2026-2030. ГОДИНА

ОБРАЗОВНИ ПРОФИЛ:

МЕХАНИЧАР МОТОРНИХ ВОЗИЛА

нови план и програм

Садржај:

Техничко цртање 7
Машински материјали 13
Основе електротехнике и електронике 19
Термодинамика и хидраулика 25
Машински елементи 30
Техничка механика 37
Моторна возила 41
Одржавање мотора и моторних возила 54
Предузетништво 84
Алати, прибори и мерења 89
Примена софтвера у испитивању моторних возила 91

План наставе и учења
за образовни профил Механичар моторних возила*

		I РАЗРЕД							II РАЗРЕД							III РАЗРЕД							УКУПНО				
		недељно			Годишње				Недељно			годишње				недељно			годишње				годишње				
		Т	В	ПН	Т	В	ПН	Б	Т	В	ПН	Т	В	ПН	Б	Т	В	ПН	Т	В	ПН	Б	Т	В	ПН	Б	Σ
Б1: ОБАВЕЗНИ СТРУЧНИ ПРЕДМЕТИ		**7**	**4**	**6**	**245**	**140**	**210**	**60**	**6**	**2**	**12**	**204**	**68**	**408**	**90**	**5**		**18**	**155**	**62**	**558**	**90**	**604**	**208**	**1176**	**240**	**2228**
1	Техничко цртање		2			70																		**70**			**70**
2	Машински материјали	2			70																		**70**				**70**
3	Основе електротехнике и електронике	1	1		35	35																	**35**	**35**			**70**
4	Термодинамика и хидраулика								2			68											**68**				**102**
5	Машински елементи								2	1		68	34										**68**	**34**			**70**
6	Техничка механика	2			70																		**70**				**300**
7	Моторна возила	2	1		70	35			2	1		68	34			3			93				**231**	**69**			**1416**
8	Одржавање мотора и моторних возила			6			210	60			12			408	90			18			558	90			**1176**	**240**	**62**
9	Предузетништво															2			62				**62**				
Б2: ИЗБОРНИ ПРЕДМЕТИ									**1**			**34**				**1**			**31**				**65**				**65**
2	Изборни предмети по програму образовног профила**								1			34				1			31				**65**				**65**
Укупно Б1+Б2		**7**	**4**	**6**	**245**	**140**	**210**	**60**	**7**	**2**	**12**	**239**	**68**	**408**	**90**	**6**		**18**	**186**	**62**	**558**	**90**	**669**	**208**	**1176**	**240**	**2293**
Укупно		**17**			**655**				**20 (**21)**			**770 (**804)**				**23 (**24)**			**803 (**834)**				**2228 (**2293)**				

Напомена: * Подразумева реализацију наставе кроз теоријску наставу и практичне облике
** Ученик бира предмет са листе изборних општеобразовних или стручних предмета

План наставе и учења
за образовни профил Механичар моторних возила
када се реализује по дуалном моделу*

		I РАЗРЕД										II РАЗРЕД										III РАЗРЕД										УКУПНО						
		недељно				годишње						недељно				годишње						недељно				годишње						Годишње						Σ
		Т	В	ПН	УКР	Т	В	ПН	УКР	УКР Б	Б	Т	В	ПН	УКР	Т	В	ПН	УКР	УКР Б	Б	Т	В	ПН	УКР	Т	В	ПН	УКР	УКР Б	Б	Т	В	ПН	УКР	УКР Б	Б	
Б1: ОБАВЕЗНИ СТРУЧНИ ПРЕДМЕТИ		**7**	**4**		**6**	**245**	**140**		**210**	**60**		**6**	**2**		**12**	**204**	**68**		**408**	**90**		**5**			**18**	**155**	**62**		**558**	**90**		**604**	**208**		**1176**	**240**		**2228**
1	Техничко цртање		2				70																									**70**					**70**
2	Машински материјали	2				70																										**70**					**70**
3	Основе електротехнике и електронике	1	1			35	35																									**35**	**35**				**70**
4	Термодинамика и хидраулика											2				68																**68**					**68**
5	Машински елементи											2	1			68	34															**68**	**34**				**102**
6	Техничка механика	2				70																										**70**					**70**
7	Моторна возила	2	1			70	35					2	1			68	34					3				93						**231**	**69**				**300**
8	Одржавање мотора и моторних возила				6				210	60					12				408	90					18				558	90					**1176**	**240**		**1416**
9	Предузетништво																					2				62						**62**					**62**
Б2: ИЗБОРНИ ПРЕДМЕТИ												**1**				**34**						**1**				**31**						**65**					**65**
2	Изборни предмети по програму образовног профила**											1				34						1				31						**65**					**65**
Укупно Б1+Б2		**7**	**4**		**6**	**245**	**140**		**210**	**60**		**7**	**2**		**12**	**239**	**68**		**408**	**90**		**6**			**18**	**190**	**62**		**558**	**90**		**669**	**208**		**1176**	**240**		**2293**
Укупно		**17**				**655**						**20 (**21)**				**770 (**804)**						**23 (**24)**				**803 (**834)**						**2228 (**2293)**						

Напомена: * Дуални модел подразумева реализацију наставе кроз теоријску наставу, практичне облике наставе и учење кроз рад

**Ученик бира предмет са листе изборних општеобразовних или стручних предмета

Листа изборних предмета према програму образовног профила

Рб	Листа изборних предмета	РАЗРЕД		
		I	II	III
Стручни предмети				
1	Алати, прибор и мерења		1	
2	Примена софтвера у испитивању моторних возила			1

Остали облици образовно-васпитног рада током школске године

	I РАЗРЕД часова	II РАЗРЕД часова	III РАЗРЕД часова	УКУПНО часова
Час одељењског старешине	70	68	62	200
Додатни рад*	до 30	до 30	до 30	до 120
Допунски рад*	до 30	до 30	до 30	до 120
Припремни рад*	до 30	до 30	до 30	до 120

*Ако се укаже потреба за овим облицима рада

Факултативни облици образовно-васпитног рада током школске године

	I РАЗРЕД часова	II РАЗРЕД часова	III РАЗРЕД часова
Екскурзија	до 3 дана	до 5 дана	до 5 наставних дана
Језик другог народа или националне мањине са елементима националне културе	2 часа недељно		
Други страни језик	2 часа недељно		
Српски као страни језик	2 часа недељно		
Други предмети*	1-2 часа недељно		
Стваралачке и слободне активности ученика (хор, секција и друго)	30-60 часова годишње		
Друштвене активности (ученички парламент, ученичке задруге)	15-30 часова годишње		
Културна и јавна делатност школе	2 радна дана		

*Поред наведених предмета школа може да организује, у складу са опредељењима ученика, факултативну наставу из предмета који су утврђени планом наставе и учења других образовних профила истог или другог подручја рада, плановима наставе и учења гимназије, или по програмима који су раније објављени.

Остваривање школског програма по недељама

	I РАЗРЕД часова	II РАЗРЕД часова	III РАЗРЕД часова
Разредно часовна настава	35	34	31
Менторски рад (настава у блоку, пракса)	2	3	3
Обавезне ваннаставне активности	2	2	2
Завршни испит			3
Укупно радних недеља	39	39	39

Подела одељења у групе

разред	предмет/модул	годишњи фонд часова			број ученика у групи[1]	помоћни наставник
		вежбе	практична настава	настава у блоку		
I	Техничко цртање	70			14	Не
	Основе електротехнике	35			14	Не
	Моторна возила	35			14	Да
	Одржавање мотора и моторних возила		210	60	10	Да
II	Машински елементи	35			14	Не
	Моторна возила	35			14	Да
	Одржавање мотора и моторних возила		420	90	10	Да
III	Одржавање мотора и моторних возила		558	90	10	Да

[1] За одељење од 28 ученика

Подела одељења у групе

разред	предмет/модул	годишњи фонд часова					број ученика у групи[1]	помоћни наставник
		вежбе	практична настава	настава у блоку	учење кроз рад	учење кроз рад блок		
I	Техничко цртање	70					14	не
	Основе електротехнике	35					14	не
	Моторна возила	35					14	не
	Одржавање мотора и моторних возила				210	60	10	не
II	Машински елементи	35					14	не
	Моторна возила	35					14	не
	Одржавање мотора и моторних возила				420	90	10	не
III	Одржавање мотора и моторних возила				558	90	10	не

[1] За одељење од 28 ученика

Један инструктор реализује учење кроз рад са пет ученика.

Назив предмета: Техничко цртање

1. ОСТВАРИВАЊЕ ОБРАЗОВНО-ВАСПИТНОГ РАДА - ОБЛИЦИ И ТРАЈАЊЕ

РАЗРЕД	НАСТАВА				УКУПНО
	Теоријска настава	Вежбе	Практична настава	Настава у блоку	
I	-	70	-	-	70

Напомена: у табели је приказан годишњи фонд часова за сваки облик рада

2. ЦИЉЕВИ УЧЕЊА

- Оспособљавање ученика за разликовање карактеристичних машинских елемената, разумевање принципа њиховог функционисања и намене кроз техничке цртеже
- Упознавање ученика са карактеристикама, применом и стандардизованим графичким приказом машинских елемената
- Оспособљавање ученика за самостално коришћење таблица стандардних елемената и њихову примену у изради техничке документације
- Упознавање ученика са врстама и карактеристикама спојева и њиховим правилним приказивањем на техничким цртежима
- Оспособљавање ученика за анализу и проучавање геометријских параметара машинских елемената неопходних за њихову израду
- Развијање способности примене знања из техничког цртања у практичној настави, уз развијање осећаја за тачност, уредност и систематичност у раду

3. НАЗИВ И ПРЕПОРУЧЕНО ТРАЈАЊЕ ТЕМА ПРЕДМЕТА

Разред: први

Ред.бр	НАЗИВ ТЕМЕ	Препоручено трајање теме (часови)			
		Т	В	ПН	Б
1	Стандарди и технички цртеж	-	6	-	-
2	Геометријско цртање	-	8	-	-
3	Правила техничког цртања и пројицирање	-	20	-	-
4	Цртање и модификовање у програмском пакету	-	20	-	-
5	Израда техничких цртежа у програмском пакету	-	16	-	-

4. НАЗИВИ ТЕМА, ИСХОДИ УЧЕЊА, ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ И КЉУЧНИ ПОЈМОВИ САДРЖАЈА

НАЗИВ ТЕМЕ: **Стандарди и технички цртеж**

ИСХОДИ По завршетку теме ученик ће бити у стању да:	**ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈ И КЉУЧНИ ПОЈМОВИ САДРЖАЈА**
- наведе основни материјал и прибор за техничко цртање, као и основне појмове у вези са стандардизацијом и техничким стандардима - објасни значај примене стандарда у техничком цртању и разликује врсте формата, њихово означавање и начин паковања техничких цртежа - примени одговарајућу размеру и користи прописане типове и дебљине линија у складу са важећим стандардима	- Материјал и прибор за техничко цртање - Стандардизација и стандарди - Врсте формата, означавање и паковање техничких цртежа - Размера - Типови и дебљине линија - Заглавља и саставнице

- анализира технички цртеж и утврди исправност избора формата, размере, линија, као и правилност попуњавања заглавља и саставнице - изради технички цртеж поштујући правила стандардизације, избор формата, размере, типова и дебљина линија, као и тачно попуњено заглавље и саставницу.	**Кључни појмови:** стандардни технички цртеж, размераСадржај
НАЗИВ ТЕМЕ: **Геометријско цртање**	
ИСХОДИ По завршетку теме ученик ће бити у стању да:	**ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈ И КЉУЧНИ ПОЈМОВИ САДРЖАЈА**
- дефинише основне геометријске конструкције (паралеле, нормале, симетралу дужи и угла) и основне врсте кривих линија - објасни поступак конструкције паралела, нормала и симетрала као и принципе конструкције правилних многоуглова - примени основне геометријске конструкције при цртању правилних многоуглова - анализира цртеж и утврди исправност изведених конструкција, правилних многоуглова и начина спајања правих и кривих линија - изради цртеж који обухвата геометријске конструкције, правилне многоуглове, криве линије и њихово правилно спајање уз поштовање правила техничког цртања	- Основне геометријске конструкције: паралеле, нормале, симетрала дужи и угла - Конструкција правилних многоуглова - Криве линије - Спајање кривих и правих линија **Кључни појмови:** геометријске конструкције, криве линије
НАЗИВ ТЕМЕ: **Правила техничког цртања и пројицирање**	
ИСХОДИ По завршетку теме ученик ће бити у стању да:	**ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈ И КЉУЧНИ ПОЈМОВИ САДРЖАЈА**
- користи основне појмове котирања у техничком цртању - примењује правила котирања машинских делова и правилан распоред кота на цртежу - примени врсте толеранција дужина, углова, облика и положаја као и слободне мере - примени основне толеранције на једноставним техничким цртежима - означи квалитет обрађених површина према стандардним ознакама - објасни значај пресека код машинских делова и њихову примену - изради једноставан пресек машинског дела у складу са правилима техничког цртања - црта основне машинске елементе користећи прописане стандарде - објасни улогу скицирања у техничком цртању и значај скице у процесу пројектовања - скицира једноставан машински део према задатом задатку - црта технички цртеж према задатим димензијама уз правилно котирање - изради цртеж детаља на основу задатог модела или скице - црта једноставније склопове и разликује детаљ од склопног цртежа - примењује врсте пројицирања са нагласком на ортогонално пројицирање	- Котирање - Толеранција дужина, углова, облика и положаја, слободних мера - Означавање квалитета обрађених површина - Пресеци машинских делова - Цртање машинских елемената - Скицирање и његова улога у техничком цртању - Цртање према задатим димензијама - Израда цртежа детаља - Цртање једноставнијих склопова - Врсте пројицирања - Ортогонално пројицирање - Погледи, изгледи и њихов распоред - Пројицирање раванских геометријских слика - Цртање пројекција на основу предмета датог у изометрији **Кључни појмови:** геометријске конструкције, криве линије, ортогонално пројицирање, цртање пројекција.

- изради ортогоналне пројекције предмета датог у изометрији уз правилан распоред погледа и изгледа - прочита техничку документацију.	
НАЗИВ ТЕМЕ: **Цртање и модификовање у програмском пакету**	
ИСХОДИ По завршетку теме ученик ће бити у стању да:	**ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈ И КЉУЧНИ ПОЈМОВИ САДРЖАЈА**
- дефинише основне елементе радног окружења CAD програма за цртање машинских делова моторних возила - користи уређаје за комуникацију са рачунаром као што су тастатура и миш у процесу техничког цртања - користи основне команде за рад у програму за израду техничке документације машинских делова - подеси радне параметре цртежа за машинске делове моторних возила укључујући јединице за цртање у милиметрима и границе цртежа - користи различите начине цртања машинских делова применом апсолутних, релативних и поларних координата - примени одговарајући начин цртања у складу са задатим координатним системом - користи команде за цртање основних геометријских облика и контура машинских делова - примени команде за геометријску везу нацртаних објеката као што су паралелност, управност и тангенцијалност - користи команде за модификацију нацртаних објеката при обликовању машинских делова - објасни појам нивоа односно слоја и његову улогу у организацији цртежа - користи слојеве за раздвајање типова линија и елемената на цртежу - подеси својства слојева у складу са стандардима техничког цртања - објасни значај размере типова линија за правилан приказ машинских делова - примени команде за промену размере одређених типова линија ради правилног приказа машинских делова моторних возила	- Основни елементи радног окружења CAD програма за цртање машинских делова моторних возила - Уређаји за комуникацију са рачунаром и њихова примена у техничком цртању (тастатура, миш) - Основне команде за рад у програму за израду техничке документације машинских делова - Подешавање радних параметара цртежа за машинске делове моторних возила (јединице за цртање у милиметрима, границе цртежа) - Начини цртања применом координатног система (апсолутне, релативне и поларне координате) на примерима машинских делова - Команде за цртање основних геометријских облика и контуре машинских делова - Команде за геометријску везу нацртаних објеката (паралелност, управност, тангенцијалност) код машинских делова - Команде за модификацију нацртаних објеката (померање, копирање, ротирање, скраћивање) при обликовању делова - Нивои односно слојеви (layer) и њихова примена у раздвајању типова линија и елемената - Команде за промену размере одређених типова линија ради правилног приказа машинских делова моторних возила **Кључни појмови:** CAD програм, параметри цртежа, команде за цртање, команде за модификацију, layer
НАЗИВ ТЕМЕ: **Израда техничких цртежа у програмском пакету**	
ИСХОДИ По завршетку теме ученик ће бити у стању да:	**ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈ И КЉУЧНИ ПОЈМОВИ САДРЖАЈА**
- објасни појам котног стила и његову улогу у техничком цртању машинских делова моторних возила - подеси основне параметре котирања у складу са стандардима - користи команде за котирање машинских делова на техничком цртежу - изради технички цртеж једноставног машинског дела моторног возила - унесе одговарајуће погледе на цртеж машинских делова	- Дефинисање котног стила (Dimension Style) - Креирање новог котног стила и подешавање параметара котирања - Команде за котирање машинских делова - Креирање техничког цртежа машинског дела моторног возила - Додавање погледа на цртежу машинских делова - Пројекције машинских делова и склопова моторних возила

- примени правила пројекција при изради цртежа машинских делова и склопова моторних возила - изради пресеке машинских делова као што су осовине, кућишта и делови мотора - модификује погледе и пројекције на техничком цртежу у складу са потребама приказа - унесе детаље на цртежу ради јаснијег приказа машинских делова и склопова - опреми цртеж машинских делова и склопова одговарајућим оквиром и таблицама - примени котирање, ознаке за толеранције и квалитет обрађених површина у складу са стандардима техничког цртања	- Пресеци машинских делова (осовине, кућишта, лежајеви, делови мотора) - Модификовање погледа и пројекција на техничком цртежу - Додавање детаља на цртежу машинских делова и склопова - Опрема цртежа машинских делова и склопова (оквир и таблице за радионички и склопни цртеж, генерисање и модификовање таблице, котирање елемената, ознаке за толеранције и квалитет обрађених површина) **Кључни појмови:** команде за котирање, израда цртежа у CAD програму

5. УПУТСТВО ЗА ДИДАКТИЧКО-МЕТОДИЧКО ОСТВАРИВАЊЕ ПРОГРАМА

Дидактичко-методичко упутство намењено је наставницима како би се поједноставио и уједначио процес планирања и организације наставе у свим школама, али и стручним сарадницима, директору и другим лицима задуженим за праћење и вредновање рада школе.

Предмет Техничко цртање треба да развије код ученика знање, вештине и навике неопходне за разумевање и примену техничке документације у области одржавања и сервисирања моторних возила. С обзиром да представља језик технике, Техничко цртање има изузетан значај за разумевање конструкције машинских делова и склопова који се користе у моторним возилима. Осим тога, Техничко цртање као наставни предмет доприноси развоју интересовања код ученика за техничку документацију, прецизност у раду и повезивање теоријских знања са практичном наставом у радионици.

Облици наставе: Предмет се реализује кроз вежбе.

Место реализације наставе: Кабинет за техничко цртање и рачунарски кабинет.

Подела одељења на групе: Приликом остваривања програма одељење се дели на групе.

Препоруке за планирање наставе: При планирању наставног процеса наставник, на основу циљева предмета и исхода, самостално планира број часова обраде, утврђивања, као и методе и облике рада са ученицима. Наставник најпре креира свој годишњи – глобални план рада полазећи од дефинисаних исхода и кључних појмова, из кога касније развија оперативне планове.

Дефинисани исходи по темама (Стандарди и технички цртеж, Геометријско цртање, Правила техничког цртања и пројицирање, Цртање и модификовање у програмском пакету, Израда техничких цртежа у програмском пакету) олакшавају наставнику даљу операционализацију исхода на ниво конкретне наставне јединице. Потребно је имати у виду да се исходи разликују по нивоу сложености и да је за постизање сложенијих исхода неопходно више времена и различитих врста активности.

Препорука је да наставник планира наставу самостално, али и да кроз сарадњу са колегама обезбеди међупредметну корелацију, пре свега са предметима Математика, Практична настава и стручним предметима из области моторних возила. Улога наставника је да при планирању води рачуна о саставу одељења, резултатима иницијалне процене, степену опремљености школе, доступним наставним средствима и примерима из праксе.

Дефинисани исходи у програму предмета су различитог нивоа. Исходи нижег нивоа захтевају од ученика да наведу чињенице, дефинишу појмове и препознају симболе и стандарде. Сложенији исходи захтевају примену стечених знања у новим ситуацијама, као што је читање и тумачење техничког цртежа машинског дела. Исходи највишег нивоа подразумевају самосталну израду техничког цртежа и његову примену у струци.

Приликом планирања наставник треба да изврши операционализацију исхода, да сложене исходе разложи на више мањих и јасно дефинисаних корака. Наставу усмерити на остваривање исхода, бирајући садржаје који омогућавају ефикасније повезивање теорије и праксе.

Наставник планира иницијално процењивање. Препоручује се да иницијално процењивање обухвати проверу знања из области геометријских конструкција, правоуглог пројицирања и основа котирања.

Препоруке за остваривање наставе:

На почетку сваке теме ученике упознати са циљевима и исходима, планом рада и начинима оцењивања. Избор метода и облика рада наставник прилагођава наставним садржајима, способностима ученика и материјалним условима школе.
Користити вербалне методе, методе демонстрације, текстуално-илустративне методе и методе графичких радова. Предложени облици рада су фронтални рад, рад у групи и индивидуални рад.
Код реализације теме Правила техничког цртања и пројицирање започети са једноставнијим примерима машинских делова (осовине, призматични делови са рупама), а након усвајања основних исхода прелазити на сложеније задатке (пресеци и једноставни склопови делова мотора). Све задатке припремати кроз различите нивое постигнућа.
У току реализације програма пожељно је израдити два графичка рада:
I графички рад: ортогонално пројектовање задатог машинског дела.
II графички рад: израда техничког цртежа са пресеком, котама и основним елементима стандарда.
У реализацији тема које се односе на рад у програмском пакету, наставник демонстрира рад, прати ученике на радном месту, указује на грешке и пружа потребна упутства. Препоручује се да ученици у програмском пакету израђују цртеже које су претходно радили ручно, ради упоређивања и утврђивања знања.
Наставник у току рада даје упутства општег и посебног значаја. Током израде графичких радова саветима и упутствима прати процес израде, што му омогућава проверу и вредновање нивоа усвојених знања и вештина. Графичке радове оцењивати у присуству ученика и указати на уочене грешке.
Садржаје програма реализовати савременим наставним средствима и примерима из праксе. Ученици се оспособљавају за самостално проналажење, систематизовање и коришћење информација, развијање просторне представе, тимски рад, самопроцену и презентацију својих радова, као и за примену техничког цртежа у области механике моторних возила.

6. УПУТСТВО ЗА ФОРМАТИВНО И СУМАТИВНО ОЦЕЊИВАЊЕ УЧЕНИКА

Основна сврха оцењивања је да унапређује квалитет процеса учења и развој графичке писмености ученика. Оцењивање је саставни део процеса наставе и учења којим се стално прати напредовање ученика и остваривање прописаних циљева и исхода и развој компетенција из стандарда квалификација.
Формативно оцењивање, као модел праћења напредовања ученика, се одвија на сваком часу и свака активност је добра прилика за процену напредовања и давање повратне информације. Постигнућа ученика је могуће вредновати кроз: активности на часу (тј. процесу учења); правилну употребу прибора за техничко цртање; примену стандарда техничког цртања; постављање питања и/или давање одговора у складу са садржајем који се објашњава; израду графичких задатака; израду и тумачење техничких цртежа; презентовање начина решавања задатка; тестове практичних вештина; праћење постигнућа исхода; помоћ друговима из одељења у циљу савладавања градива и правилне примене стандарда. Ученике треба оспособљавати и охрабривати да процењују сопствени напредак у остваривању исхода, као и напредак других ученика, уз одговарајућу аргументацију.
На крају сваког часа или активности направити кратку анализу досадашњег рада, обавезно похвалити ученика за оно што је постигао и образложити шта може и треба да поправи и/или уради. Потребно је осмислити више типова различитих активности са продуктима различитог нивоа сложености и утврдити очекиване исходе, а према њима и критеријуме вредновања.
Оцењивање ученика се одвија у складу са **Правилником о оцењивању**. Потребно је, на почетку школске године, утврдити критеријуме за оцењивање (у складу са Правилником о оцењивању), првенствено за **сумативно оцењивање** и са њима упознати ученике. Планирати како усмене тако и писмене провере знања, као и тестове практичних вештина из области техничког цртања.
Сумативно оцењивање се може извршити на основу података прикупљених формативним оцењивањем, резултата/решења графичких задатака, усмених провера знања, контролних и домаћих задатака, тестова знања и сл. Начин утврђивања сумативне оцене ускладити са индивидуалним особинама ученика.
Инструменте за формативно оцењивање наставник бира према врсти активности која се вреднује. У процесу учења наставник је модератор који усмерава и подстиче рад ученика. Наставник анимира ученике, охрабрује, користи идеје ученика за анализу кључних појмова и садржаја. Наставник прилагођава подучавање на основу повратне информације коју добија од ученика. Када је у питању израда самосталних или графичких радова може се применити „чек листа" у којој су приказани нивои постигнућа ученика са показатељима испуњености, а наставник треба да означи показатељ који одговара ученику. „Чек листа" треба да садржи следеће елементе за оцењивање графичког рада: уредност, прецизност, брзина израде, правилност употребе прибора за цртање, правилан избор и врста линија, тачност котирања, избор размере, поштовање стандарда техничког цртања.

Ученицима дати јасна упутства и предочити критеријум оцењивања. Пожељно је да при оцењивању графичких радова учествују и ученици (коментаришу шта су други ученици добро урадили, где су погрешили, шта би исправили), што је такође начин провере знања и развијања техничке и професионалне одговорности.

Назив предмета: **Машински материјали**

1. 55ОСТВАРИВАЊЕ ОБРАЗОВНО-ВАСПИТНОГ РАДА - ОБЛИЦИ И ТРАЈАЊЕ

РАЗРЕД	НАСТАВА				УКУПНО
	Теоријска настава	Вежбе	Практична настава	Настава у блоку	
I	70	-	-	-	70

Напомена: у табели је приказан годишњи фонд часова за сваки облик рада

2. ЦИЉЕВИ УЧЕЊА

- Упознавање ученика са основним својствима машинских материјала и њиховим значајем за примену у машинству;
- Упознавање ученика са врстама, карактеристикама и применом техничког гвожђа и челика; обојених метала и њихових легура; полимерних и осталих савремених материјала у машинству;
- Развијање свести код ученика о значају рециклаже материјала и одговорног управљања ресурсима;
- Оспособљавање ученика за примену знања о машинским материјалима у практичној настави и машинској пракси, уз развијање одговорног односа према заштити животне средине.

3. НАЗИВ И ПРЕПОРУЧЕНО ТРАЈАЊЕ ТЕМА ПРЕДМЕТА

Разред: **први**

Ред.бр	НАЗИВ ТЕМЕ	Препоручено трајање теме (часови)			
		Т	В	ПН	Б
1	Својства машинских материјала	12	-	-	-
2	Структура метала и легура	6	-	-	-
3	Техничко гвожђе	8	-	-	-
4	Челик	10	-	-	-
5	Термичка и термохемијска обрада метала	10	-	-	-
6	Обојени метали и неметали	10	-	-	-
7	Горива, уља, мазива и техничке течности	14	-	-	-

4. НАЗИВИ ТЕМА, ИСХОДИ УЧЕЊА, ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ И КЉУЧНИ ПОЈМОВИ САДРЖАЈА

НАЗИВ ТЕМЕ: **Својства машинских материјала**	
ИСХОДИ По завршетку теме ученик ће бити у стању да:	**ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈ И КЉУЧНИ ПОЈМОВИ САДРЖАЈА**
- објасни значај, поделу и врсте машинских материјала у конструкцији и одржавању моторних возила - објасни хемијска својства материјала и њихов утицај на примену у деловима моторних возила	- Значај, подела и врсте машинских материјала у конструкцији и одржавању моторних возила - Хемијска својства материјала и њихов утицај на примену у деловима моторних возила

- опише физичка својства материјала - објасни механичка својства материјала значајна за делове мотора и моторних возила - објасни поступке испитивања механичких својстава материјала и њихов значај за поузданост делова - објасни технолошка својства материјала и њихов утицај на обраду и уградњу машинских делова - наведе и објасни основне поступке технолошких испитивања материјала - објасни значај испитивања материјала без разарања у контроли стања машинских делова - објасни појаву корозије и примени основне методе заштите материјала од корозије код моторних возила.	- Физичка својства материјала - Механичка својства материјала значајна за делове мотора и моторних возила - Испитивање механичких својстава материјала и значај за поузданост делова моторних возила - Технолошка својства материјала и њихов утицај на обраду и уградњу машинских делова - Технолошка испитивања материјала - Испитивања материјала без разарања у контроли стања машинских делова - Корозија материјала и методе заштите од корозије код моторних возила. **Кључни појмови:** материјали, метални / неметални, легуре, челик, алуминијум, својства (хемијска, физичка, механичка, технолошка), чврстоћа, тврдоћа, жилавост, еластичност, пластичност, испитивање, корозија.
НАЗИВ ТЕМЕ: **Структура метала и легура**	
ИСХОДИ По завршетку теме ученик ће бити у стању да:	**ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈ И КЉУЧНИ ПОЈМОВИ САДРЖАЈА**
- разликује аморфне и кристалне материјале - објасни кристалну грађу металних материјала и њен утицај на механичка својства машинских делова - објасни процес кристализације материјала и његов утицај на својства и понашање машинских делова - повезује структуру материјала са механичким својствима и поузданошћу делова моторних возила.	- Аморфни и кристални материјали - Кристална грађа металних материјала и њен утицај на механичка својства делова моторних возила - Процес кристализације материјала и значај за својства и понашање машинских делова **Кључни појмови**: аморфни материјали, кристални материјали, кристална решетка, зрно, метални материјали, механичка својства, чврстоћа, тврдоћа, жилавост, еластичност, пластичност, кристализација, хлађење, структура материјала, понашање машинских делова.
НАЗИВ ТЕМЕ:**Техничко гвожђе**	
ИСХОДИ По завршетку теме ученик ће бити у стању да:	**ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈ И КЉУЧНИ ПОЈМОВИ САДРЖАЈА**
- објасни појам и основне карактеристике хемијски чистог гвожђа - објасни начин добијања и основне особине сировог гвожђа - разликује сирово и ливено гвожђе на основу састава и својстава - објасни механичка и технолошка својства ливеног гвожђа значајна за примену у моторним возилима - објасни примену ливеног гвожђа у изради машинских делова моторних возила.	- Хемијски чисто гвожђе (Fe) и његове основне особине - Сирово гвожђе, начин добијања и основна својства - Ливено гвожђе, врсте, својства и значај у машинству **Кључни појмови:** хемијски чисто гвожђе (Fe), сирово гвожђе, ливено гвожђе, садржај угљеника, металургија гвожђа, механичка својства, чврстоћа, тврдоћа, кртост, обрадивост, ливљивост, блок мотора, кочни дискови, машински делови.
НАЗИВ ТЕМЕ:**Челик**	
ИСХОДИ	**ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈ И КЉУЧНИ ПОЈМОВИ САДРЖАЈА**

По завршетку теме ученик ће бити у стању да:	
- објасни појам челика, његов састав и основна својства - разликује врсте челика према садржају угљеника и легирајућим елементима - објасни начине означавања челика по SRPS, ISO, DIN и GOST стандардима - разликује конструкционе и алатне челике према намени и својствима - бјасни својства и примену конструкционих челика у деловима моторних возила - објасни својства и примену алатних челика и тврдих легура - повеже избор врсте челика и тврдих легура са условима рада и оптерећењем машинских делова.	- Челик, његова својства и врсте - Означавање челика по SRPS, ISO, DIN и GOST стандардима - Конструкциони челици и њихова својства - Алатни челици и њихова својства - Тврде легуре и њихове основне карактеристике. **Кључни појмови:** челик, садржај угљеника, легирани и нелегирани челици, механичка својства, термичка обрада, означавање челика, SRPS, ISO, DIN, GOST, конструкциони челици, алатни челици, тврде легуре, отпорност на хабање.
НАЗИВ ТЕМЕ:**Термичка и термохемијска обрада метала**	
ИСХОДИ По завршетку теме ученик ће бити у стању да:	**ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈ И КЉУЧНИ ПОЈМОВИ САДРЖАЈА**
- објасни појам, задатак и значај термичке обраде металних материјала - објасни утицај режима термичке обраде на структуру и својства материјала - објасни поступак жарења и његов утицај на механичка својства материјала - објасни поступак каљења и његов утицај на тврдоћу и чврстоћу материјала - разликује нормализацију, отпуштање и побољшавање према начину извођења и ефектима - објасни поступак термохемијске обраде и њен утицај на површинска својства материјала - повеже избор поступка термичке и термохемијске обраде са захтеваним својствима машинских делова	- Појам, задатак и режими термичке обраде металних материјала - Жарење челика и ливеног гвожђа и његов утицај на својства материјала - Каљење челика и његов утицај на тврдоћу и чврстоћу машинских делова - Нормализација, отпуштање и побољшавање материјала и њихов значај за механичка својства - Термохемијска обрада материјала и њена примена у повећању површинске тврдоће **Кључни појмови:** термичка обрада, жарење, каљење, нормализација, отпуштање, побољшавање, термохемијска обрада, температура, време загревања, брзина хлађења, тврдоћа, чврстоћа, жилавост, структура материјала.
НАЗИВ ТЕМЕ: **Обојени метали и неметали**	
ИСХОДИ По завршетку теме ученик ће бити у стању да:	**ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈ И КЉУЧНИ ПОЈМОВИ САДРЖАЈА**
- разликује лаке и тешке обојене метале према основним својствима - објасни поделу и основне карактеристике легура обојених метала - објасни систем означавања легура обојених метала према стандардима - објасни својства бакра и његових легура - објасни својства алуминијума и његових легура - разликује пластичне и композитне материјале према структури и својствима - повеже избор обојених метала, легура, пластичних и композитних материјала са захтевима машинских делова.	- Лаки и тешки обојени метали и њихове основне карактеристике - Легуре обојених метала и њихова подела - Означавање легура обојених метала према стандардима - Бакар и његове легуре, својства и намена - Алуминијум и његове легуре, својства и намена - Пластични и композитни материјали, врсте и основна својства. **Кључни појмови:** обојени метали, лаки обојени метали, тешки обојени метали, легуре обојених метала, означавање легура, бакар, месинг, бронза, алуминијум, алуминијумске легуре, пластични материјали, композитни материјали, механичка својства, физичка својства, технолошка својства.

НАЗИВ ТЕМЕ: **Горива, уља, мазива и техничке течности**	
ИСХОДИ По завршетку теме ученик ће бити у стању да:	**ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈ И КЉУЧНИ ПОЈМОВИ САДРЖАЈА**
- објасни улогу и значај горива, уља, мазива и техничких течности у функционисању моторних возила - разликује врсте горива за СУС моторе према основним својствима - наведе основна својства бензина и дизел горива и њихов утицај на рад мотора - дефинише појам алтернативних горива и њихову примену у моторним возилима - наведе улогу и значај моторних уља и мазива у моторима и системима возила - разликује врсте моторних уља према намени и основним својствима - дефинише поделу моторних уља по SAE класификацији и значење SAE ознака - разликује намену уља за преносника, хидрауличних уља и мазива за подмазивање - дефинише улогу расхладних течности у систему хлађења мотора - опише намену, одржавање и безбедно руковање кочионим, серво и другим техничким течностима.	- Улога и значај горива, уља, мазива и техничких течности у моторним возилима - Горива за моторе СУС – врсте и основна својства - Алтернативна горива и њихова примена у моторним возилима - Улога и значај уља и мазива у моторима и системима возила - Врсте моторних уља и њихова својства - Подела моторних уља по SAE класификацији (једноградна и вишеградна уља, ознаке нпр. SAE 10W, 10W-40, 5W-30) - Уља за преносника, хидраулична уља и мазива за подмазивање - Расхладне течности и њихова улога у систему хлађења - Кочионе, серво и друге техничке течности и њихово одржавање. **Кључни појмови:** горива за моторе СУС, бензин, дизел гориво, алтернативна горива, LPG, CNG, моторна уља, мазива, SAE класификација, једноградна уља, вишеградна уља, вискозност, уља за преносника, хидраулична уља, расхладне течности, кочионе течности, серво течности, техничке течности, одржавање.

5. УПУТСТВО ЗА ДИДАКТИЧКО-МЕТОДИЧКО ОСТВАРИВАЊЕ ПРОГРАМА

Дидактичко-методичко упутство намењено је наставницима како би се поједноставио и уједначио процес планирања и организације наставе у свим школама, али и стручним сарадницима, директору и другим лицима задуженим за праћење и вредновање рада школе.

Предмет Машински материјали има за циљ да развије код ученика знања о врстама, структури, својствима и примени машинских материјала који се користе у области одржавања и сервисирања моторних возила. Познавање својстава материјала је основ за правилан избор материјала, разумевање понашања машинских делова у експлоатацији и примену стечених знања у струци механичара моторних возила.

Облици наставе: Предмет се реализује кроз теоријску наставу.

Место реализације наставе: Учионица, специјализована учионица или одговарајући кабинет, са могућношћу реализације појединих демонстрација у школској радионици или лабораторији.

Подела одељења на групе: Приликом остваривања програма одељење се не дели на групе.

Препоруке за планирање наставе:

При планирању наставног процеса наставник, на основу циљева предмета и исхода, самостално планира број часова обраде и утврђивања, као и методе и облике рада са ученицима. Наставник најпре креира свој годишњи – глобални план рада полазећи од дефинисаних исхода и кључних појмова, из кога касније развија оперативне планове.

Наставне теме су: Својства машинских материјала, Структура метала и легура, Техничко гвожђе, Челик, Термичка и термохемијска обрада метала, Обојени метали и неметали, Горива, уља, мазива и техничке течности.

Дефинисани исходи по темама олакшавају наставнику даљу операционализацију исхода на ниво конкретне наставне јединице. Потребно је имати у виду да се исходи разликују по нивоу сложености и да је за постизање сложенијих исхода неопходно више времена и различитих активности.

Исходи нижег нивоа захтевају да ученик наведе и дефинише појмове као што су механичка својства, физичка својства, хемијска својства, структура метала, легура, корозија.

Сложенији исходи подразумевају повезивање структуре и својстава материјала са њиховом применом у машинској пракси. Исходи највишег нивоа подразумевају анализу својстава и избор одговарајућег материјала у конкретним условима експлоатације.
Приликом планирања наставник треба да сложене исходе разложи на више мањих и да наставу усмери на остваривање исхода, бирајући садржаје који омогућавају повезивање теорије и праксе.
Узајамна повезаност предмета је неопходан услов успешног предавања. Наставу повезати са предметима Физика, Хемија, Механика, Машински елементи и Практична настава. Посебно нагласити значај својстава материјала у темама које се односе на отпорност материјала и димензионисање машинских делова.
Наставник планира иницијално процењивање, које треба да обухвати проверу основних појмова из области опште, неорганске и органске хемије, као и основних појмова из физике.
Препоруке за остваривање наставе:
На почетку сваке теме ученике упознати са циљевима и исходима, планом рада и начинима оцењивања.
У теми Својства машинских материјала посебну пажњу посветити механичким својствима (чврстоћа, тврдоћа, жилавост, еластичност), физичким и хемијским својствима, као и појави корозије. По могућности демонстрирати поступке испитивања својстава.
Тему Структура метала и легура повезати са својствима материјала и објаснити појмове кристална структура, аморфна структура, монокристал, поликристал, као и утицај величине зрна на механичка својства.
У темама Техничко гвожђе и Челик нагласити разлику између челика и ливеног гвожђа, поделу челика на конструкционе и алатне, као и утицај легирајућих елемената на својства челика.
У теми Термичка и термохемијска обрада метала посебан акценат ставити на поступке као што су калење, отпуштање, цементација, као и на промену механичких својстава након обраде, уз примере из праксе (зупчаници, осовине).
При обради теме Обојени метали и неметали посебну пажњу посветити алуминијуму, бакру и цинку, као и примени полимера у савременим моторним возилима.
У теми Горива, уља, мазива и техничке течности нагласити значај правилног избора, класификацију, основна својства, као и улогу у заштити мотора и система возила. Посебно истаћи значај заштите животне средине и правилног управљања отпадом.
Садржаје реализовати савременим наставним методама и средствима. Користити вербалне методе, методе демонстрације, текстуално-илустративне методе и, по могућности, лабораторијске методе. Облици рада су фронтални рад, рад у групи, рад у пару и индивидуални рад.
У оквиру сваке теме ученике оспособљавати за самостално проналажење, систематизовање и коришћење информација, повезивање знања са праксом, развијање одговорног односа према материјалима и ресурсима, као и примену стечених знања у области механике моторних возила.

6. УПУТСТВО ЗА ФОРМАТИВНО И СУМАТИВНО ОЦЕЊИВАЊЕ УЧЕНИКА

Основна сврха оцењивања је да унапређује квалитет процеса учења. Оцењивање је саставни део процеса наставе и учења којим се стално прати напредовање ученика и остваривање прописаних циљева и исхода и развој компетенција из стандарда квалификација.

Формативно оцењивање, као модел праћења напредовања ученика, одвија се континуирано, на сваком часу. Свака наставна активност представља прилику за процену напредовања и давање повратне информације. Постигнућа ученика могу се вредновати кроз активности на часу, учешће у дискусији, постављање питања и давање аргументованих одговора, израду задатака и домаћих радова, анализу примера из праксе, као и кроз презентацију садржаја.

У предмету Машински материјали посебно вредновати способност ученика да објасни повезаност између структуре и својстава материјала, да препозна значај механичких, физичких и хемијских својстава у пракси, да анализира примену челика, техничког гвожђа и обојених метала у аутомобилској индустрији, као и да образложи избор материјала у конкретним условима експлоатације.

Потребно је подстицати ученике да процењују сопствени напредак и напредак других ученика, уз јасну аргументацију. На крају наставне јединице или теме пожељно је направити кратку анализу рада, указати на постигнуте исходе и дати смернице за даље напредовање.

Оцењивање ученика се спроводи у складу са Правилником о оцењивању. На почетку школске године наставник утврђује критеријуме за оцењивање и са њима упознаје ученике. Планирати усмене и писмене провере знања, као и различите облике провере разумевања и примене градива.

Сумативно оцењивање врши се на крају наставне теме, програмске целине или класификационог периода. Може се реализовати кроз тестове знања, усмено испитивање, израду семинарских радова или презентацију одређене теме. Сумативна оцена заснива се на степену остварености исхода, нивоу разумевања појмова и способности примене знања у стручном контексту.

Приликом вредновања посебно обратити пажњу на правилну употребу стручне терминологије, систематичност у излагању, повезивање теоријских знања са праксом и способност анализе утицаја својстава материјала на понашање машинских делова.

Инструменте за формативно оцењивање наставник бира у складу са врстом активности која се вреднује. У процесу учења наставник усмерава и подстиче рад ученика, користи њихове одговоре као полазиште за продубљивање садржаја и прилагођава наставу на основу повратне информације коју добија током рада.

Назив предмета: Основе електротехнике и електронике

1. ОСТВАРИВАЊЕ ОБРАЗОВНО-ВАСПИТНОГ РАДА - ОБЛИЦИ И ТРАЈАЊЕ

РАЗРЕД	НАСТАВА				УКУПНО
	Теоријска настава	Вежбе	Практична настава	Настава у блоку	
I	35	35	-	-	70

Напомена: у табели је приказан годишњи фонд часова за сваки облик рада

2. ЦИЉЕВИ УЧЕЊА

- Упознавање са основним законима и принципима електротехнике и електронике на којима се заснива рад машина и уређаја
- Упознавање са конструкцијама, начином рада и радним карактеристикама мотора, генератора, трансформатора, постројења за пренос енергије и уређаја електронике који се примењују у машинству;
- Упознавање са основним појмовима из области електричних мерења;
- Оспособљавање за коришћење различитих мерних инструмената и прибора неопходних за рад уз развијање навика за чување здравља и придржавање мера заштите на раду;
- Развијање смисла за тачност и прецизност и одговоран однос према раду.

3. НАЗИВ И ПРЕПОРУЧЕНО ТРАЈАЊЕ ТЕМА ПРЕДМЕТА

Ред.бр	НАЗИВ ТЕМЕ	Препоручено трајање теме (часови)			
		Т	В	ПН	Б
1	Електрична мерења	3	4	-	-
2	Електростатика	4	2	-	-
3	Једносмерне струје	6	6	-	-
4	Електромагнетизам	2	2	-	-
5	Наизменичне струје	6	8	-	-
6	Електроника	5	5	-	-
7	Машине и уређаји	7	7	-	-
8	Заштита од удара струје	2	1	-	-

4. НАЗИВИ ТЕМА, ИСХОДИ УЧЕЊА, ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ И КЉУЧНИ ПОЈМОВИ САДРЖАЈА

НАЗИВ ТЕМЕ: **Електрична мерења**	
ИСХОДИ По завршетку теме ученик ће бити у стању да:	**ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈ И КЉУЧНИ ПОЈМОВИ САДРЖАЈА**
- објасни значај мерења; - разликује мерне инструменте и прибор, као и начин њихове употребе - израчуна релативну и апсолутну грешку мерења;	- Мерна опрема, инструменти и прибор - Класификација мерних грешака, тачност мерења и обрада резултата мерења;

- разликује аналогне и дигиталне мерне инструменте; - на мерном инструменту разликује намену елемената за подешавање, очитавање и прикључивање; - обради и тумачи резултате мерења; - подешава инструмент за мерење.	Вежбе: 1. Упознавање са лабораторијском опремом и инструментима 2. Израчунавање грешке мерења и обрада резултата **Кључни појмови:** електрично мерење, омметар, амперметар, волтметар
НАЗИВ ТЕМЕ: **Електростатика**	
ИСХОДИ По завршетку теме ученик ће бити у стању да:	**ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈ И КЉУЧНИ ПОЈМОВИ САДРЖАЈА**
- објасни појам наелектрисаног тела и Кулонов закон; - дефинише јачину електричног поља, електрични потенцијал и напон; - опише разлику између проводника и изолатора у електростатичком пољу; - објасни капацитивност кондензатора; - израчуна капацитивност плочастог кондензатора; - измери еквивалентну капацитивност везе кондензатора.	- Структура материје - Проводници, полупроводници и изолатори - Појам наелектрисаног тела. Количина електрицитета, дефиниција и јединице; - Појам електричног поља - Силе у електричном пољу - Кулонов закон. Електрични потенцијал и електрични напон - Појам капацитивности. Капацитивност плочастог кондензатора. - Паралелно, редно везивање кондензатора. Вежбе: 1. Мерење капацитивности везе кондензатора **Кључни појмови:** полупроводници, проводници, изолатори, електрично поље, кондензатор, капацитивност
НАЗИВ ТЕМЕ: **Једносмерне струје**	
ИСХОДИ По завршетку теме ученик ће бити у стању да:	**ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈ И КЉУЧНИ ПОЈМОВИ САДРЖАЈА**
- дефинише јачину и смер електричне струје; - дефинише електричну отпорност; - објасни Омов закон; - именује елементе електричног кола; - наведе први и други Кирхофов закон; - наведе Џулов закон; - дефинише појам електричне снаге; - објасни појмове електрични генератор; - примени законе једносмерне струје на једноставним примерима; - измери отпорност везе отпорника; - измери једносмерни напон и једносмерну струју аналогним и дигиталним инструментима;	- Појам једносмерне струје, јачина електричне струје - Појам електричног кола - Елементи електричног кола - Електрична отпорност. Отпорност проводника. - Омов закон. - Први Кирхофов закон - Други Кирхофов закон - Џулов закон. Електрична снага - Електрични генератор Вежбе: 1. Мерење отпорности омметром код редне, паралелне и мешовите везе отпорника

- проверава Први Кирхофов закон и Омов закон мерењем.	2. Мерење једносмерног напона и једносмерне струје аналогним и дигиталним инструментима 3. Провера Првог Кирховог закона и Омовог закона мерењем **Кључни појмови:** једносмерна струја, електрично коло, отпорност проводника, електрична снага, генератор
НАЗИВ ТЕМЕ: **Електромагнетизам**	
ИСХОДИ По завршетку теме ученик ће бити у стању да:	**ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈ И КЉУЧНИ ПОЈМОВИ САДРЖАЈА**
- дефинише магнетно поље и магнетну индукцију; - одреди правац, смер и интензитет вектора магнетне индукције и вектора јачине магнетног поља у околини праволинијског проводника са струјом; - дефинише појам магнетног флукса; - дефинише Фарадејев закон; - објасни самоиндукцију; - покаже узајамно дејство магнета, магнета и меког гвожђа, као и електромагнета; - измери индуктивност калема.	- Појам магнетног поља - Магнетна својства материје - Магнетна индукција и магнетни флукс; навојак, намотај (калем) и торус - Електромагнетна индукција - Електромагнетна сила - Самоиндукција - Вежбе: 1. Магнети, електромагнети и калемови **Кључни појмови:** једносмерна струја, електрично коло, отпорност проводника, електрична снага, генератор
НАЗИВ ТЕМЕ: **Наизменичне струје**	
ИСХОДИ По завршетку теме ученик ће бити у стању да:	**ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈ И КЉУЧНИ ПОЈМОВИ САДРЖАЈА**
- објасни разлику између једносмерне и наизменичне струје; - наведе параметре наизменичних величина; - разликује елементе кола наизменичне струје; - опише понашање отпорника у колу једносмерне и колу наизменичне струје; - опише понашање калема у колу једносмерне и колу наизменичне струје; - опише понашање кондензатора у колу једносмерне струје и у колу наизменичне струје; - израчунава реактивне отпорности калема и кондензатора; - опише принцип рада трансформатора; - измери наизменични напон и струју; - измери снагу.	- Основни параметри наизменичних величина: - тренутна вредност, средња вредност, ефективна вредност, (амплитуда, периода, фаза и почетна фаза, учестаност, кружна учестаност) - Отпорник у колу наизменичне струје - Калем у колу наизменичне струје - Кондензатор у колу наизменичне струје - Принцип рада трансформатора Вежбе: 1. Мерење струје и напона у колима наизменичне струје аналогним и дигиталним мерним инструментима; 2. Мерење снаге **Кључни појмови:** наизменична струја, амплитуда, период, фаза, отпорник, калем, трансформатор
НАЗИВ ТЕМЕ: **Електроника**	
ИСХОДИ	**ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈ И КЉУЧНИ ПОЈМОВИ САДРЖАЈА**

По завршетку теме ученик ће бити у стању да:	
- набрoји врсте диода и њихове најважније карактеристике и примену; - опише рад основних електронских кола са диодама на основу шеме; - опише принцип рада биполарног транзистора; - опише улогу и функцију електронских кола (појачавача, исправљача, стабилизатора); - опише основне карактеристике дигиталног сигнала; - опише улогу и карактеристике дигиталних кола; - опише принцип А/Д и Д/А конверзије; - опише принцип рада регулатора и сервопогона; - одреди врсту, тип транзистора и диоде и њихове електроде и исправност мерењем; - измери струју и напон у колима са диодама и транзисторима.	- Диоде, основна електронска кола са диодама - Транзистори - Појачавачи, исправљачи, стабилизатори напона - Дигитална електроника Вежбе: **1.** Диоде - врсте, испитивање исправности, одређивање аноде и катоде унимером; **2.** Транзистори - врсте, одређивање типа транзистора и његових електрода B, E, C и испитивање исправности **3.** Мерење напона и струје у колу са диодама и транзисторима **Кључни појмови:** диода, транзистор, појачавач, исправљач, стабилизатор, дигитални сигнал
НАЗИВ ТЕМЕ: **Машине и уређаји**	
ИСХОДИ По завршетку теме ученик ће бити у стању да:	**ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈ И КЉУЧНИ ПОЈМОВИ САДРЖАЈА**
- наведе основне конструкционе делове трансформатора; - објасни принцип рада једнофазног трансформатора; - објасни принцип рада асинхроног мотора; - опише конструкцију једносмерне машине; - објасни принцип рада једносмерног мотора и генератора; - објасни принцип рада и примену механичке кочнице; - објасни принцип рада и примену тахогенератора; - користи натписну плочицу трансформатира и асинхроног мотора за очитавање основних података; - измери отпорност једнофазног трансформатора и отпорност изолације; - измери отпорност намотаја асинхроног мотора; - измери отпорност намотаја и отпорности изолације једносмерне машине; - утврди врсту побуде једносмерне машине; - измери брзину електромотора применом тахогенератора.	- Намена трансформатора и подручје примене - Конструкција трансформатора. Принцип рада трансформатора - Обртно магнетно поље, принцип рада асинхроног мотора - Намена једносмерне машине и подручје примене - Конструкција једносмерне машине - Генератори и мотори једносмерне струје. Принцип рада и примена - Тахогенератори једносмерне и наизменичне струје Вежбе: 1. Натписна плочица трансформатора, основни подаци 2. Мерење отпорности једнофазног трансформатора и отпорности изолације 3. Натписна плочица асинхроног мотора, основни подаци, прикључна кутија 4. Мерење отпорности намотаја асинхроног мотора 5. Утврђивање врсте побуде једносмерне машине 6. Мерење отпорности намотаја и отпорности изолације једносмерне машине 7. Мерење брзине електромотора применом тахогенератора **Кључни појмови:** трансформатор, асинхрони мотор, машине једносмерне струје, тахогенератори

НАЗИВ ТЕМЕ: **Заштита од удара струје**	
ИСХОДИ По завршетку теме ученик ће бити у стању да:	**ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈ И КЉУЧНИ ПОЈМОВИ САДРЖАЈА**
- опише опасност од струјног удара - наброји најважнија дејства струје - наброји начине заштите човека од струјног удара - примењују мере заштите на раду	- Утицај електричне струје на човека - Опасност од струјног удара - Мере заштите на раду Вежбе: 1. Анализа опасности од струјног удара у лабораторији/радионици **Кључни појмови:** струјни удар, заштита на раду, прва помоћ

4. УПУТСТВО ЗА ДИДАКТИЧКО-МЕТОДИЧКО ОСТВАРИВАЊЕ ПРОГРАМА

Предмет се реализује кроз теоријску наставу у учионици и вежбе у школском кабинету. Приликом остваривања програма вежби одељење се дели на групе. Препорука у организацији наставе је да се наизменично по недељама реализује двочас теоријске наставе, односно двочас вежби.

На првом часу упознати ученике са циљевима и исходима наставе, односно учења, планом рада и критеријумом и начинима оцењивања, као и начином рада у учионици и кабинету, подели на групе и распоредом реализације наставе. Начин излагања садржаја је потребно прилагодити њиховом узрасту и образовном профилу за који се школују. Садржаје употпунити примерима и ситуацијама из свакодневног живота, како би ученици разумели значај и сврху предмета. Током реализације сваке теме увек се придржавати истог принципа: теоретски објаснити појаву или законитост, потврдити је рачунски (тамо где је то могуће) а онда извршити демонстрацију или мерење у лабораторији.

Приликом реализације тема ослонити се на предзнања ученика из математике и физике. Препорука је да се приликом остваривања програма израђују задаци који ће се примењивати у практичној настави и стручним предметима. Инсистирати на систематичности и примени стечених знања у пракси.

Избор метода и облика рада за сваку тему одређује наставник у зависности од наставних садржаја, способности и потреба ученика, материјалних и других услова. Користити вербалне методе (метода усменог излагања и дијалошка метода), методе демонстрације, текстуално-илустративне методе. Предложени облици рада су фронтални, рад у групи, рад у пару, индивидуални рад.

Ученика упознати са основним законима и појмовима из области електротехнике и електронике на основном, информативном нивоу, не захтевајући детаљна објашњења и извођење израза. Препоручује се да ученици, у мањим групама, израде *речник појмова* из области електротехнике и електронике, како би једноставније њима овладали.

Једна лабораторијска вежба се ради два спојена школска часа, сваке друге недеље, и за то време ученици треба даураде сва мерења и обраде резултате. Након сваке завршене вежбе, анализирати са ученицима добијене резултате, упоредити их и коментарисати зашто постоје разлике у резултатима добијеним на различитим макетама. Уколико се рад у лабораторији организује тако да не раде сви ученици исту вежбу, анализу резултата обавезно урадити на крају циклуса а пре провере стечених практичних вештина. Један циклус вежби обично обухвата три до пет вежби.

У лабораторији треба да буде довољно радних места да за једним радним столом буду два до три ученика. Инсистирати код ученика на коришћењу стручне терминологије, а на лабораторијским вежбама примени мера заштите на раду и примени препорука за заштиту од квара опреме услед неправилног руковања. На првом термину вежби треба упознати ученике са мерним инструментима, алатом и прибором који ће се користити, као и правилима рада и понашања у кабинету.

Наставник је у обавези да припреми детаљна упутства за лабораторијске вежбе, како би ученици унапред били упознати са начином рада: које величине се мере, шта се прорачунава, на који начин се користе измерене величине у процесу анализе.

Извођење вежби потребно је усагласити са теоријском наставом тако да одговарајуће вежбе следе одмах након обраде теоријског градива. Уколико је могуће, лабораторијска мерења потврдити рачунским путем, а за изабране вежбе урадити и одговарајућу симулацију на рачунару ради поређења резултата. Изузетно, у случају недостатка потребне опреме за поједине вежбе, урадити само одговарајућу симулацију.

Инсистирати да ученици воде дневник вежби који би садржао извештаје са вежби, резултате мерења, обраду добијених података, графички / табеларни приказ као и закључке. Редовно прегледати дневнике вежби.

Након сваког циклуса вежби, кроз индивидуални рад ученика, оценити ниво савладаности стечених практичних вештина (спровођење налога, одабир и коришћење инструмената, очитавање резултата, представљање резултата табеларно и графички, тумачење резултата, анализирање рада кола у различитим условима). Наставник обавезно планира часове утврђивања пре провере практичних вештина.

5. УПУТСТВО ЗА ФОРМАТИВНО И СУМАТИВНО ОЦЕЊИВАЊЕ УЧЕНИКА

Оцењивање ученика се одвија у складу са *Правилником о оцењивању*. Потребно је, на почетку школске године, **утврдити критеријуме за оцењивање** (у складу са Правилником о оцењивању), првенствено за сумативно оцењивање и **са њима упознати ученике**.

Планирати како усмене тако и писмене провере знања и тестове практичних вештина. Сумативно оцењивање врши се на основу формативних оцена, односно на основу усмених провера знања, контролних и домаћих задатака, тестова знања и вештина и сл. Посебно вредновати када ученик примењује знања стечена на теоријским часовима приликом извођења вежби,

Пример критеријума за оцењивање вештина:

- оцена довољан (2) – ученик повремено показује заинтересованост за извођење радних задатака, препознаје инструменте и потребну опрему за рад, вежбу изводи уз подршку наставника, очитава резултате мерења;
- оцена добар (3) – ученик показује заинтересованост за извођење вежби, приликом извођења вежби/повезивања елемената на макети према упутству прави мање грешке које уз сугестују наставника може самостално исправити, одабира инструменте и припрема их за употребу, очитава резултате мерења и представља их табелано или графички;
- брло добар (4) – ученик вежбу изводи прецизно и тачно, уз објашњавање поступка рада, активно извршава задатак; обавља вежбу/повезује елементе на макети самостално према упутству наставника, тумачи резултате након очитавања и представљања табеларно или графички;
- одличан (5) – ученик самостално извршава сложеније радне задатке и показује одговорност према сопственом раду, прецизан је и уредан, успешно повезује теоријска знања са практичним задацима, самостално користи упутства за рад, уважава препоруке наставника и реализује их, анализира рад кола у различитим условима

Након сваког циклуса вежби, кроз индивидуални рад ученика, оценити ниво савладаности стечених практичних вештина. Унапред упознати ученике са захтевима и вештинама које ће бити провераване. За ученике који нису савладали коришћење мерних инструмената, припремити додатни материјал и време за рад.

Посебно подстицати и вредновати употребу стручне терминологије као и прецизност при изражавању и решавању задатака.

Током трајања тема реализовати најмање **два теста знања**. Тестови знања би требало да садрже теоријска питања и рачунске задатке различитих нивоа сложености. Препоручује се да тестови знања садрже и питања различитих облика: питања вишеструког избора, питања допуне, питања отвореног типа - питања која захтевају кратак есејски одговор, питања са израчунавањем и графичким приказима.

Назив предмета: **Термодинамика и хидраулика**

1. ОСТВАРИВАЊЕ ОБРАЗОВНО-ВАСПИТНОГ РАДА - ОБЛИЦИ И ТРАЈАЊЕ

РАЗРЕД	НАСТАВА				УКУПНО
	Теоријска настава	Вежбе	Практична настава	Настава у блоку	
II	68	-	-	-	68

Напомена: у табели је приказан годишњи фонд часова за сваки облик рада

2. ЦИЉЕВИ УЧЕЊА

- Упознавање ученика са основним појмовима, законима и процесима термодинамике, хидраулике и пнеуматике
- Оспособљавање ученика за разумевање преноса енергије и флуида у термодинамичким, хидрауличким и пнеуматским системима
- Развијање способности повезивања физичких закона са радом термодинамичких, хидрауличких и пнеуматских уређаја
- Подстицање логичког размишљања и техничког закључивања кроз анализу термодинамичких и хидрауличких процеса
- Унапређивање знања у области примене термодинамичких, хидрауличких и пнеуматских система у машинству
- Подстицање ефикасне примене стечених знања у даљем стручном образовању и практичној настави.

3. НАЗИВ И ПРЕПОРУЧЕНО ТРАЈАЊЕ ТЕМА ПРЕДМЕТА

Разред: **други**

Ред.бр	НАЗИВ ТЕМЕ	Препоручено трајање теме (часови)			
		Т	В	ПН	Б
1	Термодинамика	34	-	-	-
2	Хидраулика	34	-	-	-

4. НАЗИВИ ТЕМА, ИСХОДИ УЧЕЊА, ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ И КЉУЧНИ ПОЈМОВИ САДРЖАЈА

НАЗИВ ТЕМЕ: **Термодинамика**

ИСХОДИ По завршетку теме ученик ће бити у стању да:	**ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈ И КЉУЧНИ ПОЈМОВИ САДРЖАЈА**
- дефинише предмет и значај термодинамике; - објасни појам енергије у термодинамици; - наброји основне величине стања гасова; - објасни физичко значење притиска, температуре и специфичне запремине; - разликује механички рад, запремински рад и технички рад; - објасни појам количине топлоте и начине њеног преноса; - објасни значај специфичног топлотног капацитета; - интерпретира први закон термодинамике; - објасни суштину другог закона термодинамике; - објасни промену унутрашње енергије;	- Предмет и метод термодинамике - Енергија и термодинамички системи, појам система, околине и радног тела - Основне величине стања: специфична запремина, притисак и температура - Рад и количина топлоте у термодинамичким процесима - Специфични топлотни капацитет - Први закон термодинамике - Други закон термодинамике и његов значај - Идеални гас и једначина стања идеалног гаса - Гасна константа - Унутрашња енергија - Политропске промене стања идеалног гаса

- опише политропске промене стања идеалног гаса; - објасни принцип рада топлотних мотора; - разликује термодинамичке циклусе клипних мотора са унутрашњим сагоревањем; - објасни принцип рада расхладних постројења и топлотних пумпи; - повеже начине преношења топлоте са применом измењивача топлоте.	- Топлотни мотори и основни принципи њиховог рада - Термодинамички степен корисности - Карноов циклус као идеалан термодинамички процес - Термодинамички циклуси клипних мотора са унутрашњим сагоревањем: Ото, Дизел и комбиновани циклус - Кружни процеси у расхладним постројењима - Топлотне пумпе и њихов принцип рада - Расхладни флуиди и њихова основна својства - Преношење топлоте провођењем, прелажењем и зрачењем - Измењивачи топлоте и њихова примена. **Кључни појмови:** термодинамика, енергија, систем, околина, рад, топлота, притисак, температура, запремина, гас, енталпија, мотор, циклус.
НАЗИВ ТЕМЕ: **Хидраулика**	
ИСХОДИ По завршетку теме ученик ће бити у стању да:	**ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈ И КЉУЧНИ ПОЈМОВИ САДРЖАЈА**
- дефинише појам хидрауличког система и његову намену; - објасни примену хидрауличких система у техници; - разликује хидрауличке системе од других система преноса енергије; - наведе предности и недостатке хидрауличких система; - објасни основна физичка својства течности; - објасни утицај температуре на својства флуида; - дефинише појам притиска у течностима; - објасни хидростатички притисак; - објасни принцип рада спојених судова; - објасни принцип рада хидрауличке пресе; - идентификује уређаје за мерење притиска; - објасни појам протока и средње брзине; - објасни настанак губитака и отпора струјања; - разликује врсте пумпи према принципу рада; - разликује разводнике и вентиле према функцији; - објасни улогу хидрауличких мотора и радних цилиндара; - објасни намену помоћних елемената хидрауличких система; - објасни основне елементе и примену пнеуматских система.	- Хидраулички системи за пренос енергије, појам, намена и примена - Предности и недостаци хидрауличких система у односу на друге системе преноса енергије - Физичка својства течности и утицај температуре на понашање флуида - Притисак у течностима, хидростатички притисак - Основни закони хидростатике и њихова примена у техници - Спојени судови и принцип рада хидрауличке пресе - Уређаји и јединице за мерење притиска у хидрауличким системима - Струјање течности, режими струјања, проток и једначине струјања - Губици и отпори струјања течности и појава хидрауличког удара - Пумпе, подела, заједничке особине и основне радне величине - Обртне и транслаторне пумпе и њихова примена у хидрауличким системима - Разводници и вентили у хидраулици, подела, симболи и функција - Хидраулички мотори, радни цилиндри и извршни елементи - Помоћни елементи хидрауличких система: филтери, резервоари, акумулатори и везивни елементи - Заптивање у хидрауличким системима, материјали и врсте заптивки - Изведени хидраулички системи, функционалне шеме и одржавање - Пнеуматски системи за пренос сигнала и енергије, својства гасова и основни елементи - Примењени пнеуматски системи, компресори, разводници, извршни елементи и функционалне шеме.

	Кључни појмови: хидраулика, течност, притисак, струјање, проток, пумпа, вентил, разводник, мотор, цилиндар, филтер, резервоар, акумулатор, пнеуматика, компресор.

5. УПУТСТВО ЗА ДИДАКТИЧКО-МЕТОДИЧКО ОСТВАРИВАЊЕ ПРОГРАМА

Дидактичко-методичко упутство намењено је наставницима како би се поједноставио и уједначио процес планирања и организације наставе у свим школама, али и стручним сарадницима, директору и другим лицима задуженим за праћење и вредновање рада школе.

Предмет Термодинамика и хидраулика треба да развије код ученика знање, вештине и навике неопходне за разумевање појава и процеса који су основ рада термоенергетских и флуидних система у области моторних возила. Садржаји предмета омогућавају ученицима да разумеју енергију, топлоту, температуру, термодинамичке процесе, као и законитости хидростатике, хидродинамике, хидрауличких и пнеуматских система, што је основ за даље стручно учење и примену у пракси одржавања и сервисирања моторних возила.

Облици наставе: Настава се реализује кроз теоријске часове.

Место реализације наставе: Настава предмета се реализује у учионици, уз могућност коришћења специјализоване учионице/кабинета и наставних средстава (модели, шеме, видео садржаји, мерни уређаји).

Подела одељења на групе: Приликом остваривања програма одељење се не дели на групе.

Препоруке за планирање наставе:

Приликом планирања наставе наставник, на основу дефинисаних циљева и исхода, самостално планира број часова предвиђених за обраду, утврђивање и остале типове часова, као и методе и облике рада са ученицима, за сваку тему у оквиру препорученог броја часова по теми. При планирању треба водити рачуна о времену потребном за остваривање исхода, јер је за остваривање неких исхода потребно више часова. На сваком часу унапређују се компетенције за целоживотно учење и комуникацију.

Избор метода и облика рада за сваку тему одређује наставник у зависности од наставних садржаја, способности и потреба ученика, материјалних и других услова. Користити вербалне методе (метода усменог излагања и дијалошка метода), методе демонстрације, текстуално-илустративне методе, као и рад са шемама, дијаграмима и видео презентацијама. Кроз облик рада који може бити комбинација фронталног, индивидуалног, групног или у пару и кроз вршњачку едукацију развијају се компетенције за сарадњу и решавање проблема.

Препорука је да наставник планира и припрема наставу самостално и да кроз сарадњу са колегама обезбеди међупредметну корелацију. Улога наставника је да при планирању наставе води рачуна о саставу одељења, степену опремљености школе, доступном уџбенику, примерима из праксе и другим наставним средствима и материјалима које ће користити. Наставник се у раду ослања на знања која ученици стичу из предмета *Практична настава, Машински материјали, Механика, Мотори СУС, Моторна возила и Машински елементи.*

При изради оперативних планова потребно је дефинисати динамику рада имајући у виду да је учење, као и формирање ставова и вредности, континуирани процес и да је резултат свих активности на часовима реализованих различитим методским приступом, коришћењем информација из различитих извора, презентованим већим бројем реалних примера и уз активно учешће ученика. Приликом планирања активности узети у обзир ниво исхода. Уколико су исходи на вишем нивоу сложености, односно ако се односе на анализу или евалуацију, планиране активности, али и критеријуми оцењивања морају бити у складу са њима. Наставник исходе обавезно операционализује, односно развија на низ нижих исхода, како би их ученици постепено достизали.

Препоруке за остваривање наставе:

На почетку сваке теме ученике упознати са циљевима и исходима, планом рада и начинима оцењивања. Избор метода и облика рада за сваку тему одређује наставник у зависности од наставних садржаја, способности и потреба ученика, материјалних и других услова. Користити вербалне методе, методе демонстрације, текстуално-илустративне методе. Предложени су следећи облици рада: фронтални, рад у групи и индивидуални рад.

На првим часовима у оквиру теме Термодинамика дискутовати са ученицима о њиховим размишљањима на теме: шта је енергија и како долази до претварања једног облика енергије у други; шта је топлота, а шта температура; како се топлота претвара у механички рад; где у пракси моторних возила постоји трансформација енергије и који су примери из свакодневног искуства ученика.

На првом часу у оквиру теме **Хидраулика** ученике упознати са циљевима и исходима наставе, планом рада и критеријумом и начинима оцењивања, као и начином рада. Дискутовати са ученицима о питањима: шта је хидраулика, а шта пнеуматика; шта је предмет проучавања; где се у моторним возилима примењују хидраулички и пнеуматски системи; које примере из праксе ученици познају (кочни систем, серво уређаји, подизачи, компресори, пнеуматски алати).

Наставне садржаје је неопходно реализовати кроз примере што више ситуација из реалног контекста, користећи савремене наставне методе и средства.

Приликом реализације тема Хидростатика и Хидродинамика инсистирати на изради рачунских задатака за израчунавање вредности хидростатичких и хидродинамичких величина применом одговарајућих закона хидраулике. У свим темама повезивати појмове са примерима из машинске праксе, са посебним осврtом на моторе и моторна возила.

Током реализације наставе у темама из хидраулике користити шеме, симболе и функционалне приказе система. Посебно користити цртеже и видео презентације приликом реализације садржаја који се односе на пумпе, разводнике, вентиле, хидрауличке моторе, радне цилиндре, као и пнеуматске системе (компресори, разводници, извршни елементи и функционалне шеме).

Приликом реализације наставе истаћи важност поштовања стандарда, правила и прописа у овој области и указати на могуће проблеме који се могу појавити услед непоштовања и/или непридржавања истих.

У оквиру теме Хидраулика, наставне јединице које се односе на хидрауличке и пнеуматске системе реализовати уз јасно раздвајање појмова и карактеристика система, али и уз указивање на њихову примену у струци, као што су: хидраулички системи за пренос енергије, физичка својства течности, притисак у течностима, основни закони хидростатике, спојени судови и принцип рада хидрауличке пресе, мерење притиска, струјање течности и губици, пумпе, разводници и вентили, извршни елементи, помоћни елементи, заптивање, одржавање и функционалне шеме, као и пнеуматски системи за пренос сигнала и енергије и примењени пнеуматски системи.

На првим часовима у оквиру теме **Термодинамика** дискутовати са ученицима о њиховим размишљањима на теме: шта је енергија и како долази до претварања једног облика енергије у други; шта је топлота, а шта температура; како се топлота претвара у механички рад; где у пракси моторних возила постоји трансформација енергије и који су примери из свакодневног искуства ученика.

На првом часу у оквиру теме **Хидраулика** ученике упознати са циљевима и исходима наставе, планом рада и критеријумом и начинима оцењивања, као и начином рада. Дискутовати са ученицима о питањима: шта је хидраулика, а шта пнеуматика; шта је предмет проучавања; где се у моторним возилима примењују хидраулички и пнеуматски системи; које примере из праксе ученици познају (кочни систем, серво уређаји, подизачи, компресори, пнеуматски алати).

Наставне садржаје је неопходно реализовати кроз примере што више ситуација из реалног контекста, користећи савремене наставне методе и средства. Треба настојати да ученици буду оспособљени за: самостално решавање проблемских ситуација; проналажење, систематизовање и коришћење информација из различитих извора; визуелно опажање, поређење и успостављање веза између различитих садржаја; тимски рад; самопроцену сопственог знања и напредовања; презентацију својих радова и групних пројеката и ефикасну визуелну, вербалну и писану комуникацију уз, када је то потребно и одговарајућу аргументацију.

Приликом реализације наставе истаћи важност поштовања стандарда, правила и прописа у овој области и указати на могуће проблеме који се могу појавити услед непоштовања и/или непридржавања истих.

У оквиру теме Хидраулика, наставне јединице које се односе на хидрауличке и пнеуматске системе реализовати уз јасно раздвајање појмова и карактеристика система, али и уз указивање на њихову примену у струци, као што су: хидраулички системи за пренос енергије, физичка својства течности, притисак у течностима, основни закони хидростатике, спојени судови и принцип рада хидрауличке пресе, мерење притиска, струјање течности и губици, пумпе, разводници и вентили, извршни елементи, помоћни елементи, заптивање, одржавање и функционалне шеме, као и пнеуматски системи за пренос сигнала и енергије и примењени пнеуматски системи.

6. УПУТСТВО ЗА ФОРМАТИВНО И СУМАТИВНО ОЦЕЊИВАЊЕ УЧЕНИКА

Основна сврха оцењивања је да унапређује квалитет процеса учења. Оцењивање је саставни део процеса наставе и учења којим се стално прати напредовање ученика и остваривање прописаних циљева и исхода и развој компетенција из стандарда квалификација за образовни профил механичар моторних возила.

Праћење развоја и напредовања ученика у достизању исхода из предмета Термодинамика и хидраулика обавља се кроз **формативно** и **сумативно оцењивање**, који представљају јединствен процес заснован на унапред утврђеним критеријумима.

Формативно оцењивање, као модел праћења напредовања ученика, одвија се на сваком часу и свака активност је прилика за процену напредовања и давање повратне информације. Постигнућа ученика могу се вредновати кроз: активности на часу; постављање питања и давање аргументованих одговора; решавање једноставнијих рачунских задатака из области термодинамике и хидраулике; анализу шема и дијаграма; израду задатака и домаћих радова; презентовање садржаја; праћење постигнућа исхода; помоћ друговима у савладавању градива и сл.

У оквиру теме **Термодинамика** посебно вредновати разумевање појмова као што су енергија, топлота, температура, рад, термодинамички процеси и термодинамички степен корисности, као и способност ученика да објасни рад термодинамичких циклуса у контексту мотора СУС.

У оквиру теме **Хидраулика** (са садржајима из пнеуматике) вредновати разумевање појмова притиска, хидростатичког притиска, Паскаловог закона, струјања течности, протока, губитака струјања, као и способност анализе рада хидрауличких и пнеуматских система у моторним возилима.

Ученике треба оспособљавати и охрабривати да процењују сопствени напредак у остваривању исхода, као и напредак других ученика, уз одговарајућу аргументацију. На крају часа или наставне активности пожељно је направити кратку анализу рада, похвалити постигнућа и указати на области које је потребно унапредити.

Сумативно оцењивање представља вредновање постигнућа ученика на крају наставне теме, програмске целине или класификационог периода. Оцене добијене сумативним оцењивањем су бројчане и утврђују се у складу са Правилником о оцењивању.

Сумативно оцењивање може се реализовати кроз усмене и писмене провере знања, контролне задатке, тестове са рачунским и теоријским задацима, анализу функционалних шема хидрауличких и пнеуматских система. Приликом вредновања посебно обратити пажњу на разумевање основних закона, правилну употребу стручне терминологије, способност примене знања у конкретном стручном контексту и логичко повезивање појмова.

Критеријуми оцењивања утврђују се на почетку школске године и ученици се са њима благовремено упознају. Планирати како усмене тако и писмене провере знања, водећи рачуна да провера обухвата различите нивое исхода – од репродукције знања до примене и анализе.

Сумативна оцена може се утврдити на основу података прикупљених формативним оцењивањем, резултата писмених провера, усменог испитивања, домаћих задатака, тестова знања и пројектних активности. Начин утврђивања сумативне оцене потребно је ускладити са индивидуалним особинама ученика.

При реализацији пројектне наставе потребно је унапред одредити критеријуме оцењивања, упознати ученике са фазама израде пројекта и по могућности укључити социјалне партнере из непосредног окружења. Пројектни задаци могу обухватити анализу рада термодинамичког циклуса мотора, израду функционалне шеме хидрауличког или пнеуматског система, као и презентацију практичне примене у моторним возилима.

Назив предмета: **Машински елементи**

1. 1ОСТВАРИВАЊЕ ОБРАЗОВНО-ВАСПИТНОГ РАДА - ОБЛИЦИ И ТРАЈАЊЕ

РАЗРЕД	НАСТАВА				УКУПНО
	Теоријска настава	Вежбе	Практична настава	Настава у блоку	
II	68	34	-	-	102

Напомена: у табели је приказан годишњи фонд часова за сваки облик рада

2. ЦИЉЕВИ УЧЕЊА

- Оспособљавање ученика за разликовање карактеристичних машинских елемената и машинских делова, као и разумевање принципа њиховог функционисања и намене
- Упознавање ученика са техничком документацијом машинских елемената и овладавање њеном применом у машинској
- Оспособљавање ученика за самостално мерење и контролу геометријских величина машинских делова
- Оспособљавање ученика за примену стечених знања о машинским елементима у металним и завареним конструкцијама
- Развијање смисла за тачност, прецизност и одговоран однос према раду у процесу израде и контроле машинских делова.
- Оспособљавање ученика за препознавање, избор и правилну примену елемената обртног кретања и преносника снаге у примерима из праксе.

3. НАЗИВ И ПРЕПОРУЧЕНО ТРАЈАЊЕ ТЕМА ПРЕДМЕТА

Разред: **други**

Ред.бр	НАЗИВ ТЕМЕ	Препоручено трајање теме (часови)			
		Т	В	ПН	Б
1	Стандардизација и толеранције	14	6	-	-
2	Раздојиви и нераздвојиви спојеви	20	11	-	-
3	Елементи цевовода и арматуре	8	2	-	-
4	Елементи обртног кретања	16	4	-	-
5	Преносници снаге	10	11	-	-

4. НАЗИВИ ТЕМА, ИСХОДИ УЧЕЊА, ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ И КЉУЧНИ ПОЈМОВИ САДРЖАЈА

НАЗИВ ТЕМЕ: **Стандардизација и толеранције**

ИСХОДИ По завршетку теме ученик ће бити у стању да:	**ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈ И КЉУЧНИ ПОЈМОВИ САДРЖАЈА**
- дефинише појам машине и машинског система - наведе основне машинске елементе који се примењују у моторним возилима - објасни улогу појединих машинских елемената у склоповима возила - разликује појмове стандардизације и типизације у машинству	- Машински елементи – дефиниција, подела и примена у моторним возилима - Стандардизација у машинству и стандардни бројеви и њихова примена - Појам толеранција и циљ прописивања толеранција - Основни појмови и дефиниције из толеранција и квалитет толеранције - Положај толеранцијских поља и толеранције слободних мера

- објасни значај примене стандарда у производњи и одржавању моторних возила - објасни појам стандардних бројева и њихову примену у машинству - дефинише појам толеранције и објасни циљ њиховог прописивања - идентификује основне појмове и ознаке у систему толеранција - објасни значај квалитета толеранције и његов утицај на израду делова - тумачи положај толеранцијских поља у односу на нулту линију - разликује врсте налегања и наведе њихову примену у пракси - објасни системе налегања и њихову примену код машинских делова - користи мерна средства за мерење и контролу дужинских мера - примени гранична и толеранцијска мерила у контроли исправности делова.	- Врсте налегања и системи налегања - Толеранције облика и положаја и мерење и контрола дужинских мера - Напрезање, дозвољени и критични напони и степен сигурности Вежбе: 1. Упознавање са лабораторијом, мерном опремом и правилима безбедног рада 2. Толеранције и налегања 3. Мерење и контрола дужинских мера **Кључни појмови:** елементи, систем, стандард, бројеви, толеранција, поље, налегање, мерење, навој, напрезање, сигурност, лабораторија, опрема, безбедност, контрола, ознака.
НАЗИВ ТЕМЕ: **Раздојиви и нераздвојиви спојеви**	
ИСХОДИ По завршетку теме ученик ће бити устању да:	**ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈ И КЉУЧНИ ПОЈМОВИ САДРЖАЈА**
- дефинише појам навојне и завртањске везе - наведе основне елементе навојне и завртањске везе - наведе врсте навоја и начин означавања навоја - препозна ознаке навоја на техничкој документацији - опише поступак формирања завртањске везе - разликује подешене и неподешене вијке - наведе начине осигурања завртањске везе од одвртања - дефинише појам клина - објасни примену клинова у машинским склоповима - изабере одговарајући клин према намени - наведе намену и примену чивија - објасни улогу опруга у машинским склоповима - разликује врсте опруга и њихову примену у моторним возилима - објасни појам и примену пресованих спојева - дефинише појам закованог споја - разликује врсте закованих спојева и заковица - опише поступак формирања закованог споја - објасни појам и примену заварених спојева - наведе основне поступке заваривања и њихову примену - разликује лемљене и лепљене спојеве и процени њихову примену у пракси - очитава ознаке навоја на техничком цртежу - идентификује завртњеве, навртке и кључеве	- Појам навојне и завртањске везе - Врсте навоја и њихова примена у моторним возилима - Означавање навоја - Формирање завртањске везе - Подешени и неподешени вијци - Осигурање завртањске везе од одвртања - Врсте и избор клинова - Чивије и њихова примена - Врсте опруга и примена у моторним возилима - Пресовани спојеви – појам и примена - Врсте закованих спојева и заковица - Формирање закованог споја - Заварени спојеви – појам, врсте и поступци заваривања - Лемљени спојеви и лепљени спојеви – појам, врсте и примена. Вежбе: 1. Очитавање ознаке навоја на техничком цртежу и избор одговарајућег вијка и навртке из каталога или узорака 2. Утврђивање корака навоја завртњева и навртки коришћењем чешља за контролу корака навоја 3. Формирање завртањске везе употребом универзалних кључева 4. Притезање завртањске везе момент-кључем по прописаној процедури и вредностима из техничке документације 5. Избор заковице и алата према материјалу и деловима који се спајају 6. Формирање закованог споја применом одговарајуће заковице и алата на задатом примеру

- склапа завртањску везу - примењује поступак притезања завртањске везе - одабира заковице и алат према условима рада - формира заковани спој.	**Кључни појмови**: навојна веза, завртањска веза, навој, врсте навоја, означавање навоја, вијци, подешени вијци, неподешени вијци, осигурање навојне везе, клин, врсте клинова, избор клина, чивије, опруге, врсте опруга, пресовани спојеви, заковани спојеви, заковице, заварени спојеви, заваривање, поступци заваривања, лемљени спојеви, лепљени спојеви, лепкови.
НАЗИВ ТЕМЕ: **Елементи цевовода и арматуре**	
ИСХОДИ По завршетку теме ученик ће бити у стању да:	**ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈ И КЉУЧНИ ПОЈМОВИ САДРЖАЈА**
- дефинише појам и улогу цеви и црева у моторним возилима - наведе врсте цеви и црева и њихову примену у системима возила - разликује цеви и црева према материјалу и намени - објасни појам цевовода и њихову намену у моторним возилима - објасни начин формирања цевне арматуре - објасни значај заптивних спојева за безбедан и исправан рад цевних система моторних возила. - формира заптивни цевни спој.	- Појам и улога цеви и црева у моторним возилима - Врсте цеви и црева и њихова примена у системима возила - Цевоводи – врсте и намена у моторним возилима - Цевна арматура у моторним возилима (вентили, засуни, разводници, поклопци) - Формирање цевне арматуре - Заптивни спојеви у цевним системима моторних возила. Вежбе: 1. Формирање заптивног цевног споја **Кључни појмови:** цеви, црева, цевоводи, врсте цеви, врсте црева, цевна арматура, вентили, засуни, разводници, поклопци, заптивни спојеви, заптивање, материјали за заптивање, системи возила.
НАЗИВ ТЕМЕ: **Елементи обртног кретања**	
ИСХОДИ По завршетку теме ученик ће бити у стању да:	**ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈ И КЉУЧНИ ПОЈМОВИ САДРЖАЈА**
- дефинише појам осовине и вратила и објасни њихову улогу у моторним возилима - разликује осовине и вратила на основу намене и начина преноса оптерећења - објасни улогу рукаваца на вратилу - дефинише појам клизних и котрљајних лежишта - наведе врсте клизних лежишта и објасни њихову примену у моторима СУС - наведе врсте и основне делове котрљајних лежајева - објасни начин означавања котрљајних лежајева - објасни значај подмазивања клизних и котрљајних лежајева. - опише поступак правилне уградње и демонтаже лежајева уз поштовање правила безбедности. - одреди стандардне димензије клинастог споја - формира клинасти спој	- Појам осовине и њихова улога у моторним возилима - Врсте осовина и њихова примена - Појам вратила и њихова намена у моторним возилима - Врсте вратила, рукавци - Материјали за израду осовина и вратила - Појам клизних лежишта , врсте клизних лежишта, основни делови и намена - Појам котрљајних лежаја, врсте котрљајних лежаја, делови и означавање котрљајних лежаја и њихова намена - Подмазивање клизних лежишта и котрљајних лежаја - Уградња и демонтажа лежаја. Вежбе: 1. Одређивање стандардних димензија споја остварен клином и формирање споја 2. Препознавање врсте котрљајних лежаја, избор лежаја и очитавање ознаке лежаја на цртежу

- препозна врсте котрљајних лежаја - бира одговарајући лежај - очита ознаке лежаја на техничком цртежу.	**Кључни појмови:** осовина, врсте осовина, примена осовина, вратило, врсте вратила, рукавци, материјали за осовине и вратила, клизна лежишта, врсте клизних лежишта, делови клизних лежишта, котрљајни лежајеви, врсте котрљајних лежајева, делови лежајева, означавање лежајева, подмазивање, уградња лежајева, демонтажа лежајева.
НАЗИВ ТЕМЕ:**Преносници снаге**	
ИСХОДИ По завршетку теме ученик ће бити у стању да:	**ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈ И КЉУЧНИ ПОЈМОВИ САДРЖАЈА**
- дефинише појам преносника снаге и њихову улогу у моторним возилима - наведе основне врсте преносника снаге и њихову примену у моторним возилима - објасни преносни однос у преносницима снаге - наведе врсте спојница и њихове основне карактеристике - дефинише појам зупчастих парова и област њихове примене - разликује цилиндричне и конусне зупчасте парове и њихову примену у моторним возилима - објасни примену пужних зупчастих парова - наведе врсте ланаца и критеријуме за избор ланца у преносним системима - дефинише појам каишних и ремених парова и њихову примену у моторним возилима - објасни значај затезања каишних и ремених парова. - препозна врсте спојница - одреди преносни однос преносника снаге - одреди основне геометријске величине цилиндричног зупчастог пара - одреди силу затезања ременог пара.	- Појам и подела преносника снаге и њихова примена у моторним возилима - Преносни однос преносника - Појам и врсте спојница и њихова намена у моторним возилима - Зупчасти парови – појам, основне величине и област примене - Цилиндрични, конусни и пужни зупчасти парови и њихова примена у моторним возилима - Ланчани парови, врсте ланаца и примена у моторним возилима - Каишни и ремени парови – појам, врсте, материјали, облици, затезање и примена. Вежбе: 1. Препознавање врсте спојница 2. Одређивање преносног односа преносника снаге 3. Одређивање основних геометријских величина цилиндричног зупчастог пара 4. Одређивање силе затезања ременог пара. **Кључни појмови**: преносници снаге, улога преносника, подела преносника, преносни однос, степен искоришћења, спојнице, врсте спојница, зупчасти парови, зупчаник, модул зупчаника, цилиндрични зупчасти парови, конусни зупчасти парови, пужни зупчасти парови, ланчани парови, врсте ланаца, избор ланца, каишни парови, ремени парови, затезање каиша, радни век преносника.

5. УПУТСТВО ЗА ДИДАКТИЧКО-МЕТОДИЧКО ОСТВАРИВАЊЕ ПРОГРАМА

Дидактичко-методичко упутство намењено је наставницима, како би се поједноставио и уједначио процес планирања, организације и реализације наставе, као и стручним сарадницима, директору и другим лицима задуженим за праћење и вредновање рада школе.

Облик наставе: Предмет се реализује кроз теоријску наставу и вежбе. Недељни фонд од три часа организује се тако да се реализују два часа теоријске наставе и један час вежби.

Место реализације наставе: Теоријска настава реализује се у учионици или специјализованој учионици, уз примену наставних средстава (шеме, модели, технички цртежи, каталози). Вежбе се реализују у лабораторији или школској радионици, у складу са расположивим материјално-техничким условима.

При реализацији вежби одељење се дели на групе.

Препоруке за планирање наставе:

Организација вежби: Вежбе се организују као двочас или трочас, сваке друге или треће недеље, у зависности од организације наставе и процене наставника. Наставник планира динамику реализације вежби у складу са наставним садржајима и условима рада.

При планирању наставног процеса наставник, на основу дефинисаних циљева предмета и исхода учења, самостално планира број часова обраде, утврђивања и систематизације, као и методе и облике рада. Наставник израђује годишњи (глобални) план рада, полазећи од дефинисаних исхода и кључних појмова, из кога даље развија оперативне планове наставе.

Наставни садржаји организовани су кроз тематске целине које омогућавају постепено усвајање знања о машинским елементима, њиховој конструкцији, функцији и примени у моторним возилима.

У оквиру теме Машински елементи и толеранције ученици се упознају са појмом машинских елемената, значајем стандардизације, као и са основним појмовима толеранција, налегања и мерења. Наставу је потребно усмерити на разумевање практичне примене толеранција и њиховог утицаја на квалитет и исправност машинских делова.

У теми Раздвојиви и нераздвојиви спојеви ученици стичу знања о различитим врстама машинских спојева, начину њиховог формирања и примени у техничкој пракси. Посебну пажњу потребно је посветити разумевању навојних, закованих, заварених и других спојева.

У теми Елементи цевовода и арматуре ученици се упознају са врстама цеви, црева и арматуре, као и са њиховом улогом у системима моторних возила. Наставу је потребно усмерити на разумевање функције и значаја заптивних спојева.

У теми Елементи обртног кретања ученици стичу знања о осовинама, вратилима и лежајевима, као и о њиховој улози у преносу кретања. Посебно је важно повезати теоријска знања са примерима из праксе.

У теми Преносници снаге ученици се упознају са различитим врстама преносника (зупчасти, ланчани, ремени), њиховим карактеристикама и применом у моторним возилима.

При реализацији наставе наставник користи различите наставне методе: вербалне, демонстрационе, текстуално-илустративне и методе анализе техничких система. Од облика рада примењују се фронтални рад, групни рад и индивидуални рад.

Наставник подстиче ученике да анализирају машинске елементе, уочавају њихову функцију и повезују теоријска знања са практичном применом у моторним возилима.

Посебан значај има реализација вежби, које омогућавају ученицима да примене стечена знања. На пример, у оквиру вежбе „Толеранције и налегања“, ученици се упознају са основним појмом толеранције као дозвољеног одступања мере. Кроз практичан рад, ученици посматрају узорке осовина и рупа, уочавају разлике у димензијама и упознају се са врстама налегања (лабаво, чврсто и неизвесно). Мерењем димензија помоћу помичног кљунастог мерила и коришћењем табела толеранција, ученици одређују врсту налегања и повезују резултате са применом у моторним возилима. Током вежбе наставник усмерава рад ученика, поставља питања и подстиче дискусију, док ученици самостално или у групи извршавају задатке, чиме се развијају њихове практичне вештине и разумевање градива.

Пример начина извођења вежбе:

Назив вежбе: Толеранције и налегање

Циљ: Упознавање ученика са основним појмом толеранције и врстама налегања у машинским склоповима

Потребан материјал и опрема за извођење вежбе: узорци осовина и рупа, табеле толеранција (поједностављене), шеме налегања, помично кљунасто мерило

Ток вежбе: Наставник објашњава појам толеранције; Ученици посматрају узорке и уочавају разлике у димензијама; Наставник показује основне врсте налегања; Ученици мере димензије елемената и одређују врсту налегања; Дискусија о примени у моторним возилима.

Задатак ученика је да: измери димензије, одреди врсту налегања, наведе примере налагања машинских склопова код моторних возила.

Кључни појмови: толеранција, налегање, зазор, спој.

Наставне садржаје потребно је реализовати уз коришћење различитих наставних средстава (модели, узорци, технички цртежи, каталози), како би ученици лакше разумели конструкцију и примену машинских елемената.

Наставник је дужан да посебну пажњу посвети безбедности ученика током извођења вежби и да их упозна са правилима безбедног рада у лабораторији и радионици.

6. УПУТСТВО ЗА ФОРМАТИВНО И СУМАТИВНО ОЦЕЊИВАЊЕ УЧЕНИКА

Основна сврха оцењивања је унапређивање процеса учења и наставе, као и праћење напредовања ученика у остваривању прописаних исхода учења. Оцењивање је саставни део наставног процеса и доприноси развоју стручних знања, вештина и компетенција које се односе на разумевање конструкције, функције и примене машинских елемената у различитим машинским системима. Оцењивање се реализује у складу са важећим Правилником о оцењивању ученика у средњем образовању и васпитању.

Формативно оцењивање представља континуирано праћење напредовања ученика током наставе и има за циљ да ученицима обезбеди повратну информацију о нивоу остварености исхода учења. Формативно праћење обухвата активности ученика у оквиру теоријске наставе и вежби.

У оквиру теоријске наставе прати се активност ученика, учешће у дискусији, постављање и одговарање на питања, анализа техничких решења, као и разумевање основних појмова и законитости у области машинских елемената.

У оквиру вежби прати се практичан рад ученика, правилна употреба алата и мерне опреме, поштовање правила безбедног рада, као и способност примене стечених знања у конкретним задацима. Посебно се вреднује самосталност, прецизност и одговорност у раду.

Након реализованих вежби ученици сачињавају писани извештај, у коме приказују ток рада, добијене резултате и закључке. Извештаји представљају значајан елемент формативног праћења и вреднују се у складу са тачношћу, уредношћу и разумевањем садржаја.

Стандардизација и толеранције

На часовима теорије вреднује се разумевње (нпр. машина, машински елементи, толеранције и налегања), прецизност у објашњавању и способност примене знања на практичне примере из моторних возила. На вежбама се прати самосталност у раду, правилна употреба мерних средстава, прецизност мерења и поштовање правила безбедности. Такође се вреднује успешност извођења активности и коначан резултат, односно да ли измерене и контролисане вредности одговарају задатим параметрима.

Раздвојиви и нераздвојиви спојеви

На часовима теорије вреднује се разумевање (раздвојиви и нераздвојиви спојеви, навојне везе, заковани и заварени спојеви), тачност у описивању елемената и поступака, као и способност препознавања и тумачења ознака у техничкој документацији. На вежбама се прати самосталност у раду, правилан избор алата и елемената, прецизност при склапању и извођењу различитих машинских спојева, као и поштовање мера безбедности. Вреднује се и успешност извођења активности и коначан производ, односно да ли формирани спојеви задовољавају задате техничке услове.

Елементи цевовода и арматуре

На часовима теорије вреднује се разумевање појмова (цеви, црева, цевоводи и арматура), тачност у објашњавању њихове улоге и примене у моторним возилима, као и разумевање значаја заптивних спојева. На вежбама се прати самосталност у раду, правилан избор материјала и алата, прецизност при изради заптивних спојева и поштовање правила безбедности. Вреднује се успешност извођења активности и коначан резултат, односно да ли формирани спој обезбеђује исправност и непропусност система.

Елементи обртног кретања

На часовима теорије вреднује се разумевање појмова (осовине, вратила, лежајеви и клинасти спојеви), тачност у објашњавању њихове улоге и примене, као и способност тумачења ознака и техничке документације. На вежбама се прати самосталност у раду, правилан избор лежајева и елемената споја, прецизност при изради и монтажи, као и поштовање мера безбедности. Вреднује се успешност извођења активности и коначан резултат, односно да ли формирани спој и изабрани елементи одговарају задатим техничким параметрима.

Преносници снаге

На часовима теорије вреднује се разумевање појмова (преносници снаге, зупчасти парови, спојнице, ланци и ремени), тачност у објашњавању њихове улоге и примене, као и способност решавања задатака и тумачења техничких података. На вежбама се прати самосталност у раду, прецизност у прорачунима и мерењима, правилан избор елемената преносника и поштовање правила безбедности. Вреднује се успешност извођења активности и коначан резултат, односно да ли добијене вредности и изабрани елементи одговарају задатим техничким параметрима.

Постигнућа ученика вреднују се кроз различите наставне активности, као што су: усмена излагања, одговори на питања, анализа техничких шема и цртежа, рад на вежбама, као и израда писаних извештаја.

Повратна информација ученицима треба да буде благовремена, јасна и усмерена на унапређивање процеса учења. Наставник анализира постигнућа ученика, указује на успешно остварене исходе и даје препоруке за даљи рад. Подстиче се и самовредновање ученика.

Сумативно оцењивање реализује се на основу резултата различитих облика провере знања и вештина. Провера знања обухвата усмено испитивање, писмене провере знања. (као и вредновање прецизности самосталности рада на вежбама.)
Писмене провере знања обухватају задатке различитих типова (задаци вишеструког избора, допуњавање, кратки одговори), прилагођене нивоу ученика трећег степена и усмерене на разумевање наставних садржаја.
У оквиру вежби вреднује се способност ученика да правилно изведу задатак, користе алате и опрему, поштују правила безбедности и донесу одговарајуће закључке на основу добијених резултата.
Коначна оцена утврђује се на основу резултата формативног праћења, усмених и писмених провера знања, рада на вежбама и активности ученика током наставе. Приликом оцењивања узима се у обзир ниво остварености исхода учења, ангажовање ученика и напредак ученика током наставног процеса.

Назив предмета: Техничка механика

1. ОСТВАРИВАЊЕ ОБРАЗОВНО-ВАСПИТНОГ РАДА - ОБЛИЦИ И ТРАЈАЊЕ

РАЗРЕД	НАСТАВА				УКУПНО
	Теоријска настава	Вежбе	Практична настава	Настава у блоку	
I	68	-	-	-	68

Напомена: у табели је приказан годишњи фонд часова за сваки облик рада

2. ЦИЉЕВИ УЧЕЊА

- Упознавање ученика са условима равнотеже статички оптерећених тела и начинима њиховог решавања
- Оспособљавање ученика за разумевање напрезања и деформација материјала под дејством спољашњих оптерећења
- Развијање способности повезивања врста, узрока и карактеристика кретања материјалне тачке и тела
- Подстицање логичког размишљања и техничког закључивања кроз примену закона динамике материјалне тачке и крутог тела
- Унапређивање знања у области механике кретања и динамичких система
- Подстицање ефикасне примене стечених знања у сродним дисциплинама и стручној пракси.

3. НАЗИВ И ПРЕПОРУЧЕНО ТРАЈАЊЕ ТЕМА ПРЕДМЕТА

Разред: први

Ред.бр	НАЗИВ ТЕМЕ	Препоручено трајање теме (часови)			
		Т	В	ПН	Б
1	Статика	26	-	-	-
2	Отпорност материјала	12	-	-	-
3	Кинематика	15	-	-	-
4	Динамика	15	-	-	-

4. НАЗИВИ ТЕМА, ИСХОДИ УЧЕЊА, ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ И КЉУЧНИ ПОЈМОВИ САДРЖАЈА

НАЗИВ ТЕМЕ: **Статика**

ИСХОДИ По завршетку теме ученик ће бити у стању да:	**ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈ И КЉУЧНИ ПОЈМОВИ САДРЖАЈА**
- дефинише појам силе као меру узајамног деловања тела - наведе елементе силе (интензитет, правац, смер, нападна тачка) - представи силу графички у равни - разликује врсте сила у статици - објасни систем сучељних сила у равни - објасни појам резултанте сила - опише поступак редукције силе - формулише услове равнотеже тела у равни	- Основни појмови статике (сила, резултанта, услови равнотеже) - Систем сучељних сила у равни и услови равнотеже - Момент силе за тачку и спрега сила - Раван систем произвољних сила и његова редукција - Услови равнотеже равног система сила - Тежиште тела и одређивање положаја тежишта.

- објасни први услов равнотеже (∑F = 0) - објасни други услов равнотеже (∑M = 0) - дефинише момент силе за дату тачку - дбјасни физички смисао момента силе - дефинише спрег сила - наведе особине спрега сила - разликује сучељни и произвољни систем сила - објасни поступак одређивања тежишта - наведе методе одређивања тежишта једноставних површина - повеже положај тежишта са стабилношћу тела.	**Кључни појмови:** сила, резултанта, равнотежа, моменат, спрег, систем, редукција, тежиште, стабилност, интензитет, правац, смер.
НАЗИВ ТЕМЕ: **Отпорност материјала**	
ИСХОДИ По завршетку теме ученик ће бити у стању да:	**ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈ И КЉУЧНИ ПОЈМОВИ САДРЖАЈА**
- дефинише аксијално напрезање при затезању и притиску - објасни појаву смицања и напонска стања услед попречних сила - дефинише момент инерције раванске фигуре и његов значај у отпору савијању - објасни појаву увијања (торзије) и расподелу напона у пресеку - опише напонска стања при савијању носача - разликује врсте напрезања према начину деловања спољашњих сила - повеже геометрију попречног пресека са носивошћу елемента.	- Аксијална напрезања и деформације (затезање и притисак) - Смицање и напрезања услед попречних сила - Моменти инерције раванских геометријских фигура - Увијање (торзија) штапова кружног пресека - Савијање носача и напонска стања при савијању. **Кључни појмови:** напрезање, деформација, затезање, притисак, смицање, увијање, савијање, торзија, носач, пресек, момент инерције, напон, носивост.
НАЗИВ ТЕМЕ: **Кинематика**	
ИСХОДИ По завршетку теме ученик ће бити у стању да:	**ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈ И КЉУЧНИ ПОЈМОВИ САДРЖАЈА**
- дефинише основне појмове кинематике - објасни појмове времена, пређеног пута, брзине и убрзања - разликује равномерно и равномерно променљиво кретање - опише праволинијско кретање тачке - објасни кружно кретање тачке - дефинише угаону брзину и угаоно убрзање - опише обртање крутог тела око непокретне осе - повеже линеарне и угаоне величине при кружном кретању - објасни принцип рада једноставних механизама.	- Основни појмови кинематике и описивање кретања тела - Време, пређени пут, брзина и убрзање као кинематичке величине - Равномерно праволинијско кретање тачке - Равномерно променљиво кретање тачке - Кружно кретање тачке - Обртање крутог тела око непокретне осе - Основни механизми и анализа њиховог кретања. **Кључни појмови:**кинематика, кретање, време, пут, померај, брзина, убрзање, угаона брзина, угаоно убрзање, кружно кретање, обртање, механизам.
НАЗИВ ТЕМЕ: **Динамика**	
ИСХОДИ По завршетку теме ученик ће бити у стању да:	**ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈ И КЉУЧНИ ПОЈМОВИ САДРЖАЈА**
- дефинише основне појмове динамике материјалне тачке - наведе и објасни Њутнове законе динамике	- Основни појмови динамике и описивање кретања материјалне тачке - Њутнови закони динамике

- разликује врсте сила које делују у динамичким системима - примени основну једначину динамике ($F = m \cdot a$) - објасни динамику праволинијског кретања материјалне тачке - дефинише рад силе и кинетичку енергију - објасни појам потенцијалне енергије - формулише закон одржања механичке енергије - дефинише количину кретања - објасни опште теореме динамике материјалне тачке.	- Силе у динамици (тежина, трење, еластична сила) - Динамика праволинијског кретања материјалне тачке - Рад силе и кинетичка енергија - Потенцијална енергија и закон одржања механичке енергије - Количина кретања и опште теореме динамике материјалне тачке. **Кључни појмови:** динамика, сила, маса, убрзање, Њутнови закони, рад, енергија, кинетичка енергија, потенцијална енергија, закон одржања, количина кретања, импулс.

5. УПУТСТВО ЗА ДИДАКТИЧКО-МЕТОДИЧКО ОСТВАРИВАЊЕ ПРОГРАМА

Дидактичко-методичко упутство намењено је наставницима како би се поједноставио и уједначио процес планирања и организације наставе у свим школама, али и стручним сарадницима, директору и другим лицима задуженим за праћење и вредновање рада школе.

Облици наставе: Предмет се реализује кроз теоријску наставу.

Место реализације наставе: Учионица, специјализована учионица.

Подела одељења на групе: Приликом остваривања програма одељење се не дели на групе.

Препоруке за планирање наставе:

При планирању наставног процеса наставник, на основу циљева предмета и исхода, самостално планира број часова обраде, утврђивања, као и методе и облике рада са ученицима. Наставник најпре креира свој годишњи – глобални план рада полазећи од дефинисаних исхода и дефинисаних кључних појмова, из кога ће касније развијати своје оперативне планове. Дефинисани исходи по темама олакшавају наставнику даљу операционализацију исхода на ниво конкретне наставне јединице и дефинишу исходе специфичне за дату наставну јединицу. Треба имати у виду приликом планирања да се исходи разликују и да се неки могу остварити брже и лакше, а да је за постизање неких исхода потребно више времена и различитих врста активности.

Наставне теме у оквиру предмета Техничка механика реализују се следећим редоследом: Статика (28 часова), Отпорност материјала (12 часова), Кинематика (15 часова) и Динамика (15 часова). При планирању треба водити рачуна о логичком континуитету, јер се садржаји из Отпорности материјала непосредно надовезују на знања из Статике, док Кинематика и Динамика чине повезану целину у разумевању кретања и дејства сила у машинству.

Дефинисани исходи у програму предмета су различитог нивоа. Исходи нижег нивоа захтевају од ученика да наведу чињенице, дефинишу појмове или репродукују чињенице и поступке. Сложенији исходи траже од ученика да користи стечено знање у новим и конкретним ситуацијама. Исходи највишег нивоа траже од ученика да примењују стечена знања и вештине у новим и непознатим ситуацијама, анализирају или евалуирају расположиве податке.

Приликом планирања наставник треба да изврши операционализацију исхода, да сложени исход, за чију је реализацију потребно више времена и активности, разложи на више мањих исхода. Наставу усмерити на остваривање исхода, бирајући препоручене садржаје или проналазећи неке друге садржаје који су усмерени на ефикасније остваривање исхода.

Узајамна повезаност појединих предмета у настави је неопходан услов успешног предавања. Приликом реализације тема из Статике и Отпорности материјала ослонити се на предзнања ученика из математике и физике, као и на знања која ученици стичу из предмета Машински материјали, Машински елементи, Мотори СУС, Моторна возила и Практична настава.

Наставник, при изради оперативних планова, дефинише степен разраде садржаја и динамику рада, водећи рачуна да се не наруши целина наставног програма, односно да свака тема добије адекватан простор и да се планирани циљеви и исходи предмета остваре.

Препоруке за остваривање наставе:

На почетку сваке теме ученике упознати са циљевима и исходима, планом рада и начинима оцењивања. Избор метода и облика рада за сваку тему одређује наставник у зависности од наставних садржаја, способности и потреба ученика, материјалних и других услова. Користити вербалне методе, методе демонстрације, текстуално-илустративне методе. Предложени су следећи облици рада: фронтални, рад у групи и индивидуални рад.

У оквиру теме Статика потребно је да ученици савладају појмове силе, момента силе, равнотеже, тежишта и система сила у равни. Радити на конкретним бројчаним примерима, анализирати добијене резултате и повезивати их са примерима из машинске праксе, посебно из области моторних возила.

Садржај теме Отпорност материјала непосредно се надовезује на знања из Статике. Пре почетка обраде потребно је кратко се осврнути на појмове равнотеже и унутрашњих сила. Посебну пажњу обратити на појмове напона и деформација, као и на Хуков закон при аксијалном напрезању. При обради смицања бирати задатке повезане са практичним примерима (заковани и вијчани спојеви, клинови, чивије). Код увијања и савијања проверити предзнања ученика из цртања статичких дијаграма, јер су она неопходна за разумевање димензионисања носача.

У теми Кинематика нагласити значај одређивања положаја тачке у равни и простору, као и појмове крутог тела и материјалне тачке. Ослањати се на знања из физике и проширивати их кроз примере кретања механизама у моторним возилима. Ученике постепено уводити у раванско кретање крутог тела и увежбавати научено на адекватним примерима.

У оквиру теме Динамика посебну пажњу посветити појмовима рад, снага, степен корисног дејства, кинетичка и потенцијална енергија и количина кретања. Потребно је урадити већи број једноставнијих примера и анализирати добијене резултате. Динамику система обрађивати на приступачним примерима и повезивати је са реалним ситуацијама у машинству.

Садржаје програма реализовати савременим наставним методама и средствима. У оквиру сваке теме ученике оспособљавати за самостално проналажење, систематизовање и коришћење информација из различитих извора, повезивање теоријских знања са практичним примерима, тимски рад, самопроцену и ефикасну визуелну, вербалну и писану комуникацију.

6. УПУТСТВО ЗА ФОРМАТИВНО И СУМАТИВНО ОЦЕЊИВАЊЕ УЧЕНИКА

Основна сврха оцењивања је да унапређује квалитет процеса учења. Оцењивање је саставни део процеса наставе и учења којим се стално прати напредовање ученика и остваривање прописаних циљева и исхода предмета Техничка механика, као и развој компетенција предвиђених стандардом квалификација за образовни профил механичар моторних возила.

Праћење развоја и напредовања ученика у достизању исхода врши се кроз формативно и сумативно оцењивање, који представљају јединствен процес заснован на унапред утврђеним критеријумима.

Формативно оцењивање представља редовно и планско прикупљање података о напредовању ученика. Спроводи се на сваком часу кроз праћење активности ученика, постављање питања, анализу одговора, решавање рачунских задатака, израду домаћих задатака и учешће у дискусији. У оквиру тема Статика, Отпорност материјала, Кинематика и Динамика посебно вредновати разумевање кључних појмова, правилну примену формула и логичност у решавању задатака.

Приликом формативног оцењивања потребно је давати јасну повратну информацију ученицима, указивати на постигнућа и на елементе које је потребно унапредити. Ученике подстицати на самопроцену и процену вршњака уз аргументовано образложење.

Сумативно оцењивање представља вредновање постигнућа ученика на крају наставне теме или класификационог периода. Оцењивање се врши у складу са важећим Правилником о оцењивању. Сумативна оцена се може формирати на основу писмених провера знања (контролни задаци, тестови), усменог испитивања, и домаћих задатака.

Писмене провере треба да обухвате теоријска питања и рачунске задатке различитог нивоа сложености. Усменом провером вредновати разумевање појмова, способност повезивања садржаја и примену знања у практичном контексту.

Приликом оцењивања посебно вредновати: тачност поступка решавања задатка, правилну примену закона и формула, логичност закључивања, употребу стручне терминологије и способност повезивања теорије са примерима из машинске праксе.

Критеријуми оцењивања утврђују се на почетку школске године и ученици се са њима благовремено упознају. Планирати како усмене тако и писмене провере знања, водећи рачуна о различитим нивоима исхода – од репродукције знања до примене и анализе.

Начин утврђивања закључне оцене потребно је ускладити са индивидуалним могућностима ученика, водећи рачуна о континуитету рада и напредовању током школске године.

Назив предмета: **Моторна возила**

1. ОСТВАРИВАЊЕ ОБРАЗОВНО-ВАСПИТНОГ РАДА - ОБЛИЦИ И ТРАЈАЊЕ

РАЗРЕД	НАСТАВА				УКУПНО
	Теоријска настава	Вежбе	Практична настава	Настава у блоку	
I	70	35	-	-	105
II	68	34	-	-	102
III	93	-	-	-	93

Напомена: у табели је приказан годишњи фонд часова за сваки облик рада

2. ЦИЉЕВИ УЧЕЊА

- Развијање знања и разумевања конструкције, поделе и принципа рада мотора са унутрашњим сагоревањем, као и њихових система, опреме и система управљања и регулације
- Развијање знања о системима моторних возила (пренос снаге, кочење, управљање, ослањање, грејање, вентилација и климатизација) и њиховој улози у функционисању, стабилности и безбедности возила
- Развијање знања о електричним уређајима и електроинсталацијама на моторним возилима, као и савременим погонским системима и алтернативним изворима енергије
- Развијање знања о поступцима мерења и контроле техничких величина, као и о организацији, поступку и значају техничког прегледа моторних возила
- Оспособљавање ученика за правилно коришћење мерних, контролних и дијагностичких уређаја и примену основних поступака мерења, контроле и дијагностике у практичним условима
- Оспособљавање ученика за дијагностиковање неисправности и примену одговарајућих поступака отклањања на системима моторних возила
- Развијање вештина за извођење основних поступака техничког одржавања и сервисирања мотора и система моторних возила
- Развијање моторичких вештина и прецизности у раду са алатом, прибором и мерним уређајима
- Оспособљавање ученика за повезивање теоријских знања са практичним задацима и ситуацијама из аутомеханичарске праксе
- Развијање одговорног, безбедног и систематичног приступа раду, уз поштовање мера заштите на раду и заштите животне средине

3. НАЗИВ И ПРЕПОРУЧЕНО ТРАЈАЊЕ ТЕМА ПРЕДМЕТА

Разред: **први**

Ред.бр	НАЗИВ ТЕМЕ	Препоручено трајање теме (часови)			
		Т	В	ПН	Б
1	Мерење и контролисање	11	10	-	-
2	Мотори СУС	36	18	-	-
3	Системи управљања и регулације у моторима СУС	23	7	-	-

Разред: **други**

Ред.бр	НАЗИВ ТЕМЕ	Препоручено трајање теме (часови)			
		Т	В	ПН	Б
1	Системи и опрема мотора сус	40	8	-	-
2	Системи за грејање и климатизацију	8	7	-	-
3	Техничко одржавање мотора СУС	6	15	-	-
4	Електрични уређаји на моторним возилима	8	2	-	-
5	Алтернативни извори енергије	6	2	-	-

Разред: **трећи**

Ред.бр	НАЗИВ ТЕМЕ	Препоручено трајање теме (часови)			
		Т	В	ПН	Б
1	Системи управљања и регулације у моторним возилима	12	-	-	-
2	Систем преноса снаге	27	-	-	-
3	Систем за кочење	18	-	-	-
4	Систем за управљање	12	-	-	-
5	Систем за ослањање	12	-	-	-
6	Организација техничког прегледа	12	-	-	-

4. НАЗИВИ ТЕМА, ИСХОДИ УЧЕЊА, ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ И КЉУЧНИ ПОЈМОВИ САДРЖАЈА

НАЗИВ ТЕМЕ: **Мерење и контролисање**	
ИСХОДИ По завршетку теме ученик ће бити у стању да:	**ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈ И КЉУЧНИ ПОЈМОВИ САДРЖАЈА**
- објасни појам, задатке и значај мерења и контролисања у машинству и одржавању моторних возила - примени основне и изведене јединице SI система при мерењу физичких величина - наведе узроке настанка грешака при мерењу и разликује врсте грешака - користи мерне алате за мерење дужинских и угловних величина - користи мерила за зазор, шаблоне и гранична мерила у поступку контролисања - спроведе поступак мерења дужинских мера и углова у складу са прописаном процедуром	- Појам, задатак и значај мерења и контроле - Основне и изведене јединице SI система - Појам грешке мерења, подела грешака и узроци појаве грешака при мерењу - Мерни алати за мерење дужинских и угловних мера - Мерила за зазор, шаблони и гранична мерила - Компаратори (механички, оптички и електрични) - Поступак мерења дужинских мера и углова - Контролни алати и поступак контроле дужинских и угловних мера, толеранција облика и положаја

- примени контролне алате за проверу димензија, облика и положаја машинских делова - примени правила чувања, одржавања и заштите мерила ради очувања њихове тачности и исправности - мери дужинске и угловне мере - контролише зазор и димензије машинских делова применом мерила и шаблона - користи гранична мерила и компараторе - анализира резултате мерења и уочава грешке.	- Чување и одржавање мерила. Вежбе: 1. Упознавање са лабораторијом, мерном опремом и правилима безбедног рада 2. Мерење дужинских и угловних мера применом мерних алата 3. Контрола зазора и димензија машинских делова и склопова употребом мерила и шаблона 4. Примена граничних мерила и компаратора у контроли димензија 5. Извођење мерења и контроле уз анализу грешака и одржавање мерила **Кључни појмови:** мерење, контрола, SI систем, мерна величина, тачност мерења, грешке мерења, систематске грешке, случајне грешке, мерни алати, дужина, угао, мерило, микрометар, угломер, одржавање мерила.
НАЗИВ ТЕМЕ**: Мотори СУС**	
ИСХОДИ По завршетку теме ученик ће бити у стању да:	**ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈ И КЉУЧНИ ПОЈМОВИ САДРЖАЈА**
- дефинише појам мотора са унутрашњим сагоревањем - опише историјски развој мотора са унутрашњим сагоревањем - објасни улогу мотора СУС и њихову повезаност са другим наставним предметима - изврши поделу мотора са унутрашњим сагоревањем према основним критеријумима - објасни основне разлике између ото и дизел мотора - наведе и опише основне склопове мотора СУС и њихову улогу - опише саставне делове мотора и њихову функционалну повезаност - опише конструкцију и функцију непокретних делова мотора - објасни улогу и конструкцију покретних делова мотора - дефинише појам радног простора, ходне и компресионе запремине и степена компресије - објасни начин рада четворотактног ото мотора - објасни начин рада четворотактног дизел мотора - објасни улогу и рад елемената разводног механизма мотора - разликује конструктивна решења разводних механизама према положају и броју разводних елемената - објасни принцип рада разводног механизма, врсте погона и преносни однос - тумачи шему развођења радне материје мотора - објасни принцип променљиве шеме развођења радне материје и варијабилног управљања вентилима - објасни радни циклус мотора на основу стварног и индикаторског дијаграма ото и дизел мотора - анализира рад мотора на основу кружног дијаграма	- Место и улога предмета у струци и веза са другим наставним предметима - Историјски развој мотора са унутрашњим сагоревањем - Појам мотора са унутрашњим сагоревањем - Подела и примена мотора СУС - Основни склопови мотора и општи принцип рада ото и дизел мотора - Појам радног простора, ходне и компресионе запремине и степена компресије - Начин рада четворотактног ото и дизел мотора - Конструкција мотора и функционална подела саставних делова - Цилиндарски блок, цилиндарска глава, кућиште и поклопац мотора - Клип, клипни прстенови и клипна осовиница - Клипњача, коленасто вратило са лежиштима и замајац мотора - Разводни механизам мотора – улога и основни елементи - Брегасто вратило, вентили, вођице, подизачи, опруге и осигурачи - Конструктивна решења разводних механизама према положају и броју разводних елемената - Погон разводног механизма и преносни однос - Шема развођења радне материје, променљива шема развођења и варијабилно управљање вентилима - Радни циклус мотора – стварни и индикаторски дијаграм ото и дизел мотора и кружни дијаграм - Дијагностика неисправности елемената мотора. Вежбе: 1. Мерење истрошености цилиндра помоћу компаратора 2. Контрола заптивености цилиндарске главе

- наведе основне неисправности мотора и основне поступке дијагностике његових елемената. - мери истрошеност цилиндра помоћу компаратора - контролише херметичност вентила - контролише заптивеност цилиндарске главе - контролише аксијални и радијални зазор клипних прстенова у жљебу клипа - контролише зазор између клипа и цилиндра - проверава паралелност оса мале и велике песнице клипњаче - мери истрошеност рукаваца коленастог вратила - утврђује центричност замајца - подешава зазор разводног механизма. -	3. Контрола аксијалног и радијалног зазора клипних прстенова у жљебу клипа 4. Контрола зазора између клипа и цилиндра 5. Контрола херметичности вентила 6. Контрола паралелности оса мале и велике песнице клипњаче 7. Мерење истрошености рукаваца коленастог вратила 8. Утврђивање центричности замајца 9. Подешавање зазора разводног механизма **Кључни појмови:** радни простор, ходна запремина, компресиона запремина, степен компресије, усисавање, сабијање, ширење, издувавање, клип, клипњача, кстоленао вратило, цилиндарска глава, цилиндарски блок, картер, брегасто вратило, вентил.
НАЗИВ ТЕМЕ: **Системи управљања и регулације у моторима СУС**	
ИСХОДИ По завршетку теме ученик ће бити у стању да:	**ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈ И КЉУЧНИ ПОЈМОВИ САДРЖАЈА**
- дефинише појам ECU (електронске управљачке јединице), сензора (давача) и актуатора (извршних елемената) - опише улогу и основне функције ECU у систему управљања мотором - објасни улогу и значај сензора и актуатора у систему управљања мотором - разликује врсте сензора који се примењују на мотору са унутрашњим сагоревањем - класификује сензоре према физичкој величини коју мере (температура, притисак, положај, проток, брзина и др.) - објасни принцип рада сензора положаја коленастог и брегастог вратила (CPS) - опише улогу сензора температуре расхладне течности (ECT) и сензора температуре усисног ваздуха (IAT) - објасни улогу MAP и MAF сензора у систему управљања мотором - објасни принцип рада ламбда сонде и њен утицај на састав смеше и рад мотора - разликује врсте актуатора према начину рада (електромагнетни, пнеуматски и хидраулични) - опише рад актуатора у систему управљања мотором, укључујући бризгаљке, EGR вентил и електромотор лептирастог вентила - објасни принцип рада система паљења, укључујући бобине и свећице, и њихов утицај на рад мотора. - испита исправност сензора на моторима СУС - испита исправност актуатора на моторима СУС.	- ECU (електронска управљачка јединица) - Улога и значај сензора и актуатора у возилима - Појам сензора (давача) и актуатора (извршних елемената) - Врсте сензора на мотору са унутрашњим сагоревањем - Класификација сензора према физичкој величини коју мере (температура, притисак, положај, проток, брзина итд.) - Сензор положаја коленастог вратила (CPS) - Сензор положаја брегастог вратила (CPS) - Сензор температуре расхладне течности (ECT) - Сензор температуре ваздуха (IAT) - Сензор притиска у усисном колектору (MAP) - Сензор протока ваздуха (MAF) - Ламбда сонда - Извршни елементи (актуатори) - Дефиниција и принцип рада актуатора - Врсте актуатора: електромагнетни, пнеуматски, хидраулични - Појам електронске контроле извршних елемената - Актуатори у системима управљања мотором - Бризгаљке - EGR вентил (рециркулација издувних гасова) - Електромотор лептирастог вентила - Паљење – бобине и свећице. Вежбе: 1. Испитивање исправности сензора на моторима СУС

	2. Испитивање исправности актуатора на моторима СУС **Кључни појмови**: ECU, електронско управљање, сензор, актуатор, управљање мотором, мерење, регулација, сигнал,EGR вентил , извршни елемент, убризгавање, паљење, свећица, дијагностика, бобина.
НАЗИВ ТЕМЕ: **Системи и опрема мотора сус**	
ИСХОДИ По завршетку теме ученик ће бити у стању да:	**ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈ И КЉУЧНИ ПОЈМОВИ САДРЖАЈА**
- објасни улогу система за напајање мотора горивом код ото и дизел мотора. - наведе делове инсталације за довод горива код ото мотора. - опише конструкцију резервоара за гориво код ото мотора. - објасни принцип рада пумпе за гориво код ото мотора. - опише извођење цевовода за довод и повратак горива. - објасни улогу пречистача горива код ото мотора. - разликује системе за спољно и унутрашње образовање смеше. - објасни принцип рада елементарног карбуратора. - објасни принцип рада система убризгавања горива код ото мотора. - разликује системе Bosch Jetronic, Motronic и ME Motronic. - објасни улогу електронске контролне јединице код система убризгавања. - наведе предности и недостатке мотора са директним убризгавањем горива. - објасни принцип рада система рециркулације издувних гасова (EGR). - разликује врсте система за паљење. - опише елементе и принцип рада батеријског паљења. - разликује контактно и бесконтактно транзисторско паљење. - објасни предности бесконтактног паљења у односу на контактно. - бојасни принцип рада електронског паљења. - објасни принцип рада потпуно електронског паљења. - опише принцип рада магнетног паљења и његову примену. - објасни задатке система за напајање дизел мотора горивом. - разликује врсте система за напајање дизел мотора. - наведе делове инсталације за напајање дизел мотора горивом. - објасни рад пумпе ниског притиска код дизел мотора. - објасни улогу грубог и финог пречишћавања дизел горива. - опише принцип рада линијске пумпе високог притиска. - опише принцип рада ротационе пумпе високог притиска. - разликује системе пумпа–бризгач, пумпа–вод–бризгач и Common Rail. - објасни конструкцију и принцип рада бризгача код дизел мотора - подеси ниво горива у пловковој комори	- Систем за напајање ото мотора горивом – улога и значај - Инсталација за довод горива ото мотора (резервоар, пумпа, цевоводи, пречистачи горива и ваздуха) - Систем за спољно образовање смеше - Елементарни карбуратор – конструкција и рад - Системи за унутрашње образовање смеше (Bosch Jetronic, Motronic, ME Motronic) - Мотори са директним убризгавањем горива – FSI мотори - Рециркулација издувних гасова (EGR) код ото мотора - Систем за паљење ото мотора – улога и подела - Батеријско паљење – елементи и рад - Транзисторско и електронско паљење - Потпуно електронско и магнетно паљење - Систем за напајање дизел мотора горивом – задаци и подела - Инсталација за напајање дизел мотора горивом (пумпа ниског притиска, пречистачи) - Пумпе високог притиска дизел мотора (линијске и ротационе) - Уређаји за промену угла убризгавања и регулатори броја обртаја - Електронска контрола убризгавања дизел мотора (пумпа-бризгач, пумпа-вод-бризгач, Common Rail) - Бризгачи и простори за сагоревање код дизел мотора - Систем за хлађење мотора – задатак и подела - Хлађење ваздухом и хлађење течношћу – елементи и расхладне течности - Систем за подмазивање мотора – значај, врсте и улога - Подмазивање под притиском – пумпа, регулатори и уље за подмазивање - Турбопуњење и међухлађење мотора - Турбокомпресори са променљивом геометријом турбине и рад мотора са турбокомпресором. Вежбе: 1. Подешавање нивоа горива у пловковој комори 2. Подешавење притиска убризгавања бризгача дизел мотора и провера квалитета млаза убризганог горива

- подеси притисак убризгавања бризгача дизел мотора - испита исправност рада термостата и термодавача система за хлађење - провери рад регулатора притиска пумпе за подмазивање мотора	3. Провера рада термостата и термодаваача система за хлађење 4. Провера тада регулатора притиска пумпе за подмазивање мотора **Кључни појмови:** резервоар, пумпа за гориво, карбуратор, пречистач, акумулатор, бобина, разводник паљења, платине, свећице, самопаљење, бризгач, регулатор броја обртаја, директно убризгавање, индиректно убризгавање, термостат, хладњак, дефлектор, трење, хабање, вискозност, мултиградно, турбокомпресор, међухладњак.
НАЗИВ ТЕМЕ: **Системи за грејање и климатизацију**	
ИСХОДИ По завршетку теме ученик ће бити у стању да:	**ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈ И КЉУЧНИ ПОЈМОВИ САДРЖАЈА**
- препозна основну намену система за грејање и климатизацију у моторним возилима - наведе основне делове система за грејање и климатизацију моторних возила - опише улогу система за грејање и климатизацију у моторним возилима - опише принцип рада система за грејање моторних возила - опише принцип рада система климатизације моторних возила - објасни улогу расхладних флуида у систему климатизације - испита заптивеност система за климатизацију - мери притисак у систему за климатизацију - испита заптивеност измењивача топлоте у систему за грејање.	- Улога и значај система за грејање и климатизацију у моторним возилима - Принцип рада система за грејање моторних возила - Елементи система за грејање моторних возила - Улога и значај система за климатизацију у моторним возилима - Принцип рада система климатизације моторних возила - Елементи система климатизације моторних возила - Расхладни флуиди. Вежбе: 1. Испитивање заптивености система за климатизацију 2. Испитивање притиска у систему за климатизацију 3. Испитивање заптивености измењивача топлоте у систему за грејање **Кључни појмови:** вентилатор, компресор, расхладни флуид, кондензатор, испаривач.
НАЗИВ ТЕМЕ: **Техничко одржавање мотора СУС**	
ИСХОДИ По завршетку теме ученик ће бити у стању да:	**ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈ И КЉУЧНИ ПОЈМОВИ САДРЖАЈА**
- објасни организацију и поступке одржавања мотора и њихов утицај на квалитет и поузданост рада мотора - тумачи факторе који утичу на век трајања мотора - објасни ремонтни циклус мотора и врсте одржавања током експлоатације мотора - контролише компресиони простор - мери зазор вођице вентила - контролише зазор између клипа и осовинице клипа - контролише паралелност оса клипа и клипњаче - контролише коаксијалност рукаваца главних лежајева	- Дијаграм хабања мотора и фактор века трајања мотора - Ремонтни циклус мотора СУС. - Поступци и квалитет одржавања мотора Вежбе: 1. Контрола компресионог простора 2. Мерење зазора вођице вентила 3. Контрола зазора између клипа и осовинице клипа 4. Контрола паралелности оса клипа и клипњаче 5. Контрола коаксијалности рукаваца главних лежајева

- мери зазор између рукавца коленастог вратила и шоље лежаја клипњаче помоћу калибрисане жице - мери искривљеност тањира и стабла вентила - испита вентилске опруге.	6. Мерење зазора између рукавца коленастог вратила и шоље лежаја клипњаче помоћу скале калибрисане жице 7. Мерење искривљености тањира и стабла вентила 8. Испитивањье вентилских опруга **Кључни појмови:** одржавање, оправка, хабање, век трајања мотора.
НАЗИВ ТЕМЕ: **Електрични уређаји на моторним возилима**	
ИСХОДИ По завршетку теме ученик ће бити у стању да:	**ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈ И КЉУЧНИ ПОЈМОВИ САДРЖАЈА**
- објасни основне принципе рада електричних машина и њихову улогу у возилима - разликује једносмерне и наизменичне електричне машине према конструкцији, начину рада и примени - опише функцију и рад алтернатора у систему напајања електричних потрошача возила - опише функцију и рад електропокретача - повезује примену електричних машина са савременим хибридним и електричним возилима - испита исправност алтернатора и електропокретача.	- Основи теорије електричних машина - Једносмерне машине на возилима - Наизменичне машине на возилима-алтернатори - Електричне машине на хибридним и електричним возилима. Вежбе: 1. Испитиње исправности алтернатора и електропокретача **Кључни појмови:** алтернатор, електропокретач.
НАЗИВ ТЕМЕ: **Алтернативни извори енергије**	
ИСХОДИ По завршетку теме ученик ће бити у стању да:	**ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈ И КЉУЧНИ ПОЈМОВИ САДРЖАЈА**
- објасни основне принципе рада различитих алтернативних погона и извора енергије у саобраћају - упореди предности и недостатке алтернативних погона у односу на класичне моторе СУС - процени еколошке и економске ефекте примене алтернативних извора енергије - разуме значај алтернативних погона за одрживи развој и смањење загађења - анализира и пореди алтернативне погоне моторних возила.	- Алтернативни извори енергије и њихова примена у моторним возилима - Погон моторних возила на гасовита горива - Хибридни и електрични погони моторних возила - Погон моторних возила на водоник и биогорива Вежбе: 1. Анализа и поређење алтевних погона моторних возиларнати **Кључни појмови:** земни гас, течни нафтни гас, хибридни погон, горива ћелија, биљна уља.
НАЗИВ ТЕМЕ: **Системи управљања и регулације у моторним возилима**	
ИСХОДИ По завршетку теме ученик ће бити у стању да:	**ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈ И КЉУЧНИ ПОЈМОВИ САДРЖАЈА**
- објасни улогу сензора и актуатора у системима возила ван мотора - наведе основне врсте сензора који се примењују у системима возила - разликује сензоре брзине, положаја, притиска и ултразвучне сензоре према намени и примени - опише примену сензора у безбедносним и комфорним системима возила	- Електронска управљачка јединица (ECU) и њена улога у системима возила. - Сензори у електронским системима возила изван мотора. - Сензори брзине точка и ABS систем. - Сензори положаја папучице гаса и квачила. - Сензори притиска у гумама (TPMS) и ултразвучни сензори за паркирање.

- опише принцип рада актуатора у системима управљања, кочења, осветљења и комфорних уређаја - објасни улогу електронске управљачке јединице у управљању сензорима и актуаторима - примени основне поступке дијагностике сензора и актуатора помоћу OBD уређаја, мултиметра и осцилоскопа - интерпретира дијагностичке податке и повезује типичне грешке са симптомима неисправности - објасни интеграцију електронских система возила и савремене трендове развоја, укључујући CAN комуникацију и примену у хибридним и електричним возилима.	- Актуатори у другим системима возила. - Дијагностика сензора и актуатора помоћу OBD система. - CAN мрежа, интегрисани системи и савремени трендови развоја. **Кључни појмови:** ECU, сензори, брзина точка, ABS, притисак, ултразвук, актуатори, дијагностика, CAN мрежа.
НАЗИВ ТЕМЕ: **Систем преноса снаге**	
ИСХОДИ По завршетку теме ученик ће бити у стању да:	**ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈ И КЉУЧНИ ПОЈМОВИ САДРЖАЈА**
- дефинише задатак спојнице у систему преноса снаге - наведе основне врсте спојница према конструкцији и начину рада - наведе основне елементе спојнице - опише улогу појединих елемената спојнице - објасни конструкцију једнодискосне фрикционе спојнице - објасни начин рада једнодискосне фрикционе спојнице - објасни принцип рада самоподешавајуће спојнице - оаведе предности самоподешавајуће спојнице у односу на класичну - објасни механичке командне механизме спојнице без самоподешавања - објасни механичке командне механизме спојнице са самоподешавањем - опише конструкцију и начин рада хидрауличког командног механизма спојнице - разликује дводискосне и вишедискосне фрикционе спојнице према примени - објасни принцип рада хидродинамичке спојнице - опише конструкцију и начин рада аутоматских система спојница - објасни принцип електромеханичког активирања спојнице - дефинише задатке и изврши поделу мењачких преносника - разликује несинхронизоване и синхронизоване мењаче према конструкцији - објасни конструкцију мењача са непокретним осама вратила и улогу синхроспојница - разликује полуаутоматске, потпуно аутоматске и аутоматизоване мењаче (ASG и DSG) - објасни принцип рада аутоматских мењача са хидродинамичким претварачем обртног момента	- Спојнице – задатак, улога и подела - Елементи спојнице и принцип преноса обртног момента - Једнодискосна фрикциона спојница – конструкција и начин рада - Самоподешавајућа спојница – намена и принцип рада - Механички командни механизми спојнице - Хидраулички командни механизам спојнице – елементи и начин рада - Дводискосне и вишедискосне фрикционе спојнице - Хидродинамичка спојница и аутоматски системи спојница - Електромеханичко активирање спојнице - Мењачки преносници – задаци и подела - Несинхронизовани и синхронизовани мењачи – конструкција и принцип рада - Мењачи са непокретним осама вратила и синхроспојнице - Аутоматски и аутоматизовани мењачи (полуаутоматски, ASG и DSG) - Аутоматски мењачи са хидродинамичким претварачем обртног момента - Континуални мењачи, електрохидрауличко и адаптивно управљање мењачем - Разводници погона и зглобни преносници – задаци и подела - Погонски мост, главни преносник и диференцијални преносник - Врсте диференцијала и врсте погона моторних возила. **Кључни појмови:** спојница, ламела,мењач,синхрон, зглобни преносник,карданско вратило, погонски мост, главни преносник, диференцијал.

- објасни конструкцију и примену мењача са покретним осама вратила, континуалних мењача и разводника погона - разликује врсте диференцијала и врсте погона моторних возила и објасни њихову примену.	
НАЗИВ ТЕМЕ: **Систем за кочење**	
ИСХОДИ По завршетку теме ученик ће бити у стању да:	**ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈ И КЉУЧНИ ПОЈМОВИ САДРЖАЈА**
- дефинише задатак система за кочење моторних возила - наведе основне врсте система за кочење - разликује радну, помоћну и паркирну кочницу - опише примену радне, помоћне и паркирне кочнице у експлоатацији возила - опише принцип рада допунске кочнице – успоривача - опише конструкцију и основне елементе хидрауличног система кочења - објасни принцип рада хидрауличних кочница - објасни конструкцију, елементе и принцип рада добош кочница - објасни конструкцију, елементе и принцип рада диск кочница - објасни улогу сервоуређаја у систему кочења - објасни принцип рада електронских система кочења и стабилности возила - разликује ABS, BAS, TCS/ASR/ASC и ESP/DSC/FDR системе и објасни њихову примену.	- Задатак и подела система за кочење - Хидраулични систем кочења – конструкција, елементи и начин рада - Добош кочнице – конструкција, елементи и начин рада - Диск кочнице – конструкција, елементи и начин рада - Сервоуређаји система кочења - Основе електронских система регулисања кочења - ABS и BAS системи кочења - TCS (ASR/ASC) и ESP (DSC/FDR) системи стабилности возила. **Кључни појмови:** кочење, радна кочница, паркирна кочница, успоривач, хидрауличне кочнице, добош кочница, диск кочница, сервоуређај, ABS, BAS, TCS, ESP.
НАЗИВ ТЕМЕ: **Систем за управљање**	
ИСХОДИ По завршетку теме ученик ће бити у стању да:	**ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈ И КЉУЧНИ ПОЈМОВИ САДРЖАЈА**
- објасни задатак и поделу система за управљање возилом и њихов значај за безбедност и стабилност кретања - разликује врсте управљачких механизама (зупчаста летва, пужни, вијак-навртка) и опише принцип рада - објасни намену и рад сервоуређаја у систему за управљање - опише принцип рада електрохидрауличког управљања (Servotronic). - објасни принцип рада електричног сервоуправљања (Servoelektric) и његове предности у односу на класичне системе. - објасни геометрију точкова, углове постављања управљачких точкова и њихов утицај на стабилност, управљивост и хабање пнеуматика.	- Задатак и подела система за управљање - Управљачки механизам - Сервоуређаји система за управљање - Електрохидрауличко управљање (Servotronic) - Електрично сервоуправљање (Servoelektric) - Геометрија точкова (углови постављања управљачких точкова) **Кључни појмови:** управљање, сервоуређај, точкови.
НАЗИВ ТЕМЕ: **Систем за ослањање**	
ИСХОДИ По завршетку теме ученик ће бити у стању да:	**ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈ И КЉУЧНИ ПОЈМОВИ САДРЖАЈА**

- објасни задатак и поделу система за ослањање и њихов значај за удобност, стабилност и безбедност возила - разликује зависно и независно ослањање и наводи њихове предности и недостатке - идентификује основне елементе система за ослањање и објасни њихову функцију - разликује врсте еластичних ослонаца (лиснате, спиралне и фрикционе опруге) и објасни принцип рада - објасни улогу и принцип рада пригушних елемената – амортизера. - опише функцију стабилизатора и њихов утицај на смањење нагиба каросерије - објасни утицај система ослањања на управљивост, стабилност и хабање пнеуматика.	- Задатак и подела система за ослањање - Зависно и независно ослањање - Основни елементи система за ослањања - Еластични ослонци (лиснате, спиралне и фрикционе опруге) - Пригушни елементи (амортизери) - Стабилизатори. **Кључни појмови:** опруга, амортизер, стабилизатор.
НАЗИВ ТЕМЕ: **Организација техничког прегледа**	
ИСХОДИ По завршетку теме ученик ће бити у стању да:	**ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈ И КЉУЧНИ ПОЈМОВИ САДРЖАЈА**
- наведе основне прописе који уређују технички преглед возила - разликује врсте возила према Закону о безбедности саобраћаја на путевима - наведе прописане димензије и масе возила - опише уређаје и опрему које морају да имају моторна и прикључна возила - објасни услове које морају да испуњавају привредна друштва за вршење техничког прегледа возила - опише начин вршења техничког прегледа возила и потребну техничку документацију - објасни састав издувних гасова ото и дизел мотора и њихов утицај на животну средину и здравље људи - објасни контролу и мерење издувних гасова на техничком прегледу и примену еколошких стандарда.	- Подела возила према Закону о безбедности саобраћаја на путевима и основни прописи о техничком прегледу возила - Димензије, масе, и прописани уређаји и опрема моторних и прикључних возила - Услови за рад привредних друштава која врше технички преглед возила - Објекат, опрема, уређаји и стручни кадар за вршење техничког прегледа возила - Начин вршења техничког прегледа возила и техничка документација - Издувни гасови моторних возила, штетне емисије, еколошки стандарди и контрола на техничком прегледу **Кључни појмови:** технички преглед, ЗОБС, правилник, димензије возила, масе возила, опрема возила, издувни гасови, еуро стандарди.

5. УПУТСТВО ЗА ДИДАКТИЧКО-МЕТОДИЧКО ОСТВАРИВАЊЕ ПРОГРАМА

Дидактичко-методичко упутство намењено је наставницима, како би се поједноставио и уједначио процес планирања, организације и реализације наставе, као и стручним сарадницима, директору и другим лицима задуженим за праћење и вредновање рада школе.

Облици наставе: Настава се реализује кроз теоријску наставу и вежбе у првом и другом разреду, док се у трећем разреду реализује кроз теоријску наставу.

Место реализације наставе: Настава се реализује у учионици, специјализованој учионици, школској лабораторији, као и у радионици и код послодавца у оквиру практичне наставе.

Подела одељења на групе: Приликом реализације вежби одељење се дели на групе.

Начин реализације наставе: У првом и другом разреду вежбе се реализују у специјализованој учионици или лабораторији, уз примену алата, прибора и мерних уређаја. Наставник, у складу са материјално-техничким условима, може организовати и демонстрације и поједине практичне активности у циљу бољег разумевања

наставних садржаја. Предмет се реализује током три разреда, при чему су наставни садржаји организовани по тематским целинама које омогућавају постепено усвајање знања о конструкцији, функционисању и одржавању моторних возила.
У првом разреду ученици стичу основна знања о мерењу и контролисању, моторима СУС и системима управљања и регулације у моторима СУС. Наставу је потребно усмерити на разумевање основне конструкције мотора, начина рада и основних параметара, као и на повезивање теоријских знања са практичном применом.

Пример извођења вежбе:
Назив вежбе: Мерење дужинских и угловних мера применом мерних алата
Циљ: Упознавање ученика са основним поступцима мерења дужинских и угловних мера применом мерних алата
Потребан материјал и опрема за извођење вежбе: помично кљунасто мерило, микрометар, угломер, мерни узорци (осовине, плочице, призме), радни лист
Ток вежбе: Наставник објашњава значај и примену мерења у машинству; Демонстрира правилну употребу помичног кљунастог мерила, микрометра и угломера; Ученици самостално врше мерење дужинских мера на задатим елементима; Ученици мере углове на припремљеним узорцима; Наставник прати рад и указује на грешке; Дискусија о тачности мерења и примени у моторним возилима
Задатак ученика је да: измери дужинске мере различитим мерним алатима, измери угловне мере, упореди добијене резултате, уочи могуће грешке при мерењу
Кључни појмови: мерење, дужина, угао, мерило, микрометар, угломер, тачност.

У другом разреду посебну пажњу потребно је посветити темама које се односе на системе и опрему мотора СУС, системе за грејање и климатизацију, техничко одржавање мотора СУС, електричне уређаје на моторним возилима и алтернативне изворе енергије. Наставник подстиче ученике да уоче значај правилног одржавања мотора, као и улогу електричних и енергетских система у савременим моторним возилима.
У трећем разреду ученици се упознају са радом и функцијом основних система моторних возила, као што су системи управљања и регулације у моторним возилима, систем преноса снаге, систем за кочење, систем за управљање, систем за ослањање, као и са организацијом техничког прегледа. Наставу је потребно усмерити на разумевање функције система, њихове међусобне повезаности и значаја исправности возила у саобраћају.

Препоруке за планирање и остваривање наставе:

Приликом планирања наставног процеса наставник, на основу дефинисаних циљева и исхода учења, самостално планира број часова обраде, утврђивања и систематизације, као и методе и облике рада. Наставник израђује годишњи и оперативне планове наставе, полазећи од исхода и кључних појмова, и повезује наставне садржаје у логичке целине.
Приликом реализације наставе наставник користи различите наставне методе, као што су вербалне методе, методе демонстрације, текстуално-илустративне методе и анализа техничких система, као и различите облике рада, укључујући фронтални, групни и индивидуални рад.
Наставне садржаје потребно је реализовати уз коришћење илустрација, шема, модела, каталога делова, видео материјала и стручне литературе, како би ученици лакше разумели конструкцију, принцип рада и међусобну повезаност система моторних возила.
Наставник подстиче ученике да анализирају рад појединих система, уочавају везе између подсистема и развијају разумевање значаја правилног техничког одржавања, као и утицаја исправности возила на безбедност саобраћаја и поузданост рада.

Једна лабораторијска вежба се ради два или три спојена школска часа, сваке друге или треће недеље, и за то време ученици треба даураде сва мерења и обраде резултате. Након сваке завршене вежбе, анализирати са ученицима добијене резултате, упоредити их и коментарисати. Уколико се рад у лабораторији организује тако да не раде сви ученици исту вежбу, анализу резултата обавезно урадити на крају циклуса а пре провере стечених практичних вештина.
У лабораторији треба да буде довољно радних места да за једним радним столом буду два до три ученика. Инсистирати код ученика на коришћењу стручне терминологије, а на лабораторијским вежбама примени мера заштите на раду и примени препорука за заштиту од квара опреме услед неправилног руковања. На првом термину вежби треба упознати ученике са мерним инструментима, алатом и прибором који ће се користити, као и правилима рада и понашања у кабинету.
Наставник је у обавези да припреми детаљна упутства за лабораторијске вежбе, како би ученици унапред били упознати са начином рада: које величине се мере, шта се прорачунава, на који начин се користе измерене величине у процесу анализе.
Извођење вежби потребно је усагласити са теоријском наставом тако да одговарајуће вежбе следе одмах након обраде теоријског градива.

Инсистирати да ученици воде дневник вежби који би садржао извештаје са вежби, резултате мерења, обраду добијених података као и закључке. Редовно прегледати дневнике вежби.
Након сваког циклуса вежби, кроз индивидуални рад ученика, оценити ниво савладаности стечених практичних вештина.

6.УПУТСТВО ЗА ФОРМАТИВНО И СУМАТИВНО ОЦЕЊИВАЊЕ УЧЕНИКА

Основна сврха оцењивања је унапређивање процеса учења и наставе, као и праћење напредовања ученика у остваривању прописаних исхода учења. Оцењивање је саставни део наставног процеса и доприноси развоју стручних знања, вештина и компетенција неопходних за разумевање конструкције, рада и одржавања моторних возила. Оцењивање се реализује у складу са важећим Правилником о оцењивању ученика у средњем образовању и васпитању.
Формативно оцењивање представља континуирано праћење напредовања ученика током наставе и има за циљ да ученицима обезбеди повратну информацију о нивоу остварености исхода учења. Формативно праћење обухвата активности ученика током наставе, као што су активност на часу, учешће у дискусији, постављање и одговарање на питања, анализа техничких система, решавање задатака и објашњавање принципа рада појединих система моторних возила.
У оквиру **вежби**, формативно се прати ниво развијености **практичних вештина**, правилност примене **алата**, **прибора** и **мерних уређаја**, прецизност у раду, као и поштовање правила **безбедности и заштите на раду**. Вреднује се способност ученика да изврши задати поступак, правилно користи опрему и повезује теоријска знања са практичном применом.
У темама које се односе на мерење и контролисање прати се способност ученика да разумеју значај мерења техничких параметара, као и да објасне улогу контроле исправности система моторних возила. У темама које се односе на моторе са унутрашњим сагоревањем (СУС) вреднује се разумевање конструкције мотора, начина рада и основних параметара рада мотора.
У наставним садржајима који се односе на системе и опрему мотора СУС, системе за грејање и климатизацију, електричне уређаје на моторним возилима и алтернативне изворе енергије, прати се способност ученика да објасне улогу појединих система, уоче њихову функцију у раду возила и повежу теоријска знања са практичном применом у области одржавања моторних возила.
У темама које се односе на систем преноса снаге, систем за кочење, систем за управљање и систем за ослањање, формативно се прати разумевање конструкције и принципа рада система, као и способност ученика да објасне значај исправности ових система за безбедност моторних возила у саобраћају.
Постигнућа ученика могу се вредновати кроз различите наставне активности, као што су усмена излагања, анализа техничких шема, објашњавање рада система, израда задатака и учешће у дискусији. Наставник подстиче ученике да јасно и прецизно образлажу своје одговоре и повезују знања из различитих области.
Повратна информација ученицима треба да буде благовремена, јасна и усмерена на унапређивање процеса учења. Наставник анализира постигнућа ученика, указује на успешно остварене исходе учења и даје препоруке за даље унапређивање знања и разумевања наставних садржаја.
Сумативно оцењивање реализује се на основу резултата различитих облика провере знања. Провера знања може се реализовати кроз усмено испитивање, писмене провере знања, контролне задатке и тестове знања.
У оквиру **вежби** могуће је сумативно вредновати ниво усвојености **практичних поступака**, правилност извођења задатака, самосталност у раду, као и способност примене знања у конкретним ситуацијама. Вреднује се тачност мерења, правилна употреба опреме и организованост у раду.

Оцењивање вештина:

- оцена довољан (2) – ученик повремено показује заинтересованост за извођење радних задатака, препознаје средства за рад, вежбу изводи уз подршку наставника;
- оцена добар (3) – ученик показује заинтересованост за извођење вежби, приликом извођења вежби прави мање грешке које уз сугестују наставника може самостално исправити, разликује делове средстава за рад;
- брло добар (4) –вежбу изводи прецизно и тачноуз објашњавање поступка рада, активно извршава задатак а приликом извођења може имати неке ситније недостатке који нису од значаја за коначан исход/продукт, обавља вежбу самостално према упутству наставника и самостално врши избор прибора и алата;
- одличан (5) – ученик самостално извршава теже радне задатке и показује одговорност према сопственом раду, прецизан је и уредан, успешно повезује теоријска знања са практичним задацима, самостално користи упутства за рад, уважава препоруке наставника и реализује их.

Писмене провере знања могу обухватити задатке који се односе на препознавање делова и склопова моторних возила, објашњавање принципа рада система, тумачење техничких шема, као и анализу функционисања појединих система моторних возила.
Уколико наставник процени да постоје услови за реализацију демонстрација или једноставних практичних активности у специјализованој учионици, лабораторији или школској радионици, могуће је вредновати и разумевање конструкције система, препознавање делова возила и повезивање теоријских знања са практичним примерима.
Коначна оцена утврђује се на основу резултата формативног праћења, усмених и писмених провера знања, као и активности ученика током наставе. Приликом утврђивања оцене наставник узима у обзир ниво остварености исхода учења, активност ученика и напредак ученика током наставног процеса.

Назив предмета: Одржавање мотора и моторних возила

1. ОСТВАРИВАЊЕ ОБРАЗОВНО-ВАСПИТНОГ РАДА - ОБЛИЦИ И ТРАЈАЊЕ

РАЗРЕД	НАСТАВА				УКУПНО
	Теоријска настава	Вежбе	Практична настава	Настава у блоку	
I	-	-	210	60	270
II	-	-	408	90	498
III	-	-	558	90	648

Напомена: у табели је приказан годишњи фонд часова за сваки облик рада

2. ЦИЉЕВИ УЧЕЊА

- Развијање знања и разумевања конструкције, поделе и принципа рада мотора са унутрашњим сагоревањем, као и њихових система, опреме и система управљања и регулације
- Развијање знања о системима моторних возила (пренос снаге, кочење, управљање, ослањање, грејање, вентилација и климатизација) и њиховој улози у функционисању, стабилности и безбедности возила
- Развијање знања о електричним и електронским системима и уређајима на моторним возилима, као и савременим погонским системима и алтернативним изворима енергије
- Развијање знања о поступцима мерења и контроле техничких величина на моторним возилима
- Оспособљавање ученика за правилно коришћење мерних, контролних и дијагностичких уређаја у аутомеханичарској пракси
- Оспособљавање ученика за дијагностиковање неисправности и примену одговарајућих поступака отклањања на системима моторних возила
- Развијање вештина за извођење основних поступака техничког одржавања и сервисирања мотора и система моторних возила
- Развијање моторичких вештина и прецизности у раду са алатом, прибором и мерним уређајима
- Оспособљавање ученика за повезивање теоријских знања са практичним задацима и ситуацијама из аутомеханичарске праксе
- Развијање одговорног, безбедног и систематичног приступа раду, уз поштовање мера заштите на раду и заштите животне средине

3. НАЗИВ И ПРЕПОРУЧЕНО ТРАЈАЊЕ ТЕМА ПРЕДМЕТА

Разред: први

Ред.бр	НАЗИВ ТЕМЕ	Препоручено трајање теме (часови)			
		Т	В	ПН	Б
1	Општа машинска пракса	-	-	30	-
2	Основни алати и прибори за одржавање моторног возила	-	-	12	-
3	Мерење и контролисање	-	-	18	-
4	Основни делови мотора СУС	-	-	48	-
5	Основни склопови мотора СУС	-	-	54	-
6	Одржавање система управљања и регулације у моторима СУС	-	-	48	-
7	Настава у блоку	-	-	-	60

Разред: **други**

Ред.бр	НАЗИВ ТЕМЕ	Препоручено трајање теме (часови)			
		Т	В	ПН	Б
1	Одржавање система за напајње мотора СУС	-	-	72	-
2	Одржавање система за паљење мотора СУС	-	-	72	-
3	Одржавање система за хлађење мотора СУС	-	-	60	-
4	Одржавање система за подмазивање мотора СУС	-	-	54	-
5	Системи за грејање и климатизацију	-	-	24	-
6	Сервисно одржавање мотора са унутрашњим сагоревањем	-	-	102	-
7	Електрични уређаји и опрема на возилу	-	-	24	-
8	Настава у блоку 3 – Одржавање моторних возила	-	-	-	90

Разред: **трећи**

Ред.бр	НАЗИВ ТЕМЕ	Препоручено трајање теме (часови)			
		Т	В	ПН	Б
1	Одржавање мотора и система преноса снаге	-	-	198	-
2	Одржавање мотора и система за кочење	-	-	84	
3	Одржавање мотора и система за управљање	-	-	72	
4	Одржавање мотора и система за ослањање	-	-	72	
5	Алати, уређаји и специјална опрема за контролу и дијагностику моторних возила	-	-	132	-
6	Настава у блоку 2 - Технички преглед	-	-	-	30
7	Настава у блоку 3 – Одржавање моторних возила	-	-	-	60

4. НАЗИВИ ТЕМА, ИСХОДИ УЧЕЊА, ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ И КЉУЧНИ ПОЈМОВИ САДРЖАЈА

НАЗИВ ТЕМЕ: **Општа машинска пракса**

ИСХОДИ По завршетку теме ученик ће бити у стању да:	**ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈ И КЉУЧНИ ПОЈМОВИ САДРЖАЈА**
- користи алат и прибор за стезање и придржавање радних предмета - изведе поступке стезања радних комада у различитим условима рада - врши прецизно оцртавање и обележавање према техничком цртежу и задатим мерама - користи мерни и обележни прибор у складу са технолошким захтевима обраде - користи технику правилног ручног турпијања различитих материјала	- Алат и прибор за стезање и придржавање - Оцртавање и обележавање - Стезање и придржавање - Турпијање - Алат и прибор за сечење, одсецање, бушење, упуштање и израду навоја - Обрада бушењем, рендисањем, стругањем, глодањем, брушењем, спајањем

- одабере алат за сечење и одсецање у зависности од материјала и намене - изведе бушење и упуштање створа уз поштовање мера безбедности и тачности - изведе унутрашње и спољашње навоје ручним и машинским поступцима - изведе поступке машинске обраде бушењем, рендисањем, стругањем и глодањем - користи алате и машине за брушење ради постизања тражене обраде површине - изведе једноставније поступке спајања - користи алате за машинску обраду метала - прати технолошки поступак израде радних предмета према задатом цртежу - примени мере заштите на раду при ручној и машинској обради материјала, у складу са организацијом рада у радионици опште машинске праксе - изради једноставне радне предмете уз контролу квалитета изведених операција	- Алати за машинску обраду - Израда радних предмета уз примену мера заштите на раду у складу са организацијом рада у радионици **Кључни појмови:** алати и прибор; оцртавање и обележавање; ручна обрада; машинска обрада; израда навоја; спајање делова; технички цртеж;
НАЗИВ ТЕМЕ: **Основни алати и прибори за одржавање моторног возила**	
ИСХОДИ По завршетку теме ученик ће бити у стању да:	**ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈ И КЉУЧНИ ПОЈМОВИ САДРЖАЈА**
- рукује алатима и прибором за одржавање моторних возила у складу са правилима заштите на раду - одабере универзалне алате који се користе у одржавању моторних возила - користи алат и прибор применом прописаних процедура и упутстава произвођача - користи технике одржавања алата и прибора ради обезбеђивања њихове дуготрајности и поузданог рада - обезбеди тачност у раду са алатима и прибором у складу са стандардима стручне праксе - отклања потенцијалне проблеме при коришћењу и одржавању алата и прибора у поступку поправке моторних возила. - примени мере заштите на раду приликом руковања алатима и приборима за одржавање мопторног возила, у складу са организацијом рада у радионици	- Алат и прибор за одржавање моторних возила - Процедура коришћења и одржавања универзалних алата и прибора, уз примену мера заштите на раду у складу са организацијом рада у радионици **Кључни појмови**: универзални алати и специјални алати, руковање алатом и прибором, процедуре и технике коришћења и одржавања алата и прибора.
НАЗИВ ТЕМЕ: **Мерење и контролисање**	
ИСХОДИ По завршетку теме ученик ће бити у стању да:	**ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈ И КЉУЧНИ ПОЈМОВИ САДРЖАЈА**
- изврши мерење у циљу обезбеђења тачности, безбедности и квалитета при изради, одржавању и поправци моторних возила. - изведе контролу делова у циљу обезбеђења тачности, безбедности и квалитета при изради, одржавању и поправци моторних возила. - разликује основне и изведене мерне јединице SI система и правилно их користи у техничкој и сервисној документацији. - разликује методе мерења	- Значај мерења и контролисања - Мерне јединице SI система - Методе и грешке мерења - Подела и врсте мерила - Мерење и контрола дужинских мера (мерне траке, мерни лењири, мерне летве, шестари)

- идетификује грешке мерења ради повећања поузданости добијених резултата. - разликује мерила према њиховој намени, тачности и условима примене у аутомеханичарској пракси. - изврши мерење дужинских мера коришћењем мерних трака, мерних лењира, мерних летви и шестара. - изврши контролу дужинских мера коришћењем мерних трака, мерних лењира, мерних летви и шестара. - изводи контролу зазора, заобљења и димензија машинских делова применом помичног мерила, микрометра, дубиномера и висиномера. - користи мерни сат (компаратер) за контролу одступања и геометријске тачности машинских елемената. - изврши мерење углова, профила, облика, температуре и притиска применом одговарајућих мерних уређаја. - изврши контролу углова, профила, облика, температуре и притиска применом одговарајућих мерних уређаја. - попуни мерне листе контроле. - примени мере заштите на раду приликом руковања мерним приборима у складу са организацијом рада	- Прецизна мерења (помично мерило, микрометар, компаратер) - Мерење и контрола геометријских величина (углови, профили, облици) - Мерење температуре и притиска - Мерне листе и контрола квалитета - Одржавање мерног прибора - Заштита на раду при мерењу **Кључни појмови:** мерење и контрола; SI систем; мерила и мерни прибор; методе и грешке мерења; прецизна мерења; контрола квалитета;
НАЗИВ ТЕМЕ: **Основни делови мотора СУС**	
ИСХОДИ По завршетку теме ученик ће бити у стању да:	**ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈ И КЉУЧНИ ПОЈМОВИ САДРЖАЈА**
- разликује непокретне делове мотора - разликује покретне делове мотора - објасни основни склоп мотора - објасни функционалну повезаност покретних делова мотора - објасни функционалну повезаност непокретних делова мотора - растави блок мотора - састави непокретне делове мотора - растави главни моторни механизам - састави покретне елементе - растави клипни склоп - састави клипни склоп - измери аксијални и радијални зазор клипних прстенова у жлебу клипа - растави замајац и коленасто вратило - састави замајац и коленасто вратило - измери зазоре између клипа и цилиндра мотора - изврши контролу блока мотора - изврши контролу клипних прстенова - изврши контролу зазора на радилици - провери спојеве између цилиндарске главе и блока мотора	- Основни делови и склопови мотора - Непокретни делови мотора: глава цилиндра, блок цилиндра, картер мотора - Елементи цилиндарске главе - Покретни делови мотора: клип, клипни прстенови, осовница клипа, клипњача, коленасто вратило (радилица) замајац - Примена мера заштите на раду при склапању покретних и непокрених делова мотора у складу са организацијом рада у радионици **Кључни појмови:** склопови и делови мотора; непокретни делови мотора; покретни делови мотора; клипни механизам; радилични механизам; зазори и мерења; компресија мотора.

- измери дубине компресионог простора - измери притисак компресије - изврши контролу клипњаче - изврши контролу брегастог вратила - провери заптивност између цилиндарске главе и блока мотора - примени мере заштите на раду приликом склапања покретних и непокрених делова мотора у складу са организацијом рада у радионици - примени мере заштите на раду приликом расклапања покретних и непокрених делова мотора у складу са организацијом рада у радионици	
НАЗИВ ТЕМЕ: **Основни склопови мотора СУС**	
ИСХОДИ По завршетку теме ученик ће бити у стању да:	**ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈ И КЉУЧНИ ПОЈМОВИ САДРЖАЈА**
- објасни радне циклусе мотора (двотактни и четворотактни) - саставља склопове мотора у јединствен функционалан систем - објасни међусобну функционалну зависност делова мотора - припреми радно место за извођење демонтаже и монтаже мотора - примени алгоритам демонтаже делова и склопова мотора у складу са техничком документацијом - демонтира брегасто вратило - демонтира цилиндарску главу - демонтира картер мотора - демонтира лежајеве - демонтира коленасто вратило - демонтира уљну пумпу - демонтира склоп клипа и клипњаче - изврши контролу стања цилиндара блока мотора - демонтира гумице и опруге вентила - демонтира вентиле - врши контролу стања цилиндарске главе - демонтира заптивку између блока и цилиндарске главе мотора - изврши контролу исправности заптивке - измери димензије демонтираних делова - процени исправност демонтираних делова на основу мерења и визуелног прегледа - примени алгоритам монтаже делова и склопова мотора - монтира заптивку између блока и цилиндарске главе мотора - монтира вентиле - монтира гумице и опруге вентила - монтира склоп клипа и клипњаче - монтира уљну пумпу	- Алгоритам демонтаже и монтаже делова и склопова мотора - Алати и прибори за демонтажу и монтажу делова и склопова мотора - Мере заштите на раду. - Примена мера заштите на раду приликом демонтаже и монтаже склопова мотора у складу са организацијом рада **Кључни појмови:** радни циклуси мотора; склопови мотора; демонтажа и монтажа; алгоритам рада; алати и прибор; контрола и мерење делова; заптивност и затезање.

- монтира коленасто вратило - монтира лежајеве - монтира картер мотора - монтира цилиндарску главу - изводи затезање цилиндарске главе применом момент-кључа - монтира брегасто вратило - користи алат и прибор у складу са наменом - примењује мере заштите на раду при демонтажи и монтажи склопова мотора у складу са организацијом рада	
НАЗИВ ТЕМЕ: **Одржавање система управљања и регулације у моторима СУС**	
ИСХОДИ По завршетку теме ученик ће бити у стању да:	**ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈ И КЉУЧНИ ПОЈМОВИ САДРЖАЈА**
- разликује сензоре на мотору и возилу према њиховом положају и намени - разликује актуаторе на мотору и возилу - објасни позицију ECU јединицу на возилу у управљању рада мотора - објасни улогу ECU јединице на возилу у управљању радом мотором - идентификује основне сензоре мотора са унутрашњим сагоревањем и - изврши повезивање основног сензоре мотора са унутрашњим сагоревањем са ECU јединицом - испита исправности сензора температуре расхладне течности (ECT) применом одговарајућих мерних уређаја - провери рад сензора температуре усисног ваздуха (IAT) и - анализира добијене резултате мерења рада сензора температуре усисног ваздуха (IAT) - провери исправност сензора положаја коленастог вратила применом техничке и дијагностичке опреме - извпровери исправност сензора положаја брегастог вратила применом техничке и дијагностичке опреме - испита MAP сензоре у реалним условима рада мотора - анализира MAP сигнале у реалним условима рада мотора - испита MAF сензоре у реалним условима рада мотора - анализира MAF сигнале у реалним условима рада мотора - изврши проверу рада ламбда сонде и њен утицај на састав смеше при раду мотора - анализира рад ламбда сонде и утицај на састав смеше и рад мотора - испита рад актуатора у систему управљања мотором - испита бризгаљке у систему паљења мотора - испита EGR вентил у систему паљења мотора - испита лептирасти вентил у систему паљења мотора - провери исправност елемената система паљења код дизел мотора	- Систем управљања и регулације рада мотора – улога и значај - Електронска управљачка јединица (ECU) – положај, прикључци и функција у управљању мотором - Сензори мотора – врсте, положај, намена и принцип рада - Повезивање сензора са ECU јединицом и пренос сигнала - Испитивање и контрола сензора (ECT, IAT, сензори положаја радилице и брегастог вратила, MAP, MAF, ламбда сонда) - Анализа сигнала сензора у реалним условима рада мотора - Актуатори у систему управљања мотором – врсте, улога и принцип рада - Испитивање и контрола рада актуатора (бризгаљке, EGR вентил, лептирасти вентил, елементи система паљења) - Основни поступци дијагностике електронских система управљања мотором - Коришћење дијагностичког уређаја (очитавање и брисање грешака) - Мере заштите на раду при раду са електронским системима возила **Кључни појмови:** ECU; сензори и актуатори; електронско управљање мотором; дијагностички уређаји; анализа сигнала; систем паљења; систем убризгавања.

- користи дијагностички уређај за очитавање грешака при раду са електронским системима возила - користи дијагностички уређај за брисање грешака при раду са електронским системима возила - примени мере заштите на раду при раду са електронским системима возила.	
НАЗИВ ТЕМЕ: **Настава у блоку**	
ИСХОДИ По завршетку теме ученик ће бити у стању да:	**ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈ И КЉУЧНИ ПОЈМОВИ САДРЖАЈА**
- примени прописане мере заштите на раду и безбедне поступке при извођењу практичних радова у радионици, у складу са организацијом рада - користи личну заштитну опрему у складу са прописима. - организује радно место у складу са радним задатком и правилима струке - изведе основне операције опште машинске праксе применом одговарајућих поступака и алата - разликује основне ручне алате по намени. - користи основне алате и приборе за одржавање моторног возила - одржава алате, опрему и радни простор након завршетка рада - користи мерне инструменте за мерење димензија и техничких величина (помично кључасто мерило, микрометар за прецизна мерења) - користи контролне инструменте за мерење димензија и техничких величина (индикаторе) - анализира добијене резултате мерења у односу на техничке захтеве. - изведе поступке турпијања материјала - изведе поступке сечења материјала - изведе бушење уз употребу одговарајућих алата - изреже навоје уз употребу одговарајућих алата - разликује основне делове и склопове мотора са унутрашњим сагоревањем на мотору и возилу - врши демонтажу основних склопова мотора СУС применом прописаних поступака - користи динамометарски кључ за контролисано затезање вијака приликом демонтаже и монтаже - врши монтажу основних склопова мотора СУС применом прописаних поступака - разликује основне елементе система мотора са унутрашњим сагоревањем (усисни, издувни, хлађење, подмазивање) - разликује клипове и коленасто вратило мотора СУС - демонтира клипове и коленасто вратило мотора СУС уз примену одговарајућих алата - проверава исправност склопова након монтаже. - изведе основну контролу система управљања у моторима СУС	- Мере заштите на раду и безбедни поступци у аутомеханичарској радионици - Организација и уређење радног места - Основне операције опште машинске праксе (резање, бушење, навојање, турпијање) - Алати и прибор за одржавање моторних возила – избор и употреба - Одржавање, чишћење и складиштење алата и опреме - Мерни и контролни инструменти – примена у мерењу димензија и техничких величина - Основни делови и склопови мотора са унутрашњим сагоревањем - Демонтажа и монтажа основних склопова мотора СУС - Одржавање и контрола система управљања и регулације мотора СУС - Основни дијагностички поступци у систему управљања и регулације мотора СУС **Кључни појмови:**-ECU јединица; сензори мотора; актуатори; електронско управљање мотором; дијагностика и мерење; анализа сигнала; системи паљења и убризгавања.

- користи једноставне дијагностичке поступке при одржавању система управљања мотора СУС. - користи једноставне дијагностичке поступке при одржавању система регулације мотора СУС. - провери исправност сензора визуелном контролом. - користи дијагностички уређај за очитавање сигнала сензора. - примени једноставне поступке брисања грешака. - одржава актуаторе у систему управљања мотором (бризгаљке, лептираст вентил). - провери исправност система паљења.	
НАЗИВ ТЕМЕ: **Одржавање система за напајање мотора СУС**	
ИСХОДИ По завршетку теме ученик ће бити у стању да:	**ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈ И КЉУЧНИ ПОЈМОВИ САДРЖАЈА**
- разликује делове система за напајање ото мотора горивом на мотору и возилу - разликује функцију појединих елемената система за довод горива код ото мотора - идентификује резервоар за гориво и објасни његову улогу у систему напајања - разликује врсте пумпи за гориво и њихову намену - проверава исправност цевовода за довод горива - идентификује оштећења цевовода - врши замену оштећених делова цевовода - разликује пречистаче горива и ваздуха и објасни њихов значај - демонтира пречистач за гориво - заменипречистач за гориво - демонтира резервоар за гориво - демонтира пловак - демонтира пумпу за гориво - растаљља пумпу за гориво на саставне делове - провери исправност делова пумпе за гориво - замени мембрану - замени сито - замениопругу - провери исправност преливних канала - демонтира елементарни карбуратор применом одговарајућег алата - прегледа делове карбуратора - идентификује хабања и неисправности делова карбуратора - врши основна подешавања карбуратора у складу са техничким упутством - подешава пуни ход лептира и број обртаја у празном ходу	- Систем за напајање ото мотора горивом – делови, улога и функционисање - Резервоар за гориво, пумпе за гориво и цевоводи – конструкција, улога и одржавање - Пречистачи горива и ваздуха – врсте, значај и замена - Карбуратор – делови, принцип рада, демонтажа, контрола и основна подешавања - Системи за образовање смеше (спољно и унутрашње) - Системи убризгавања горива код ото мотора (Bosch Jetronic, Motronic, ME Motronic) – основна дијагностика - Систем за напајање дизел мотора горивом – делови и функционисање - Пумпе ниског и високог притиска – конструкција, контрола и одржавање - Пречистачи горива код дизел мотора – контрола и замена - Бризгаљке – демонтажа, контрола и испитивање - Системи директног убризгавања горива – основне карактеристике - Систем рециркулације издувних гасова (EGR) – улога и контрола исправности - Основни поступци дијагностике система напајања горивом - Мере заштите на раду и заштите животне средине при руковању погонским горивима

- разликује системе за спољно и унутрашње образовање смеше - провери елементе система убризгавања горива код ото мотора - изврши дијагностику Bosch Jetronic система - изврши дијагностику Motronic система - изврши дијагностику ME Motronic система - разликује делове система за напајање дизел мотора горивом - идентификује пумпу ниског притиска и објасни њену улогу - демонтира пумпу ниског притиска - провери исправност клипа пумпе ниског притиска - монтира пумпу ниског притиска - проверава исправност грубих и финих пречистача горива код дизел мотора - замени грубе и фине пречистаче - провери исправност пумпе високог притиска - демонтира пумпу високог притиска - провери исправност елемената пумпе високог притиска - провери исправност вентила пумпе високог притиска - провери исправност брегастог вратила пумпе високог притиска - користи основне поступке дијагностике система убризгавања - провери исправност бризгаљки - демонтира бризгаљке - провери рад бризгаљки на специјалном стоном уређају - разликује елементе система рециркулације издувних гасова (EGR) - провери исправност рада EGR вентила - провери исправност елемената система са директним убризгавањем - примени мере заштите на раду и заштите животне средине при руковању погонским горивима	**Кључни појмови:** систем за напајање горивом; ото и дизел мотори; карбуратор и убризгавање; пумпе за гориво; бризгаљке; дијагностика система; EGR систем.
НАЗИВ ТЕМЕ: **Одржавање система за паљење мотора СУС**	
ИСХОДИ По завршетку теме ученик ће бити у стању да:	**ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈ И КЉУЧНИ ПОЈМОВИ САДРЖАЈА**
- идентификује елементе система паљења код ото мотора - објасни улогу акумулатора, бобине, разводника паљења, свећица и каблова - провери исправност батеријског система паљења - провери напон акумулатора - провери количину електролита у акумулатору - допуни електролите дестилованом водом - допуни батерије специјалним пуњачима - демонтира бобину - провери исправност бобине - монтира бобину - провери исправност елемената разводника паљења	- Систем паљења ото мотора – улога, значај и основне компоненте - Елементи система паљења (акумулатор, бобина, разводник, свећице, каблови) – конструкција и функција - Батеријско, транзисторско и електронско паљење – принцип рада и основне карактеристике - Регулација угла претпаљења - Контрола и подешавање зазора на свећицама - Контрола и одржавање елемената система паљења - Основи система убризгавања код дизел мотора (појмовно повезивање са радом мотора)

- демонтира разводник паљења - провери исправност разводне капе - провери прикључке и разводну руку - провери исправност платинских дугмади - демонтира платинску дугмад - подеси платинскиу дугмад - провери исправност кондензатора - демонтира кондензатор - монтира кондензатор - провери исправност погонског зупчаника - провери исправност вакумског регулатора - провери рад транзисторског паљења - провери рада давача - провери карактеристике електронског и потпуно електронског паљења - провери даваче управљачких импулса - провери рад свећица - демонтира свећице - провери прикључне навртке свећице - провери врх стопе изолатора свећице - разликује делове система за напајање дизел мотора горивом - идентификује пумпу ниског притиска и објашњава њену улогу - демонтира пумпу ниског притиска - провери исправности клипа пумпе ниског притиска - монтира пумпу ниског притиска - провери исправност грубих и финих пречистача горива код дизел мотора - изврши измену грубих и финих пречистача - демонтира бризгаљке - провери исправност бризгаљки на радном столу - монтира бризгаљке - провери исправност линијске пумпе високог притиска - демонтира пумпу високог притиска - провери исправности елемената пумпе високог притиска - провери исправност вентила пшмпе високог притиска - провери исправности брегастог вратила пумпе високог притиска - користи основне поступке дијагностике система убризгавања - провери исправност бризгаљки - провери рад бризгаљки на специјалном стоном уређају - разликује елементе система рециркулације издувних гасова (EGR) - провери исправност рада EGR вентила - провери исправност рада елемената система са директним убризгавањем	- Бризгаљке и пумпе за гориво код дизел мотора – улога и основна контрола - Мере заштите на раду и заштите животне средине при раду са електричним и електронским системима **Кључни појмови:** систем паљења; елементи паљења; угао претпаљења; свећице; електронско паљење; дијагностика и контрола; дизел убризгавање.

- примени мере заштите на раду и заштите животне средине при руковању електричним и елктронским елементима система за паљење.	
НАЗИВ ТЕМЕ: **Одржавање система за хлађење мотора СУС**	
ИСХОДИ По завршетку теме ученик ће бити у стању да:	**ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈ И КЉУЧНИ ПОЈМОВИ САДРЖАЈА**
- разликује елементе система за хлађење мотора - објасни улогу хладњака, експандера за расхладну течност, пумпе за воду, термостата, вентилатора, црева - провери исправност система за хлађење - провери ниво расхладне течности у систему за хлађење - провери исправност хладњака - демонтира хладњак - провери саће хладњака - провери горњу и доњу комору хладњака - провери поклопац хладњака - монтира хладњак - провери исправност експандера за расхладну течност - демонтира експандер - провери исправност поклопца експандера - монтира експандер - провери исправност пумпе за воду - демонтира пумпу за воду - провери исправност ременице - провери исправност вратила - провери исправност лежајева - провери исправност ротора - провери исправност заптивача - провери исправност потисног вода - монтира пумпу - провери исправност термостата - демонтира термостат - провери исправност вентила термостата - провери исправност опруге термостата - провери исправност клипа термостата - монтира термостат - провери рад система хлађења ваздухом и течношћу - провери исправност вентилатора - користи мере заштите на раду и заштите животне средине при руковању расхладним течностима	- Систем за хлађење мотора – улога, значај и основни принцип рада Елементи система за хлађење (хладњак, пумпа за воду, термостат, вентилатор, експанзиона посуда) – конструкција и функције - Системи хлађења ваздухом и течношћу – карактеристике и разлике Контрола и одржавање система за хлађење мотора - Уобичајене неисправности система за хлађење и њихово уочавање Расхладна течност – врсте, улога и руковање - Мере заштите на раду и заштите животне средине при раду са расхладним течностима **Кључни појмови:** систем за хлађење мотора; елементи система хлађења; хладњак и пумпа за воду; термостат и вентилатор; системи хлађења (ваздух и течност); неисправности система; расхладна течност.

НАЗИВ ТЕМЕ: **Одржавање система за подмазивање мотора СУС**	
ИСХОДИ По завршетку теме ученик ће бити у стању да:	**ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈ И КЉУЧНИ ПОЈМОВИ САДРЖАЈА**
- идентификује елементе система за подмазивање мотора - провери исправност картера за уље - демонтира картер за уље - провери заптивку картера за уље - провери рад пумпе за уље и регулатора притиска - демонтира пумпу за уље - провери исправност зупчаника пумпе за уље - провери исправност усисне цеви пумпе за уље - провери исправност заптивке пумпе за уље - монтира пумпу за уље - провери исправност пречистача за уље - демонтира пречистач за уље - монтира пречистач за уље - идентификује елементе система за турбопуњење и међухлађење - провери исправност турбокомпресора - демонтира турбокомпрпресор - монтира турбокомпресор - провери исправност лопатица турбокомпресора - демонтира лопатице турбокомпресора - монтира лопатице турбокомпресора - провери исправност осовине турбокомпресора - демонтира осовину турбокомпресора - монтира осовину турбокомпресора - провери канале за ваздух - провери исправност геометрије турбине - провери стање и квалитет уља за подмазивање мотора - разликује елементе система турбопуњења и међухлађења - користи мере заштите на раду и заштите животне средине при руковању средствима за подмазивање	- Систем за подмазивање мотора – улога, значај и принцип рада - Елементи система за подмазивање (картер, пумпа за уље, пречистач, канали за уље) – конструкција и функција - Контрола и одржавање система за подмазивање - Пумпа за уље и регулатор притиска – рад и провера исправности - Моторна уља – врсте, својства и значај за рад мотора - Турбопуњење и међухлађење – принцип рада и улога у систему - Турбокомпресор са променљивом геометријом турбине – основне карактеристике и контрола - Мере заштите на раду и заштите животне средине при руковању средствима за подмазивање **Кључни појмови:** систем за подмазивање; моторна уља; пумпа за уље; пречишћавање уља; турбопуњење; турбокомпресор; међухлађење.
НАЗИВ ТЕМЕ: **Системи за грејање и климатизацију**	
ИСХОДИ По завршетку теме ученик ће бити у стању да:	**ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈ И КЉУЧНИ ПОЈМОВИ САДРЖАЈА**
- разликује елементе система за грејање на возилу - објашњава улогу елемената система за грејање на возилу - повезује принцип рада система грејања мотора и кабине са кретањем расхладне течности	- Систем грејања возила – улога, значај и принцип рада - Елементи система грејања (радијатор грејања, цевоводи, вентили, управљачки механизми) – конструкција и функција - Повезаност система грејања са системом хлађења мотора - Контрола и одржавање система грејања

- идентификује компоненте система грејања и тумачи њихову међусобну повезаност - провери исправност радијатора грејања - демонтира радијатор грејања - монтира радијатор грејања - провери исправност цевовода - демонтира цевовод - монтира цевовод и управљачке механизме - разликује елементе система климатизације - објашњава принцип рада клима уређаја - провери исправност основних компоненти климатизационог система и начина управљања - разликује врсте расхладних флуида - примени поступке безбедног руковања расхладним флуидом - примени мере заштите на раду и заштите животне средине при раду са системима грејања и климатизације, у складу са организацијом рада у радионици	- Управљање системом грејања у возилу - Систем климатизације возила – принцип рада и основне компоненте - Елементи система климатизације (компресор, кондензатор, испаривач, експанзиони вентил) – конструкција и функција - Контрола и одржавање система климатизације - Управљање системом климатизације (ручни и аутоматски системи) - Расхладни флуиди – врсте, примена и својства - Мере заштите на раду и заштите животне средине при раду са системима грејања и климатизације **Кључни појмови**: систем грејања; систем климатизације; елементи климатизације; управљање температуром; расхладни флуиди; вентилација; контрола система.
НАЗИВ ТЕМЕ: **Сервисно одржавање мотора са унутрашњим сагоревањем**	
ИСХОДИ По завршетку теме ученик ће бити у стању да:	**ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈ И КЉУЧНИ ПОЈМОВИ САДРЖАЈА**
- протумачи радни налог и техничку документацију произвођача ради планирања сервисних активности припреми радно место са алатом и опремом у складу са сервисним упутствима - спроведе први сервис моторног возила према документацији произвођачаутврди ниво моторног уља - замени моторно уље - утврди исправност и ниво расхладне течности замени расхладну течност спроведе други сервис моторног возила према документацији произвођача - утврди радне параметре мотора - подеси основне радне параметре мотора - утврди стање елемената погона разводног механизмутврди исправност зупчаника и ланчаног преноса - растави зупчанички пренос - састави зупчанички пренос - утврди исправност брегастог вратила - растави склоп брегастог вратила - састави склоп брегастог вратила - утврди исправност подизача и шипки подизача - растави подизаче и шипке - састави подизаче и шипке - утврди исправност клацкалица	- Сервисирање моторних возила - Врсте сервиса моторног возила (први, други, трећи) - Радни налог и техничка документација произвођача - Организација радног места и припрема алата и опреме - Контрола и замена моторног уља и пречистача - Контрола и замена расхладне течности - Контрола основних радних параметара мотора - Елементи разводног механизма - Контрола стања елемената разводног механизма - Демонтажа и монтажа зупчаника и ланчаног преноса - Контрола и одржавање брегастог вратила - Контрола и одржавање подизача, клацкалица и вентила - Контрола и одржавање система за подмазивање - Контрола и одржавање система за хлађење - Основи дијагностике мотора - Дијагностички алати и уређаји - Очитавање и анализа дијагностичких кодова - Демонтажа делова и склопова мотора - Монтажа делова и склопова мотора - Примена мерних и контролних алата

- растави клацкалице - састави клацкалице - утврди исправност вентила са припадајућим елементима - растави склоп вентила - састави склоп вентила - спроведе трећи сервис моторног возила према документацији произвођача - утврди исправност система за подмазивање - утврди ниво уља и исправност пумпе и пречистача - утврди исправност система за хлађење - утврди исправност хладњака и експанзионе посуде - утврди исправност пумпе за воду, црева и термостата - утврди стање дотрајалих делова према сервисном плану - замени дотрајале делове - примени дијагностичке алате и уређаје - очита и обрише дијагностичке кодове грешака - дијагностикује рад мотора - растави склопове мотора у складу са радним налогом - састави делове и склопове мотора применом прописаних поступака - утврди стање моторног уља, расхладне течности и пречистача - замени моторно уље, расхладну течност и пречистаче - утврди основне радне параметре мотора и елементе разводног механизма - подеси основне радне параметре мотора и елементе разводног механизма - примени дијагностичке алате за утврђивање неисправности - анализира очитане вредности стања мотора - изведе демонтажу делова и склопова мотора применом мерних и контролних алата - изведе монтажу делова и склопова мотора применом мерних и контролних алата - води сервисну документацију - примени мере заштите на раду и заштите животне средине при сервисним радовима	- Вођење сервисне документације - Мере заштите на раду и заштите животне средине - **Кључни појмови:** сервисирање мотора; сервисни интервали; разводни механизам; моторно уље и расхладна течност; дијагностика мотора; демонтажа и монтажа; мерни и контролни алати.
НАЗИВ ТЕМЕ: **Електрични уређаји и опрема на возилу**	
ИСХОДИ По завршетку теме ученик ће бити у стању да:	**ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈ И КЉУЧНИ ПОЈМОВИ САДРЖАЈА**
- разликује делове уређаја за стартовање мотора СУС - демонтира електропокретач - изврши проверу електропокретача - растави алтернатор - испита исправност алтернатора - састави алтернатор	- Уређаји за стартовање мотора – електропокретач (стартер), конструкција, рад и контрола - Уређаји за производњу и пуњење електричне енергије – алтернатор и систем пуњења - Акумулатор – улога, карактеристике и контрола стања - Систем пуњења возила – контрола исправности и мерење параметара

- провери исправност прикључака у систему пуњења - провери стање акумулатора - провери исправност система пуњења применом мерних инструмената - провери исправност уређаја за осветљење на возилу - испита рад светлосне сигнализације - изврши подешавање рада светлосне сигнализације - испита рад звучне сигнализације у складу са прописима - подеси рад звучне сигнализације у складу са прописима - провери рад уређаја брисача ветробрана - демонтира уређај брисача ветробрана - монтира уређаја брисача ветробрана - изврши проверу електричних компонената клима уређаја и њихово управљање - користи мерне инструменте за испитивање електричних уређаја - примени мере заштите на раду и заштите животне средине при одржавању електричних уређаја и опреме на возилу, у складу са организацијом рада у радионици	- Уређаји за осветљење и сигнализацију возила – врсте, функција и подешавање - Уређаји за брисање ветробрана – конструкција, рад и одржавање - Електричне компоненте система климатизације – основни принцип рада и контрола - Мерни инструменти у дијагностици електричних уређаја - Мере заштите на раду и заштите животне средине при раду на електричним уређајима возила **Кључни појмови:** електропокретач; алтернатор и систем пуњења; акумулатор; електрични уређаји возила; осветљење и сигнализација; брисачи ветробрана; мерни инструменти;
НАЗИВ ТЕМЕ: **Настава у блоку 3 – Одржавање моторних возила**	
ИСХОДИ По завршетку теме ученик ће бити у стању да:	**ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈ И КЉУЧНИ ПОЈМОВИ САДРЖАЈА**
- разликује врсту система за напајање горивом на основу конструкције и компоненти на возилу - врши демонтажу резервоара, пумпе и цевовода водећи рачуна о правилном заптивању - врши монтажу резервоара, пумпе и цевоводе водећи рачуна о правилном заптивању - изврши замену пречистача горива и ваздуха у складу са сервисним интервалима - расклопи елементарни карбуратор - склопи елементарни карбуратор - подеси основне параметре рада (празан ход) карбуратора - испита исправност механичке пумпе за гориво - провери проходност водова - разликује компоненте система Bosch Jetronic и Motronic на мотору и њихове основне делове - користи дијагностички уређај за очитавање и брисање грешака на електронским системима убризгавања - демонтира EGR вентил ради отклањања наслага чађи - идентификује специфичности FSI мотора - препозна компоненте високог притиска - провери стање свећица, разводника и каблова код система за паљење	- Класификација система за напајање ото мотора горивом и њихова примена на возилу - Делови инсталације за довод горива: резервоар, пумпа, цевоводи, карбуратор, пречистачи горива и ваздуха - Демонтажа, монтажа и практично испитивање рада елементарног карбуратора и система за спољно образовање смеше - Систем за унутрашње образовање смесе и дијагностика система Bosch Jetronik, Motronic и ME Motronic - Одржавање система рециркулације издувних гасова (EGR) и мотора са директним убризгавањем (FSI) - Елеменати система паљења: батеријско, транзисторско, електронско и магнетно паљење, и практична демонстрација њиховог рада - Систем за напајање дизел мотора горивом и демонстрација рада пумпе ниског и високог притиска, пречистача и уређаја за промену угла убризгавања - Практична демонстрација електронске контроле убризгавања горива (пумпа-бризгач, пумпа-вод-бризгач, Common Rail) и провера рада бризгача - Елеменати система хлађења мотора, демонстрација хлађења ваздухом и течношћу, контрола пумпи, хладњака и термостата

- демонстрира рад електронског система паљења - изврши замену индукционог калема (бобине) - изврши озрачивање система за гориво код дизел мотора након замене пречистача - испита притисак пумпе ниског притиска код дизел система - провери функционалност бризгача на пробном столу (тест млаза и притиска отварања) - растави елементе Common Rail система и елементе система пумпа-бризгач на возилу - контролише тачку мржњења антифриза - провери исправност термостата и вентилатора - замени уље и пречистач уља - врши проверу притиска подмазивања манометром - визуелно прегледа турбокомпресор на знаке цурења уља - провери покретљивост полуге промењиве геометрије - изврши контролу непропусности црева и хладњака ваздуха (интеркулера) у систему натпуњења - примењује мере заштите на раду и заштите животне средине при одржавању моторних возила, у складу са организацијом рада у радионици	- Елементати система подмазивања мотора, демонстрација рада пумпи, регулатора и подмазивања под притиском, испитивање стања уља - Турбопуњење и међухлађење, опис рада мотора са турбокомпресором и турбокомпресора са променљивом геометријом турбине. - Примена мера заштите на раду и заштите животне средине при одржавању моторних возила **Кључни појмови**: напајање, паљење, хлађење, подмазивање, турбопуњење, системи убризгавања.
НАЗИВ ТЕМЕ: **Одржавање мотора и система преноса снаге**	
ИСХОДИ По завршетку теме ученик ће бити у стању да:	**ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈ И КЉУЧНИ ПОЈМОВИ САДРЖАЈА**
- изводи поступке сервисног одржавања мотора - разликује делове спојнице - објасни улогу спојнице у систему за пренос снаге - одржава спојницу у складу са прописаним процедурама - дијагностикује стање елемената спојнице - демонтира једнодискосне спојнице - контролише исправност спојнице - монтира једнодискосне спојнице - изврши проверу правилног рада спојнице - демонтира самоподешавајућу спојницу - иврши проверу елемената самоподешавајуће спојнице - монтира самоподешавајућу спојницу - провери рад механизма самоподешавајуће спојнице - контролише командни механизам спојнице - подеси механичке командне механизма спојнице - контролише и подешава хидраулички командни механизам спојнице - разликује делове мењачких преносника - опише улогу мењачких преносника	- Сервисно одржавање мотора - Спојница – улога, врсте и елементи - Контрола и одржавање спојнице - Демонтажа и монтажа једнодискосне и самоподешавајуће спојнице - Командни механизми спојнице (механички и хидраулички) – контрола и подешавање - Мењачки преносници – врсте и улога у преносу снаге - Несинхронизовани и синхронизовани мењачи – контрола, демонтажа и монтажа - Синхроспојнице и подешавање мењача - Аутоматски, полуаутоматски, ASG, DSG и CVT мењачи – карактеристике и контрола рада - Мењачи са хидродинамичким претварачем обртног момента - Разводник погона и типови погона возила - Зглобни преносници – врсте и функција - Карданско вратило – контрола, демонтажа и монтажа - Погонски мост и главни преносник – конструкција и улога - Диференцијал – врсте, функција и контрола рада - Диференцијал са блокадом – контрола и уочавање неправилности

- дијагностикује исправност несинхронизованог мењача - демонтира несинхронизовани мењач - провери делове несинхронизованог мењача - монтира несинхронизовани мењач - испита рад несинхронизованог мењача - дијагностикује исправност синхронизованог мењача - демонтира синхронизовани мењач - провери делове синхронизованог мењача - монтира синхронизовани мењач - провери рад синхронизованог мењача - контролише синхроспојнице - подеси мењач са два вратила - подеси мењач са три вратила - контролише рад аутоматских мењача - контролише рад полуаутоматских мењача - изврши идентификацију ASG мењача - провери исправност ASG мењача - изврши идентификацију DSG мењача - провери исправност DSG мењача - контролише рад мењача са хидродинамичким претварачем обртног момента - контролише рад континуалних мењача (CVT) - провери исправност разводника погона - провери исправност карданског вратила - разликује зглобне преносника - опише улогу зглобних преносника - дијагностикује асинхроне зглобне преносника - дијагностикује синхроне зглобне преносника - демонтира карданско вратило - изврши проверу исправности зглобова карданског вратила - монтира карданско вратило - изврши проверу рада зглобова карданског вратила - разликује елементе погонског моста и главног преносника - дијагностикује исправност погонског моста и главног преносника - демонтира диференцијални преносник - изврши проверу делова диференцијалног преносника - монтира диференцијални преносник - провери рад диференцијалног преносника - контролише рад симетричног и асиметричног диференцијала - изврши проверу рада диференцијала са блокадом - дијагностикује неправилности у раду диференцијала са блокадом	- Контрола исправности елемената погона и преноса снаге - Дијагностика кварова у систему преноса снаге - Одржавање погонског система - Мере заштите на раду и заштите животне средине **Кључни појмови:** спојница; мењачки преносници; типови мењача; зглобни преносници; карданско вратило; погонски мост и диференцијал; типови погона; дијагностика и одржавање.

- идентификује тип погона возила (предњи, задњи, погон на све точкове) - изврши контролу исправности елемената погона и преноса снаге - одржава погонски систем - дијагностикује могуће кварове погонског система - примени мере заштите на раду и правилне поступке одржавања мотора и система за пренос снаге, у складу са организацијом рада у радионици	
НАЗИВ ТЕМЕ: **Одржавање мотора и система за кочење**	
ИСХОДИ По завршетку теме ученик ће бити у стању да:	**ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈ И КЉУЧНИ ПОЈМОВИ САДРЖАЈА**
- изводи поступке сервисног одржавања мотора - разликује добош и диск кочнице визуелним прегледом - врши проверу радне кочнице - подешава ход полуге паркирне кочнице - провери улогу помоћне кочнице у случају отказа главног система - идентификује компоненте моторне кочнице или ретардера (успоривача) на возилу - дијагностикује ефикасност кочења на основу субјективног осећаја на педали - изврши проверу нивоа кочионе течности - изврши замену кочионе течности уз правилно испуштање ваздуха из система - контролише заптивност свих водова и прикључака кочионог система - објасни рад главног кочионог цилиндра - наведе главне делове кочионог цилиндра - демонтира глави кочиони цилиндра са возила - дијагностикује кварове на кочионим цревима (пукотине, бубрење) - демонтира кочионе цеви користећи специјализовани алат - испитује функционалност коректора кочионог притиска на задњој осовини - скида кочиони добош ради провере унутрашњих елемената - мери дебљину кочионих облога помоћу помичног мерила - контролише стање повратних опруга и механизма за самоподешавање - очисти контактне површине унутар добоша одговарајућим средствима - изврши замену кочионих плочица уз чишћење лежишта у чељустима - измери дебљину кочионог диска - провери покретљивост клипова у кочионим чељустима - дијагностикује неравномерно трошење плочица као симбол заглављених вођица, - изврши проверау затегнутости сајли паркирне кочнице - врши подмазивање механизмљ полуге и преносне ужади - дијагностикује блокаду точкова након отпуштања ручне кочнице - опише рад вакуумског сервопојачивача	- Системи кочења – улога, врсте и значај - Радна, помоћна, паркирна и допунска кочница – функција и примена - Контрола процеса кочења на возилу - Хидраулични систем кочења – конструкција, рад и дијагностика - Демонтажа и контрола елемената хидрауличног система кочења - Добош кочнице – конструкција, контрола и одржавање - Диск кочнице – конструкција, контрола и одржавање - Паркирна кочница – контрола и подешавање - Сервоуређај кочења – принцип рада и контрола исправности - ABS систем – принцип рада и дијагностика - BAS систем – функција и контрола рада - ASR систем – функција и утицај на стабилност возила - ESP систем – функција и утицај на стабилност возила - Кочиона течност – својства, контрола и замена - Мере заштите на раду и заштите животне средине при одржавању система кочења **Кључни појмови:** системи кочења; добош и диск кочнице; хидраулични систем кочења; сервоуређај; ABS/BAS/ASR/ESP системи; кочиона течност; дијагностика кочница.

- испитује рад сервоуређаја тестом "пумпања" педале при угашеном мотору - дијагностикује пропуштање вакуума на доводном цреву сервоуређаја - дијагностикује ABS сензоре на точковима - изврши проверу ожичења ABS сензора - очитава кодове грешака ABS система помоћу дијагностичког уређаја - чисти зупчасте венце ABS-а од нечистоћа и корозије - препознаје активирање BAS система при наглом притиску на педалу - дијагностикује квар прекидача стоп светла као узрок отказа BAS/ABS система - идентификује компоненте хидрауличног агрегата који контролише стабилност - примени мере заштите на раду и правилне поступке одржавања мотора и система за кочење, у складу са организацијом рада у радионици	
НАЗИВ ТЕМЕ: **Одржавање мотора и система за управљање**	
ИСХОДИ По завршетку теме ученик ће бити у стању да:	**ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈ И КЉУЧНИ ПОЈМОВИ САДРЖАЈА**
- изводи поступке сервисног одржавања мотора - објасни задатак система за управљање - дефинише поделу система за управљање - разликује делове управљачког механизма - демонтира управљачки механизам - изврши контролу управљачког механизма - монтира управљачки механизам - провери сервоуређаје система за управљање у складу са прописаним поступцима - дијагностикује рад хидрауличног сервоуправљања - изврши контролу рада хидрауличног сервоуправљања - дијагностикује рад електрохидрауличког управљања (Servotronic) - изврши контролу рада електрохидрауличког управљања (Servotronic) - дијагностикује рад електричног сервоуправљања (Servoelektric) - изврши контролу рада електричног сервоуправљања (Servoelektric) - објасни принцип рада електричног управљања типа „steer by wire“ - провери елементе система управљања - примени поступке за одржавање елемената система управљања - подеси геометрију точкова у складу са техничким прописима произвођача - дијагностикује неправилности у геометрији точкова - повеже неправилности у геометрији точкова са утицајем на управљивост возила - примени мере заштите на раду при извођењу радова на систему управљања, у складу са организацијом рада у радионици	- Систем управљања возила – задатак, значај и подела - Управљачки механизам – конструкција и функција - Демонтажа, контрола и монтажа управљачког механизма - Сервоуређаји система управљања – врсте и принцип рада - Хидраулично сервоуправљање – контрола и дијагностика - Електрохидраулично сервоуправљање (Servotronic) – контрола и дијагностика - Електрично сервоуправљање – контрола и дијагностика - Систем управљања „steer by wire“ – принцип рада - Елементи система управљања – контрола и одржавање - Геометрија точкова – углови постављања управљачких точкова - Мерење и подешавање геометрије точкова - Дијагностика неправилности геометрије точкова и утицаја на управљивост - Мере заштите на раду и заштите животне средине при одржавању система управљања - **Кључни појмови:** систем управљања; управљачки механизам; сервоуправљање; типови управљања; геометрија точкова; дијагностика управљања; управљивост возила;

НАЗИВ ТЕМЕ:**Одржавање мотора и система за ослањање**	
ИСХОДИ По завршетку теме ученик ће бити у стању да:	**ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈ И КЉУЧНИ ПОЈМОВИ САДРЖАЈА**
- изврши сервисно одржавање мотора - објасни задатак система за ослањање на возилу - изврши поделу система за ослањање на возилу - дефинише зависно ослањање - дефинише независно ослањање - повеже зависно и независно ослањање са понашањем возила у вожњи - разликује основне елементе система ослањања - дефинише улогу основних елемената система за ослањање - демонтира механизам за вођење точкова - изврши основну контролу механизма за вођење точкова - монтира механизам за вођење точкова - разликује врсте еластичних ослонаца - примени поступке одржавања еластичних ослонаца - демонтира пригушне елементе (амортизере) - изврши контролу исправности пригушних елемената (амортизера) - монтира пригушне елементе (амортизере) - провери исправност стабилизатора - дефинише утицај стабилизатора на стабилност возила - дефинише принцип рада система активне регулације висине каросерије (ABC) - дијагностикује неисправности у систему ослањања - повеже неисправности у систему ослањања са стабилношћу и удобношћу вожње - примењује мере заштите на раду при извођењу радова на систему	- Систем ослањања возила – задатак, значај и подела - Зависно и независно ослањање – карактеристике и примена - Елементи система ослањања – конструкција и функција - Механизми за вођење точкова – конструкција, контрола и одржавање - Еластични елементи ослањања (лиснате и спиралне опруге) – контрола и одржавање - Пригушни елементи (амортизери) – конструкција, контрола и одржавање - Стабилизатор – улога, контрола и одржавање - Системи активног ослањања (нпр. ABC – Active Body Control) – принцип рада - Контрола исправности и дијагностика система ослањања - Утицај система ослањања на стабилност и удобност возила - Мере заштите на раду и заштите животне средине при одржавању система ослањања - **Кључни појмови:** систем ослањања; зависно и независно ослањање; еластични елементи; амортизери; стабилизатор; механизам вођења точкова; активни системи ослањања; стабилност возила.
НАЗИВ ТЕМЕ: **Алати, уређаји и специјална опрема за контролу и дијагностику моторних возила**	
ИСХОДИ По завршетку теме ученик ће бити у стању да:	**ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈ И КЉУЧНИ ПОЈМОВИ САДРЖАЈА**
- разликује алате и опрему за утврђивање кварова на возилу - разликује основне алате који се користе у поступку дијагностике - користи опрему за дијагностику неисправности у складу са техничким упутствима - користи опрему и уређаје за дијагностику механичких компонената на возилу - користи мерне инструменте за контролу притиска - користи мерне инструменте за контролу зазора - користи мерне инструменте за контролу компресије - наведе улогу електронске управљачке јединице у дијагностици возила	- Алати, опрема и дијагностички уређаји за одржавање возила - Основни и специјални алати за дијагностику механичких компонената - Мерни и контролни инструменти (притисак, компресија, зазори) - Дијагностика механичких система возила - Електронска управљачка јединица (ECU), сензори и актуатори – опис основне улоге у дијагностици - Дијагностички уређаји – конструкција и основне функције - Повезивање дијагностичког уређаја са возилом и очитавање података - Мере заштите на раду при коришћењу алата, опреме и дијагностичких уређаја

- наведе улогу сензора у дијагностици возила - наведе улогу актуатора у дијагностици возила - објасни функцију дијагностичког уређаја основних компонената система на возилу - повеже дијагностички уређај са возилом - дијагностикује механичке неисправности на возилу применом одговарајућих уређаја - изведе основне поступке отклањања уочених механичких неисправности - примењује мере заштите на раду при коришћењу алата, опреме и уређаја у складу са организацијом рада у радионици	**Кључни појмови**: алати и опрема за дијагностику; мерни инструменти; дијагностика возила; дијагностички уређаји;
НАЗИВ ТЕМЕ: **Настава у блоку - Технички преглед**	
ИСХОДИ По завршетку теме ученик ће бити у стању да:	**ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈ И КЉУЧНИ ПОЈМОВИ САДРЖАЈА**
- класификује возила према категоријама дефинисаним Законом о безбедности саобраћаја на путевима (ЗОБС) - примени одредбе Правилника о техничком прегледу возила приликом контроле исправности - провери габаритне димензије (дужину, ширину, висину) возила у складу са прописаним техничким нормативима - провери масу возила у складу са прописаним техничким нормативима - испита функционалност уређаја за управљање на моторним возилима - испита функционалност уређаја за заустављање на моторним возилима - испита функционалност уређаја за управљање на моторним и прикључним возилима - испита функционалност уређаја за заустављање на моторним и прикључним возилима - контролише исправност светлосних уређаја - врши подешавање светлосних уређаја - контролише исправност светлосно-сигналних уређаја - врши подешавање светлосно-сигналних уређаја - врши проверу обавезне опреме возила (прва помоћ, троугао, рефлектујући прслук, итд. - примени законске услове које привредно друштво мора испунити за добијање овлашћења за вршење техничког прегледа - процени адекватност објекта, прилазних путева и полигона за несметано обављање процеса прегледа - користи мерне уређаје на линији техничког прегледа - користи дијагностичку опрему (ваљке, реглоскоп, анализатор гасова) на линији техничког прегледа - рукује информационим системом за евиденцију података о извршеном техничком прегледу	- Подела возила према Закону о безбедности саобраћаја на путевима (ЗОБС) - Правилник о техничком прегледу возила - Димензије и масе возила - Уређаји на моторним и прикључним возилима - Опрема возила - Услови које морају да испуњавају привредна друштва која врше технички преглед возила - Објекат, односно полигон, за вршење техничког прегледа возила, прилазни путеви и друге саобраћајне површине - Уређаји и опрема за вршење техничког прегледа возила - Прописи и техничка документација - Начин вршења техничког прегледа возила. - Примени мере заштите на раду и заштите животне средине при вршењу техничког прегледа **Кључни појмови:** технички преглед возила; уређаји и опрема за технички преглед; категорије возила и прописи; техничка исправност возила; системи возила; димензије и масе возила; техничка документација и евиденција.

- рукује информационим системом за слање података о извршеном техничком прегледу - протумачи техничку документацију произвођача возила - упореди техничку документацију произвођача возила са стварним стањем на терену - спроводи комплетан технолошки поступак вршења техничког прегледа по прописаном редоследу - утврди техничку исправност возила - донесе закључак о техничкој исправности возила и способности за безбедно учешће у саобраћају - примењује мере заштите на раду при вршењу техничког прегледа возила	
НАЗИВ ТЕМЕ: **Настава у блоку– Одржавање моторних возила**	
ИСХОДИ По завршетку теме ученик ће бити у стању да:	**ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈ И КЉУЧНИ ПОЈМОВИ САДРЖАЈА**
- изврши редовно одржавање на моторима са унутрашњим сагоревањем према техничком упутству - изврши основне поправке на моторима са унутрашњим сагоревањем према техничком упутству - демонтира компоненате спојнице, мењача и диференцијала уз проверу функционалности склопа - монтира компоненате спојнице, мењача и диференцијала уз проверу функционалности склопа - подеси компоненате спојнице, мењача и диференцијала уз проверу функционалности склопа - дијагностикује исправност радне, паркирне и помоћне кочнице ради безбедног заустављања возила - замени потрошне делове радне, паркирне и помоћне кочнице ради безбедног заустављања возила - демонтира и монтира делове управљачког система - идентификује кварове амортизера, стабилизатора и еластичних ослонаца (силент блокова) возила - врши замену амортизера, стабилизатора и еластичних ослонаца (силент блокова) возила - употреби ручне мерне инструменте (микрометар, помично мерило) и специјалне алате за контролу механичких делова - дијагностикује симптоме неисправности и механичких застоја - примени адекватне поступке за отклањање механичких застоја - спроводи радне операције уз стриктно поштовање мера заштите на раду, коришћење заштитне опреме и безбедно руковање алатима - поступа са истрошеним уљима, течностима и деловима на еколошки одговоран начин, у складу са прописима о заштити животне средине	- Одржавање мотора СУС - Одржавање делова и склопова система преноса снаге, демонтажа, монтажа и одржавање елемената спојнице, мењача и диференцијала - Одржавање елемената система за кочење, демонтажа, монтажа, одржавање и дијагностика радне, паркирне и допунске кочнице - Одржавање делова и склопова система управљања, - Одржавање делова система ослањања, демонтажа, монтажа, одржавање амортизера, стабилизатора и еластичних ослонаца - Примена алата, мерних инструмената и специјалне опреме при контроли и дијагностици механичких компонената возила - Мере заштите на раду и заштите животне средине при демонтажи, монтажи, одржавању и дијагностици система моторних возила. **Кључни појмови:** одржавање мотора; демонтажа и монтажа склопова; дијагностика неисправности; подешавање система; мерни инструменти и алати; дијагностички уређаји; отклањање кварова; заштита на раду и животне средине.

5. УПУТСТВО ЗА ДИДАКТИЧКО-МЕТОДИЧКО ОСТ**ВАРИВАЊЕ ПРОГРАМА**

Дидактичко-методичко упутство намењено је наставницима, како би се поједноставио и уједначио процес планирања, организације и реализације наставе у свим школама, али и стручним сарадницима, директору и другим лицима задуженим за праћење и вредновање рада школе.

Настава се реализује кроз практичну наставу, наставу у блоку или учење кроз рад.

Место реализације наставе:

Школска радионица, аутосервис, специјализована учионица, као и радно окружење код послодавца уколико се настава реализује по дуалном моделу образовања.

Подела одељења на групе: Приликом остваривања програма одељење се дели на групе.

5. УПУТСТВО ЗА ДИДАКТИЧКО-МЕТОДИЧКО ОСТВАРИВАЊЕ ПРОГРАМА

Предмет **Одржавање мотора и моторних возила** остварује се кроз практичну наставу, наставу у блоку и, где постоје услови, учење кроз рад код послодавца. Програм је конципиран тако да ученик постепено прелази пут од основних машинских операција, правилне употребе алата, мерења и контроле, преко упознавања склопова и система мотора, до сервисирања, дијагностике и одржавања сложенијих система моторног возила. Због тога је неопходно да се настава не реализује као низ изолованих вежби, већ као процес у коме се знања, вештине, професионалне навике и одговоран однос према раду развијају континуирано.

Наставник при планирању и реализацији наставе полази од дефинисаних исхода учења, али и од реалних услова у којима се настава изводи: опремљености школе, доступности алата, мерних и дијагностичких уређаја, могућности коришћења реалних склопова и возила, као и од претходних знања ученика. Посебно је важно да наставник исходе операционализује и разложи на мање, јасно уочљиве кораке, како би ученик постепено напредовао од препознавања делова и разумевања функције, преко демонтаже, мерења и контроле, до подешавања, дијагностике и процене исправности.

Настава се организује у школској радионици, специјализованом кабинету, аутосервису или у радном окружењу код послодавца. Простор у коме се настава изводи треба да омогући безбедно кретање, јасно обележена радна места, приступ возилу или склоповима, место за одлагање алата и мерне опреме, као и простор за прање делова, одлагање отпада и вођење документације. Пожељно је да наставник одељење дели у мање групе, тако да сваки ученик има могућност непосредног рада, а наставник могућност праћења и правовремене повратне информације.

У свим темама наставу треба планирати по истом дидактичком обрасцу: кратко увођење у тему и повезивање са претходним знањима; демонстрација радног поступка; вођено извођење радње уз објашњење; самостални или паровски рад ученика; контрола резултата; анализа грешака; вођење евиденције и уредно довођење радног места у почетно стање. Овај редослед је посебно важан у предметима у којима ученици рукују алатом, машинама, деловима возила, уљима, расхладним течностима, кочионом течношћу и дијагностичком опремом.

Приликом реализације свих тема неопходно је доследно инсистирати на:

- примени мера безбедности и здравља на раду;
- правилној организацији радног места;
- избору одговарајућег алата и прибора;
- поштовању технолошког редоследа операција;
- употреби техничке документације и упутстава произвођача;
- контроли исправности изведене операције;
- развијању навике да се након рада радно место очисти, алат врати, а отпад одложи на прописан начин.

Посебно је важно да наставник ученике навикава на професионални начин размишљања: не да „механички изведу радњу“, већ да пре сваке интервенције умеју да одговоре шта проверавају, зашто то проверавају, којим алатом, по ком редоследу и по ком критеријуму закључују да ли је неки склоп исправан.

Опште препоруке за планирање наставе

Годишње и оперативно планирање треба да буде засновано на темама и исходима, али не и на формалном „преласку“ садржаја. Због великог фонда практичне наставе, у овом предмету је важније добро планирати временске целине око радних операција и логике рада у радионици него се стриктно држати малих, распарчаних наставних јединица.

Препоручује се да наставник:

- сваку тему планира тако да садржи уводни део, демонстрацију, практични рад и завршну анализу;
- исходе који подразумевају више радњи разложи у неколико корака или радних задатака;
- користи реалне делове, неисправне делове, пресеке, шеме, техничка упутства, сервисне листе и дијагностичке приказе;
- повезује теме са раније усвојеним знањима из стручних предмета;
- постепено повећава самосталност ученика од првог ка трећем разреду;
- исту радну операцију планира у више варијанти: на исправном делу, на неисправном делу и у симулираној радној ситуацији;
- предвиди довољно времена за контролу рада и анализу најчешћих грешака.

Наставник не треба да се задржава само на именовању делова, већ да у свакој теми тражи од ученика да објасне функцију, међусобну повезаност елемената, уоче типичне симптоме неисправности и предложе редослед провере. На тај начин предмет задржава практични карактер, али развија и функционално стручно знање.

Опште препоруке за методе и облике рада

У реализацији предмета препоручује се комбиновање више метода:

- демонстрација радног поступка;
- разговор и усмено образлагање поступка;
- рад на реалном склопу или возилу;
- рад по техничком упутству или радном налогу;
- мерење, контрола и поређење са прописаним вредностима;
- решавање проблемске ситуације;
- анализа типичних кварова;
- рад у пару или малој групи;
- самостални практични задатак;
- вођење кратког дневника рада или сервисне белешке.

Код практичне наставе није довољно да ученик само „гледа“ наставника. Свака тема треба да има барем један део у коме ученик лично изводи мерну, демонтажну, монтажну, подешавачку или дијагностичку операцију. Тамо где школа нема довољно возила или склопова, наставник може организовати рад по станицама, тако да групе ротирају између различитих радних места.

Препоруке за реализацију наставе по темама и модулима

Први разред

1. Општа машинска пракса

Ову тему треба реализовати као темељ целог предмета. Тежиште није само на обради метала, већ на стицању радне дисциплине, правилном држању тела, безбедном руковању алатом, поштовању редоследа операција и контроли тачности. Ученици треба да усвоје правилну технику стезања, оцртавања, турпијања, бушења, нарезивања навоја и једноставних спојева. Посебно је важно да се свака операција повеже са будућим радом на моторном возилу: зашто је тачност важна, шта се дешава ако је отвор померен, ако је навој оштећен, ако је површина неравна. У овој теми наставник треба да формира код ученика навику да свака операција мора бити проверена мерилом, а не само „одока“.

2. Основни алати и прибори за одржавање моторног возила

Тежиште је на избору, правилној употреби, одржавању и одлагању алата. Наставу не треба свести на набрајање алата, већ организовати кроз ситуације у којима ученик бира одговарајући алат за конкретан задатак, образлаже избор и процењује ризик неправилне употребе. Добро је планирати и часове на којима ученици пореде универзалне и специјалне алате, уочавају трагове неправилне употребе, као и последице рада оштећеним алатом.

3. Мерење и контролисање

Ова тема је кључна за каснију дијагностику и сервисирање. Наставу треба заснивати на практичном мерењу реалних делова, попуњавању мерних листа и упоређивању добијених вредности са задатим или прописаним. Посебну пажњу треба посветити грешкама мерења: погрешном постављању мерила, лошем

очитавању, непрописној припреми површине, непознавању јединица. Корисно је да ученици мере и исправне и дотрајале делове, како би видели смисао мерења у сервисној пракси.

4. Основни делови мотора СУС

Ову тему треба реализовати тако да ученици јасно раздвоје непокретне и покретне делове мотора, али и да разумеју њихову међусобну повезаност. Рад треба базирати на реалним моторима, пресецима, растављеним склоповима и моделима. Није довољно да ученик препозна клип, радилицу или цилиндарску главу; потребно је да уме да објасни њихову функцију, уочи типичне трагове хабања, измери зазор и повеже одступање са последицама по рад мотора.

5. Основни склопови мотора СУС

Овде је тежиште на логичком редоследу демонтаже и монтаже, читању техничке документације, употреби одговарајућег алата и контроли исправности растављених делова. Наставник треба да инсистира на радном редоследу, обележавању делова, одлагању елемената по реду демонтаже и вођењу белешки. Ученици треба да схвате да је расклапање и склапање склопа уједно и поступак провере, а не само „растављање ради растављања“. Посебну пажњу треба посветити момент-кључу, затезању по редоследу и контроли заптивности.

6. Одржавање система управљања и регулације у моторима СУС

Ова тема уводи ученике у електронско управљање мотором. Настава треба да повезује сензоре, актуаторе, ECU, сигнале и основну дијагностику. Важно је да се ученици не задрже на пуком именовању ECT, IAT, MAP, MAF и ламбда сонде, већ да разумеју шта сваки елемент „јавља“, шта ECU са тим податком ради и какве последице по рад мотора има неисправан сигнал. У овој теми је посебно корисно користити дијагностички уређај, реалне вредности параметара и упоређивање исправних и неисправних очитавања.

7. Настава у блоку у првом разреду

Наставу у блоку треба организовати као интегративну примену свега што је ученик усвојио у првом разреду: организација радног места, општа машинска пракса, алати, мерење, основни делови и склопови мотора, једноставна контрола система управљања и регулације. Блок треба да има карактер радних ситуација, а не понављања часова. Добро је предвидети радне налоге једноставније структуре и кратке евиденционе листове.

Други разред

1. Одржавање система за напајање мотора СУС

Тему треба реализовати кроз јасно поређење ото и дизел система. Ученици треба да умеју да препознају и повежу резервоар, цевоводе, пумпе, пречистаче, карбуратор, бризгаљке и системе убризгавања. Рад са горивом мора бити пропраћен строгим мерама безбедности, правилним проветравањем и еколошким поступањем. У овој теми је нарочито важно да ученици уче на примерима неисправности: зачепљен пречистач, оштећен цевовод, неисправна пумпа, наслаге у карбуратору, проблем у раду бризгаљке, EGR вентил и слично.

2. Одржавање система за паљење мотора СУС

Наставник треба да нагласи разлику између батеријског, транзисторског и електронског паљења, као и улогу акумулатора, бобине, разводника, свећица и каблова код ото мотора. Посебну пажњу треба посветити дијагностици симптома: тежак старт, прескакање паљења, нестабилан празан ход, лош рад под оптерећењем. Део који је у документу повезан са дизел елементима треба у коначном тексту методички јасно разграничити, како тема не би губила фокус.

3. Одржавање система за хлађење мотора СУС

Наставу треба организовати тако да ученици разумеју улогу хлађења и последице прегревања мотора. Посебно су важни поступци провере нивоа течности, хладњака, експанзионе посуде, термостата, вентилатора и пумпе за воду. Корисно је организовати ситуације у којима ученик препознаје симптоме неисправности: губитак течности, лоше загревање мотора, стално укључен вентилатор, прегревање, оштећење црева и слично.

4. Одржавање система за подмазивање мотора СУС

Ову тему треба повезати са хабањем, трењем и сервисним интервалима. Ученици треба да умеју да контролишу стање уља, разумеју значај вискозности и замене уља, као и да провере пумпу за уље и пречистач. Код турбопуњења важно је нагласити да су чистоћа, квалитет уља и правилно руковање пресудни за трајност турбокомпресора. Практичан рад треба заснивати на визуелној и функционалној контроли, а не само на теоријском описивању.

5. Системи за грејање и климатизацију

Настава треба да повезује систем грејања са системом хлађења мотора и да покаже ученицима како се ствара и преноси топлота у кабину. Код климатизације ученици треба да разумеју ланац компресор–кондензатор–испаривач–експанзиони вентил, али и мере безбедности при раду са расхладним флуидима. Ако не постоје услови

за дубљу практичну интервенцију на клима систему, нагласак треба ставити на препознавање компоненти, основну контролу, уочавање неисправности и безбедно руковање.

6. Сервисно одржавање мотора са унутрашњим сагоревањем

Ово је једна од централних тема предмета. Настава треба да буде организована по логици реалног сервиса: радни налог, техничка документација, припрема радног места, први/други/трећи сервис, замена потрошног материјала, контрола система, дијагностика, завршна провера и документација. Ученици у овој теми треба да повежу све раније научено. Посебно је важно да умеју да читају сервисне интервале, процене које операције припадају ком сервису и воде сервисну евиденцију.

7. Електрични уређаји и опрема на возилу

Тежиште је на стартеру, алтернатору, акумулатору, систему пуњења, уређајима осветљења, сигнализацији, брисачима и основним електричним компонентама климатизације. У овој теми је важно да ученици умеју да мере напон, препознају типичне симптоме неисправности, провере прикључке и безбедно раде са електричним инсталацијама. Практичан рад треба заснивати на мерењу и функционалној провери, не само на растављању.

8. Настава у блоку – Одржавање моторних возила у другом разреду

Овај блок треба да интегрише системе напајања, паљења, хлађења, подмазивања, грејања/климатизације и сервисног одржавања. Пожељно је да се организује као низ реалних или симулираних радних налога: мали сервис, провера система хлађења, контрола система паљења, дијагностика основних електричних елемената, контрола убризгавања и сл.

Трећи разред

1. Одржавање мотора и система преноса снаге

Ово је обимна и сложена тема и зато је треба планирати по подтемама: спојница, командни механизми, мењачи, аутоматски и полуаутоматски мењачи, ASG/DSG/CVT, карданско вратило, погонски мост, диференцијал, типови погона. Наставник треба да пази да се настава не претвори у набрајање подврста мењача, већ да ученици за сваки систем усвоје исту логику: препознавање, улога, типичне неисправности, контрола, демонтажа/монтажа, провера рада.

2. Одржавање мотора и система за кочење

Тему треба реализовати тако да ученици јасно схвате значај кочног система за безбедност. Практичан рад треба да обухвати добош и диск кочнице, хидраулични систем, кочиону течност, сервоуређај, паркирну кочницу и основне електронске системе. Посебно је важно да ученици умеју да препознају симптоме неправилности у кочењу, повежу их са могућим узроцима и изведу поступке контроле на безбедан начин.

3. Одржавање мотора и система за управљање

Наставу треба организовати око управљачког механизма, сервоуређаја и геометрије точкова. Посебно је важно да ученици повезују неправилности у управљању са геометријом, зазорима, истрошеним елементима и неправилним радом серво система. Савремени системи као што су Servotronic, електрично сервоуправљање и steer by wire не треба да остану само информативни подаци, већ и повод за разумевање развоја технике и савремених принципа управљања.

4. Одржавање мотора и система за ослањање

Овде треба истицати утицај ослањања на стабилност, удобност и управљивост. Ученици треба да разумеју разлику између зависног и независног ослањања, функцију амортизера, опруга, стабилизатора и механизама вођења точкова, као и да препознају типичне симптоме неисправности: лошу стабилност, ударце, заношење, неравномерно трошење гума. Системе активног ослањања треба обрадити на нивоу разумевања принципа и основне дијагностике.

5. Алати, уређаји и специјална опрема за контролу и дијагностику моторних возила

Ова тема је важна за професионализацију рада ученика у трећем разреду. Настава треба да развија способност избора одговарајућег алата и дијагностичке опреме за конкретан проблем.

6. Настава у блоку – Технички преглед

Наставу треба организовати тако да ученици упознају редослед поступка техничког прегледа, примену прописа, уређаје и опрему на линији техничког прегледа, контролу система возила, евиденцију и доношење закључка о техничкој исправности. Добро је инсистирати на упоређивању прописаног и стварног стања возила, као и на коришћењу техничке документације и информационог система.

7. Настава у блоку – Одржавање моторних возила у трећем разреду

Овај блок треба да представља врхунац практичне оспособљености ученика. Тежиште треба ставити на самосталније извођење радних операција, примену радног налога, дијагностику, демонтажу/монтажу, контролу, подешавање и завршну проверу. Пожељно је организовати радне задатке који обједињују више система, јер то највише подсећа на реалне услове рада у сервису.

Препоруке за реализацију наставе у блоку

Настава у блоку треба да буде добро осмишљена целина у којој ученик у континуитету прати цео радни поступак. Зато је потребно да сваки блок има:

- јасно дефинисане исходе;
- конкретне радне задатке;
- радне налоге или листе активности;
- планирану примену алата, мерила и дијагностичке опреме;
- предвиђен начин документовања рада;
- критеријуме за праћење и оцењивање.

Пожељно је да ученици у блоку воде дневник рада, сервисну листу или евиденцију извршених операција. То је важно и због оцењивања, и због навикавања на реалну сервисну документацију.

Препоруке за реализацију по дуалном моделу

Ако се програм реализује кроз учење кроз рад, школа и послодавац треба заједно да планирају које исходе је примерено остваривати у радионици школе, а које код послодавца. Код послодавца посебно је погодно реализовати:

- сервисне операције;
- контролне и дијагностичке поступке;
- рад по радном налогу;
- вођење сервисне документације;
- организацију радног места у реалном сервису;
- еколошко поступање са отпадом.

Наставник–координатор и инструктор треба да договоре:

- који исходи се остварују код послодавца;
- које операције ученик само посматра, а које изводи;
- које доказе о остварености исхода ученик прикупља;
- како се прати напредовање ученика;
- како се усклађују повратне информације наставника и инструктора.

Препоруке за безбедност и заштиту животне средине

Пошто је реч о предмету који се реализује на реалним склоповима, са алатом, подизним средствима, електричним уређајима, уљима, горивом, кочионом и расхладном течношћу, мере безбедности и заштите животне средине не треба обрађивати само као посебан садржај, већ их треба уградити у све теме и све часове.

Наставник треба да инсистира на:

- личној заштитној опреми;
- провери исправности алата и уређаја пре употребе;
- правилном подизању, учвршћивању и осигурању возила или склопова;
- одвајању запаљивих материјала;
- безбедном раду са електричним системима;
- правилном руковању уљима, кочионом и расхладном течношћу;
- одлагању отпада у предвиђене посуде;

- хигијени радног места по завршетку рада.

Препоруке за индивидуализацију и подршку ученицима

Пошто предмет има велики практични фонд, очекивано је да међу ученицима постоје разлике у моторичкој спретности, брзини рада, разумевању шема, коришћењу мерила и самосталности. Зато је потребно планирати:

- постепено усложњавање задатака;
- додатну демонстрацију за ученике којима је потребна подршка;
- рад у пару, где један ученик изводи радњу, а други прати редослед и бележи;
- варијанте истог задатка различите сложености;
- јасне контролне листе за самопроцену.

Посебно је корисно да наставник код слабијих ученика јасно раздвоји минимални праг исхода од вишег нивоа успешности, а код успешнијих ученика подстиче самосталност, тачност, брзину и способност да објасне поступак другом ученику.

6. УПУТСТВО ЗА ФОРМАТИВНО И СУМАТИВНО ОЦЕЊИВАЊЕ УЧЕНИКА

Основна сврха оцењивања је унапређивање процеса учења, као и праћење напредовања ученика у остваривању прописаних исхода учења и развоју стручних компетенција за обављање послова из области одржавања и сервисирања моторних возила. Оцењивање је саставни део наставног процеса и реализује се у складу са важећим Правилником о оцењивању ученика у средњем образовању и васпитању.

Формативно оцењивање представља континуирано праћење напредовања ученика током наставе и усмерено је на давање повратне информације ученицима о нивоу остварености исхода учења. Формативно праћење се одвија на сваком часу и може обухватити различите активности као што су: активност ученика на часу, учешће у разговору и дискусији, постављање питања, објашњавање поступака рада, анализа техничких проблема, извођење практичних задатака, као и примена стечених знања у реалним радним ситуацијама.

Током реализације наставе посебно се прати способност ученика да препознају делове и склопове моторних возила, да објасне њихову функцију, да правилно користе алате, прибор и дијагностичку опрему, као и да примене мере безбедности и здравља на раду. У процесу формативног оцењивања наставник прати и прецизност у раду, одговорност, самосталност, организацију радног места, као и способност сарадње у тиму.

Постигнућа ученика могу се вредновати кроз различите продукте рада, као што су извештаји са практичних активности, анализа техничких задатака, усмена излагања, практичне демонстрације, решавање задатака, као и кроз учешће у групним активностима и самосталном раду ученика.

Повратна информација ученицима треба да буде јасна, благовремена и усмерена на унапређивање процеса учења. Наставник анализира постигнућа ученика, указује на успешно остварене исходе учења, али и даје препоруке за даље унапређивање знања и вештина. Пожељно је подстицати ученике да процењују сопствени напредак, као и напредак других ученика, уз одговарајућу аргументацију.

Формативно праћење се остварује на сваком часу и обухвата:

- активност ученика током рада;
- разумевање радног задатка;
- правилан избор алата, прибора и уређаја;
- примену техничке документације и упутстава;
- правилан редослед радних операција;
- прецизност и уредност у раду;
- примену мера безбедности и здравља на раду;
- организацију радног места;
- способност мерења, контроле и дијагностиковања;
- способност тумачења резултата;

- самосталност у раду;
- сарадњу у пару или групи;
- одговорност према алату, опреми и материјалу;
- вођење сервисне и радне документације.

У процесу формативног оцењивања наставник посебно прати да ли ученик:

- препознаје делове, склопове и системе на моторном возилу;
- објашњава њихову функцију и међусобну повезаност;
- правилно рукује алатима, прибором и дијагностичком опремом;
- примењује мере заштите на раду;
- прати технолошки поступак;
- уочава неисправности и повезује их са могућим узроцима;
- изводи поступке контроле, демонтаже, монтаже, подешавања и сервисирања;
- проверава исправност изведених радова;
- показује одговорност, упорност и професионалан однос према раду.

Постигнућа ученика могу се формативно вредновати кроз различите активности и продукте рада, као што су:

- усмени одговори и објашњења;
- кратке анализе техничких проблема;
- демонстрација практичног поступка;
- мерења и попуњавање мерних листа;
- рад по налогу или радној инструкцији;
- израда и анализа практичног задатка;
- сервисна белешка или дневник рада;
- учешће у групном раду;
- самопроцена и вршњачка процена.

Повратна информација ученику треба да буде конкретна, јасна, благовремена и усмерена на наредни корак у учењу. Није довољно саопштити да је задатак „добро“ или „лоше“ урађен, већ је потребно указати шта је ученик урадио исправно, где је погрешио, због чега је дошло до грешке и како да радни поступак унапреди.

Пожељно је да наставник користи чек-листе, листе посматрања, радне и сервисне листове, као и једноставне рубрике за праћење напретка ученика. На тај начин се праћење постигнућа чини видљивијим, систематичнијим и праведнијим

Сумативно оцењивање се реализује на основу резултата различитих облика провере знања и вештина. Провера знања може се реализовати кроз усмено испитивање, писмене провере знања, тестове знања, контролне задатке, као и кроз практичне задатке који се односе на контролу, дијагностику и одржавање система моторних возила.

Посебан значај има оцењивање практичних вештина, где се вреднује способност ученика да правилно користе алате и опрему, да примењују прописане поступке одржавања, као и да безбедно и одговорно изводе радне операције. При оцењивању практичних активности наставник узима у обзир тачност извођења радних поступака, прецизност рада, примену мера безбедности, организацију радног места, као и самосталност ученика у раду.

Ученик води дневник практичне наставе, односно дневник учења кроз рад. Наставник и ментор/инструктор редовно прегледају и оцењују дневнике рада ученика. Лични картон ученика води наставник у циљу евидентирања времена, активности и напретка ученика за време реализације практичне наставе код послодавца. Води се као писани документ или у електронском облику и основ је за вођење евиденције у књизи о образовно-васпитном раду и за оцењивање ученика.

Пример критеријума за оцењивање Дневника рада ученика.

- оцена одличан (5) - дневник рада се води уредно, с потпуним описом средстава рада и поступком извођења радног задатка;
- оцена врло добар (4) - дневник рада се води уредано, са мањим грешкама, потпуним описом радног процеса и средстава рада;
- оцена добар (3) - дневник рада се води уредно, са делимично описаним поступком извођења радног задатка, делимично описаном употребом средстава за рад;
- оцена довољан (2) - дневник рада се води нередовно, неуредно и уз минимално описан поступак извођења радног задатка и средствима за рад;
- оцену недовољан (1) - добија ученик који не испуњава критеријуме за оцену довољан (2) не води дневник рада, не показује заинтересованост за сопствени процес учења и напредовања.

Оцењивање се остварује применом различитих метода и техника које наставник бира у складу с критеријумима оцењивања и прилагођава потребама и различитим специфичностима ученика.

Оцењивање из предмета Одржавање мотора и моторних возила остварује се проценом практичног знања, вештина и компетенција ученика у процесу израде практичног рада, самосталности у изради практичног рада, употребе инструмената, материјала, алата, прибора и уређаја и опреме, уз примену мера безбедности и здравља на раду и заштити животне средине.

Пример критеријума за оцењивање предмета Одржавање мотора и моторних возила:

Оцену одличан (5) добија ученик који је у стању да: самостално извршава радне задатке уз прописане процедуре, редослед вршења задатака, препознавање делова и радних алата,применом мера личне заштите и заштите животне средине, показује прилагодљивост условима рада и ситуацијама; бира најповољнији начин за извођење радног задатка уколико постоји више решења, водећи рачуна о квалитету и трошковима; лако и разговетно се изражава (усмено, писмено, графички, практично и др.); користи информатичке технологије и базе података за успешно решавање задатака; влада моторичким вештинама укључујући брзину и координацију; доприноси и учествује у групном раду, иницира поделу улога и задатака, уважава мишљење других у циљу реализације заједничког рада; показује заинтересованост и одговорност према раду, учењу и напредовању.

Оцену врло добар (4) добија ученик који је у стању да: радне задатке изводи прецизно и тачно уз објашњавање поступка рада, активно извршава задатак; самостално бира приборе и алате у складу са задатком и захтевима безбености и очувања здравља и околине.

Оцену добар (3) добија ученик који је у стању да: самостално извршава мање сложене радне задатке; самостално или уз сугестију наставника исправља уочене грешке током вршења радног задатка; самостално бира потребан алат и прибор за рад.

Оцену довољан (2) добија ученик који је у стању да: повремено показује заинтересованост за извођење радних задатака; препознаје средства за рад; радни задатак изводи уз подршку наставника.

Оцену недовољан (1) добија ученик који не испуњава критеријуме за оцену довољан (2) и не показује заинтересованост за сопствени процес учења и напредовања.

Писмене провере знања могу обухватити задатке који се односе на препознавање делова и система моторних возила, објашњавање принципа рада појединих система, анализу кварова, као и тумачење техничке документације, шема и цртежа.

Током реализације наставе у блоку, посебно се вреднује способност ученика да примењују стечена знања у реалним радним условима, да правилно изводе поступке контроле, дијагностике и одржавања, као и да одговорно и безбедно користе алате и опрему. Блокови наставе који се односе на одржавање моторних возила имају посебан значај јер, поред стицања практичних знања и вештина, представљају и припрему ученика за полагање завршног испита, током којег ученици демонстрирају стечене стручне компетенције.

Коначна оцена утврђује се на основу резултата формативног праћења, усмених и писмених провера знања, као и практичних активности ученика током наставе. Приликом утврђивања оцене наставник узима у обзир ниво остварености исхода учења, континуитет рада ученика, активност током наставе, као и напредак који је ученик остварио током наставног процеса.

Назив предмета: **Предузетништво**

1. ОСТВАРИВАЊЕ ОБРАЗОВНО-ВАСПИТНОГ РАДА - ОБЛИЦИ И ТРАЈАЊЕ

РАЗРЕД	НАСТАВА				УКУПНО
	Теоријска настава	Вежбе	Практична настава	Настава у блоку	
III	62	-	-	-	62

Напомена: у табели је приказан годишњи фонд часова за сваки облик рада

2. ЦИЉЕВИ УЧЕЊА

- Упознавање ученика са појмом, значајем и основним врстама предузетништва.
- Упознавање ученика са могућностима и основним начинима започињања пословања у Републици Србији.
- Развијање основних предузетничких знања, вештина, вредности и ставова.
- Оспособљавање ученика за формулисање једноставних пословних идеја и учешће у изради једноставног пословног плана.

3. НАЗИВ И ПРЕПОРУЧЕНО ТРАЈАЊЕ ТЕМА ПРЕДМЕТА

Разред: **трећи**

Ред.бр	НАЗИВ ТЕМЕ	Препоручено трајање теме (часови)			
		Т	В	ПН	Б
1	Основе предузетништва	30	-	-	-
2	Пословни план	32	-	-	-

4. НАЗИВИ ТЕМА, ИСХОДИ УЧЕЊА, ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ И КЉУЧНИ ПОЈМОВИ САДРЖАЈА

НАЗИВ ТЕМЕ: **Основе предузетништва**

ИСХОДИ По завршетку теме ученик ће бити у стању да:	**ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈ И КЉУЧНИ ПОЈМОВИ САДРЖАЈА**
- објасни појам и значај предузетништва на једноставним примерима - опише друштвену мисију у предузетништву кроз конкретне ситуације; - издвоји карактеристике успешних предузетника; - идентификује мотиве који покрећу предузетничке активности; - разликује основне врсте предузетништва на примерима; - илуструје значај друштвеног (социјалног) предузетништва користећи примере из окружења; - објасни улогу и значај информационо комуникационих технологија (ИКТ) у савременом пословању; - представи различите начине отпочињања посла у локалној заједници и Србији;	- Појам и значај предузетништва - Профил и карактеристике успешног предузетника - Мотиви предузетника - Друштвена одговорност и пословни морал предузетника - Врсте предузетништва - Информационо-комуникационе технологије (ИКТ) у пословању - Правни и институционални оквир за развој предузетништва у Србији - Институције и инфраструктура за подршку предузетништву - Оснивање и регистрација привредног субјекта **Кључни појмови садржаја**:

- пронађе програме креиране за стартап и подршку предузетништву у Србији - објасни поступке за коришћење услуга институција за подршку предузетницима и стартапу; - идентификује могуће начине финансирања пословне идеје - састави списак документације потребне за регистрацију привредних субјеката; - објасни редослед корака при регистрацији привредног субјекта;	предузетништво, предузетник, оснивање привредних субјеката, стартап екосистем, подстицаји за предузетништво.
НАЗИВ ТЕМЕ: **Пословни план**	
ИСХОДИ По завршетку теме ученик ће бити у стању да:	**ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈ И КЉУЧНИ ПОЈМОВИ САДРЖАЈА**
- примени креативне технике приликом избора пословне идеје - објасни садржај пословног плана - опише интерне и екстерне факторе предузетничког окружења; - упореди шансе и претње из окружења, као и предности и изазове-за изабрану пословну идеју; - прикупи податке са тржишта о конкуренцији, потенцијални клијентима, величини тржишта-за изабрану пословну идеју - објасни елементе маркетинг микса - учествује у изради и презентацији маркетинг плана за изабрану пословну идеју; - објасни на примеру појам и врсте трошкова и цену коштања; - састави једноставан финансијски план за изабрану пословну идеју; - учествује у изради пословног плана за дефинисану пословну идеју, као део тима и уз подршку наставника ментора, - учествује у презентацији пословног плана за дефинисану пословну идеју	- Пословна идеја - Пословни план – појам, садржај и значај - Окружење - фактор предузетничке активности - Пословне могућности за нови пословни подухват - Прикупљања информација са тржишта о конкуренцији, купцима, ценама. - Процена могућности за реализацију бизнис идеје - „SWOT“ анализа; „PEST“ анализа - Елементи маркетинг микса - Маркетинг план као део бизнис плана - Финансијски резултат – добит као основни мотив предузетника - Финансијски план - Састављање пословног плана **Кључни појмови садржаја:** пословна идеја, SWOT анализа, PEST анализа маркетинг план, финансијски план, пословни план,

5. УПУТСТВО ЗА ДИДАКТИЧКО - МЕТОДИЧКО ОСТВАРИВАЊЕ ПРОГРАМА

Дидактичко - методичко упутство је намењено наставницима како би се поједноставио и уједначио процес планирања и организације наставе у свим школама, али и стручним сарадницима, директору и другим лицима задуженим за праћење и вредновање рада школе.

Место реализације наставе: кабинет за предузетништво или учионица опремљена пројектором и рачунарима са интернет конекцијом.

Препоруке за планирање наставе

При планирању наставног процеса наставник, на основу циљева предмета и исхода, **самостално планира број часова обраде, утврђивања, као и методе и облике рада** са ученицима. Наставник најпре креира свој годишњи - глобални план рада полазећи од дефинисаних исхода и дефинисаних кључних појмова, из кога ће касније развијати своје оперативне планове. Дефинисани исходи по модулима/темама олакшавају наставнику даљу операционализацију исхода на ниво конкретне наставне јединице и дефинишу исходе специфичне за дату наставну јединицу. Треба имати у виду приликом планирања да се исходи разликују и да се неки могу остварити брже и лакше, а да је за постизање неких исхода потребно више времена и различитих врста активности. Препорука је да наставник планира и припрема наставу самостално и да кроз сарадњу са колегама обезбеди међупредметно повезивање. Улога наставника је да при планирању наставе води рачуна о саставу одељења, резултатима након иницијалне процене, степену опремљености школе, доступном уџбенику, примерима из праксе и другим наставним средствима и материјалима које ће користити.

Дефинисани **исходи у програму предмета су различитог нивоа**. Исходи нижег нивоа захтевају од ученика да наведу чињенице, дефинишу појмове или опишу поступке. Сложенији исходи траже од ученика да користи стечено знање у новим и конкретним ситуацијама као што су нпр. исходи да идентификује програме који су намењени подстицању предузтништва и да објасни редослед корака при регистрацији привредног друштва. Исходи највишег нивоа траже од ученика да примењују стечена знања и вештине у новим и непознатим ситуацијама, анализирају или евалуирају расположиве податке, нпр. исходи попут прикупи информације или учествује у састављању и презентацији пословног плана.

Приликом планирања наставник треба да изврши **операционализацију исхода**, да сложени исход, за чију је реализацију потребно више времена и активности, **разложи на више мањих исхода**. Наставу усмерити на остваривање исхода, бирајући препоручене садржаје или проналазећи неке друге садржаје који су усмерени на ефикасније остваривање исхода.

Наставник, при изради оперативних планова, дефинише степен разраде садржаја и динамику рада, водећи рачуна да се не наруши целина наставног програма, односно да свака тема добије адекватан простор и да се планирани циљеви и исходи предмета остваре. При томе, треба имати у виду да формирање ставова и вредности, представља континуирани процес и резултат је кумулативног дејства целокупних активности на свим часовима што захтева веће учешће ученика, различита методска решења, велики број примера и коришћење информација из различитих извора и реалног живота.

Препоруке за остваривање наставе

На почетку теме ученике упознати са циљевима и исходима наставе, односно учења, планом рада и начинима оцењивања. Настава се реализује кроз вежбе и одељење се дели на две групе. Место реализације може бити кабинет за предузетништво или учионица. У излагању користити презентације, примере, видео записе и сл.

Циљ предмета предузетништво је да упозна ученике са основним појмовима и врстама предузетништва, али и да подстакне предузетнички дух код њих; да им омогући да препознају вештине које одликују успешног предузетника. Потребно је да ученици разликују области предузетништва, као и процедуре за отпочињање пословање и мере подстицаја предузетништва у нашој земљи. Резултат њихове истраживачке и пројектне активности на крају учења треба да буде једноставан бизнис план.

За увођење ученика у тему потребно је припремити што више различитих материјала а његов избор треба прилагодити узрасту ученика, њиховим интересовањима, специфичности теме и предзнања.

Број часова по препорученим садржајима није унапред дефинисан и наставник треба да га прилагоди динамици рада.

Препорука је да се настава реализује кроз различите **пројектне задатке**. Рад на пројекту укључује све ученике у групи. Да би био успешан група треба да „прерасте“ у тим. Иако се ради о средњошколцима који свакако имају неко искуство рада у тиму ипак је неопходно да наставник помогне, на различите начине, да се тим формира и функционише. Није потрошено време ако се са ученицима на једном часу пре започињања рада на пројекту разговара о тимском начину рада, његовим карактеристикама и разликама у односу на рад у групи. Ученици треба, уз помоћ наставника, да дођу до тога да тимски рад карактерише јасна подела улога и одговорности, да су активности чланова тима међузависне и усклађене, да успех зависи од свих и да нема такмичарског односа, побеђених и победника. Посебно је важна улога наставника у планирању динамике рада јер ученици обично имају тешкоће да у истраживачким и пројектним активностима процењују колико им је времена потребно за рад и показују тенденцију да троше више времена него што је потребно. Истраживачки и пројектни рад има за циљ, између осталог, да оспособи ученике да поштују рокове, да буду ефикасни и ефективни и зато наставник треба да интервенише кад види да се динамика групе не одвија како треба. Он процењује колико је часова оптимално да се нека тема обрађује.

При реализацији тема подстицати ученике да користе што различитије **изворе информација**. Циљ је оснажити ученике да се ослањају на сопствене снаге у проналажењу и обради података у смислу процене њихове тачности. У изобиљу података до којих ученици могу доћи изузетно је важно оспособити их да врше селекцију и да процењују који извори се могу сматрати поузданим и релевантним. Иако се очекује да ће се ученици у великој мери ослањати на интернет као брз и лако доступан извор информација, треба их охрабривати да користе и друге изворе података као што су књиге, филмови и разговор са људима.

1. **Основе предузетништва**

За увођење у тему наставник може да припреми примере успешних предузетника, пожељно је да буду на глобалном и локалном нивоу, који илуструју снагу иницијативе и предузетништва као и да подстакне ученике да опишу своје пример.

Ученике наводити да идентификују мотиве који покрећу предузетничке активности. У оквиру ове теме кроз игру улога могуће је описати карактеристике које треба да поседује успешан предузетник. У складу са могућностима организовати посете предузетника из локалне заједнице. Посебну пажњу посветити стартап екосистему

и могућностима за развој и подстицај стартап бизниса. Мотивисати ученике да проуче програме за развој стартап бизниса у локалној заједници. Требало би да ученици сами идентификују кораке при регистрацији предузећа и документације потребне за то.

Регистрација привредних субјеката и подршка предузетништву као препоручни садржаји су погодни за реализацију пројектног задатка. Једна група ученика може да обрађује тему процедуре при регистрацији предузећа, друга група неопходну документацију, трећа група институције и инфраструктуру за подршку предузетништву. Кључне речи за претрагу на Интернету: АПР, регистрација привредних друштава, Центар за предузетништво, подстицаји предузетништву, развој стартапа. Коначни резултат пројекта може бити: презентација. На исти начин је могуће упутити ученике да истраже и примере социјалног предузетништва локално и глобално. Теме које се обрађују кроз овај предмет доприносе развоју демократских компетенција и важно је додатно подстицати њихов развој користећи различите методе. Као додатни материјали могу се користити публикације Савета Европе као што је Референтни оквир компетенција за демократску културу које ученици треба да развијају како би учествовали у култури демократије.

2. Пословни план

Током остваривања ове теме, ученици треба, **кроз пројектни задатак**, да стекну јаснију слику о економском и финансијском функционисању предузећа, да развијају предузетничке капацитете, социјалне, организационе и лидерске вештине.

Приликом одабира делатности и пословне идеје могуће је користити „олују идеја“ и вођене дискусије да се ученицима што би помогло у креативном осмишљавању пословних идеја и одабиру најповољније. Препоручити ученицима да пословне идеје траже у оквиру свог подручја рада али не инсистирати на томе уколико сами желе да истраже неко друго поље делатности. Фокус ставити на идентификацију пословне идеје у дигиталном пословном окружењу, што подразумева коришћење и примену информационо комуникационих технологија у скоро свим областима људског живота, рада и деловања.

Ученици се деле на групе окупљене око једне пословне идеје у којима остају до краја. Групе ученика окупљене око једне пословне идеје врше прикупљање информација са тржишта по упутствима наставника. Свака група осмишљава свој производ или услугу, трудећи се да буду оригинални, иновативни и креативни. Са циљем постизања ових захтева, важно је да ученици прикупе информације о истим или сличним производима или услугама на тржишту и успоставе комуникацију са окружењем како би испитали могућност остваривања пословног успеха. Неопходно је у току реализације ове теме предложити најбољу комбинацију инструмената маркетинг микса за конкретну идеју.

Током реализације ове теме неопходно је да ученици уз подршку наставника,ураде једноставан бизнис план који прати њихову пословну идеју, осмисле различите облике промовисања и продаје свог производа. Резултат њихове истраживачке и пројектне активности на пројекту треба да буде пословни план за конкретну пословну идеју.

Пословну идеју могу пријавити на такмичења у изради бизнис плана која се сваке године одржавају у организацији различитих релевантних установа и организација. Уколико могућности дозвољавају пословну идеју је могуће и демонстрирати у окружењу.

6. УПУТСТВО ЗА ФОРМАТИВНО И СУМАТИВНО ОЦЕЊИВАЊЕ УЧЕНИКА

Основна сврха оцењивања је да унапређује квалитет процеса учења. Оцењивање је саставни део процеса наставе и учења којим се стално прати напредовање ученика и остваривање прописаних циљева и исхода и развој компетенција из стандарда квалификација.

Наставник треба континуирано да прати напредак ученика који се огледа у начину на који ученици партиципирају, како прикупљају податке, како аргументују, евалуирају, документују. У формативном вредновању наставник би требало да промовише одељенски дијалог, користи питања да би генерисао податке из ученичких идеја, али и да помогне развој идеја, даје ученицима повратне информације, а повратне информације добијене од ученика користи да прилагоди подучавање, охрабрује ученике да оцењују квалитет свог рада итд.

На почетку остваривања програма препуручује се иницијални тест у којем ће се испитити колико су ученици упознати са основним појмовима у предузетништву, примерима из окружења и свог подручја рада.

У процесу оцењивања добро је користити **портфолио** (збирка докумената и евиденција о процесу и продуктима рада ученика, уз коментаре и препоруке) као извор података и показатеља о напредовању ученика. Препорука је да се настава реализује кроз пројектне задатке и истраживачки рад ученика зато је важно имати евиденције о свим продуктима ученика и водити рачуна да приликом рада у тиму или групи ученици имају различите улоге током времена како би сви имали једнаке прилике за достизање исхода и евалуацију њиховог рада.

Много тога се може пратити као што су нпр.: начин на који ученик учествује у активностима, како прикупља податке, како аргументује, евалуира, документује. Посебно поуздани показатељи су квалитет постављених питања, способност да се нађе веза међу појавама, наведе пример, промени мишљење у контакту са аргументима, разликују чињенице од интерпретације, изведе закључак, прихвати другачије мишљење, примени научено, предвиде последице, дају креативна решења. Такође, наставник прати и вреднује како ученици међусобно сарађују, како решавају сукобе мишљења, како једни другима помажу, да ли испољавају иницијативу, како превазилазе тешкоће, да ли показују критичко мишљење или критицизам, колико су креативни. Истовремено, наставник пружа подршку ученицима да и сами процењују сопствено напредовање и напредовање групе. Зато на крају сваке теме ученици треба да процењују сопствени рад и рад групе, идентификују тешкоће и њихове узроке, као и да имају предлог о другачијој организацији активности. Треба имати у виду да је процес рада често важнији од самих резултата.

За сумативно оцењивање разумевања и вештина научног истраживања ученици би требало да решавају задатке који садрже аспекте истраживачког рада, да садрже новине тако да ученици могу да примене стечена знања и вештине, а не само да се присете информација и процедура које су запамтили, да садрже захтеве за предвиђањем, планирањем, реализацијом неког истраживања и интерпретацијом задатих података. За овакав облик рада наставник треба да припреми листе за оцењивање које ће садржати јасне аспекте и идикаторе вредновања. Приликом оцене пословног плана, могу се користити већ постојећи обрасци прилагођени узрасту и ученичким постигнућима. Ученике упознати са свим инструментима и критеријумима који ће бити коришћени приликом оцењивања. У вредновању наученог користе се различити инструменти, на Интернету, коришћењем кључних речи *outcome assessment (testing, forms, descriptive/numerical)*, могу се наћи различити инструменти за оцењивање и праћење.

Како се сваки пројектни задатак завршава презентацијом потребно је вредновати и њен квалитет и тиме обезбедити повратну информацију за ученике што доприноси унапређивању њихових вештина у припреме презентација. Ученици треба унапред да знају шта се прати код презентација, а то су показатељи који се тиче садржаја (да ли је релевантан и тачан, да ли исказује суштину, колико је обиман ...), организације (како је искоришћен простор, које су боје коришћене, да ли су анимације и илустрације функционалне или декоративне...), начина излагања (да ли је довољно гласно, јасно, са одговарајућом динамиком...) и реакције слушалаца (да ли су били пажљиви, да ли их је презентација мотивисала да реагују...). У процесу вредновања презентација треба да учествују сви ученици из групе, као што и ауторима треба дати прилику да процене квалитет свог рада и ефекте које су постигли код слушалаца.

Када је у питању вредновање рада ученика на пројекту, онда се могу пратити следећи показатељи: колико јасно ученик дефинише проблем; колико прецизно одређује циљ пројекта, да ли консултује различите изворе информација; да ли доводи у везу избор активности пројекта са проблемом и циљем; да ли показује креативност у осмишљавању активности; колико пажљиво прикупља податке; да ли се придржава процедура; да ли правилно обрађује податке; да ли закључке доноси на основу валидних података; да ли документује активности на пројекту; какав је квалитет завршне презентације; како помаже другима; како сарађује; како дели информације од значаја за пројекат.

Приликом сваког вредновања постигнућа потребно је ученику дати повратну информацију која помаже да разуме грешке и побољша свој резултат и учење. Наставник са ученицима треба да договори показатеље на основу којих сви могу да прате напредак у учењу. У том случају ученици се уче да размишљају о квалитету свог рада и о томе шта треба да предузму да би свој рад унапредили. Такође на основу резултата праћења и вредновања, заједно са ученицима треба планирати процес учења и бирати погодне стратегије учења.

Назив изборног предмета: Алати, прибори и мерења

1. ОСТВАРИВАЊЕ ОБРАЗОВНО-ВАСПИТНОГ РАДА - ОБЛИЦИ И ТРАЈАЊЕ

РАЗРЕД	НАСТАВА				УКУПНО
	Теоријска настава	Вежбе	Практична настава	Настава у блоку	
II			34		34

Напомена: у табели је приказан годишњи фонд часова за сваки облик рада

2. ЦИЉЕВИ УЧЕЊА

- оспособљавање ученика да идентификује алате и приборе
- оспособљавање ученика за руковање алатима (резним и мерним) и приборима

3. НАЗИВ И ПРЕПОРУЧЕНО ТРАЈАЊЕ МОДУЛА ПРЕДМЕТА

Ред.бр	НАЗИВ МОДУЛА	Препоручено трајање теме (часови)			
		Т	В	ПН	Б
1	Алати, прибори и специјална опрема		6		
2	Мерење и мерни уређаји		20		
3	Чишћење и калибрисање алата		8		

4. НАЗИВИ ТЕМА, ИСХОДИ УЧЕЊА, ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ И КЉУЧНИ ПОЈМОВИ САДРЖАЈА

НАЗИВ МОДУЛА: **Алати, прибори и специјална опрема**	
ИСХОДИ По завршетку модула ученик ће бити у стању да:	**ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈ И КЉУЧНИ ПОЈМОВИ САДРЖАЈА**
- разликује врсте ручног алата, прибора и специјалне опреме - рукује алатима, приборима и специјалном опремом - одабере алат потребан за извршење задате операције	- Појам алата, прибора и специјалне опреме - Ручни алати (турпије, маказе, чекићи, обележивачи, тестере...) - Електрично – ручни алат - Ручни, електрични алат **Кључни појмови:** алат, прибор, специјална опрема
НАЗИВ ТЕМЕ: **Мерење и мерни уређаји**	
ИСХОДИ По завршетку теме ученик ће бити у стању да:	**ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈ И КЉУЧНИ ПОЈМОВИ САДРЖАЈА**
- разликује врсте мерења - опише врсте мерних инструмената и начин њиховог коришћења - мери димензионе величине (дужину, ширину, дубину...) - уочи грешку мерења	- Појам мерења, поступци мерења и грешке мерења - Мерни уређаји (мерило са нонијусом, микрометар...) **Кључни појмови:** мерење, мерни уређај, грешка мерења
НАЗИВ ТЕМЕ: **Чишћење и калибрисање алата**	

ИСХОДИ По завршетку теме ученик ће бити у стању да:	ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈ И КЉУЧНИ ПОЈМОВИ САДРЖАЈА
- одржава, чисти и одлаже алат, прибор и специјалну опрему - провери тачност алата и мерне опреме и по потреби је калибрише - разликује стандарде за калибрацију	- Чишћење алата, подмазивање - Калибрисање алата и опреме - Стандарди за калибрацију **Кључни појмови:** чишћење, подмазивање, калибрација

5. УПУТСТВО ЗА ДИДАКТИЧКО-МЕТОДИЧКО ОСТВАРИВАЊЕ ПРОГРАМА

На почетку сваке теме модула ученике упознати са циљевима и исходима, планом рада и начинима оцењивања

Садржаји овог предмета заснивају се на теоријским поставкама стручних предмета (Технологија металних конструкција и процесне опреме, Металне конструкције и процесна опрема, Машински материјали, Машински елементи). Предзнање ученика је неопходно али је и наставник у обавези да утврди са ученицима све оно што је битно из садржаја наведених предмета за изучавање појединих тема у оквиру предмета Алати, прибори и мерења.

При реализацији свих тема, наставник ученике упућује на коришћење стручне литературе, корисних линкова са интернета, припрема материјале за ученике. Ученике, уколико не постоји специјализовани кабинет одвести у радионицу машинске обраде где могу да прошире знања из мерења и мерних уређаја. При том, наставник припрема потребне елементе за вежбу (припремак, алат, прибор и потребну техничку документацију).

Све време, наставник треба да упућује ученике на потребу коришћења мера заштите на раду, као и мере очувања здравља и животне средине.

Садржаје програма је неопходно реализовати савременим наставним методама и средствима. У оквиру сваке програмске целине, ученике треба оспособљавати за: самостално проналажење, систематизовање и коришћење информација из различитих извора (стручна литература, интернет, часописи, уџбеници); визуелно опажање, поређење и успостављање веза између различитих садржаја (нпр. повезивање садржаја предмета са свакодневним искуством, садржајима других предмета и др.); тимски рад; самопроцену; презентацију својих радова и групних пројеката и ефикасну визуелну, вербалну и писану комуникацију.

6. УПУТСТВО ЗА ФОРМАТИВНО И СУМАТИВНО ОЦЕЊИВАЊЕ УЧЕНИКА

У настави оријентисаној ка достизању исхода прате се и вреднују процес наставе и учења, постигнућа ученика (продукти учења) и сопствени рад. Наставник треба континуирано да прати напредак ученика, који се огледа у начину на који ученици партиципирају, како прикупљају податке, како аргументују, евалуирају, документују итд. Да би вредновање било објективно и у функцији учења, потребно је ускладити нивое исхода и начине оцењивања.

Праћење напредовања ученика се одвија на сваком часу, свака активност је добра прилика за процену напредовања и давање повратне информације, а оцењивање ученика се одвија у складу са Правилником о оцењивању. Ученике треба оспособљавати и охрабривати да процењују сопствени напредак у остваривању задатака предмета, као и напредак других ученика уз одговарајућу аргументацију.

Сумативно оцењивање је вредновање постигнућа ученика на крају сваке реализоване теме. Сумативне оцене се добијају из контролних или писмених радова, тестова, усменог испитивања, самосталних или групних радова ученика. Поред тога, ученици се могу сумативно оцењивати и кроз дискусију у радионици, кабинету или специјализованој учионици уколико ученик има идеје, закључује, препознаје елементе... У току сумативног оцењивања подстицати ученике да једни другима постављају питања, исправе грешку, питати да ли се слаже са одговором, тражити да аргументовано брани став.

У формативном вредновању наставник би требало да промовише групни дијалог, да користи питања да би генерисао податке из ђачких идеја, али и да помогне развој ђачких идеја, даје ученицима повратне информације, а повратне информације добијене од ученика користи да прилагоди подучавање, охрабрује ученике да оцењују квалитет свог рада. Избор инструмента за формативно вредновање зависи од врсте активности која се вреднује. Овај предмет није претерано апстрактан, па кроз конкретне примере ученике треба подстицати на размишљање, самостално закључивање, охрабривати и пратити њихов напредак.

Назив изборног предмета: **Примена софтвера у испитивању моторних возила**

1. ОСТВАРИВАЊЕ ОБРАЗОВНО-ВАСПИТНОГ РАДА - ОБЛИЦИ И ТРАЈАЊЕ

РАЗРЕД	НАСТАВА				УКУПНО
	Теоријска настава	Вежбе	Практична настава	Настава у блоку	
III	-	31	-	-	31

Напомена: у табели је приказан годишњи фонд часова за сваки облик рада

2. ЦИЉЕВИ УЧЕЊА

- Упознавање ученика са врстама, наменом и могућностима апликативних и дијагностичких софтвера који се користе у испитивању и сервисирању моторних возила
- Оспособљавање ученика за самосталну примену софтверских алата у поступку дијагностике, испитивања и одржавања моторних возила
- Развијање способности анализе техничких података, параметара рада и резултата мерења у циљу правилног доношења сервисних одлука и професионалног поступања у пракси

3. НАЗИВ И ПРЕПОРУЧЕНО ТРАЈАЊЕ ТЕМА ПРЕДМЕТА

Разред: **други**

Ред.бр	НАЗИВ ТЕМЕ	Препоручено трајање теме (часови)			
		Т	В	ПН	Б
1	Примена софтвера у испитивању моторних возила	-	31	-	-

4. НАЗИВИ ТЕМА, ИСХОДИ УЧЕЊА, ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ И КЉУЧНИ ПОЈМОВИ САДРЖАЈА

НАЗИВ ТЕМЕ: **Примена софтвера у испитивању моторних возила**

ИСХОДИ По завршетку теме ученик ће бити у стању да:	**ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈ И КЉУЧНИ ПОЈМОВИ САДРЖАЈА**
- покрене апликативни софтвер за сервисирање моторних возила - претражи техничке податке о возилу у софтверским базама - пронађе и протумачи техничке карактеристике мотора и система возила - приступи електронској техничкој документацији - користи електронску техничку документацију - чита електричне шеме уз помоћ специјализованог софтвера - тумачи електричне шеме уз помоћ специјализованог софтвера - идентификује возило на основу VIN броја коришћењем софтверске базе - повеже дијагностички уређај са управљачком јединицом возила - чита кодове грешака	- Упознавање са врстама и наменом апликативних софтвера који се користе у сервисирању моторних возила - Примена софтвера за претрагу техничких података и карактеристика моторних возила - Коришћење софтверских база за приступ техничкој документацији моторних возила - Примена софтвера за читање и тумачење електричних шема моторних возила - Идентификација возила и проналажење броја мотора и шасије помоћу софтверских база података - Примена софтвера за поступке монтаже и демонтаже система моторних возила

- тумачи кодове грешака - обрише кодове грешака након отклањања квара - примени софтверска упутства приликом монтаже и демонтаже система - користи софтвер произвођача за сервисирање возила у гарантном року - унесе податке о извршеним радовима у сервисну документацију - води евиденцију сервисних интервенција у дигиталном облику - анализира параметре рада мотора у симулационом софтверу - прати радне параметре као што су температура, притисак и број обртаја - упореди рад возила са и без електронске контроле стабилности - испита перформансе мотора помоћу софтвера - процени стање система ослањања на основу резултата мерења - планира одржавање моторног возила уз помоћ софтвера - примени софтверска решења у поступку сервисирања моторних возила.	- Коришћење дијагностичког софтвера за очитавање и тумачење кодова грешака - Примена софтвера за сервисирање моторних возила у гарантном року према упутствима произвођача - Примена софтвера за сервисирање моторних возила ван гарантног рока и вођење евиденције радова - Примена софтвера за симулацију рада мотора СУС и праћење параметара рада - Примена софтвера за симулацију кретања возила са и без електронске контроле стабилности - Примена софтвера за испитивање система ослањања моторних возила - Примена софтвера за испитивање перформанси мотора СУС - Примена софтвера за испитивање укупних перформанси моторних возила - Примена софтвера за планирање и евиденцију одржавања моторних возила. **Кључни појмови:** апликативни софтвер, дијагностика, VIN, шасија, мотор, база података, документација, електрична шема, кодови грешака, гаранција, сервисирање, евиденција, симулација, параметри, перформансе, одржавање.

5. УПУТСТВО ЗА ДИДАКТИЧКО-МЕТОДИЧКО ОСТВАРИВАЊЕ ПРОГРАМА

Дидактичко-методичко упутство намењено је наставницима ради лакшег планирања, организације и реализације наставе, као и лицима која учествују у праћењу и вредновању наставног процеса.

Облици наставе: Предмет се реализује кроз вежбе

Место реализације наставе: Учионица, специјализована учионица

Подела одељења на групе: Одељење се дели на групе до 14 ученика, како би се обезбедио самосталан рад ученика на рачунару и ефикасније праћење рада ученика.

Препоруке за планирање наставе:

При планирању наставе наставник полази од циљева предмета и исхода учења и на основу њих израђује годишњи и оперативни план рада. Потребно је водити рачуна о предзнању ученика, условима рада у школи, као и о доступности софтвера и дијагностичке опреме.

Наставу је потребно усмерити на практичну примену софтвера који се користи у дијагностици, испитивању и сервисирању моторних возила. Ученици треба да се упознају са апликативним софтверима, софтверским базама података, дијагностичким софтверима и сервисним апликацијама које се користе у савременим ауто-сервисима.

У настави је потребно ученицима показати како се користе софтверске базе података за претрагу техничких података о возилу, идентификацију возила на основу VIN броја, као и приступ електронској техничкој документацији.

Посебну пажњу потребно је посветити раду са дијагностичким софтвером, који омогућава повезивање дијагностичког уређаја са возилом, очитавање кодова грешака, тумачење података и брисање кодова грешака након отклањања квара.

Ученици треба да се упознају и са софтверима који се користе за сервисирање моторних возила, као и са начином вођења сервисне документације у дигиталном облику.

Настава треба да обухвати и примену софтвера за симулацију рада возила и праћење основних параметара рада система, као и анализу резултата мерења при испитивању возила.

Рад на часу треба организовати кроз демонстрацију рада софтвера, самосталан рад ученика, као и анализу једноставних примера из праксе ауто-сервиса.
Током наставе потребно је код ученика развијати прецизност у раду, одговоран однос према опреми, као и свест о значају поштовања правила безбедности на раду и заштите животне средине.

6. УПУТСТВО ЗА ФОРМАТИВНО И СУМАТИВНО ОЦЕЊИВАЊЕ УЧЕНИКА

Оцењивање је саставни део наставног процеса и има за циљ праћење напредовања ученика, подстицање учења и утврђивање остварености исхода учења. Оцењивање се реализује као формативно и сумативно, у складу са Правилником о оцењивању ученика у средњем образовању и васпитању.

Формативно оцењивање се спроводи континуирано током наставе и усмерено је на праћење активности и напредовања ученика. Наставник прати рад ученика кроз активност на часу, учешће у разговору, израду задатака, као и самосталан рад ученика на рачунару. Формативно праћење омогућава наставнику да ученицима пружи повратну информацију о степену усвојености знања и да их подстакне на даље напредовање.

У оквиру предмета Примена софтвера у испитивању моторних возила формативно се прати способност ученика да користи апликативни софтвер, претражује техничке податке о возилу, користи електронску техничку документацију, очита и протумачи кодове грешака, као и да користи софтверске алате за праћење параметара рада возила.

Сумативно оцењивање се спроводи ради утврђивања степена остварености исхода учења након обраде наставне теме или наставне целине. Сумативно оцењивање може се реализовати кроз усмено испитивање, писмене провере знања, као и кроз практичне задатке на рачунару.

Приликом оцењивања посебно се вреднује разумевање основних појмова, способност коришћења софтверских алата, тачност у тумачењу података, као и самосталност у раду ученика.

На часовима вежби посебно се вреднује правилна употреба софтвера, способност проналажења и тумачења техничких података, очитавање и анализа дијагностичких података, као и вођење сервисне документације у дигиталном облику.

Оцењивање треба да буде континуирано, објективно и усклађено са исходима учења, како би ученици развијали знања, вештине и одговоран однос према раду и опреми.

ПРОГРАМ ЗАВРШНОГ ИСПИТА
ЗА ОБРАЗОВНИ ПРОФИЛ
МЕХАНИЧАР МОТОРНИХ ВОЗИЛА

ЦИЉ ЗАВРШНОГ ИСПИТА

Завршним испитом проверава се да ли је ученик, по успешно завршеном образовању за образовни профил **механичар моторних возила,** стекао стручне компетенције прописане Стандардом квалификације - *механичар моторних возила* („Службени гласник РС - Просветни гласник”, бр. 07/2025).

СТРУКТУРА ЗАВРШНОГ ИСПИТА

Завршни испит за ученике који су се школовали по плану и програму наставе и учења за образовни профил *механичар моторних возила* реализује се кроз практични рад.

ПРИРУЧНИК О ПОЛАГАЊУ ЗАВРШНОГ ИСПИТА

Завршни испит спроводи се у складу са овим Правилником и Приручником о полагању завршног испита за образовни профил *механичар моторних возила* (у даљем тексту Приручник).
Приручник израђује Завод за унапређивање образовања и васпитања – Центар за стручно образовање и образовање одраслих (у даљем тексту: Центар) у сарадњи са тимом стручних сарадника.

Приручник садржи стандардизоване радне задатке за практични рад и обрасце за оцењивање.

Центар објављује Приручник на званичној интернет страници Завода за унапређивање образовања и васпитања најкасније до 1. октобра 2028. године.

ПРЕДУСЛОВИ ЗА ПОЛАГАЊЕ ЗАВРШНОГ ИСПИТА

Ученик полаже завршни испит у складу са законом. Завршни испит може да полаже ученик који је успешно завршио три разреда средње школе по плану и програму наставе и учења за образовни профил *механичар моторних возила*.

У Приручнику су утврђени посебни предуслови за полагање завршног испита у складу са планом и програмом наставе и учења.

ОРГАНИЗАЦИЈА ЗАВРШНОГ ИСПИТА

Завршни испит се организује у школи и другим просторима са обезбеђеним радним местима и условима за реализацију задатака за које се ученик оспособљавао током школовања.

Завршни испит за ученика може трајати највише **до три дана,** и није нужно да се испит реализује у три узастопна дана (у континуитету). Трајање завршног испита прописује се приручником.

За сваког ученика директор школе именује ментора. Ментор је наставник стручних предмета који је обучавао ученика у току школовања. Ментор помаже ученику у припремама за полагање завршног испита у периоду предвиђеном планом и програмом наставе и учења.

Директор именује стручну испитну комисију састављену од три члана, као и њихове заменике. Испитна комисија даје оцену о стечености прописаних компетенција. Комисију чине:

- два наставника стручних предмета за образовни профил, од којих је један председник комисије;
- представник послодаваца – стручњак у области на коју се односи радни задатак.

Сагласност на чланство представника послодаваца у комисији, на предлог школа, даје Унија послодаваца Србије односно Привредна комора Србије у сарадњи са Центром. Базу података о члановима испитних комисија, представницима послодаваца, води Центар.

Ученик који је завршио трећи разред и пријавио полагање завршног испита, стиче право да приступи полагању завршног испита. У оквиру периода планираног планом и програмом наставе и учења за припрему и полагање завршног испита, школа организује консултације и додатну припрему ученика за све радне задатке, обезбеђујући потребне услове у погледу простора, опреме и временског распореда.

РАДНИ ЗАДАЦИ

У оквиру завршног испита ученик извршава **један до три радна задатка** којима се проверавају прописане стручне компетенције. Број радних задатака прописује се Приручником.

Листе стандардизованих радних задатака, комбинације, критеријуми и обрасци за оцењивање саставни су део Приручника.

На основу задатака из Приручника, школа формира школску листу задатака односно комбинација у сваком испитном року. Број комбинација, односно задатака у школској листи мора бити најмање за 10% већи од броја ученика у одељењу који полажу завршни испит. Ученик извлачи комбинацију радних задатака односно радни задатак непосредно пред полагање завршног испита.

ОЦЕЊИВАЊЕ ЗАВРШНОГ ИСПИТА

Оцењивање на завршном испиту спроводи испитна комисија, на основу критеријума дефинисаних Приручником. Успех на завршном испиту зависи од укупног броја бодова које је ученик стекао извршавањем радног задатка.

Радни задатак се може оценити са највише 100 бодова.

Сваки члан испитне комисије у свом обрасцу за оцењивање радног задатка утврђује укупан број бодова по задатку. На основу појединачног бодовања свих чланова комисије утврђује се просечан број бодова за сваки задатак.

Ако је просечан број бодова које је ученик остварио на појединачном радном задатку мањи од 50, или ако је на том радном задатку код два од три члана испитне комисије остварио мање од 50 бодова, сматра се да ученик није показао компетентност и оцењује се оценом недовољан (1).

Уколико ученик оствари просечно 50 или више бодова по радном задатку и истовремено 50 или више бодова код два од три члана испитне комисије, сматра се да је показао компетентност. Сходно наведеном, остварени бодови преводе се у оцену успеха према скали прописаној Приручником.

ДИПЛОМА И УВЕРЕЊЕ

Ученик који је положио завршни испит стиче право на издавање *Дипломе о стеченом средњем образовању за образовни профил механичар моторних возила.*

Уз Диплому школа ученику издаје *Уверење о положеним испитима у оквиру савладаног програма за образовни профил механичар моторних возила.*