúti jármű szakterületen diagnosztizálási 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, elektromos és elektronikus egységeinek működését, elektronikus irányítórendszereinek felépítését, működését, diagnosztizálási lehetőségeit, kódolását, programozását.

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

Cél, hogy a tanuló legyen 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.

Jellemzőek a mérési feladatok, amelyekben már a számítógép alkalmazása is szükséges. Különösen a diagnosztikai mérések kapcsán szükséges a műszaki újítások felismerésére és megértésére törekedni, ehhez magyar és idegen nyelvű műszaki leírásokat, rajzokat kell értelmeznie a tanulónak.

Az autó mechanikus és villamos rendszerében megjelentek olyan részegységek, melyek korábban teljesen ismeretlenek voltak. Egyre nagyobb számú villamos motort, villamosan működtetett szelepet, különféle jeladókat, jel-feldolgozó és tároló egységeket, ezeket összekötő sajátos vezetékhálózatot találunk az autókban. Ezek diagnosztikai célú vizsgálata nélkülözhetetlen a sikeres javításhoz.

A diagnosztika az autó teljes körű, mély ismeretét feltételezi: a szerkezet- és a működéss ismereteket egyaránt. A diagnosztikai módszerekkel nyert információk értékelése, az okok feltárása a vizsgálatot végző széles szakmai tudását igényli, amelybe többek között beletartozik a mérés-technika, a dokumentációs ismeret, a számítástechnikai ismeret, az idegen nyelv ismerete és a logikus gondolkodás is.

### 22.2. Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak

A szakma eredményes gyakorlásához, illetve a szakma elsajátításához kívánatos a matematika, fizika, műszaki ábrázolás és számítástechnika ismereteinek teljesítményképes

tudása. Jó kommunikációs képesség kialakításához a magyar nyelv és irodalom tantárgy ismeretanyagának magas szintű elsajátítása nélkülözhetetlen. Fontos továbbá legalább egy idegen nyelv olvasás és beszéd szintű elsajátítása.

A szakmai elméleti és gyakorlati tárgyak

- gépjármű-szerkezettan
- gépjármű-villamosságtan
- gépjárművizsgálat és –javítás
- járműdiagnosztika gyakorlat
- elektronikai és gépjármű elektronikai mérések gyakorlat

komplex módon alkalmazásra kerülnek.

A 10417-16-os modul Karbantartási gyakorlatok tantárgyon belül: mérés, ellenőrzés és szerelési gyakorlatok témakör, a Mérési gyakorlatok tantárgyból a villamos mérés technikai alapismeretek és egyenáramú villamos alaptermékek témakörök kerülnek felhasználásra.

## **22.3. Témakörök**

### **22.3.1. Motordiagnosztika**

A diagnosztika alapfogalmai

- a műszaki diagnosztika
- a gépjármű-diagnosztika

Hengertömítettség és hengerüzem összehasonlító vizsgálatok

- hengertömítettség és a hengerüzem összehasonlító vizsgálatok csoportosítása
- kompresszió-végnyomás mérés
- nyomásvesztés-mérése
- kartergázmennyiség-mérés
- hengerteljesítmény-különbség mérés
- üresjáratú hengerteljesítmény-különbség mérés
- üresjáratú hengerteljesítmény-különbség mérés  $\Delta HC$  méréssel
- terheléses hengerteljesítmény-különbség mérés
- elektronikus relatív kompressziómérés

A levegőellátó és a kipufogórendszer vizsgálata

- a levegőellátó rendszer
- a kipufogórendszer vizsgálata
- a turbófeltöltő ellenőrzése

OBD, EOBD fedélzeti diagnosztika

- kipufogógáz-technika és fedélzeti állapotfelügyelet
- a katalizátor és a lambdasonda fedélzeti állapotfelügyelete
- az égéskimaradás fedélzeti állapotfelügyelete
- kipufogógáz-visszavezetés fedélzeti állapotfelügyelete
- szekunderlevegő-rendszerek fedélzeti állapotfelügyelete
- a tüzelőanyag-gőz kipárolgásgátló rendszerek fedélzeti állapotfelügyelete
- az OBD csatlakozó
- kommunikáció
- rendszeresztter
- a rendszeresztter vizsgálati üzemmódjai
- hibakódok
- FreezeFrame
- 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

$\Delta$ HC-mérés

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

Commonrail porlasztó hidraulika-diagnosztika

a visszafolyó mennyiség ellenőrzése

porlasztóhiba és a szennyezés

vizsgálatok próbapadon

A szivattyú-porlasztó egység (PDE) befecskendezőrendszer vizsgálata

Fedélzeti (EDC) diagnosztika

A dízelmotorok füstölésmérése

a füstölésmérés elvi alapjai

a füstölés mérőszámai

a füstölésmérő műszerek felépítése

mintavevő szonda

elektromos időálló

programozott mérés

a vizsgálathoz szükséges járműadatok

elektronikus tanúsítvány

a füstölésmérés technológiája

szemrevételezéses ellenőrzés

a mérés előkészítése

a környezetvédelmi állapot ellenőrzése

Tüzelőanyag-fogyasztás mérés

az elfogyasztott tüzelőanyag-mennyiség mérése

fogyasztásmérés karkurátoros motorokon

fogyasztásmérés benzinbefecskendező rendszerrel felszerelt motorokon

fogyasztásmérés forgóelosztós adagolóval felszerelt dízelmotorokon

fogyasztásmérés az alábbi keverékképző rendszerekkel ellátott motorokon: K-Jetronic, központi befecskendezés, soros adagolóval felszerelt dízelmotor  
a megtett út, illetve a sebesség mérése  
országúti járműfogyasztás-mérés  
próbadadi járműfogyasztás-mérés  
göngös teljesítménymérő próbadatok  
felépítése, működési elve  
mérés, kiértékelés

### **22.3.2. Futómű- és fékdiagnosztika**

#### 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 próbadat felépítése  
EUSAMA rendszerű lengéscsillapító-vizsgálat

#### Fékberendezések diagnosztikai vizsgálata

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

#### 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

A hidraulikus rendszerek diagnosztikája

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

Szervokormány-diagnosztika

A gépjárművek időszakos hatósági vizsgálata

- a forgalomba helyezés és forgalomban tartás dokumentumai
- időszakos hatósági vizsgálat

### **22.3.3. Villamos berendezések diagnosztikája**

Az áramellátó és indítórendszer diagnosztikai vizsgálata

- az akkumulátor indítóképességének vizsgálata
- az indítórendszer kompleX diagnosztikai vizsgálata
- a generátor vizsgálata
- a szabályozott feszültség mérése

Gyújtásvizsgálat

- a gyújtásienergia-változás ellenőrző vizsgálata
- a gyújtásidőzítés ellenőrzése
- a gyújtórendszerben a villamosenergia-változás folyamatának diagnosztikai ellenőrzése
- az oszcilloszkópos gyújtásdiagnosztika áttekintő mérési technológiája
- mechanikus megszakítóval vezérelt gyújtás
- primeráram-vezérelt, elektromos gyújtás
- az oszcilloszkópos gyújtásvizsgáló műszeregység csatlakoztatása
- a gyújtásvizsgáló analóg oszcilloszkóp felépítése és csatlakoztatása a hagyományos gyújtórendszerhez
- csatlakoztatás elosztó nélküli gyújtórendszerekhez

Irányított rendszerek diagnosztikai vizsgálata

- soros diagnosztika
- ellenőrzési feladatcsoportok
- a rendszertesztetek és a diagnosztikai csatlakozó
- vezetőtájelevezetés
- a fedélzeti diagnosztika áramkörvizsgálata
- párhuzamos diagnosztika
- beavatkozó teszt
- periféria diagnosztika

#### Fényvető-diagnosztika

a fénykéve optikai tengelyének előírt helyzet  
a diagnosztikai ellenőrzés technológiája  
a mérőhely és a gépkocsi előkészítése  
a kamera tájolása a gépkocsihoz  
az ellenőrzés műveletei

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

#### **22.5. A tantárgy értékelésének módja**

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

### **23. Járműdiagnosztika gyakorlata tantárgy**

**124 óra/124 óra\***

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

A tantárgy a főszakképesítéshez kapcsolódik.

#### **23.1. 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 oktatása során fel kell eleveníteni az adott tevékenység elvégzéséhez kapcsolódó elméleti ismereteket is.

Szakmai gyakorlati tárgyként alakítsa ki a műszaki életben elengedhetetlenül szükséges belső igényességet, lelkiismeretes és felelősségteljes munkavégzést, fejlessze a problémamegoldó készséget.

A járműdiagnosztika tevékenység olyan műszaki-gazdasági tevékenység, mely tartalmazza a közúti gépjárművek, ezen belül a gépkocsiknak valamennyi gépészeti, villamos és elektronikus egységére kiterjedő diagnosztikai, műszaki állapotvizsgálati, hibafeltárási és felújítási műveleteit, valamint az ezekhez kapcsolódó ügyviteli feladatokat.

Jellemzőek a mérési feladatok, amelyekben már a számítógép alkalmazása is szükséges. A műszaki újdonságok felismerésére és megértésére kell törekedni, ehhez magyar és idegen nyelvű műszaki leírásokat, rajzokat kell értelmezni.

A diagnosztika az autó teljes körű, mély ismeretét feltételezi: a szerkezet- és a működésmérő ismeret egyaránt. A diagnosztikai módszerekkel nyert információk értékelése, az okok feltárása a vizsgálatot végző széles szakmai tudását igényli, amelybe többek között beletartozik a mérés-technika, a dokumentációs ismeret, a számítástechnikai ismeret, az idegen nyelv ismerete és a logikus gondolkodás is.

Fontos elsajátítani a korszerű diagnosztikai berendezések szakszerű használatát. Fel kell hívni a figyelmet a balesetmentes munkavégzésre, a vonatkozó tűzvédelmi és munkavédelmi előírások maradéktalan betartására.

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

Szakmai elméleti és gyakorlati tárgyak

gépjármű-szerkezettan

gépjármű-villamosságtan

gépjárművizsgálat és –javítás

járműdiagnosztika

elektronikai és gépjármű elektronikai mérések gyakorlat

komplex módon alkalmazásra kerülnek.

A 10417-16-os modul Karbantartási gyakorlatok tantárgyon belül: mérés, ellenőrzés és szerelési gyakorlatok témakör, a Mérési gyakorlatok tantárgyból a villamos mérés technikai alapismeretek és egyenáramú villamos alpmérések témakörök kerülnek felhasználásra.

### **23.3. Témakörök**

#### **23.3.1. Motordiagnosztika**

Diagnosztikai alapfogalmak

Motor mechanikai állapotvizsgálatok

hengertömítettség és a hengerüzem összehasonlító vizsgálatok csoportosítása

mélydiagnosztikai eljárások

szelektív eljárások

összetetten értékelő eljárások

sűrítési végnyomás mérése

nyomásveszteség mérése

szívócső depresszió mérése

kartergáz mennyiség mérése

hengerteljesítmény különbség mérés

üresjáratú hengerteljesítmény-különbség mérés

üresjáratú hengerteljesítmény-különbség  $\Delta HC$  méréssel

terheléses hengerteljesítmény-különbség mérés

elektromos relatív kompressziómérés

Turbófeltöltő ellenőrzése, töltőnyomás mérése

OBD, EOBD fedélzeti diagnosztika

kipufogógáz-technika és fedélzeti állapotfelügyelet

állandóan és időszakosan felügyelt rendszerek

a katalizátor és a lambdazonda fedélzeti állapotfelügyelete

az égéskimaradás fedélzeti állapotfelügyelete

kipufogógáz-visszavezetés fedélzeti állapotfelügyelete

szekunderlevegő-rendszerek fedélzeti állapotfelügyelete

a tüzelőanyag-gőz kipárolgásgátló rendszerek fedélzeti állapotfelügyelete

az OBD csatlakozó és elhelyezése

kommunikáció

rendszertervezés

hibakódok

FreezeFrame

hibatárolás

hibakódok törlése

MIL-lámpa üzemmódok

Readiness-kódok (vizsgálati készenlét)

Az Otto-motorok gázelemzése

mért jellemzők és mértékegységeik

gázemisszió diagnosztika

mérőműszerek felépítése, működése, kalibrálása

hatósági környezetvédelmi felülvizsgálat

a hagyományos keverékképzésű Otto-motoros gépkocsik felülvizsgálata

egyéb katalizátoros Otto-motoros gépkocsik felülvizsgálata

szabályozott keverékképzésű, katalizátoros gépkocsik felülvizsgálata



szabályozott keverékképzésű, katalizátoros, OBD rendszerrel felszerelt gépkocsik felülvizsgálata  
minősítés

A dízelmotorok füstölésmérése  
a füstölésmérés elvi alapjai  
a füstölésmérő műszerek felépítése  
A és B módusú mérések jellemzői  
szabadgyorsításos mérés  
dízel OBD

Dízeldiagnosztika

nem fedélzeti dízeldiagnosztika

fordulatszám mérés lehetőségei  
elsőbefecskendezési szög mérése (statikus, dinamikus)  
szállításkezdő mérés  
nyomáshullám diagnosztika  
elektronikus irányítású dízelbefecskendező rendszerek vizsgálata  
szivattyú-fűvóka egység (PDE) vizsgálata  
közös nyomásterű (CR) befecskendező vizsgálata  
az alacsony-nyomású rendszer vizsgálata  
a nagynyomású rendszer vizsgálata  
a rendszernyomás mérése  
a befecskendező szelepek (injektorok) vizsgálata  
a nagynyomású szivattyú vizsgálata motoron és próbapadon  
nagynyomású szivattyú nyomás- és mennyiség szabályozó szelepeinek vizsgálata  
nagynyomású szivattyú szét- és összeszerelése, hibafelvételezése  
befecskendező szelepek (CRI) szét- és összeszerelése, hibafelvételezése  
fedélzeti EDC diagnosztika  
egyéb EDC rendszerek vizsgálata  
jeladók, érzékelők, beavatkozók vizsgálata

Tüzelőanyag-fogyasztás mérés

országúti fogyasztás mérés  
próbapadi fogyasztás mérés

### **23.3.2. Futómű és fékdiagnosztika**

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

#### 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

#### 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

#### A hidraulikus rendszerek diagnosztikája

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

#### Szervokormány-diagnosztika

- a gépjárművek időszakos hatósági vizsgálata
- a forgalomba helyezés és forgalomban tartás dokumentumai
- időszakos hatósági vizsgálat

### **23.3.3. Villamos berendezések diagnosztikája**

Az áramellátó és indítórendszer diagnosztikai vizsgálata

- az akkumulátor indítóképességének vizsgálata
- az indítórendszer komplex diagnosztikai vizsgálata
- a generátor vizsgálata
- a szabályozott feszültség mérése

#### Gyújtásvizsgálat

- a gyújtásienergia-változás ellenőrző vizsgálata
- a gyújtásidőzítés ellenőrzése
- a gyújtórendszerben a villamosenergia-változás folyamatának diagnosztikai ellenőrzése
- az oszcilloszkópos gyújtásdiagnosztika áttekintő mérési technológiája
- mechanikus megszakítóval vezérelt gyújtás
- primeráram-vezérelt, elektromos gyújtás
- az oszcilloszkópos gyújtásvizsgáló műszeregység csatlakoztatása
- a gyújtásvizsgáló analóg oszcilloszkóp felépítése és csatlakoztatása a hagyományos gyújtórendszerhez
- csatlakoztatás elosztó nélküli gyújtórendszerekhez

#### Irányított rendszerek diagnosztikai vizsgálata

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

#### Fényvető-diagnosztika

- a fénykéve optikai tengelyének előírási helyzete
- a diagnosztikai ellenőrzés technológiája
- a mérőhely és a gépkocsi előkészítése
- a kamera tájolása a gépkocsihoz
- az ellenőrzés műveletei

#### Zajszintmérés

- mérőberendezések használata, elvi működésük
- zajmérés típusai
- közeltérizajszintmérésre vonatkozó előírások

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

### **23.5. A tantárgy értékelésének módja**

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

## **Ágazati szakmai kompetenciák erősítése**

## **24. Ágazati szakmai kompetenciák erősítése**

**201 óra**

Az ágazati szakmai kompetenciák erősítése a mellék-szakképesítésre meghatározott időkeretben történik.

### **24.1. Tanításának célja**

E témakörben a szakképesítéshez kapcsolódó – a képző intézmény helyi sajátosságait figyelembe vevő – ágazati szakmai kompetenciák erősítését kell tanórai keretben végrehajtani.

### **24.2. Értékelésének módja**

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