

**НАСТАВНИ ПЛАН И ПРОГРАМ
ЗА ОБРАЗОВНИ ПРОФИЛ ЕЛЕКТРОТЕХНИЧАР ЗА ЕЛЕКТРОНИКУ НА ВОЗИЛИМА**

1. СТАНДАРД КВАЛИФИКАЦИЈЕ

1. **Назив квалификације:** Електротехничар за електронику на возилима
2. **Сектор - подручје рада:** Електротехника
3. **Ниво квалификације:** IV
4. **Сврха квалификације:** Дијагностиковање и отклањање кварова на електричним инсталацијама и уређајима, електронским системима контроле рада мотора, електронским системима стабилности, електронским системима безбедности и комфора, механичким, пнеуматским и хидрауличним системима возила.
5. **Начин стицања квалификације:**
Квалификација се стиче након успешно завршеног процеса средњег стручног образовања.
6. **Трајање:**
Програм средњег стручног образовања за стицање квалификације траје четири године.
7. **Начин провере:**
Достигнутост исхода програма средњег стручног образовања се проверава на матурском испиту који спроводи средња школа.
8. **Заснованост квалификације:**
Квалификација се заснива на опису рада, циљевима стручног образовања и исходима стручног образовања.

8.1. Опис рада

Дужности - стручне компетенције:

- Провера исправности електричних инсталација, уређаја, машина, давача и извршних елемената возила
- Дијагностиковање електронских система контроле рада мотора
- Дијагностиковање механичких, пнеуматских и хидрауличких система возила
- Дијагностиковање електронских система стабилности, безбедности и комфора возила
- Организовање процеса рада при одржавању и сервисирању возила

Дужности - стручне компетенције	Задаци - јединице компетенција
Провера исправности електричних инсталација, уређаја, машина, давача и извршних елемената возила	- Провера исправности и замена електричних проводника возила - Контрола и замена неисправних осигурача, прекидача и релеја - Испитивање, пуњење и повезивање акумулатора - Провера и замена оштећених фарова и сијалица - Испитивање исправности компоненти у електронском систему аутоматске регулације осветљења и сигнализације возила помоћу комуникационо-мерних уређаја

Дужности - стручне компетенције	Задаци - јединице компетенција
	- Подешавање светлосног снопа фарова класичних и електронских система регулације осветљења - Провера и замена неисправних сигнално – контролних сијалица возила - Провера и замена брисача, сирена и контролних инструмената возила - Контрола исправности сигнала давача у различитим условима рада возила и замена неисправних давача - Утврђивање функционалности извршних елемената на основу читавања параметара из електронске управљачке јединице и специјалних осцилоскопских мерења - Контрола, поправка или замена електропокретача, алтернатора и осталих електричних машина возила
Дијагностиковање електронских система контроле рада мотора	- Контрола, поправка, замена или подешавање елемената система паљења: батеријског система паљења са механичким контактима, транзисторског паљења, електронског паљења и потпуно електронског система паљења возила - Контрола, поправка, замена и подешавање елемената електронских система за убризгавање ОТО мотора - Контрола, поправка, замена и подешавање елемената система за контролу пуњења ваздухом ОТО мотора - Контрола, поправка, замена и подешавање елемената индиректних и директних електронских система за убризгавање бензина - Контрола, поправка, замена и подешавање елемената комбинованих електронских система паљења и убризгавања ОТО мотора - Контрола, замена елемената и провера емисије издувних гасова ОТО мотора - Контрола, поправка, замена и подешавање елемената система за снабдевање ваздухом дизел мотора - Контрола, поправка, замена и подешавање елемената електронског система убризгавања дизел мотора са редном пумпом високог притиска - Контрола, поправка, замена и подешавање елемената електронског система убризгавања дизел мотора са разделним пумпама високог притиска - Контрола, поправка, замена и подешавање елемената електронског система убризгавања дизел мотора са заједничком акумулаторском цеви (Common Rail) - Контрола, поправка, замена и подешавање елемената електронског система убризгавања дизел мотора са појединачним системима за убризгавање (систем пумпа-бризгач и систем пумпа-вод-бризгач) - Контрола и тестирање издувних гасова дизел мотора
Дијагностиковање механичких, пнеуматских и хидрауличних система возила	- Контрола, поправка, замена и подешавање склопова/подсклопова система ОТО мотора за: убризгавање горива, снабдевање ваздухом, надпуњење, хлађење, подмазивање, регенерацију испарење из резервоара, интерну и екстерну рецикулацију издувних гасова, накнадну обраду издувних гасова. - Контрола, поправка, замена и подешавање склопова/подсклопова механизма за развод радног тела ОТО мотора: шема развода, усисисни и издувни вентили - преклапање вентила, активно управљање вентила, зазор вентила, вођице вентила, погон брегастог вратила, хидроподизачи, компресиона запремина, простор за сагоревање у глави мотора и заптивке главе мотора - Контрола, поправка, замена и подешавање делова/склопова/подсклопова радног простора ОТО мотора и моторног механизма: клип, суве и мокре клипне кошуљице, клипни прстенови, клипњача, пумпа за уље, коленасто вратило, летећи лежачеви, блок мотора - Контрола, поправка, замена и подешавање склопова/подсклопова механизма за развод радног тела дизел мотора: шема развода, усисисни и издувни вентили - преклапање вентила, активно управљање вентила, зазор вентила, вођице вентила, погон брегастог вратила, хидроподизачи, компресиона запремина, простор за сагоревање у глави мотора и заптивке главе мотора - Контрола, поправка, замена и подешавање делова/склопова/подсклопова радног простора дизел мотора и моторног механизма: клип, суве и мокре клипне кошуљице, клипни прстенови, клипњача, пумпа за уље, коленасто вратило, летећи лежачеви, блок мотора. - Контрола, поправка, замена и подешавање делова/склопова/подсклопова система за кочење возила - Контрола, поправка, замена и подешавање делова/склопова/подсклопова система за ослањање возила, - Контрола, поправка, замена и подешавање делова/склопова/подсклопова система за управљање возила,

Дужности - стручне компетенције	Задаци - јединице компетенција
Дијагностиковање електронских система стабилности, безбедности и комфора возила	- Контрола, поправка, замена и подешавање делова/склопова/подсклопова система за пренос снаге (трансмисије) возила - Испитивање, замена елемената и контрола исправности класичног и система против блокирања точкова (ABS) - Испитивање, замена елемената и контрола исправности система за регулисање погонског клизања (ASR) - Испитивање, замена елемената и контрола исправности система за регулисање динамике вожње (ESP) - Испитивање, замена елемената и контрола исправности система активног ослањања и управљања - Контрола и замена елемената система за сигурност путника у случају судара – ваздушни јастуци и сигурносни појасеви - Контрола и замена елемената система за надзор притиска у пнеуматичима - Контрола и замена елемената система за аутоматску регулацију брзине - Контрола, замена елемената и подешавање система за контролу растојања - Контрола, замена елемената и подешавање система за централно закључавање и заштиту од крађе возила - Контрола, замена елемената и подешавање клима система возила - Контрола, замена елемената и подешавање аудио и видео уређаја на возилима - Контрола, замена елемената и подешавање система за информациону и навигациону намену (GPS) - Контрола, замена елемената и комуникациона мерења у систему електронског управљања аутоматским мењачким преносницима - Контрола, замена елемената и комуникациона мерења у систему електронског управљања за електро-механичко управљање мењачем
Организовање процеса рада при одржавању и сервисирању возила	- Комуницирање са странком при пријему у вези са интервенцијом на возилу - Саветовање клијента о начину експлоатације и одржавања електричних, електронских, механичких, пнеуматских и хидрауличних уређаја на возилу - Вођење документације (отварање радног налога, формирање рачуна, попуњавање сервисне књиге возила и сл.) - Припремање возила, дијагностичких уређаја и документације о возилу (испитни протоколи из информационог система, каталошки бројеви уређаја, склопова и делова) у складу са предвиђеном интервенцијом на возилу - Извођење дијагностичких мерења на возилу и утврђивање основног узрока неисправности система/возила, отклањање неисправности и завршна провера исправности возила пре предаје возила странци (власнику возила) - Одржавање алата, уређаја и опреме за рад на електричним и електронским системима у складу са упутствима произвођача - Примењивање правила и упутстава за безбедност и заштиту здравља, хигијенску, противпожарну заштиту и заштиту животне средине при раду - Праћење стручне литературе

8.1.1. Екстремни услови под којима се обављају дужности:

- просторна скученост
- лоше осветљење (недостатак дневне светлости, вештачко осветљење)
- загађеност ваздуха (прашина, опиљци, испарења, отровне супстанце и сл.).

8.1.2. Изложеност ризицима при обављању дужности:

- ризик од механичких повреда
- ризик од тровања.

8.2. Циљеви стручног образовања

- Циљ стручног образовања за квалификацију ЕЛЕКТРОТЕХНИЧАР ЗА ЕЛЕКТРОНИКУ НА ВОЗИЛИМА је оспособљавање лица за дијагностиковање и отклањање кварова на електричним инсталацијама и уређајима, електронским системима контроле рада мотора, електронским системима стабилности, електронским системима безбедности и комфора, механичким, пнеуматским и хидрауличним системима возила.

Неопходност сталног прилагођавања променљивим захтевима тржишта рада, потребе континуираног образовања, стручног усавршавања, развој каријере, унапређивања запошљивости, усмерава да лица буду оспособљавана за:

- примену теоријских знања у практичном контексту;
- примену сигурносних и здравствених мера у процесу рада;
- примену мера заштите животне средине у процесу рада;
- употребу информатичке технологије у прикупљању, организовању и коришћењу информација у раду и свакодневном животу;
- преузимање одговорности за властито континуирано учење и напредовање у послу и каријери;
- препознавање пословних могућности у радној средини и ширем социјалном окружењу.

8.3. Исходи стручног образовања

Стручне компетенције	Знања	Вештине	Способности и ставови
По завршеном програму образовања, лице ће бити у стању да:			
проверава исправност електричних инсталација, уређаја, машина, давача и извршних елемената возила	- дефинише елементе електричне инсталације возила - наведе прописане заштитне мере при раду са класичним и високонапонским хемијским изворима струје на стандардним, хибридным и електричним возилима - наведе елементе система за осветљење возила - разликује елементе система за прање и брисање стакала, звучних сигналних уређаја, контролних инструмената и дигиталних командних табли - разликује различите електричне машине возила и наведе мере заштите од удара струје - разликује различите даваче и извршне елементе у електронским системима возила	- изврши избор врсте проводника и пресек у случају замене или уградње додатних уређаја/опреме - процени исправност рада оловног акумулатора у електричној инсталацији возила и напуни га изван возила - изводи дијагностичка мерења у електронским системима дигиталне командне табле - процени исправност рада електричних машина возила и отклони квар у инсталацији возила/електричној машини - изводи дијагностичка мерења на давачима и извршним елементима електронских система и отклони неисправност у систему	- савесно, одговорно, уредно и прецизно обавља поверене послове; - ефикасно планира и организује време; - испољи позитиван однос према значају спровођења прописа и важећих стандарда у електротехници и електроници примењеној на возилима; - испољи позитиван однос према функционалности и техничкој исправности опреме и уређаја које користи при обављању посла; - испољи љубазност, комуникативност, флексибилност у односу према сарадницима; - испољи оријентисаност према клијентима; - испољи иницијативност и предузимљивост у раду; - испољи аналитичност при обављању посла; - решава проблеме у раду; - испољи позитиван однос према
дијагностикује електронске системе контроле рада мотора	- објасни различите системе паљења смеше ОТО мотора - објасни различите системе индиректног и директног убризгавања ОТО мотора - објасни различите електронске системе убризгавања дизел мотора - објасни различите стандарде о емисији издувних гасова ОТО и дизел мотора	- изводи дијагностичка мерења у системима паљења смеше ОТО мотора и отклони неисправност у систему - изводи дијагностичка мерења у системима индиректног и директног убризгавања ОТО мотора и отклони неисправност у систему - изводи дијагностичка мерења у различитим електронским системима убризгавања дизел мотора и отклони неисправност у систему	- решава проблеме у раду; - испољи позитиван однос према

дијагностикује механичке, пнеуматске и хидрауличке системе возила	- објасни различите механичке системе ОТО мотора, дизел мотора и остале механичке системе возила - објасни различите пнеуматске системе возила - објасни различите хидрауличне системе возила	- изводи дијагностичка мерења по компонентама механичких система и отклања неисправност - изводи дијагностичка мерења на елементима пнеуматских система и отклања узрок неисправности - изводи дијагностичка мерења по компонентама хидрауличног система и отклања узрок неисправности	професионално-етичким нормама и вредностима.
дијагностикује електронске системе стабилности, безбедности и комфора возила	- разликује склопове система против блокирања точкова, система против проклизавања точкова и електронских система за контролу динамике вожње - објасни различите системе безбедности возила - објасни различите системе комфора возила	- изводи дијагностичка мерења и отклања неисправности у електронским системима стабилности возила - изводи дијагностичка мерења и отклања неисправности у електронским системима безбедности возила - изводи дијагностичка мерења и отклања неисправности у електронским системима комфора возила	
организује процес рада при одржавању и сервисирању возила	- објасни организацију сервиса/предузећа - наведе техничку и сервисну документацију сервиса/предузећа - наведе правила и упутства за безбедност и заштиту здравља, хигијенску, противпожарну заштиту и заштиту животне средине при раду.	- попуњава сервисну документацију при пријему возила - изводи дијагностичка мерења у различитим системима возила - примењује основна правила безбедности, заштите здравља, противпожарне заштите и заштите животне средине при раду на возилима.	

2. НАСТАВНИ ПЛАН

Недељни и годишњи фонд часова стручних предмета за образовни профил: ЕЛЕКТРОТЕХНИЧАР ЗА ЕЛЕКТРОНИКУ НА ВОЗИЛИМА

	I РАЗРЕД							II РАЗРЕД							III РАЗРЕД							IV РАЗРЕД							УКУПНО					
	недељно			годишње				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	Т	В	ПН	Б	Т	В	ПН	Б	Σ	
A2: ОБАВЕЗНИ СТРУЧНИ ПРЕДМЕТИ	5	1	4	185	37	148		14	3	4	476	102	136	90	10	1	6	320	32	192	150	10	2	7	290	58	203	150		1271	258	650	390	2569
1. Физика	2			74				2			68																		142				142	
2. Основе електротехнике	3	1		111	37			3			102																		213	37			250	
3. Електроника								3	1		102	34			2	1		64	32										166	66			232	
4. Електрична мерења									2			68																		68			68	
5. Ото мотори								2		1	68		34																68		34		102	
6. Дизел мотори															2		1	64		32									64		32		96	
7. Моторна возила																					3		1	87		29			87		29		116	
8. Електричне инсталације и уређаји								2		1	68		34																68		34		102	
9. Давачи и извршни елементи								2		2	68		68																68		68		136	
10. Електричне машине на возилима															2		1	64		32									64		32		96	
11. Системи паљења ото мотора															2		2	64		64									64		64		128	
12. Системи убризгавања ото мотора															2		2	64		64									64		64		128	
13. Системи убризгавања дизел мотора																					3		2	87		58			87		58		145	
14. Системи стабилности																					2		2	58		58			58		58		116	
15. Системи безбедности и комфора																					2		2	58		58			58		58		116	
16. Предузетништво																						2				58				58			58	
17. Практична настава			4			148							90							150							150				148	390	538	
B: ИЗБОРНИ ПРЕДМЕТИ															2			64				2			58				122				122	
1. Изборни предмет према програму образовног профила															2			64				2			58				122				122	
Укупно A2+B	5	1	4	185	37	148		14	3	4	476	102	136	90	10	1	6	320	32	192	150	10	2	7	290	58	203	150		1271	229	679	390	2691
Укупно A2+B	10			370				21			804				17			694				19			701				2569					
															(19)*			(758)*				(21)*			(759)*				(2691)*					

Напомена: *) Укупан број часова у случају када ученик изабере изборни предмет према програму образовног профила са листе стручних предмета

Б: Листа изборних предмета према програму образовног профила					
Рб	Листа изборних предмета	РАЗРЕД			
		I	II	III	IV
Стручни предмети					
1	Апликативни програми ¹			2	
2	Web дизајн ¹				2

Напомена: ¹⁾ Програм изборног предмета реализује се кроз вежбе

Остали обавезни облици образовно-васпитног рада током школске године

	I РАЗРЕД часова	II РАЗРЕД часова	III РАЗРЕД часова	IV РАЗРЕД часова	УКУПНО часова
Час одељенског старешине	74	68	64	58	264
Додатни рад *	до 30	до 30	до 30	до 30	до 120
Допунски рад *	до 30	до 30	до 30	до 30	до 120
Припремни рад *	до 30	до 30	до 30	до 30	до 120

*Ако се укаже потреба за овим облицима рада

Факултативни облици образовно-васпитног рада током школске године по разредима

	I РАЗРЕД часова	II РАЗРЕД часова	III РАЗРЕД часова	IV РАЗРЕД часова
Екскурзија	до 3 дана	до 5 дана	до 5 наставних дана	до 5 наставних дана
Језик другог народа или националне мањине са елементима националне културе	2 часа недељно			
Трећи страни језик	2 часа недељно			
Други предмети *	1-2 часа недељно			
Стваралачке и слободне активности ученика (хор, секције 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 одређењима ученика, факултативну наставу из предмета који су утврђени наставним планом других образовних профила истог или другог подручја рада, као и у наставним плановима гимназије, или по програмима који су претходно донети.

Остваривање школског програма по недељама

	I РАЗРЕД	II РАЗРЕД	III РАЗРЕД	IV РАЗРЕД
Разредно-часовна настава	37	34	32	29
Менторски рад (настава у блоку, пракса)		3	5	5
Обавезне ваннаставне активности	2	2	2	2
Матурски испит				3
Укупно радних недеља	39	39	39	39

Подела одељења у групе

разред	предмет/модул	годишњи фонд часова			број ученика у групи - до
		вежбе	практична настава	настава у блоку	
I	Основе електротехнике	37			15
	Практична настава		148		15
II	Електроника	34			15
	Електрична мерења	68			15
	Ото мотори		34		15
	Електричне инсталације и уређаји		34		15
	Давачи и извршни елементи		68		15
	Практична настава			90	15
III	Електроника	32			10
	Дизел мотори		32		10
	Електричне машине на возилима		32		10
	Системи паљења ото мотора		64		10
	Системи убризгавања ото мотора		64		10
	Апликативни програми	64			10
	Практична настава			150	10
IV	Моторна возила		29		10
	Системи убризгавања дизел мотора		58		10
	Системи стабилности		58		10
	Системи безбедности и комфора		58		10
	Предузетништво	58			15
	Web дизајн	58			10
	Практична настава			150	10

3. НАСТАВНИ ПРОГРАМ A2: ОБАВЕЗНИ СТРУЧНИ ПРЕДМЕТИ

Назив предмета: **ФИЗИКА**

Годишњи фонд часова: **74**

Разред: **први**

- Циљеви предмета:
1. Развијање функционалне писмености - природно-научне и техничке;
 2. Стицање знања о основним физичким појавама значајним за струку и разумевање основних физичких закона;
 3. Развијање логичког и апстрактног мишљења и критичког става у мишљењу;
 4. Развијање свести о значају експеримента при упознавању, разумевању и проверавању физичких законитости;
 5. Стицање способности за уочавање, формулисање и решавање једноставнијих проблема;
 6. Схватање значаја физике за технику и природне науке;
 7. Развијање способности и вештина за примену знања из физике у струци;
 8. Стицање знања о природним ресурсима, њиховој ограничености и одрживом коришћењу;
 9. Развијање правилног односа ученика према заштити, обнови и унапређењу животне средине;
 10. Стицање основних сазнања о процесима и производима различитих технологија;
 11. Развијање радних навика и одговорности.

ТЕМА	ЦИЉ	ИСХОДИ По завршетку теме ученик ће бити у стању да:	ОБАВЕЗНИ И ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ ПО ТЕМАМА	НАЧИН ОСТВАРИВАЊА ПРОГРАМА
Увод у физику	- Схватање значаја физике као науке и њене повезаности са другим наукама и техником - Проширивање знања офизичким величина	- разуме значај физике као фундаменталне науке и њену везу са природним и техничким наукама - наведе основне физичке величине и њихове мерне јединице и објасни како се добијају јединице изведених физичких величина - разликује скаларне и векторске величине	- Физика – фундаментална природна наука - Физичке величине и њихове јединице - Скаларне и векторске величине	На почетку теме ученике упознати са циљевима и исходима наставе, односно учења, планом рада и начинима оцењивања Облици наставе Предмет се реализује кроз следеће облике наставе: - теоријска настава са демонстрационим огледима (70 часова) - Лабораторијске вежбе (4 часа) Место реализације наставе Настава се реализује у учионици или у кабинету за физику Препоруке за реализацију наставе - користити сва доступна наставна средства - користити мултимедијалне презентације - упућивати ученике да користе интернет и стручну литературу - подстицати ученике да раде рачунске задатке - примењивати рад у паровима и рад у мањим групама
Кинематика	Разумевање основних кинематичких величина и закона	- дефинише појмове референтни систем, путања, пређени пут, материјална тачка - разуме и користи појмове брзине и убрзања - разликује равномерно и равномерно убрзано праволинијско кретање и примењује законе кретања у једноставнијим примерима - изведе лабораторијску вежбу, правилно и безбедно рукује наставним средствима, изврши потребне прорачуне и израчуна	- Референтни систем - Подела кретања. Средња и тренутна брзина - Равномерно праволинијско кретање - Убрзање. Равномерно промелјиво праволинијско кретање <i>Демонстрациони оглед:</i> – Провера кинематичких закона праволинијског кретања помоћу колица, динамометра и тегова Лабораторијска вежба:	

		грешке при мерењу	– Провера закона равномерног и равномерно убрзаног кретања помоћу Атвудове машине	- мотивисати ученике да самостално решавају проблеме користећи истраживачки приступ научном образовању - континуирано упућивати ученике на примену физике у будућем позиву и свакодневном животу кроз примере из праксе Оцењивање Вредновање остварености исхода вршити кроз: - праћење остварености исхода - тестове знања Оквирни број часова по темама - Увод у физику (3 часа) - Кинематика (13 часова) - Динамика (15 часова) - Кружно и ротационо кретање (14 часова) - Термодинамика (10 часова) - Електрично и магнетно поље (15 часова)
Динамика	- Разумевање основних динамичких величина и Њутнових закона - Стицање основних знања о гравитацији	- разуме појмове масе, силе и импулса - формулише и примењује Њутнове законе - разликује масу од тежине тела - разуме појмове рада, енергије и снаге и њихову међусобну везу - схвати закон одржања механичке енергије и знаће да га примени при решавању једноставних проблема - примењује законе динамике у техници - наведе особине гравитационе силе - изведе лабораторијску вежбу, правилно и безбедно рукује наставним средствима, изврши потребне прорачуне и израчуна грешке при мерењу	- Основне динамичке величине: маса, сила и импулс - Први Њутнов закон – закон инерције - Други Њутнов закон – основни закон динамике - Трећи Њутнов закон – закон акције и реакције - Гравитациона сила - Тежина тела Демонстрациони огледи: - Мерење силе помоћу динамометра - Провера другог Њутновог закона помоћу колича, динамометра и тегова Лабораторијска вежба: - Провера другог Њутновог закона помоћу колича са тегом	
Кружно и ротационо кретање	Стицање знања о физичким величина и законима кинематике и динамике кружног и ротационог кретања	- дефинише центрипетално убрзање - разуме појмове период и фреквенција, угаона брзина и угаоно убрзање - схвати центрипеталну и центрифугалну силу, момент инерције и момент импулса и наведе неке једноставне примере њихове примене	- Центрипетално убрзање - Угаона брзина и угаоно убрзање - Центрипетална и центрифугална сила - Момент силе, момент импулса и момент инерције Демонстрациони оглед: - Демонстрација ротационог кретања помоћу Обербековог точка	
Термодинамика	Упознавање и разумевање основних појмова и процеса у термодинамици	- разуме појмове унутрашња енергија и количина топлоте - дефинише термодинамичке принципе - разуме појам коефицијента корисног дејства	- Унутрашња енергија и топлота - I и II принцип термодинамике - Кофицијент корисног дејства Демонстрациони оглед: - Демонстрација различитих механизма преноса топлоте	
Електрично и магнетно поље	- Проширивање знања о електричном пољу и његовим карактеристикама - Стицање знања о физичким	- схвати појам наелектрисања и знаће начине наелектрисавања тела и смисао закона о одржању наелектрисања - разуме Кулонов закон - разликује јачину електричног поља и електрични потенцијал, односно	- Наелектрисавање тела. Закон о одржању наелектрисања - Кулонов закон - Јачина електричног поља, електрични потенцијал - Хомогено и нехомогено електрично поље и њихово приказивање помоћу	

	величинама које дефинишу магнетно поље и карактеристикама магнетног поља сталних магнета и магнетног поља електричне струје	електрични напон и зна везу између јачине поља и потенцијала, односно напона • разуме појмове електричне линије силе и електрични флуks • зна чему је једнак рад електричне силе и везу између рада и електричног напона • објасни особине магнетног поља сталних магнета и магнетног поља електричне струје • разуме појам магнетног флуksа и појаву електромагнетне индукције	електричних линија силе. Електрични флуks • Рад у електричном пољу, веза између рада и електричног напона • Магнетно поље. Магнетна индукција и магнетни флуks • Електромагнетна индукција. Фарадејев закон електромагнетне индукције • <i>Демонстрациони огледи:</i> – Демонстрација поступака за наелектрисавање тела – Ерстедов оглед – Демонстрација електромагнетне индукције	
--	--	---	---	--

КОРЕЛАЦИЈА СА ДРУГИМ ПРЕДМЕТИМА

- Сви стручни предмети у којима се примењује физика
- Математика
- Рачунарство и информатика

Назив предмета: **ФИЗИКА**

Годишњи фонд часова: **68 часова**

Разред: **други**

Циљеви предмета

- Продубљивање разумевања и усвајање нових знања из основних области у класичној и модерној физици;
- Продубљивање разумевања о научном мишљењу и научним методама и схватање физичке слике света.

ТЕМА	ЦИЉЕВИ	ИСХОДИ По завршетку теме ученик ће бити у стању да:	ОБАВЕЗНИ И ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ ПО ТЕМАМА	НАЧИН ОСТВАРИВАЊА ПРОГРАМА
Осцилације	Усвајање основних знања из осцилација	- објасни појам осцилација, њихов настанак као и карактеристичне величине осцилаторног кретања (период, учестаност, амплитуда); - разликује слободне, принудне и пригушене осцилације; - објасни настанак електромагнетних осцилација и уочи њихову примену; - објасни појам резонанције и уочи њену примену у свакодневном животу.	- Осцилације у механици, хармонијске осцилације; - Слободне, принудне, пригушене осцилације; - Електромагнетне осцилације - Резонанција.	На почетку теме ученике упознати са циљевима и исходима наставе / учења, планом рада и начинима оцењивања. Облици наставе Предмет се реализује кроз следеће облике наставе: теоријска настава 68 часова. Место реализације наставе Теоријска настава се реализују у учионици.
Таласи	Усвајање основних знања о таласима	- објасни шта су таласи и како настају; - објасни настанак електромагнетних таласа и разликује различите врсте електромагнетних таласа; - објасни примену електромагнетних таласа у свакодневном животу (на примеру радара); - објасни принцип суперпозиције таласа; - разликује покретне од стојећих таласа; - уочи шта су извори звука, каква је разлика између звука, тона и шума; - објасни основне карактеристике звука - уочи појаву Доплеровог ефекта у акустици; - објасни појаве интерференције; - дифракције и поларизације механичких таласа.	- Механички таласи, карактеристике, врсте, настанак; - Електромагнетни таласи, карактеристике, врсте, настанак; - Радар и његова примена; - Принцип суперпозиције таласа, покретни и стојећи таласи; - Акустика, извори звука; - Карактеристике звука; - Доплеров ефекат у акустици; - Интерференција таласа; - Дифракција таласа; - Поларизација таласа.	Препоруке за реализацију наставе - Коришћење стручне литературе, шема, фолија за графоскоп, демонстрационих средстава, рад у кабинету за физику, коришћење едукативних програма на рачунару; - Јасно и конкретно излагање градива са освртом на конкретне примере из свакодневног живота и праксе; - Развијање и стварање такмичарског духа код ученика, критичког приступа у решавању проблема, индивидуалност али и смисао за сарадњу и заједничко налажење решења; - Планирање интерактивних метода рада.

Оптика	Усвајање основних знања о законитостима оптике	- разликује преламање од одбијања светлости и да објасни основне законитости преламања и одбијања светлости; - објасни огледало и сочиво и основне законитости преламања кроз ове оптичке објекте; - објасни појаве интерференције, поларизације и дисперзије светлости.	- Преламање светлости; - Одбијање светлости; - Огледала; - Сочива; - Интерференција светлости; - Дифракција светлости; - Поларизација светлости; - Дисперзија светлости; - Доплеров ефекат у оптици.	Оцењивање Вредновање остварености исхода вршити кроз: - праћење остварености исхода; - тестове знања; - тестове практичних вештина. Оквирни број часова по темама - Осцилације (6) - Таласи..... (14) - Оптика (12) - Квантна својства електромагнетног зрачења и микрочестица (12) - Структура атома (12) - Структура атомског језгра..... (12)
Квантна својства електромагнетног зрачења и микрочестица	Усвајање основних знања квантних својстава ЕМ зрачења и микрочестица	- објасни појам кванта и појам фотона; - објасни када настаје фотоефекат; - објасни узрок настанка фотоефекта; - објасни Комптонов ефекат; - објасни таласна својства честица.	- Појам Кванта. Фотон; - Маса и импулс фотона; - Фотоелектрични ефекат; - Ајнштајнов закон фотоелектричног ефекта; - Комптонов ефекат; - Де Брољева релација; - Дифракција електрона, електронски микроскоп.	
Структура атома	Усвајање основних знања о структури атома	- објасни састав и структуру атомског језгра; - објасни стационарна стања и нивое енергије атома; - објасни Борове постулате; - објасни када настају квантни прелази; - објасни како и где настаје рендгенско зрачење; - разликује врсте рендгенског зрачења; - разликује спонтано од стимулисаног зрачења; - примени стимулисане емисије.	- Радерфордов оглед, структура атома; - Стационарна стања и нивои енергије атома, Борови постулати; - Квантни прелази, побуђивање и зрачење атома; - Рендгенско зрачење; - Спонтана и стимулисана емисија зрачења; - Примена спонтане и стимулисане емисије, ласери; - Подела ласера; - Холографија.	

Структура атомског језгра	Усвајање основних знања о структури атомског језгра	- објасни структуру атомског језгра; - објасни настанак дефекта масе и структуру атомског језгра; - објасни радиоактивне распаде језгра; - објасни настанак нуклеарних реакција, фисије и фузије; - објасни и примени детекторе радиоактивног зрачења; - заштити од радиоактивног зрачења.	- Структура атомског језгра; - Дефект масе и стабилност атомског језгра; - Радиоактивни распади језгра; - Нуклеарне реакције, фисија и фузија језгра; - Детектори радиоактивног зрачења Гајгер-Милеров бројач и јонизациона комора; - Дозиметри и заштита од зрачења; - Елементарне честице, појам и класификација.	
---------------------------	---	---	---	--

КОРЕЛАЦИЈА СА ДРУГИМ ПРЕДМЕТИМА

- Математика, Основе електротехнике, стручни предмети

ОСНОВЕ ЕЛЕКТРОТЕХНИКЕ

1. ОСТВАРИВАЊЕ ОБРАЗОВНО-ВАСПИТНОГ РАДА – ОБЛИЦИ И ТРАЈАЊЕ

РАЗРЕД	НАСТАВА				УКУПНО
	Теоријска настава	Вежбе	Практична настава	Настава у блоку	
I	111	37	0	0	148
II	102	0	0	0	102

2. ЦИЉЕВИ ПРЕДМЕТА

- Стицање основних знања из области електростатике;
- Стицање основних знања из области једносмерних струја;
- Стицање основних знања из области електромагнетизма;
- Оспособљавање ученика за мерења из области електротехнике;
- Оспособљавање ученика за практичну проверу појава и закона из области електротехнике;
- Стицање основних знања о анализи, обради, представљању и интерпретацији резултата мерења;
- Стицање основних знања из области наизменичних струја, елемената у колу наизменичне струје и везе елемената;
- Стицање основних знања из области сложених кола;
- Стицање основних знања из области спрегнутих и осцилаторних кола;
- Стицање основних знања из области трофазних система.

3. ЦИЉЕВИ, ИСХОДИ, ОБАВЕЗНИ И ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ И НАЧИН ОСТВАРИВАЊА ПРЕДМЕТА

Први разред

ТЕМА	ЦИЉЕВИ	ИСХОДИ По завршетку теме ученик ће бити у стању да:	ОБАВЕЗНИ И ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ ПО ТЕМАМА	НАЧИН ОСТВАРИВАЊА ПРОГРАМА
Електростатика	• Стицање основних знања о појавама у електротехници; • Стицање основних знања о појму наелектрисања и електричним својствима материје, о електричном пољу, основним карактеристикама и појавама у електричном пољу; • Стицање основних знања о напону и потенцијалу;	• наведе, прерачуна и употреби мерне јединице; • дефинише основна и електрична својства материје, као и појам електрицитета; • објасни појмове: количину електрицитета, наелектрисано тело; • објасни Кулонов закон и израчуна силу између два наелектрисана тела; • објасни и графички прикаже вектор поља у некој тачки поља; • објасни појам потенцијала и напона, израчуна потенцијал у електричном пољу и напон између две тачке; • објасни поларизацију и пробој диелектрика; • објасни појам капацитивности; • израчуна капацитивност плочастог кондензатора; • израчуна еквивалентну капацитивност редне, паралелне и мешовите везе кондензатора; • израчуна појединачне напоне и оптерећења код редне и мешовите везе кондензатора.	ТЕОРИЈА: • Појам мерних јединица. Међународни систем мерних јединица; • Структура материје (проводници, полупроводници и изолатори); • Наелектрисано тело (појам и количина наелектрисања); • Кулонов закон; • Електрично поље (графичко представљање електричног поља, јачина поља усамљеног тачкастог наелектрисања, хомогено електрично поље, вектор електричног поља); • Силе у електричном пољу; • Електрични потенцијал и електрични напон; • Рад сила у електричном пољу; • Поларизација диелектрика; • Капацитивност усамљеног проводника.	На почетку ученике упознати са циљевима и исходима наставе / учења, планом рада и начинима оцењивања. Реализација наставе теоријска настава (111 часова) лабораторијске вежбе (37 часова) Број часова по темама (теорија + вежбе) • Електростатика(25 + 10) • Једносмерне струје(56 + 20) • Електромагнетизам(30 + 7) Место реализације наставе Учioniца и лабораторија Подела одељења на групе Одељење се дели на групе приликом реализације вежби, у групи је до 15 ученика Оцењивање Вредновање остварености исхода вршити кроз: • праћење остварености исхода; • тестове знања, писмене задатке; • усмено излагање; • тестове практичних вештина.

ТЕМА	ЦИЉЕВИ	ИСХОДИ По завршетку теме ученик ће бити у стању да:	ОБАВЕЗНИ И ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ ПО ТЕМАМА	НАЧИН ОСТВАРИВАЊА ПРОГРАМА
Електростатика	• Стицање основних знања о капацитивности кондензатора, оптерећивању и растерећивању кондензатора; • Оспособљавање ученика за израчунавање еквивалентних капацитивности, напона и оптерећења у различитим везама кондензатора;		• Капацитивност кондензатора (појам кондензатора, капацитивност плочастог кондензатора, оптерећивање кондензатора, пробој диелектрика, врсте кондензатора); • Везивање кондензатора (редно, паралелно и мешовито везивање кондензатора).	<u>Препоруке за реализацију наставе</u> 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 мерења у лабораторији. Током трајања тема реализовати најмање три теста знања и два писмена задатка, један у првом и један у другом полугодишту. Предметни наставник може изменити до 10%, а уз сагласност Стручног већа до 20% препорученог садржаја. <u>Препоруке за реализацију теме Електростатика</u> На почетку наставе дати кратак увод у историјат развоја електротехнике. Структуру материје обрадити као наставак на претходно знање из физике и хемије. Редно, паралелно и мешовито везивање кондензатора објаснити на неколико примера а одмах након тога урадити вежбе у лабораторији. Приликом обраде ове теме урадити велики број задатака

ТЕМА	ЦИЉЕВИ	ИСХОДИ По завршетку теме ученик ће бити у стању да:	ОБАВЕЗНИ И ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ ПО ТЕМАМА	НАЧИН ОСТВАРИВАЊА ПРОГРАМА
Електростатика	- Оспособљавање ученика за практичну проверу појава и закона из области електростатике; - Оспособљавање ученика за коришћење основних мерних инструмената.	- израчунава релативну и апсолутну грешку мерења; - обрађује и тумачи резултате мерења; - демонстрира понашање наелектрисаних тела; - демонстрира пуњење и пражњење кондензатора; - израчуна и измери еквивалентну капацитивност веза кондензатора. - примени мере заштите на раду.	ВЕЖБЕ: - Упознавање са лабораторијском опремом и инструментима; - Класификација мерних грешака, тачност мерења и обрада резултата мерења; - Наелектрисано тело; - Мерење капацитивности, пуњење и пражњење кондензатора; - Везивање кондензатора.	<u>Препоруке за реализацију вежби:</u> - Једна вежба се ради два спојена школска часа и за то време треба да се ураде сва мерења и обраде резултати. - У лабораторији треба да буде довољно радних места да за једним радним столом буду два до три ученика. - Извођење вежби усагласити са теоријском наставом тако да одговарајуће вежбе следе одмах након обраде теоријског градива. - Уколико је могуће, лабораторијска мерења потврдити рачунским путем, или урадити одговарајућу симулацију на рачунару. - У случају недостатка потребне опреме за неке вежбе, урадити одговарајућу симулацију. - Извештаје ученика о реализованим вежбама прегледати приликом провере практичних вештина. - Након сваког циклуса вежби, кроз индивидуални рад ученика, оценити ниво савладаности стечених практичних вештина. - Инсистирати на познавању и примени мера заштите у лабораторији <u>Препоруке за реализацију вежби у теми Електростатика</u> Пре почетка рада у лабораторији упознати ученике са опремом и инструментима и дефинисати мерне грешке. Детаљно обрадити тему „Обрада резултата мерења”

ТЕМА	ЦИЉЕВИ	ИСХОДИ По завршетку теме ученик ће бити у стању да:	ОБАВЕЗНИ И ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ ПО ТЕМАМА	НАЧИН ОСТВАРИВАЊА ПРОГРАМА
Једносмерне струје	- Стицање основних знања о елементима електричног кола и њиховој улози; - Оспособљавање ученика за израчунавање карактеристичних величина у електричним колима; - Стицање знања о основним законима електричног кола (Омов, I и II Кирхофов, Џулов закон); - Оспособљавање ученика за решавање простих и сложених електричних кола;	- дефинише једносмерну струју и појмове као што су позитивна и негативна струја, физички и технички смер струје; - израчуна јачину струје; - објасни и израчуна густину струје; - дефинише електрично коло и услов да у колу тече струја; - објасни елементе електричног кола; - објасни електромоторну силу генератора; - објасни и израчуна електричну отпорност; - наведе врсте отпорника; - објасни електричну проводност; - дефинише, објасни и примењује Омов закон; - описује мерење струје, напона, отпора, снаге и рада; - дефинише, објасни и примени Први Кирхофов закон; - дефинише и примени Џулов закон; - израчуна снагу и рад помоћу Џуловог закона; - решава проста кола са реалним генератором; - израчуна снагу генератора и снагу пријемника; - објасни режиме рада генератора; - решава различите везе реалних генератора; - дефинише струјни генератор; - објасни претварање струјног генератора у напонски и обрнуто; - израчуна еквивалентну отпорност различитих веза отпорника; - решава проста кола помоћу уопштеног Омовог закона;	ТЕОРИЈА: - Појам једносмерне електричне струје (дејства електричне струје, јачина и густина електричне струје); - Појам електричног кола и његови елементи (електрични генератор, електромоторна сила генератора, пријемник, прекидач, проводници); - Отпорници (електрична отпорност, отпорност проводника, зависност отпорности од температуре, електрична проводност); - Омов закон (референтни смер струје и напона); - Мерење струје и напона; - Први Кирхофов закон; - Џулов закон; - Електрични рад и електрична снага; Мерење електричне снаге; - Решавање простог кола са реалним генератором; - Снага генератора, снага пријемника, коефицијент корисног дејства генератора; - Режими рада генератора (режим празног хода, кратког споја и режим максималне корисне снаге); - Напонски генератор (редна и паралелна веза генератора, еквивалентни генератор); - Струјни генератор (идеалан и реалан струјни генератор); - Претварање струјног генератора у напонски и обрнуто; - Везивање отпорника (редно, паралелно и мешовито везивање отпорника);	Препоруке за реализацију наставе за тему Једносмерне струје На почетку ове теме објаснити физичку суштину струје, физички и технички смер, позитивну и негативну струју. Дати практичне вредности за густину струје које се сусрећу код електричних инсталација, трансформатора и сл. Приликом обраде ове теме урадити велики број задатака. Код решавања сложених кола увежбати писање потребних једначина за формирање система једначина, а решавати само системе једначина са три непознате величине. Објаснити претварање напонског генератора у струјни и обрнуто па затим показати како се решавају сложена кола на тај начин.

ТЕМА	ЦИЉЕВИ	ИСХОДИ По завршетку теме ученик ће бити у стању да:	ОБАВЕЗНИ И ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ ПО ТЕМАМА	НАЧИН ОСТВАРИВАЊА ПРОГРАМА
Једносмерне струје	- Оспособљавање ученика за практично проверавање појава и закона из једносмерних струја; - Оспособљавање ученика за мерење електричних величина.	- дефинише, објасни и примени Други Кирхофов закон; - одреди напон између две тачке у колу и потенцијале у колу; - напише систем једначина за решавање сложеног кола; - решава сложено коло са две контуре директном применом Првог и Другог Кирхофовог закона; - решава сложена кола претварањем струјног генератора у напонски и обрнуто. - употребљава мерне аналогне и дигиталне инструменте (амперметар, волтметар, омметар); - покаже дејства електричне струје; - измери напон, струју и електрични отпор у колу; - измери снагу у колу; - провери Омов закон; - провери Први и Други Кирхофов закон; - измери електромоторну силу, напон на отптерећеном генератору и унутрашњу отпорност генератора; - израчуна и измери еквивалентну отпорност различитих веза отпорника; - решава просто коло са више генератора и провери решења мерењем; - решава сложено коло и провери решења мерењем; - примени мере заштите на раду.	- Уопштени Омов закон (решавање кола помоћу уопштеног Омовог закона); - Други Кирхофов закон (појам сложеног електричног кола, дефиниција Другог Кирхофовог закона, одређивање напона између две тачке у колу, одређивање потенцијала у колу); - Решавање сложених кола (директном применом Првог и Другог Кирхофовог закона, као и претварањем напонског генератора у струјни и обрнуто). ВЕЖБЕ: - Упознавање са мерном опремом и инструментима. Коришћење аналогног и дигиталног мерног инструмента; - Мерење напона, струје и електричног отпора; - Мерење снаге; - Омов закон; - Први и Други Кирхофов закон; - Везе отпорника; - Напонски и струјни разделник; - Зависност отпорности од температуре.	<u>Препоруке за реализацију вежби у теми Једносмерне струје</u> Пре почетка мерења, упознати ученике са инструментима и прибором који ће бити коришћен (амперметром, волтметром, омметром, потенциометром, реостатом, изворима напајања...) и објаснити им како се читавају аналогни а како дигитални инструменти.

ТЕМА	ЦИЉЕВИ	ИСХОДИ По завршетку теме ученик ће бити у стању да:	ОБАВЕЗНИ И ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ ПО ТЕМАМА	НАЧИН ОСТВАРИВАЊА ПРОГРАМА
Електромагнетизам	• Стицање основних знања о магнетним својствима материје, магнетном пољу, електромагнетизму и његовој практичној примени;	• објасни појам магнета, магнетног поља; • графички представи магнетно поље; • објасни магнетна својства материје; • наведе поделу магнетних и феромагнетних материјала; • објасни и израчуна магнетну индукцију струје у правом проводнику и одреди њен смер; • објасни магнетну индукцију у навојку и намотају и одреди њен смер; • објасни магнећење феромагнетних материјала и магнетни хистерезис; • објасни магнетно коло и Кап-Хопкинсонов закон и израчуна величине везане за магнетно коло; • објасни и израчуна електромагнетну и електродинамичку силу и одреди њихов смер; • објасни Фарадејев закон и његову примену код праволинијског проводника, навојка и намотаја у магнетном пољу; • одреди смер индуковане електромоторне силе; • објасни принцип рада генератора једносмерне струје; • објасни принцип рада електромотора једносмерне струје; • објасни самоиндукцију и израчуна индуктивност намотаја; • објасни узајамну индукцију; • објасни принцип рада трансформатора; • објасни појаву вртложних струја.	ТЕОРИЈА: • Појам магнетног поља (појам и врсте магнета); • Графичко представљање магнетног поља; • Магнетна својства материје (магнетна пермеабилност, врсте магнетних материјала); • Магнетна индукција; • Био - Саваров закон (вектор магнетне индукције и вектор магнетног поља); • Амперов закон (магнетно поље праволинијског проводника, магнетно поље навојка и намотаја); • Магнећење феромагнетних материјала; • Магнетни хистерезис; • Флукс вектора магнетне индукције; • Магнетно коло. Кап-Хопкинсонов закон; • Електромагнетна сила (појам електромагнетне силе, одређивање вектора електромагнетне силе); • Електродинамичка сила (узајамно деловање два проводника са струјом, одређивање вектора електродинамичке силе); • Навојак и намотај у магнетном пољу; • Електромагнетна индукција (Фарадејев закон, Ленцово правило); • Индукована електромоторна сила у намотају и праволинијском проводнику, смер индуковане емс); • Електромотор једносмерне струје и генератор једносмерне струје; • Индуктивност кола (индуктивност калема, зависност индуктивности од броја навојака, димензија и језгра); • Електромоторна сила самоиндукције;	<u>Препоруке за реализацију наставе Електромагнетизма</u> Појам магнетног поља обрадити ослањајући се на претходно знање из основне школе. По могућности показати његов облик помоћу гвоздене пиљевине. Принцип рада електромотора и генератора једносмерне струје обрадити на реалним примерима. Међусобну индукцију и вртложне струје обрадити првенствено описно.

ТЕМА	ЦИЉЕВИ	ИСХОДИ По завршетку теме ученик ће бити у стању да:	ОБАВЕЗНИ И ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ ПО ТЕМАМА	НАЧИН ОСТВАРИВАЊА ПРОГРАМА
Електромагнетизам	Оспособљавање ученика за практично проверавање појава и закона из области електромагнетизма.	- покаже узајамно дејство магнета, магнета и меког гвожђа, као и електромагнета; - измери индуктивност калема; - изводи закључке о промени индуктивности у зависности од промене броја навоја, димензија и језгра; - покаже примере самоиндукције и објасни примере из праксе; - примени мере заштите на раду.	- Међусобна индукција; - Трансформатор; - Вртложне струје. ВЕЖБЕ: - Магнети и електромагнети; - Калемови; - Електромагнетна индукција.	

Други разред

ТЕМА	ЦИЉЕВИ	ИСХОДИ По завршетку теме ученик ће бити у стању да:	ОБАВЕЗНИ И ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ ПО ТЕМАМА	НАЧИН ОСТВАРИВАЊА ПРОГРАМА
Наизменичне струје	- Упознавање ученика са начином добијања наизменичне електромоторне силе; - Стицање теоријских знања о основним величинама у области наизменичних струја; - Стицање теоријских знања о представљању наизменичних величина и операцијама над наизменичним величинама; - Оспособљавање ученика за израчунавање параметара наизменичних величина.	- објасни производњу наизменичне електромоторне силе; - објасни, примени и израчуна параметре наизменичних величина; - представи наизменичне величине помоћу временских дијаграма, фазора и комплексних бројева; - сабира и одузима наизменичне величине.	- Појам и значај наизменичне струје. Добијање простопериодичне електромоторне силе. Генератор наизменичне електромоторне силе; - Параметри наизменичних величина (тренутна вредност, амплитуда, периода, фаза и почетна фаза, учестаност, кружна учестаност, средња вредност, ефективна вредност); - Представљање наизменичних величина помоћу временских дијаграма; - Представљање наизменичних величина помоћу фазора; - Представљање наизменичних величина помоћу комплексних бројева; - Сабирање и одузимање наизменичних величина.	На почетку ученике упознати са циљевима и исходима наставе / учења, планом рада и начинима оцењивања. Реализација наставе теоријска настава (102 часа) Број часова по темама - Наизменичне струје (14) - Елементи у колу наизменичне струје (18) - Везе елемената у колу наизменичне струје (27) - Сложена кола (18) - Спрегнута и осцилаторна кола (13) - Трофазни системи (12) Место реализације наставе Учионица Оцењивање Вредновање остварености исхода вршити кроз: - праћење остварености исхода; - тестове знања, писмене задатке; - усмено излагање.

ТЕМА	ЦИЉЕВИ	ИСХОДИ По завршетку теме ученик ће бити у стању да:	ОБАВЕЗНИ И ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ ПО ТЕМАМА	НАЧИН ОСТВАРИВАЊА ПРОГРАМА
Наизменичне струје				<u>Препоруке за реализацију наставе</u> Предметни наставник може изменити до 10%, а уз сагласност Стручног већа до 20% препорученог садржаја. Током трајања тема реализовати најмање три теста знања и два писмена задатка, један у првом и један у другом полугодишту. <u>Препоруке за реализацију теме</u> <u>Наизменичне струје</u> На почетку обраде наизменичних струја обрадити основне појмове из тригонометрије уколико нису обрађени у математици: дефинисати тригонометријске функције, ток тригонометријских функција, појам радијана. Такође, обрадити појам, модуло и аргумент комплексног броја. Детаљно обрадити параметре наизменичних величина. Приликом обраде ове теме урадити велики број задатака. Током трајања теме реализовати најмање један тест знања.

ТЕМА	ЦИЉЕВИ	ИСХОДИ По завршетку теме ученик ће бити у стању да:	ОБАВЕЗНИ И ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ ПО ТЕМАМА	НАЧИН ОСТВАРИВАЊА ПРОГРАМА
Елементи у колу наизменичне струје	- Упознавање ученика са елементима у колу наизменичне струје; - Израчунавање импедансе елемената; - Израчунавање снаге у колима у којима се налазе отпорник, калем или кондензатор.	- нацрта временске и фазорске дијаграме за напон и струју у колу наизменичне струје у коме се налази један од елемената: отпорник, калем или кондензатор; - израчуна комплексне импедансе елемената, реактивну отпорност калема и кондензатора; - објасни понашање калема у колу једносмерне и колу наизменичне струје; - објасни понашање кондензатора у колу једносмерне струје и у колу наизменичне струје; - одреди фазни померај између напона и струје за елементе у колу наизменичне струје; - дефинише и израчунава снаге за елементе у колу наизменичне струје; - напише и користи приликом решавања задатака Омов закон за ефективне вредности струје и напона; - напише и користи приликом решавања задатака Омов закон за комплексне вредности струје и напона.	- Елементи у колу наизменичне струје; - Отпорник у колу наизменичне струје; - Калем у колу једносмерне струје; - Калем у колу наизменичне струје. Реактивна отпорност калема; - Кондензатор у колу једносмерне струје (пуњење и пражњење кондензатора); - Кондензатор у колу наизменичне струје. Реактивна отпорност кондензатора; - Снаге у колу наизменичне струје (појам тренутне, активне, реактивне и привидне снаге); - Снага у колу са отпорником. Снага у колу са калемом. Снага у колу са кондензатором.	<u>Препоруке за реализацију теме</u> <u>Елементи у колу наизменичне струје</u> Детаљно обрадити све елементе у колу наизменичне струје цртајући временске и фазорске дијаграме. Објаснити шта се дешава са електричном енергијом у њима. Приликом обраде ове теме урадити велики број задатака. Током трајања теме реализовати најмање један тест знања.

ТЕМА	ЦИЉЕВИ	ИСХОДИ По завршетку теме ученик ће бити у стању да:	ОБАВЕЗНИ И ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ ПО ТЕМАМА	НАЧИН ОСТВАРИВАЊА ПРОГРАМА
Везе елемената у колу наизменичне струје	- Израчунавање импедансе редних, паралелних и комбинованих веза елемената; - Израчунавање струја, напона и снага код редних, паралелних и комбинованих веза елемената.	- нацрта временске и фазорске дијаграме напона и струја код редних веза; - дефинише и израчунава импедансу редних веза, њен модуо и фазни угао; - напише Омов закон за ефективне и комплексне вредности напона и струја; - израчуна напоне и струју код редне везе елемената; - дефинише и израчунава фактор снаге; - дефинише редну резонансу и резонантну фреквенцију, израчунава резонантну фреквенцију; - дефинише и израчунава снаге код редних веза; - дефинише адмитансу и објасни како се она израчуна из импедансе; - нацрта временске и фазорске дијаграме напона и струја код паралелних веза; - израчуна напон и струје код паралелне везе елемената; - дефинише и израчуна снаге код паралелних веза; - објасни значај и начин поправке фактора снаге.	- Редна веза отпорника, калема и кондензатора. Појам импедансе. Троугао импедансе. Омов закон у комплексном облику за редну RLC везу. Редна резонанса; - Редна веза отпорника и калема; - Комплексна импеданса. Троугао импедансе; - Редна веза отпорника и кондензатора. Комплексна импеданса. Троугао импедансе; - Нискофреквенцијски и високофреквенцијски филтар – редна веза*; - Снаге код редне везе отпорника, калема и кондензатора. Троугао снаге. Фактор снаге; - Снаге код редне везе отпорника и калема; - Снаге код редне везе отпорника и кондензатора; - Паралелна веза пријемника. Појам адмитансе; - Паралелна веза отпорника, калема и кондензатора. Троугао адмитанси; - Паралелна веза отпорника и калема; - Паралелна веза отпорника и кондензатора; - Нискофреквенцијски филтар – паралелна веза*; - Снаге код паралелне везе отпорника, калема и кондензатора. Троугао снаге; - Снаге код паралелне везе отпорника и калема; - Снаге код паралелне везе отпорника и кондензатора; - Паралелна резонанса. Поправка фактора снаге.	<u>Препоруке за реализацију теме Везе елемената у колу наизменичне струје</u> Код редних веза елемената нацртати прво временске, а затим фазорске дијаграме. Фазорске дијаграме цртати тако да је фазор струје на фазној оси. Импедансе дати у апсолутном и комплексном облику. Решавати већи број задатака. Омов закон дати за ефективне и комплексне вредности струје и напона. Код паралелних веза елемената дефинисати снаге и поправак фактора снаге. За образовне профиле електронског смера препоручује се обрада филтара. Приликом обраде ове теме урадити велики број задатака. Током трајања теме реализовати један тест знања, а пред крај првог полугодишта урадити и писмени задатак.

* За образовне профиле електронског смера

ТЕМА	ЦИЉЕВИ	ИСХОДИ По завршетку теме ученик ће бити у стању да:	ОБАВЕЗНИ И ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ ПО ТЕМАМА	НАЧИН ОСТВАРИВАЊА ПРОГРАМА
Сложена кола	Решавање сложених кола наизменичне струје применом различитих метода	- решава комбиновану везу елемената; - решава везе елемената трансформацијом из троугла у звезду и обрнуто; - решава сложено коло са две независне контуре применом Првог и Другог Кирхофовог закона; - Решава сложено коло применом Тевененове теореме.	- Комбиноване везе елемената; - Трансформација веза из троугла у звезду; - Трансформација веза из звезде у троугао; - Појам сложеног кола; - Решавање сложених коладиректном применом Првог и Другог Кирхофовог закона; - Решавање сложених кола применом Тевененове теореме.	<u>Препоруке за реализацију теме Сложена кола:</u> Комбиновану везу елемената обрадити на примерима, као и трансформације звезда – троугао. Дефинисати сложено коло и навести начине за решавање сложених кола, задржати се на колу са две независне контуре. У електричним колима са више контура, само писати систем једначина (без решавања). За образовне профиле електронског смера препоручује се обрада и методе суперпозиције. Током трајања теме реализовати најмање један тест знања.

ТЕМА	ЦИЉЕВИ	ИСХОДИ По завршетку теме ученик ће бити у стању да:	ОБАВЕЗНИ И ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ ПО ТЕМАМА	НАЧИН ОСТВАРИВАЊА ПРОГРАМА
Спрегнута и осцилаторна кола	Упознавање ученика са спрегнутим и осцилаторним колима и њиховом применом	- објасни индуктивну спрегу калема и њену примену, израчуна коефицијент индуктивне спреге; - објасни принцип рада трансформатора и аутотрансформатора и њихову примену; - објасни слободне осцилације и изведе Томсонов образац; - препозна разлику између идеалног и реалног осцилаторног кола; - објасни принцип рада редног осцилаторног кола и израчуна резонантну учестаност и пропусни опсег; - објасни принцип рада паралелног осцилаторног кола и израчуна резонантну учестаност и пропусни опсег; - наброји врсте спрега и препозна њихове основне карактеристике.	- Индуктивно спрегнути калемови; - Кола са индуктивно спрегнутим калемовима; - Трансформатор и аутотрансформатор; - Слободне осцилације и Томсонов образац. Идеално и реално осцилаторно коло; - Редно осцилаторно коло. Фактор добротe и пропусни опсег осцилаторног кола; - Паралелно осцилаторно коло. Пропусни опсег осцилаторног кола; - Спрегнута осцилаторна кола – врсте спрега.	<u>Препоруке за реализацију теме</u> <u>Спрегнута и осцилаторна кола</u> Објаснити индуктивну спрегу калемова и њену примену, кроз примере објаснити израчунавање коефицијента индуктивне спреге. Обрадити трансформатор и аутотрансформатор са становишта примене и одређивања односа трансформације За редно и паралелно осцилаторно коло вежбати израчунавање резонантне учестаности, одређивање пропусног опсега и фактора добротe. Спрегнута осцилаторна кола обрадити само информативно.
Трофазни системи	Упознавање ученика са трофазним системима, врстама и применом ових система	- наведе основне карактеристике трофазног система и објасни начин добијања трофазне електромоторне силе; - објасни везивање намотаја генератора у звезду и троугао; - објасни везивање пријемника у звезду у троугао; - упореди симетричан и несиметричан трофазни систем - дефинише снагу трофазног система - објасни примену обртног магнетног поља.	- Основни појмови о трофазним системима. Симетрични трофазни систем; - Веза намотаја генератора у звезду и троугао; - Веза пријемника у звезду и троугао; - Несиметричан трофазни систем; - Снага трофазног система; - Обртно магнетно поље; - Примена обртног магнетног поља (синхрони и асинхрони мотори).	<u>Препоруке за реализацију теме</u> <u>Трофазни системи</u> Нагласити зашто је погодније везивање навоја у звезду за нисконапонску мрежу; Обртно магнетно поље приказати помоћу фазорских дијаграма.

4. КОРЕЛАЦИЈА СА ДРУГИМ ПРЕДМЕТИМА, ОДНОСНО МОДУЛИМА

- Математика, Физика, Практична настава, Електроника, Електрична мерења

ЕЛЕКТРОНИКА

1. ОСТВАРИВАЊЕ ОБРАЗОВНО-ВАСПИТНОГ РАДА – ОБЛИЦИ И ТРАЈАЊЕ

РАЗРЕД	НАСТАВА				УКУПНО
	Теоријска настава	Вежбе	Практична настава	Настава у блоку	
II	102	34	0	0	136
III	64	32	0	0	96

2. ЦИЉЕВИ ПРЕДМЕТА

- Стицање знања о физичким појавама и процесима у електроници и њихово разумевање на основу модела и теорија;
- Стицање знања о основним електронским компонентама, њиховим карактеристикама и примени у електронским колима;
- Стицање знања о основним појмовима о дигиталним колима и дигиталним информацијама;
- Стицање основних знања о појачавачким колима и изворима за напајање;
- Стицање основних знања о импулсним колима;
- Оспособљавање ученика за мерења из области електронике;
- Стицање основних знања о анализи, обради и представљању резултата мерења.

3. ЦИЉЕВИ, ИСХОДИ, ОБАВЕЗНИ И ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ И НАЧИН ОСТВАРИВАЊА ПРЕДМЕТА

Други разред

ТЕМА	ЦИЉЕВИ	ИСХОДИ По завршетку теме ученик ће бити у стању да:	ОБАВЕЗНИ И ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ ПО ТЕМАМА	НАЧИН ОСТВАРИВАЊА ПРОГРАМА
Полупроводничке компоненте	Стицање основних знања о полупроводничким компонентама	- опише образовање ПН споја; - објасни инверзну и директну поларизацију ПН споја и нацрта и објасни струјно – напонску карактеристику ПН споја; - наброји пробоје ПН споја; - наброји врсте диода и њихове најважније карактеристике и примену;	Диоде: - Кристална структура полупроводника и образовање ПН споја; - Директно и инверзно поларисани ПН спој. Карактеристике ПН споја. Пробој ПН споја; - Капацитивност ПН споја. Диоде. Врсте диода (усмерачке, Зенер, варикап, Шотки, PIN диода); - Ознаке диода.	На почетку ученике упознати са циљевима и исходима наставе / учења, планом рада и начинима оцењивања. Реализација наставе теоријска настава (102 часа) лабораторијске вежбе (34 часа) Број часова по темама
		- опише принцип рада биполарног транзистора на моделу са заједничким емитером; - наброји основне компоненте струја у биполарном транзистору; - дефинише коефицијент струјног појачања; - наброји карактеристике биполарног транзистора; - нацрта биполарни транзистор у споју са заједничким емитером, базом и колектором; - нацрта еквивалентну шему биполарног транзистора; - наброји ограничења у раду биполарног транзистора; - опише принцип транзистора са ефектом поља на моделу са заједничким сорсом и нацрта еквивалентну шему транзистора; - наброји услове за рад појединих типова транзистора са ефектом поља; - користи каталожке податке за различите типове полупроводничких компоненти;	Транзистори: - Принцип рада биполарног транзистора на моделу са заједничким емитером. Основне компоненте струја у биполарном транзистору. Везивање биполарних транзистора; - Коефицијент струјног појачања; - Карактеристике биполарног транзистора; - Параметри (п параметри) биполарног транзистора и еквивалентна шема транзистора за наизменични сигнал; - Ограничење у раду биполарног транзистора;. - Принцип рада транзистора са ефектом поља (FET-а) на моделу са заједничким сорсом. Статичке карактеристике FET-а. Параметри FET-а и еквивалентна шема транзистора за наизменични сигнал; - MOSFET -ови. VMOSFET-ови; - Ознаке транзистора.	- Полупроводничке компоненте(36+10) - Појачавачка кола(44+17) - Увод у дигиталну електронику(22+7) Место реализације наставе Учионица и лабораторија Подела одељења на групе Приликом реализације вежби одељење се дели на групе до 12 ученика. Оцењивање Вредновање остварености исхода вршити кроз: - праћење остварености исхода; - тестове знања; - усмено излагање; - тестове практичних вештина.

ТЕМА	ЦИЉЕВИ	ИСХОДИ По завршетку теме ученик ће бити у стању да:	ОБАВЕЗНИ И ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ ПО ТЕМАМА	НАЧИН ОСТВАРИВАЊА ПРОГРАМА
Полупроводничке компоненте		• Наброји врсте тиристора и њихову примену; • Нацрта еквивалентно коло тиристора; • Наведе основне карактеристике триака и диака;	<u>Вишеслојне силицијумске компоненте:</u> • Тиристор; • Триак и диак.	<u>Препоруке за реализацију наставе</u> 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 мерења у лабораторији. У току школске године реализовати најмање три теста знања. Предметни наставник може изменити до 10%, а уз сагласност Стручног већа до 20% препорученог садржаја.
		• Наброји врсте оптоелектронских елемената и њихове основне карактеристике; • Познаје примену оптоелектронских елемената.	<u>Оптоелектронске полупроводничке компоненте:</u> • Врсте оптоелектронских елемената; • Фотодиоде, фототранзистори и фотоотпорници; • Светлеће полупроводничке диоде. Фотоспојнице; • Течни кристали.	<u>Препоруке за реализацију теме Полупроводничке компоненте</u> На почетку поновити грађу атома која је обрађена у предмету Основе електротехнике у првом разреду. Сва објашњења базирати на силицијуму као полупроводнику, а германијум само напоменути. Принципе рада транзистора радити описно, без залажења у детаље али инсистирати на познавању услова за рад појединих врста транзистора. Принцип рада биполарног транзистора обрадити на моделу са заједничким емитором; еквиваленту шему цртати користећи π параметре. Нагласити да се еквивалентне шеме транзистора разликују на високим учестаностима. Користити каталоге различитих произвођача.

ТЕМА	ЦИЉЕВИ	ИСХОДИ По завршетку теме ученик ће бити у стању да:	ОБАВЕЗНИ И ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ ПО ТЕМАМА	НАЧИН ОСТВАРИВАЊА ПРОГРАМА
Полупроводничке компоненте	Анализира рад полупроводничких компоненти снимањем њихових карактеристика	- измери струју кроз диоду и напон на диоди, нацрта струјно-напонску карактеристику диоде; - измери струје и напоне код транзистора (биполарног и FET –а) и нацрта карактеристике транзистора; - анализира рад кола са светлећим полупроводничким диодама и кола са вишеслојним силицијумским компонентама; - примењује мере заштите на раду.	<u>ВЕЖБЕ:</u> - Снимање карактеристика диода (усмераčkih и зенер диода); - Снимање карактеристика биполарних транзистора; - Снимање карактеристика FET –а; - Електронска кола са светлећим полупроводничким диодама; - Електронска кола са вишеслојним силицијумским компонентама.	<u>Препоруке за реализацију вежби:</u> - Једна вежба се ради два спојена школска часа и за то време треба да се ураде сва мерења и обраде резултати. - У лабораторији треба да буде довољно радних места да за једним радним столом буду два до три ученика. - Извођење вежби усагласити са теоријском наставом тако да одговарајуће вежбе следе одмах након обраде теоријског градива. - Уколико је могуће, лабораторијска мерења потврдити рачунским путем, или урадити одговарајућу симулацију на рачунару. - У случају недостатка потребне опреме за неке вежбе, урадити одговарајућу симулацију. - Извештаје ученика о реализованим вежбама прегледати приликом провере практичних вештина. - Након сваког циклуса вежби, кроз индивидуални рад ученика, оценити ниво савладаности стечених практичних вештина.

ТЕМА	ЦИЉЕВИ	ИСХОДИ По завршетку теме ученик ће бити у стању да:	ОБАВЕЗНИ И ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ ПО ТЕМАМА	НАЧИН ОСТВАРИВАЊА ПРОГРАМА
Појачавачка кола и извори за напајање	Стицање основних знања о појачавачким колима	- нацрта појачавач са заједничким емитером и опише улоге појединих компоненти појачавача; - дефинише појачање струје, напона и снаге на моделу четворопола, као и улазну и излазну отпорност; - израчунава струјно и напонско појачање појачавача са заједничким емитером, као и улазну и излазну отпорност; - израчунава напонско појачање и излазну отпорност појачавача са заједничким сорсом; - објасни улогу негативне повратне спреге у појачавачима; - нацрта Дарлингтонов спој и изведе израз за струјно појачање; - наброји класе рада појачавача и њихове основне карактеристике.	Једностепени појачавачи: - Појачавач са заједничким емитером. Радна права и радна тачка. Стабилизација радне тачке; - Појачање напона, струје и снаге, улазна и излазна отпорност појачавача (општа дефиниција на примеру четворопола); - Појачавач са заједничким емитером – анализа рада и одређивање струјног и напонског појачања, улазне и излазне отпорности. Фреквенцијска карактеристика; - Појачавач са заједничким сорсом – анализа рада и одређивање напонског појачања и излазне отпорности. Сложени појачавачи: - Вишестепени појачавачи. Повратна спрега. Негативна повратна спрега; - Појачавачи са негативном повратном спрегом; - Дарлингтонов спој; - Класе рада појачавача са примерима.	Препоруке за реализацију наставе у теми Појачавачка кола и извори за напајање Појам струјног, напонског појачања, улазне и излазне отпорности обрадити на блок-шеми четворопола. Основни појачавач са биполарним транзисторима обрадити помоћу еквивалентне шеме, извести изразе за појачање напона и струје, улазну и излазну отпорност – ова наставна јединица има за циљ да покаже да се вредности појачања напона и струје, улазна и излазна отпорност могу прорачунати. Поменути да постоје појачавачи са заједничким колектором и базом. Објаснити значај познавања фреквенцијске карактеристике и граничних фреквенција, а затим на вежбама снимити фреквенцијску карактеристику и мерењем утврдити граничне фреквенције. При обради повратне спреге, укратко објаснити улогу позитивне повратне спреге и њену функцију у осцилаторима, без улажења у детаље. Објаснити улогу негативне повратне спреге у појачавачима. Класе рада појачавача урадити информативно.

ТЕМА	ЦИЉЕВИ	ИСХОДИ По завршетку теме ученик ће бити у стању да:	ОБАВЕЗНИ И ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ ПО ТЕМАМА	НАЧИН ОСТВАРИВАЊА ПРОГРАМА
Појачавачка кола и извори за напајање		- објасни блок шему интегрисаног операционог појачавача и наведе његове карактеристике; - нацрта и објасни принцип рада инвертујућег / неинвертујућег појачавача и изведе изразе за напонско појачање; - објасни принцип рада кола за сабирање и кола за одузимање напона; - објасни разлоге и начине повезивања интегрисаног операционог појачавача са другим електронским коlima.	Операциони појачавач: - Блок шема интегрисаног операционог појачавача. Карактеристичне величине интегрисаног операционог појачавача; - Инвертујући појачавач; - Неинвертујући појачавач. Јединични појачавач; - Коло за сабирање напона; - Коло за одузимање напона; - Комбиновање интегрисаних операционих појачавача и транзистора снаге.	Блок шему операционог појачавача обрадити описно, а примену на идеалном инвертујућем и неинвертујућем појачавачу. Нагласити предности појачавача са операционим појачавачем.
	Стицање основних знања о изворима за напајање	- објасни улогу усмерача са филтром и стабилизатора напона у процесу добијања једносмерног напона за напајање; - објасни улогу инвертора у процесу добијања наизменичног напона.	Извори за напајање: - Усмерачи (једострани усмерач и Грецов усмерач); - Усмерачи са филтром; - Стабилизатор напона са Зенер диодом; - Интегрисани стабилизатор напона; - Инвертор.	Усмераче са филтром и стабилизаторе напона објаснити као део једносмерног извора за напајање. Објаснити предности интегрисаног стабилизатора напона. Инвертор обрадити описно, а на образовним профилима енергетског смера томе посветити више пажње. При обради ове теме урадити већи број задатака.

ТЕМА	ЦИЉЕВИ	ИСХОДИ По завршетку теме ученик ће бити у стању да:	ОБАВЕЗНИ И ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ ПО ТЕМАМА	НАЧИН ОСТВАРИВАЊА ПРОГРАМА
Појачавачка кола и извори за напајање	- Изврши мерења и анализира рад појачавачких кола. - Изврши мерења и анализира рад извора за напајање	- измери струје и напоне код појачавача у једносмерном режиму рада; - анализира рад појачавача са заједничким емитером / сорсом мерењем напона осцилоскопом; - измери напон осцилоскопом на улазу и излазу инвертујућег и неинвертујућег појачавача и на основу тога одреди појачање напона; - измери напоне на улазу и излазу усмерача осцилоскопом; - нацрта временске дијаграме на основу измерених вредности; - примењује мере заштите на раду и у лабораторији.	ВЕЖБЕ: 1. Једносмерни режим рада појачавача са заједничким емитером; 2. Појачавач са заједничким емитером као појачавач наизменичних сигнала – одређивање напонског појачања и граничних фреквенција; 3. Појачавач са заједничким сорсом као појачавач наизменичних сигнала; 4. Инвертујући и неинвертујући појачавачи као појачавачи наизменичног и једносмерног напона; 5. Коло за сабирање напона и коло за одузимање напона; 6. Усмерачи; 7. Стабилизатор напона.	<u>Препорука за реализацију вежби у теми Појачавачка кола и извори за напајање:</u> Пре реализације вежбе са операционим појачавачем напоменути да се измерене вредности разликују од прорачунатих, због утицаја реалних параметара операционог појачавача на рад кола.

ТЕМА	ЦИЉЕВИ	ИСХОДИ По завршетку теме ученик ће бити у стању да:	ОБАВЕЗНИ И ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ ПО ТЕМАМА	НАЧИН ОСТВАРИВАЊА ПРОГРАМА
Увод у дигиталну електронику	- Усвајање основних знања о дигиталној електроници - Оспособљавање ученика за мерење у дигиталним колима.	- дефинише појам информације и препозна дигитални облик информације; - врши конверзију бројева једног бројног система у други; - наброји основне аритметичке операције у бинарном систему; - врши минимизацију логичке функције; - представља логичке функције графичким симболима, комбинационим табелама и временским дијаграмима; - наброји врсте основних логичких кола и познаје њихове карактеристике; - реализује сложене логичке функције помоћу логичких кола; - наброји основне разлике између комбинационих и секвенцијалних мрежа.	- Појам информације. Дигитални облик информација. Бит као јединица информације. Дигитална кола – појам; - Бинарни, октални и хексадецимални бројни систем. Конверзија бројева; - Кодови (BCD и Грејов код; кодови за детекцију и корекцију грешака; кодовање са контролом парности; алфанумерички кодови); - Основне аритметичке операције у бинарном систему; - Логичке операције и Булова алгебра; - Представљање логичких функција. Минимизација логичких функција; - Логичка кола: I, ILI, NE, NI, NILI, искључиво ILI и искључиво NILI коло; - Синтеза и анализа логичких кола; - Појам комбинационе и секвенцијалне мреже. <u>ВЕЖБЕ:</u> - Анализа рада логичких кола; - Логичка кола у CMOS технологији; - Мерење напонских нивоа.	<u>Препоруке за реализацију наставе у теми Увод у дигиталну електронику</u> У уводу у дигиталну електронику објаснити појам информације. Од бројних система обрадити децимални и бинарни, као и претварање из једног система у други, а остале напоменути. Посебну пажњу посветити основним логичким колима и њиховим карактеристикама (рад кола анализирати временским дијаграмима напона и комбинационим табелама). Код реализације логичких кола урадити детаљно инвертор у у CMOS технологији и његове карактеристике, принцип рада а реализацију осталих кола урадити информативно. Напоменути да се логичка кола могу реализовати и на друге начине. Комбинационе и секвенцијалне мреже обрадити описно и само набројати примере мрежа, без залажења у детаље.

Трећи разред

ТЕМА	ЦИЉЕВИ	ИСХОДИ По завршетку теме ученик ће бити у стању да:	ОБАВЕЗНИ И ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ ПО ТЕМАМА	НАЧИН ОСТВАРИВАЊА ПРОГРАМА
Појачавачка кола и извори за напајање	Стицање основних знања о принципима рада и примени појачавачких кола;	- нацрта електронску шему и објасни принцип рад кола за диференцирање и интегралне цртајући временске дијаграме; - нацрта електронску шему и објасни принцип рад кола за ограничавање цртајући временске дијаграме; - разликује активне од пасивних филтара; - израчуна граничну фреквенцију за активни филтар првог и другог реда;	Појачавачка кола: - Кола за диференцирање и интегралне са операционим појачавачем; - Кола за ограничавање напона са операционим појачавачем; - Фреквенцијска карактеристика; - Активни филтри.	На почетку ученике упознати са циљевима и исходима наставе / учења, планом рада и начинима оцењивања. Реализација наставе теоријска настава (64 часа) лабораторијске вежбе (32 часа) Број часова по темама (теорија + вежбе)
	Стицање знања о принципима рада и примени извора за напајање;	- објасни принцип рада конвертора за снижавање напона; - објасни принцип рада конвертора за повишавање напона.	Извори за напајање: Једносмерни извори за напајање (конвертори за снижавање напона и конвертори за повишавање напона).	- Појачавачка кола и извори за напајање (16+12) - Импулсна кола (20+8) - Дигитална кола (28+12) Место реализације наставе Учионица и лабораторија Подела одељења на групе Приликом реализације вежби, одељење се дели на групе до 10 ученика. Оцењивање Вредновање остварености исхода вршити кроз: - праћење остварености исхода; - тестове знања; - усмено излагање; - тестове практичних вештина.

ТЕМА	ЦИЉЕВИ	ИСХОДИ По завршетку теме ученик ће бити у стању да:	ОБАВЕЗНИ И ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ ПО ТЕМАМА	НАЧИН ОСТВАРИВАЊА ПРОГРАМА
Појачавачка кола и извори за напајање				<u>Препоруке за реализацију наставе</u> 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 мерења у лабораторији. У току школске године реализовати најмање три теста знања. Предметни наставник може изменити до 10%, а уз сагласност Стручног већа до 20% препорученог садржаја. <u>Препоруке за реализацију теме</u> <u>Појачавачка кола и извори за напајање:</u> На почетку школске године подсетити ученике на тему Појачавачка кола и извори за напајање из претходне године, јер се градиво наставља на претходно стечена знања. Уколико је могуће, принцип рада кола представљати и објашњавати помоћу временских дијаграм напона. Објаснити значај филтара у телекомуникацијама и повезати са градивом које се обрађује у предмету Теорија телекомуникација. Поновити основне појмове о калемовима, пре него што се обраде наставне јединице: Конвертори за снижавање напона и конвертори за повишавање напона. Нагласити разлике између активних и пасивних кола (ограничавача, кола за интеграње, диференцирање, филтара). При анализи рада појачавачких кола радити већи број задатака.

ТЕМА	ЦИЉЕВИ	ИСХОДИ По завршетку теме ученик ће бити у стању да:	ОБАВЕЗНИ И ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ ПО ТЕМАМА	НАЧИН ОСТВАРИВАЊА ПРОГРАМА
Појачавачка кола и извори за напајање	- Изврши мерења и анализира рад појачавачких кола; - Изврши мерења и анализира рад извора за напајање.	- измери напоне осцилоскопом, нацрта временске дијаграме и изврши анализу рада кола; - сними фреквенцијску карактеристику и одреди граничне фреквенције; - примењује мере заштите на раду и у лабораторији.	<u>ВЕЖБЕ:</u> - Кола за диференцирање и кола за интегрално напона; - Кола за ограничавање напона; - Снимање фреквенцијске карактеристике; - Активни филтри; - Прекидачки извори за напајање.	<u>Препоруке за реализацију вежби:</u> - Једна вежба се ради два спојена школска часа и за то време треба да се ураде сва мерења и обраде резултати. - У лабораторији треба да буде довољно радних места да за једним радним столом буду два до три ученика. - Извођење вежби усагласити са теоријском наставом тако да одговарајуће вежбе следе одмах након обраде теоријског градива. - Уколико је могуће, лабораторијска мерења потврдити рачунским путем, или урадити одговарајућу симулацију на рачунару. - У случају недостатка потребне опреме за неке вежбе, урадити одговарајућу симулацију. - Извештаје ученика о реализованим вежбама прегледати приликом провере практичних вештина. - Након сваког циклуса вежби, кроз индивидуални рад ученика, оценити ниво савладаности стечених практичних вештина.

ТЕМА	ЦИЉЕВИ	ИСХОДИ По завршетку теме ученик ће бити у стању да:	ОБАВЕЗНИ И ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ ПО ТЕМАМА	НАЧИН ОСТВАРИВАЊА ПРОГРАМА
Импулсна кола	- Стицање основних знања о импулсним колима; - Изврши мерења и анализира рад импулсних кола.	- објасни и нацрта импулсне облике напона; - објасни принцип рада Шмитовог кола; - објасни принцип рада и примену основних флип – флопова; - објасни принцип мултивибратора и моновибратора; - објасни принцип рада осцилатора; - измери напоне осцилоскопом, нацрта временске дијаграме и изврши анализу рада кола; - примењује мере заштите на раду и у лабораторији.	- Импулсни облици напона; - Компараторска кола и Шмитово коло; - Осцилатори (RC осцилатор са Виновим мостом и осцилатори са кварцом); - Бистабилна кола – флип – флопови; - Астабилна кола – мултивибратор; - Моностабилна кола – моновибратор. ВЕЖБЕ: - Компаратори, Шмитово окидно коло; - Мултивибратор и моновибратор; - Флип – флопови; - Осцилатори.	<u>Препоруке за реализацију наставе у теми Импулсна кола</u> На почетку детаљно објаснити импулсне облике напона и њихове параметре. Приликом обраде компаратора нацртати таласне облике за операциони појачавач употребљен као компаратор, а затим објаснити предности специјалних кола конструисаних да раде као компаратори. Шмитово окидно коло објаснити с операционим појачавачем за два референтна напона; као примену навести претварање другог облика напона у правоугаони. Пре обраде наставне јединице Осцилатори обновити повратну спрегу, која је обрађена у Електроници у другом разреду. Импулсна кола обрадити са логичким колима уз таласне облике; навести специфична кола за моновибраторе и мултивибраторе, затим Шмитова окидна кола, итд. Где год је то могуће, принцип рада кола представљати и објашњавати помоћу временских дијаграм напона.

ТЕМА	ЦИЉЕВИ	ИСХОДИ По завршетку теме ученик ће бити у стању да:	ОБАВЕЗНИ И ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ ПО ТЕМАМА	НАЧИН ОСТВАРИВАЊА ПРОГРАМА
Дигитална кола	Стицање основних знања о дигиталним колима;	- опише рад комбинационих мрежа (кодера, декодера, мултиплексера, демултиплексера, тростатичког бафера, магистрала дигиталних сигнала); - опише рад секвенцијалних мрежа (регистара и бројача); - објасни разлику између комбинационих и секвенцијалних дигиталних кола, као и разлику између асинхроних и синхроних кола; - наведе врсте меморија и објасни њихову примену; - познаје значај интегрисане меморијске компоненте; - објасни примену аритметичких кола; - објасни принцип А/Д и Д/А конверзија; - познаје структуру и примену микропроцесора.	- Комбинационе мреже (кодер, декодер, мултиплексер; демултиплексер, тростатички бафери, магистрале дигиталних сигнала); - Секвенцијалне мреже (регистри и бројачи); - Меморије (ROM, RAM...); - Аритметичка кола (мреже за сабирање и одузимање); - А/Д и Д/А конверзија; - Микропроцесори (структура, основне карактеристике и примена).	Препоруке за реализацију наставе у теми Дигитална кола Објаснити да се данас дигитална кола искључиво праве у интегрисаној технологији. Објаснити разлику између комбинационих и секвенцијалних дигиталних кола, као и разлику између асинхроних и синхроних кола. У оквиру комбинационих мрежа, на конкретним примерима обрадити реализацију свих побројаних мрежа. Посебно истаћи одговарајуће интегрисане компоненте, њихову структуру и могућности употребе. Секвенцијалне мреже обрадити на нивоу шема и логике рада (таблично и аналитички). Детаљно обрадити савремене интегрисане компоненте и њихово коришћење. Аритметичка кола обрадити као интегрисане компоненте за операције са бројевима израженим у бинарном бројном систему и са бројевима израженим у BCD коду. Меморије обрадити детаљно, архитектуру и организацију као и примену у рачунарским системима. Посебно истаћи интегрисане меморијске компоненте као и њихову примену. Објаснити укратко и савремене меморијске чипове велике густине паковања (2D, 3D) и упутити ученике на познате Интернет адресе за детаљно упознавање са меморијама реномираних светских произвођача.
	Изврши мерења и анализира рад дигиталних кола.	- анализира рад комбинационих мрежа; - анализира рад секвенцијалних мрежа; - анализира рад аритметичких кола; - анализира рад А/Д и Д/А конвертора; - примењује мере заштите на раду и у лабораторији.	ВЕЖБЕ: - Кодери и декодери; - Мултиплексери и демултиплексери; - Регистри и бројачи; - Аритметичка кола; - А/Д и Д/А конверзија.	

4. КОРЕЛАЦИЈА СА ДРУГИМ ПРЕДМЕТИМА , ОДНОСНО МОДУЛИМА

Математика, Физика, Практична настава, Основе електротехнике, Електрична мерења, стручни предмети/модули

Назив предмета:
Годишњи фонд часова:
Разред:
Циљеви предмета

ЕЛЕКТРИЧНА МЕРЕЊА

68 часова

други

- Упознавање са мерним инструменатима и прибором као и начином њихове употребе;
- Овладавање вештинама правилног коришћења уређаја, различитих мерних инструмената и прибора;
- Упознавање са применом микрорачунара у мерењу;
- Овладавање вештинама очитавања резултата при мерењу, њиховом обрадом, графичким приказивањем и интерпретацијом резултата;
- Стицање знања потребних за обављање мерења и испитивања у електротехничкој струци.

ЦИЉЕВИ	ИСХОДИ По завршетку теме ученик ће бити у стању да:	ОБАВЕЗНИ И ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ ПО ТЕМАМА	НАЧИН ОСТВАРИВАЊА ПРОГРАМА
- Оспособљавање ученика за коришћење различитих врста електронских инструмената; - Оспособљавање ученика за коришћење различитих метода мерења; - Оспособљавање ученика за различите начине обраде и приказивање резултата мерења.	- одреди грешке мерења; - проверава основне законе електротехнике мерењем наизменичне струје и наизменичног напона; - измери активну, реактивну, привидну снагу и фактор снаге; - користи различите методе за мерење снага у колима наизменичне струје; - измери пропусни опсег осцилаторног кола; - користи мерни мост за мерење отпорности, капацитивности и индуктивности; - подеси осцилоскоп и измери напон, појачање, слабљење, учестаност и фазну разлику осцилоскопом; - подеси осцилоскоп и измери време успона, опадања и кашњења ивице импулса; - измери коефицијент изобличења К-метром; - разликује карактеристике аналогних и дигиталних инструмената; - измери фреквенцију дигиталним фреквенцметром; - испита исправност полупроводника дигиталним мултиметром; - четворожично измери ниске отпорности; - измери напоне на уграђеним елементима; - користи дигитални RLC-метар за мерење отпорности, индуктивности и капацитивности; - познаје предности осцилоскопа са дигиталним памћењем; - познаје начин повезивања осцилоскопа са рачунаром и меморисања резултата мерења; - користи РС осцилоскоп; - познаје начин прикључивања и функције	ВЕЖБЕ: - Упознавање ученика са мерама заштите на раду, прибором за електрична мерења, макетама и инструментима; - Грешке мерења (Апсолутна и релативна грешка. Врсте грешака: грубе, случајне, систематске.) Обрада резултата. Представљање резултата мерења; - Мерење наизменичног напона и струје аналогним мултиметром (Провера Омовог закона, Првог и Другог Кирхофовог закона); - Мерење наизменичног напона и струје аналогним мултиметром (у редном и паралелном RLC колу); - Мерење активне, реактивне и привидне снаге и фактора снаге; - Ватметар, варметар - мерење снага у колу наизменичне струје; - Мерење пропусног опсега осцилаторног кола методом резонансе; - Мерни мостови – мерење отпорности, капацитивности и индуктивности; - Осцилоскопи: (подешавање осцилоскопа, подешавање фреквенцијски компензоване сонде, вишеканални рад); - Мерење једносмерног и наизменичног напона осцилоскопом; - Мерење појачања и слабљења осцилоскопом; - Мерење учестаности и фазне разлике осцилоскопом; - Електронски генератори	На почетку ученике упознати са циљевима и исходима наставе / учења, планом рада и начинима оцењивања. Реализација наставе лабораторијске вежбе (68 часова) Место реализације наставе Лабораторија Подела одељења на групе Одељење се дели на групе до 15 ученика Оцењивање Вредновање остварености исхода вршити кроз: - праћење остварености исхода; - усмено излагање; - тестове практичних вештина. Препоруке за реализацију наставе Предметни наставник може изменити до 10%, а уз сагласност Стручног већа до 20% препорученог садржаја. - Једна вежба се ради два спојена школска часа и за то време треба да се ураде сва мерења и обраде резултати. - У лабораторији треба да буде довољно радних места да за једним радним столом буду два до три ученика.

	анализатора спектра; • познаје врсте уређаја за аутоматска мерења; • примењује мере заштите на раду и у лабораторији.	(RC генератори. Генератори функција – мерење напона различитих облика осцилоскопом); 14. Мерење параметара правоугаоног импулса осцилоскопом (мерење времена успона, опадања и кашњења ивице импулса); 15. Мерачи параметара и мерачи карактеристика сигнала (ефективна вредност сложеног периодичног сигнала , мерење фактора изобличења K – метром); 16. Дигитални инструменти (основна мерења дигиталном мултиметром); 17. Испитивање полупроводника дигиталним мултиметром; 18. Четворожично мерење ниских отпорности; 19. Дигитални фреквенцметри (мерење средњих, ниских и високих учестаности; тачност дигиталног фреквенцметра – упоређивање мерења фреквенције фреквенцметром и осцилоскопом); 20. Мерење на уграђеним елементима дигиталним мултиметром и осцилоскопом; 21. Мерење дигиталним RLC метром; 22. Инструменти са микрорачунаром: осцилографи са дигиталним памћењем; 23. Повезивање осцилографа и РС рачунара, РС осцилографи; 24. Уређаји за аутоматска мерења; 25. Анализатори сигнала и спектра.	• Уколико је могуће, лабораторијска мерења потврдити рачунским путем, или урадити одговарајућу симулацију на рачунару. • У случају недостатка потребне опреме за неке од вежби, урадити одговарајућу симулацију или демонстрацију. • Извештаје ученика о реализованим вежбама прегледати приликом провере практичних вештина. • Вежбе поделити у четири циклуса. Након сваког циклуса вежби, кроз индивидуални рад ученика, оценити ниво савладаности стечених практичних вештина. • У првом термину вежби упознати ученике са прибором и инструментима који се користе, начином рада и правилима понашања у лабораторији, као и мерама заштите. • У другом термину вежби поновити са ученицима грешке мерења, обраду резултата и представљање резултата мерења на примеру једноставног кола са једносмерном струјом. • Мерење наизменичне струје и напона, снаге, фазне разлике, периода и учестаности повезати са темама које се обрађују у предмету Основе електротехнике. • Мерење на уграђеним елементима дигиталним мултиметром и осцилоскопом организовати на неком од уређаја (макета) који се користе у стручним предметима. • Ученике упознати са начином рада анализатора спектра, начином прикључивања и функцијама. Показати спектар синусног сигнала и нагласити да ће инструмент користити у каснијим разредима. • Нагласити разлику у прецизности и тачности мерења када се иста величина мери различитим инструментима или различитим методама. • Током рада у лабораторији и у процесу мерења, инсистирати на познавању мера заштите и применом правила о руковању опремом.
--	---	---	---

КОРЕЛАЦИЈА СА ДРУГИМ ПРЕДМЕТИМА / МОДУЛИМА
Математика, Физика, Основе електротехнике, Практична настава

ОТО МОТОРИ

1. ОСТВАРИВАЊЕ ОБРАЗОВНО-ВАСПИТНОГ РАДА – ОБЛИЦИ И ТРАЈАЊЕ

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

2. ЦИЉЕВИ ПРЕДМЕТА

- Оспособити ученика за обављање послова одржавања и отклањања неисправности на ото моторима.

3. НАЗИВ И ТРАЈАЊЕ МОДУЛА

Разред: други

Ред.бр.	НАЗИВ МОДУЛА	Трајање модула (часови)			
		Т	В	П	Б
1.	Начин рада ото мотора	24		12	
2.	Механизам за развод радног тела	18		9	
3.	Радни простор ото мотора и моторни механизам	18		9	
4.	Горива и мазива	8		4	
	УКУПНО:	68		34	

4. ЦИЉЕВИ, ИСХОДИ, ОБАВЕЗНИ И ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ И НАЧИН ОСТВАРИВАЊА МОДУЛА

Назив модула: **Начин рада ото мотора**

Трајање модула: **36 часова**

ЦИЉЕВИ МОДУЛА	ИСХОДИ МОДУЛА По завршетку модула ученик ће бити у стању да:	ОБАВЕЗНИ И ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ МОДУЛА	ПРЕПОРУЧЕНЕ АКТИВНОСТИ И НАЧИН ОСТВАРИВАЊА МОДУЛА
Стицање теоријских и практичних знања из начина рада ото мотора и пратећих система	- Знати начин претварања топлотне енергије у механички рад ото мотором, шта је користан рад и шта је пумпни рад у pV дијаграму - Знати природе кривих момента и снаге ото мотора (погонске карактеристика мотора) - Знати шта је степен компресије мотора и разлику између степена компресије и компресије мотора - Знати инсталацију система за снабдевање горивом, пумпе ниског и високог притиска, акумулатор за гориво под притиском и бризгалке, управљање притиском и протоком горива - Знати да замени течност у систему за хлађење мотора и испита рад теремостата у току загревања мотора и на радној температури - Знати како се паре горива из система за снабдевање мотора горивом смештају у посуду са активним угљем ("cavon canister") - Знати функције каталитичких конвертора за неутрализацију отровних гасова, угљенмоноксид, CO, угљеводоници HC и азотни оксиди NO_x у издувним гасовима - Знати да утврди састав издувних гасова уређајем за контролу издувних гасова - Знати шта је надпуњење ото мотора и запреминску ефикасност пуњења цилиндра мотора код надпуњених мотора и код мотора са природним усисавањем	ТЕОРИЈСКА НАСТАВА: - Начин рада четвортактног ото мотора, тактови и процеси - Теоријски и стварни циклус ото мотора у pV дијаграму - Хомоген и слојевит начин рада/пуњења ото мотора, формирање топлотног и топлотно-изолационог слоја код слојевитог пуњења мотора, развијена снага при хомогеном и слојевитом пуњењу, паљење смеше варницом, тренутак - угао паљења - предпаљења, зависност угла предпаљења од брзине мотора, фазе сагоревања, фронт пламена Начин контроле момента: Одређивање количине пуњења ото мотора разређивањем ваздухом путем клапне - Састав смеше и коефицијент вишка ваздуха λ, сиромашна и богата смеша, зашто „идеална“ смеша није идеална, хомогенизација смеше - Систем за напајање горивом мотора карбуратором, за убризгавање горива у усисни колектор у једној тачки ("singlepoint injection" SPI), више тачака ("multipoint" MPI) и систем за убризгавање горива директно у цилиндар мотора (Gasoline Direct Injection, GDI) - Услови под којима се паре горива воде из посуде са активним угљем на усис мотора - Рад тростепеног каталитичког конвертора и конвертора за азотне оксиде, начин пражњења NO_x	На почетку модула ученике упознати са циљевима и исходима наставе / учења, планом рада и начинима оцењивања. Облици наставе Модул се реализује кроз следеће облике наставе: теоријска настава (24 часа) практична настава (12 часова) Подела одељења на групе Одељење се дели на групе (до 15 ученика у групи), приликом реализације: практичне наставе Место реализације наставе учионица- теоријска настава радионица/лабораторија за возила – практична настава Препоруке за реализацију наставе - При обради појединих наставних јединица користити ланое, слике, цртеже, пресеке и делове/склопове ото мотора у радионици/лабораторији за возила. - Користити мултимедијалне презентације и симулације начина рада рада ото мотора, пуњења цилиндра, система за напајање горивом, тростепеног каталитичког конвертора, рецикулације издувних гасова, механичких и турбо компресора, ... - Применити потребне заштитне мере при раду ото мотора (систем за одвођење издувних гасова из радионице, ПП мере, физичке повреде, безбедност рада при подизању возила на дизалицу и слично). - Користити упутства различитих произвођача о правилном поступку руковања, одржавања, карактеристичним неисправностима, начину извођења дијагностичких мерења,... - Практичну наставу ускладити са извођењем

	10. Познавати концепт умањења мотора на основу надпуњења (“downsizing”) 11. Разумети начин на који се повећава момент мотора надпуњењем 12. Знати разлику у погону и потрошњи енергије између механичких и турбокомпресора и разумети појам „турбо-рупе“ која прати турбокомпресоре 13. Познавати фриксионе и зупчaste каишне преноснике снаге и ланчане преноснике снаге	конвертора • Снижавање вршне температуре издувних гасова рецикулацијом издувних гасова (Exhaust Gas Recirculation, EGR) • Састав издувних гасова • Механички компресори Root и Lysholm и турбокомпресори (wastegate) • Утицај премештања радних тачака мотора из виших у ниже бројеве обртаја на економичност потрошње горива и век трајања мотора смањењем броја циклуса и смањењем пута и површине трења • Клинасти фриксиони каишни преносници, зупчasti каишни преносници и пренос снаге ланцима и ланчаницима	теоријске наставе и опремљеношћу радионице различитим ото моторима/возилима/макетама и мерним уређајима. • Предметни наставник може изменити до 10 % препоручених садржаја модула или до 20 % уз сагласност Стручног већа. • На крају модула ученик ради тест знања Оцењивање Вредновање остварености исхода вршити кроз: 1. праћење остварености исхода 2. тестове знања 3. активност на часу 4. активност/ извештаји са практичне наставе 5. семинарски рад Модул „Начин рада ото мотора“ и модул „Разводни механизам“ излажу градиво из начина рада мотора, пратеће системе и тзв. „средње оправке мотора“ - оправке које се могу извести без изградње мотора. Последњи елемент који се изграђује је глава мотора, у возилу остају полумотор и мењачки преносник. Модул „Радни простор ото мотора и моторни механизам“ излажу градиво из радног простора мотора и кретања моторног механизма. За рад на овом модулу потребно је изградити (полу)мотор са мењачким преносником из возила.
• Оспособљавање ученика за извођење практичних радова на ото мотору	• Знати да изгради и угради карбуратор, SPI, MPI, GDI систем за напајање горивом • Знати логику увођења разводника паљења у фазу са радом мотора - разводом радног тела, по ознакама на замајцу и звону мењачког преносника са циљем да разуме шта ради моторни рачунар, (ECU), на савременим системима паљења где нема разводника, знати да изгради и угради разводник паљења, знати да замени платинску дугмад и подеси зазор између конаката дугмади, да утврди тренутак бацања варнице путем пробне лампице 12 [V] да коригује зазор	ПРАКТИЧНА НАСТАВА: 1. Изградња и уградња SPI, MPI, GDI система за напајање горивом, замена пречистача за ваздух 2. Замена прекидача ниског напона разводника паљења, замена свећица, подешавање зазора свећице према типу, мере притезања, изградња и уградња разводника паљења, подешавање зазора контаката прекидача ниског напона („платинска дугмад“), угао затворених контаката, повезивање високонапонских проводника са свећицама по редоследу паљења, однос броја обртаја разводника паљења и коленастог вратила,	• План реализације радних задатака ускладити с бројем радних места, бројем ученика у групи , опремљеношћу радионице у циљу испуњења захтева наведених у колони «Исходи модула». • Поделити ученике на што мање групе, имајући у виду да прстен окружења око наставника и наставног средства обично не може да садржи више од 6 (шест) ученика, што зависи од величине наставног средства и могућности наставника да обезбеди добар увид у рад ученика • Величина групе са становишта безбедности треба да буде таква да наставник може да контролише рад ученика који непосредно раде са наставним средством, алатом и прибором и делује превентивно за случај опасности од повреда. Изузетну пажњу треба обратити кад се ради са већим

	мерењем угла затворених контаката у раду мотора и да подеси почетни угао предпаљења електронском блескалицом (стробоскопом) - Знати топлотну вредност свећице и концепт прескакања варнице кроз ваздух и по површини - Знати да измери компресију мотора - Знати да утврди заптивеност компресионог простора протокомером за мерење количине пропуштања ваздуха из компресионог простора при пуњењу компресионг простора ваздухом под притиском - Знати да процени стање појединих цилиндара мотора и мотора у целини на основу вредности добијених на мерењу компресије и заптивности мотора - Знати позицију турбокомпресора, међухладњака ("intercooler") у усисном систему и да испита вод од компресора ка међухладњаку на трагове повећане порошње уља турбокомпресора - Умети да користи универзалан алат за аутомеханику - Знати да подеси меру притезања на момент-кључу и начин притезања вијчаног пара момент кључем, знати да по завршеном притезању треба да отпусти опругу момент кључа да не би услед константне силе у дужем времену дошло до „пузања“ материјала опруге - промене крутости опруге („слабљења опруге), знати да чува кључ од механичких удара и да га не користи за отпуштање јако притегнутих вијчаних парова	однос броја обртаја брегастог и коленастог вратила - Мерење компресије мотора - Мерење пропусности (цурења) радног и компресионог простора цилиндра мотора протокомером за ваздух под притиском - Припрема вијчаног пара за притезање с обзиром на трење у пару и трење главе вијка/навртке по подлози (чист навој глава вијка/навртка и подлога по којој клизи глава/навртка - Коефицијент трења при стајању μ_0 и завијању μ вијчаног пара, $\mu_0 > \mu$, акустични сигнал за достигнуту меру притезања се мора остварити током завијања, (μ) у супротном мера притезања је умањена, понављање притезања вијчаног пара са претходним отпуштањем вијка, - Физиолошки положај ручице момент кључа у односу на тело код притезања вијчаног пара, придржавање главе кључа за пријем редуковане силе ручице кључа на осу притезања, поклапање осе кључа са осом вијчаног пара, обавезна примена неисхабаног кључа и главе/навртке вијчаног пара, баждарење момент кључа	масама изнад главе и тела и са напрегнутим опругама које се могу неконтролисано релаксирати у смеру наставника и/или ученика, посебно у смеру погледа - Почетак рада у радионици, по могућности, ускладити са теоријском наставом тако да одговарајући радни задаци следе одмах након обраде теоријског градива. - Користити лабораторијски мотор са мењачким преносником на обртном постољу - Припремити универзалан и специјалан алат за аутомехнику и мерни прибор потребан за наставну јединицу - Обезбедити радну површину на коју ће се одлагати скинути делови/склопови и изводити практични радови, - Препорука је (али није обавезан услов) да наведене радне задатке, с једном групом ученика, организује и изводи наставник који реализује теоријску наставу за дати предмет у сарадњи с наставником практичне наставе, који исте/различите радне задатке изводи с другом групом ученика.
--	---	---	---

Назив модула: **Механизам за развод радног тела**
Трајање модула: **27 часова**

ЦИЉЕВИ МОДУЛА	ИСХОДИ МОДУЛА По завршетку модула ученик ће бити у стању да:	ОБАВЕЗНИ И ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ МОДУЛА	ПРЕПОРУЧЕНЕ АКТИВНОСТИ И НАЧИН ОСТВАРИВАЊА МОДУЛА
Стицање теоријских и практичних знања из механизма за развод радног тела	- Знати начин на који се отварају и затварају уисни и издувни вентили код измене радног тела (р. т.) отварањем вентила путем брега брегастог пара и затварањем вентила преко опруге вентила - Знати да је константна шема развода р. т. непроменљива у току рада мотора, а да је прекапање вентила подешено за број обртаја на ком мотор даје максималну снагу - Разумети појам испирања ("scavenging") радног простора цилиндра од заосталих гасова - Разумети утицај лошег заптивања вођица вентила аксијалним семеринзима („гумице вентила“) на потрошњу уља за мотор и погоршање емисије издувних гасова - Знати предности активног управљања вентилима на основу промене угла отварања и затварања уисних и издувних вентила и висине издизања уисних вентила у односу на константну шему развода - Знати зашто подизачи вентила код непосредног контакта са брегостог вратила ротирају за мали угао деловањем дезаксијалног контакта са брегасти паром при отварању вентила - Знати да компресиону запремину цилиндра чини простор за сагоревање у глави мотора и запремина у заптивки главе мотора (равна горња површина клипа) - Знати како интерна рецикулација	ТЕОРИЈСКА НАСТАВА: - Облик седишта вентила и печурке вентила с обзиром на струју уписа, међусобан однос пречника уисног и издувног вентила - Профил брегова брегастог вратила с обзиром на умањење ударног дејства при отварању у затварању вентила - Испирање цилиндра од заосталих гасова струјом уписа на високим бројевима обртаја мотора са преклопљеним вентилима - Вишевентилска техника за побољшање измене радног тела - Погон подизача вентила преко клацкалице и преко брегова једног брегастог вратила ("Over-head camshaft" ОНС) и два брега вратила, (Double Over-head Camshaft, DOHC) - Зазор вентила (између подизача вентила и клацкалице или брега брегастог вратила/осовине) у функцији сигурног заптивања вентила и хлађења вентила - Заптивање вођица вентила аксијалним семеринзима, последице неисправних семеринга на потрошњу и квалитет уља - Хидроподизачи за аутоматско поништавање зазора вентила - Компресиона запремина, простора за сагоревање у глави мотора и заптивки главе мотора - Конструктивна извођења активног управљања вентилима (АВТ) и начини управљања, елиминација	На почетку модула ученике упознати са циљевима и исходима наставе / учења, планом рада и начинима оцењивања. Облици наставе Модул се реализује кроз следеће облике наставе: теоријска настава (18 часова) практична настава (9 часова) Подела одељења на групе Одељење се дели на групе (до 15 ученика у групи), приликом реализације: практичне наставе Место реализације наставе учионица- теоријска настава радионица/лабораторија за возила – практична настава Препоруке за реализацију наставе - При обради појединих наставних јединица користити паное, слике, цртеже и пресеке различитих техничких решења елемената механизма за развод радног тела, - Користити мултимедијалне презентације и симулације рада појединих елемената механизма за развод радног тела, - Практичну наставу ускладити са извођењем теоријске наставе и опремљеношћу радионице различитим макетама, возилима, испитним уређајима,... - Предметни наставник може изменити до 10 % препоручених садржаја модула или до 20 % уз сагласност Стручног већа. - На крају модула ученик ради тест знања Оцењивање

	издувних гасова може да замени екстерну са EGR вентилом	клапне, интерна рецикулација издувних гасова.	Вредновање остварености исхода вршити кроз: 1. праћење остварености исхода 2. тестове знања 3. активност на часу 4. активност/ извештаји са практичне наставе 5. семинарски рад
Оспособљавање ученика за правилно извођење практичних радова на механизму за развод радног тела	- Знати да подеси зазор вентила - Знати да визуелно провери исхабаност контактне површине кацкалице, прута подизача или подметача вентила или подизача вентила (ако је хидраулички подизач) - Знати да замени каиш развода (ланац) скине ременицу (ланчаник) погона брегастог вратила и изгради брегасто вратило из кућишта/лежишта - Знати да измери висину брегова брегастог вратила и визуелно утврди исправност профила брега и оштећења брегастог вратила/осовине - Знати да провери искривљеност осе брегастог вратила компаратером са магнетним постољем - Знати да се оријентише према ознакама на ременици/ланчанику брегастог и коленастог вратила за увођење брегастог вратила у фазу развода и/или да користи специјалне алате за дефинисање међусобног положаја брегаста/радилица - Знати да постави коленасто вратило у безбедносни положај код уградње брегастог вратила да би спречио контакт вентила и клипа, ако је мотор интерферентан - Знати последице кидања и/или прескакања каиша/ланца развода код интерферентних мотора - Знати да замени хидроподизач вентила - Знати да провери заптивање вентила на месту седишта и печурке вентила - Знати да расклопи и склопи вентилски склоп применом специјалог алата - Знати да замени аксијалне семеринге за	ПРАКТИЧНА НАСТАВА: - Мерење зазора вентила мерним листићима и подешавање зазора на системима погона вентила са клацкалицом, са плочастим подметачима (ОНС), мерење дебљине изграђеног подметача и израчунавање дебљине плочастог подметача за уградњу - Дијагностицирање исправности хидроподизача по буци (звуку) у раду мотора и мерењем зазора у стајању мотора - Замена хидроподизача и пражњење од уља коморе хидроподизача за компензацију зазора вентила - Рад са компаратером са магнетним постољем и призмама за налажење величине одступања осе брегастог вратила (искривљеност) од геометријске осе, дозвољена величина одступања („бацања“) - Начин обраде седишта вентила и печурке вентила глодањем седишта вентила глодалицама са сукцесивним угловима нагиба и обраде печурке вентила брушењем - Начин упаривања печурке вентила са седиштем вентила уз помоћ абразивне пасте („шлајфовање вентила“) - Процена стања аксијалног семеринга за заптивање војнице вентила на глави мотора - Контрола равности површине главе мотора на месту заптивке главе мотора применом лењира и мерних листића, обрада површине („равнање главе мотора“)	- План реализације радних задатака ускладити с бројем радних места, бројем ученика у групи, опремљеношћу радионице у циљу испуњења захтева наведених у колони «Исходи модула». - Поделити ученике на што мање групе, имајући у виду да прстен окружења око наставника и наставног средства обично не може да садржи више од 6 (шест) ученика, што зависи од величине наставног средства и могућности наставника да обезбеди добар увид у рад ученика - Величина групе са становишта безбедности треба да буде таква да наставник може да контролише рад ученика који непосредно раде са наставним средством, алатом и прибором и делује превентивно за случај опасности од повреда. - Изузетну пажњу треба обратити кад се ради са већим масама изнад главе и тела и са напетим опругама које се могу неконтролисано релаксирати у смеру наставника и/или ученика, посебно у смеру погледа - Почетак рада у радионици, по могућности, ускладити са теоријском наставом тако да одговарајући радни задаци следе одмах након обраде теоријског градива. - Користити лабораторијски мотор са мењачким преносником на обртном постољу - Припремити универзалан и специјалан алат за аутомехнику и мерни прибор потребан за наставну јединицу - Обезбедити радну површину на коју ће се одлагати скинути делови/склопови и изводити практични радови, - Препорука је (али није обавезан услов) да наведене радне задатке, с једном групом ученика, организује и изводи наставник који реализује теоријску наставу за дати предмет у сарадњи с наставником практичне наставе, који исте/различите радне задатке изводи с другом групом ученика.

	заптивање вођице вентила на глави мотора („гумице вентила“) - Знати да грубо процени зазор између стабла вентила и вођице вентила у недостатку специјалног мерног прибора за мерење пречника отвора вођице вентила на неколико нивоа - Знати да изгради и угради главу мотора и постави заптивку главе мотора код замене у правилан положај - Знати да провери главу мотора визуелно и равност површине главе на месту заптивке са блоком - Знати логику редоследа притезања вијака и/или навртки главе мотора с обзиром на налегање површина и на термомеханичка напрезања главе - Знати да измери компресиону запремину у глави мотора и израчуна део компресионе запремине у заптивки мотора код клипова са равном горњом површином	9. Шеме притезања вијчаних парова главе мотора према произвођачима, Комбиновано притезање на меру момент кључем, додатно притезање по углу, разлог за увођење комбинованог притезања на меру и по углу 10. Мерење компресионе запремине и израчунавање компресионе запремине у заптивки главе мотора на основу пречника отвора у заптивки и дебљине - висине заптивке главе мотора мерење компресионе запремине за случај клипова са равном горњом површином (челом клипа) 11. Рад са лењирима за контролу равности главе мотора, мерење зазора између површине главе и лењира мерним листићима, равнање главе мотора 12. Мерење корака навоја мерним листићима за корак навоја	
--	---	---	--

Назив модула:

Радни простор ото мотора и моторни механизам

Трајање модула:

27 часова

ЦИЉЕВИ МОДУЛА	ИСХОДИ МОДУЛА По завршетку модула ученик ће бити у стању да:	ОБАВЕЗНИ И ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ МОДУЛА	ПРЕПОРУЧЕНЕ АКТИВНОСТИ И НАЧИН ОСТВАРИВАЊА МОДУЛА
Стицање теоријских и практичних знања из радног простора ото мотора и моторног механизма	- Знати да глава мотора, цилиндар и клип са клипним прстеновима формирају променљиву запремину радног простора мотора - Знати да клип са прстеновима, осовиница кипа, клипњача и коленасто вратило јесу машински елементи који чине моторни механизам, знати кинематику (геометрију кретања) елемената моторног механизма, знати да моторни механизам трансформише пероидично праволинијско кретања клипа у обртно кретање коленастог вратила (к. в.) и да к. в. преко замајца предаје снагу трансмисији - Знати да су унутрашња, УМТ, и спољашња СМТ, мртва тачка крајњи положаји до којих клип долази код свог кретању у цилиндру и да у њима мења смер кретања, знати и алтернативне називе за мртве тачке на матерњем и страном језику УМТ=ДМТ=BDC, Доња Мртва Тачка, Bottom Dead Center, СМТ=ГМТ=TDC, Горња Мртва Тачка, Top Dead Center - Знати шта су суве и мокре клипне кошуљице у блоку мотора - Знати појам гасне силе, знати како се притисак у цилиндру трансформише (претвара) у гасну силу на горњој површини клипа, начин добијања механичког рада при кретању клипа под утицајем гасне силе, знати шта је нормална сила, шта сила на клипњачи, знати на који зид цилиндра нормална сила притиска клип у такту експанзије	ТЕОРИЈСКА НАСТАВА: - Конструктивна извођења клипа с обзиром на главу и плашт клипа, ослањање клипа на зид цилиндра - Конструктивна извођења клипних прстенова с обзиром на улогу у заптивању радног простора и подмазивању између клипа и цилиндра - Радијална сила притиска клипних прстенова на зид цилиндра и принцип минималне радијалне силе због смањења трења - економичност потрошње горива и продужења века трајања мотора смањењем хабања склопа прстенови - цилиндар, последице недовољне радијалне силе - Улоге клипних прстенова: - Компресиони, заптивање радног простора - Комбиновани, заптивање према СМТ, скидање-стругање уља са зида цилиндра према УМТ - Уљни, размазивање уља по зиду цилиндра, депоновање уља у каналу прстена - Пумпно дејство клипних прстенова „Звоњава клипа, смер померања ексцентрицитета осовинице клипа (смер нормалне силе у такту експанзије) и деловање ексцентрицитета осовинице на спречавање „звоњава клипа“, путем контроле заокретања клипа у близини СМТ - Веза клипа, са клипњачом преко осовинице клипа: Пливајућа веза,	На почетку модула ученике упознати са циљевима и исходима наставе / учења, планом рада и начинима оцењивања. Облици наставе Модул се реализује кроз следеће облике наставе: - теоријска настава (18 часова) - практична настава (9 часова) Подела одељења на групе Одељење се дели на групе (до 15 ученика у групи), приликом реализације: - практичне наставе Место реализације наставе - учионица- теоријска настава - радионица/лабораторија за возила – практична настава Препоруке за реализацију наставе - При обради појединих наставних јединица користити паное, слике, цртеже и пресеке различитих техничких решења елемената радног простора ото мотора и моторног механизма. - Користити мултимедијалне презентације и симулације рада појединих елемената радног простора ото мотора и моторног механизма. - Практичну наставу ускладити са извођењем теоријске наставе и опремљеношћу радионице различитим макетама, возилима, испитним уређајима,... - Предметни наставник може изменити до 10 % препоручених садржаја модула или до 20 % уз сагласност Стручног већа. - На крају модула ученик ради тест знања

	6. Знати логику обликовања, коничност, овалност и буричастост клипа с обзиром на термомеханичка напрезања клипа 7. Разумети разлог за ексцентрично постављање осовинице клипа 8. Знати да се клип (само) плаштом ослања на зид цилиндра 9. Знати шта је „звоњава клипа“ 10. Знати функције клипних прстенова - заптивање и подмазивање, знати функцију комбинованог клипног прстена 11. Разумети пумпно дејство клипних прстенова и узроке нежељене повећане потрошње уља с обзиром на хабање клипних прстенова и жљебова прстенова у клипу 12. Знати последице по хабање мотора када клипни прстенови запекну у жљебовима клипа 13. Знати правилан положај-оријентацију клипа у склопу са клипњачом и моторним механизмом с обзиром на ексцентрицитет осовинице клипа и правац и смер дејства нормалне силе у такту експанзије 14. Знати оријентацију крајева клипних прстенова у цилиндру и оријентацију горњих и доњих аксијалних (бочних) површина прстенова у жљебовима клипа 15. Знати као се подмазују клизне површине између клипа и цилиндра 16. Знати ток уља кроз пумпу за уље и начин градње притиска у систему за подмазивање 17. Знати да измери радну запремину цилиндра мотора и израчуна радну запремину и степен компресије ϵ мотора	клизни лежај у клипњачи, веза са преклопом клипњаче и осовинице клипа, начин остваривања везе са преклопом грејањем клипњаче и специјалним алатом за склапање осовинице клипа са клипом и клипњачом, подмазивање клизних површина осовинице клипа и клизних површина у ушицама клипа и лежаја у малој песници клипњаче • Веза клипњаче са коленастим вратилом, летећи лежаји • Веза коленастог вратила са блоком мотора, лежећи лежаји коленастог вратила, аксијални лежаји, допуштен аксијалан ход - зазор к. в. • Подмазивање зидова цилиндра из отвора на клипњачи под дејством притиска уља и центрифугалне силе од окретања коленастог вратила, враћање вишка уља са зидова цилиндра кроз прорезе на клипу у кућиште мотора • Погон пумпе за уље • Рад зупчасте пумпе за уље преко малих запремина (“positive displacement”), проток уља кроз пумпу и место и начин градње притиска уља у зупчастој пумпи • Рационална потрошња моторног уља у периоду између две замене уља • Израчунавање радне запремине мотора на основу пречника цилиндра и хода клипа • Израчунавање степена компресије мотора на основу радне и компресионе запремине запремине цилиндра	Оцењивање Вредновање остварености исхода вршити кроз: 1. праћење остварености исхода 2. тестове знања 3. активност на часу 4. активност/ извештаји са практичне наставе 5. семинарски рад
• Оспособљавање ученика за правилно извођење практичних радова на	• Знати да изгради и угради коленасто вратило (к. в.) да контролише отпоре окретања к. в. код притезања појединих	ПРАКТИЧНА НАСТАВА: 1. Оријентација коленастог вратила у блоку мотора, начин везе крајева к. в. на страни ременице са	• План реализације радних задатака ускладити с бројем радних места, бројем ученика у групи, опремљеношћу радионице у циљу испуњења захтева наведених у

моторном механизму	полутки (поклопаца) лежећих лежајева, знати да оријентише полутке кућишта лежећих лежајева по редоследу и положају, знати да оријентише положај замајца у односу на к. в., ако положај замајца није једнозначно одређен конструктивно - Знати да изгради и угради клип са клипњачом и клипним прстеновима у цилиндар мотора, да код уградње користи специјалан алат за увођење клипа са клипним прстеновима у цилиндар мотора, стећи осећај за величину отпора кретању клипа приликом уградње у цилиндар, да понови уградњу ако је отпор превелик, да би спречио лом клипних прстенова - Знати да оријентише клип према смеру нормалне силе у такту експанзије, знати да мерењем нађе смер померања ексцентрицитет осовинице клипа - Знати да оријентише клипњачу према клипу и коленастом вратилу - Знати да постави коленасто вратило у безбедносни положај код уградње клипа са клипњачом у цилиндар мотора да би спречио оштећења лежајева велике песнице клипњаче и летећих рукаваца при нежељеном контакту - Знати правилан облик цилиндра и његове деформитете и начине за утврђивање основних деформитета: Овалност и коничност цилиндра - Знати да израчуна зазоре између клипа и цилиндра и клипних прстенова у жљебовима клипа - Знати да измери зазор између крајева клипних прстенова кад се ставе у цилиндар - Знати где се мери максималан пречник клипа с обзиром на коничан, овалан и буричаст облик клипа - Знати да измери пречнике летећих и лежећих рукаваца и пречнике отвора летећих и лежећих лежајева и утврди	ременицом и на страни замајца са замајцем, дефинисање положаја ременице и замајца по углу у односу на коленасто вратило - Клизни и аксијални лежајеви к. в., оријентација лежаја у кућишту лежаја преко језичка лежаја и комплементарне површине у кућишту лежаја, обезбеђење лежаја од окретања у кућишту под утицајем трења у лежају - Склапање клипа и клипњаче са осовиницом клипа, пливајућа веза и веза са преклопом - Начин мерења цилиндра по нивоима и правцима мерења за утврђивање овалности и коничности цилиндра, допуштена овалност и коничност цилиндра с обзиром на хабање клипних прстенова и заптивање цилиндра - Стање исхабаности цилиндра мотора који је радио, исхабаност на месту компресионог клипног прстена у близини СМТ, термичко напрезање и трење (суво) компресионог прстена - Израчунавање зазора између клипа и цилиндра - Израчунавање аксијалног и радијалног зазора клипних прстенова у жљебовима клипа - Израчунавање зазора између летећих и лежећих лежаја и рукаваца коленастог вратила - Граничне вредности овалности и коничности цилиндра, границе истрошења услед хабања клипа, цилиндра, клипних прстенова, жљебова клипа летећих и лежећих рукаваца и лежаја и аксијалних лежаја к. в. - радилице - Пад притиска уља у систему за подмазивање услед повећаних зазора у лежајима моторног	колони «Исходи модула». - Поделити ученике на што мање групе, имајући у виду да прстен окружења око наставника и наставног средства обично не може да садржи више од 6 (шест) ученика, што зависи од величине наставног средства и могућности наставника да обезбеди добар увид у рад ученика - Величина групе са становишта безбедности треба да буде таква да наставник може да контролише рад ученика који непосредно раде са наставним средством, алатом и прибором и делује превентивно за случај опасности од повреда. Изузетну пажњу треба обратити кад се ради са већим масама изнад главе и тела и са напетим опругама које се могу неконтролисано релаксирати у смеру наставника и/или ученика, посебно у смеру погледа - Почетак рада у радионици, по могућности, ускладити са теоријском наставом тако да одговарајући радни задаци следе одмах након обраде теоријског градива. - Користити лабораторијски мотор са мењачким преносником на обртном постољу - Припремити универзалан и специјалан алат за аутомехнику и мерни прибор потребан за наставну јединицу - Обезбедити радну површину на коју ће се одлагати скинути делови/склопови и изводити практични радови, - Препорука је (али није обавезан услов) да наведене радне задатке, с једном групом ученика, организује и изводи наставник који реализује теоријску наставу за дати предмет у сарадњи с наставником практичне наставе, који исте/различите радне задатке изводи с другом групом ученика.
---------------------------	--	---	---

	кониčnost и овалност рукаваца и лежајева - Знати да израчуна зазор између лежајева и рукаваца - Знати чему служе прекомере („специјале“) за летеће и лежеће рукавце - Знати да измери аксијалан зазор коленастог вратила Знати чему служе прекомере („специјале“) за обраду исхабаних цилиндара и враћање пречника цилиндра на номиналну меру урађњом клипних кошуљица - Знати да утврди равност површине блока мотора на месту заптивке главе мотора - Знати кружни ток уља кроз пумпу за уље, пречистач за уље, главну магистралу за подмазивање уљем под притиском, развод уља ка моторном механизму и разводном механизму, знати начин подмазивања лежајева применом кружних жљебова са отворима на лежајевима између делова који се релативно крећу међусобно, знати начин подмазивања између клипа и цилиндра и токове повратка уља из моторног механизма и разводног механизма у кућиште мотора, знати начин заптивања крајева коленастог вратила семеринзима - Знати да израчуна степен компресије ϵ мотора - Умети да користи универзалан алат за аутомеханику и специјалне алате за контролу равности великих површина блока и главе мотора - Умети да користи мерне уређаје и мерни прибор за мерење дужине и мерење пречника стабла, отвора и рупа са тачношћу до 1/100 мм	механизма - Губици уља на цурење услед дотрајалости семеринга на коленастом и брегастом вратилу, хабање клизне површине коленастог вратила на месту контакта са семеринзима - Рад са лењирима за контролу равности блока мотора, мерење зазора мерним листићима између блока и лењира, равнање блока мотора - Рад са мерним листићима за мерење зазора, кљунастим мерилом, микрометром компаратером са магнетним постољем за мерење аксијалног хода коленастог вратила и субитором за мерење пречника цилиндра (мерење пречника отвора и рупа на већим дубинама) - Мерење пречника цилиндра и хода клипа и израчунавање стварне радне запремине мотора - Израчунавање степена компресије ϵ мотора на основу компресионе запремине (модуо „Механизам за развод радног тела“) и радне запремине цилиндра	
--	--	---	--

Назив модула: Горива и мазива
Трајање модула: 12 часова

ЦИЉЕВИ МОДУЛА	ИСХОДИ МОДУЛА По завршетку модула ученик ће бити у стању да:	ОБАВЕЗНИ И ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ МОДУЛА	ПРЕПОРУЧЕНЕ АКТИВНОСТИ И НАЧИН ОСТВАРИВАЊА МОДУЛА
Стицање теоријских и практичних знања из горива и мазива	- Знати шта је топлотна моћ бензина као горива - Знати последице деструктивног деловања детонативног сагоревања у мотору - Знати да се октанским бројем бензина исказује отпорност горива на детонативно сагоревање - Знати да топлотна моћ горива није у директној корелацији са топлотном моћи горива (бензин са вишим октанским бројем не мора аутоматски бити „јачи“ бензин) - Знати разлику између минералних и синтетичких уља за подмазивање мотора - Знати које врсте уља се међусобно могу мешати - Знати рационалне норме потрошње уља у периоду између две замене уља (гранична вредност потрошње уља је количина уља која се долије од ознаке min до ознаке max)	ТЕОРИЈСКА НАСТАВА: - Бензини, топлотна моћ бензина као горива - Појам детонативног сагоревања смеше горива у цилиндру мотора утицај детонативног сагоревања на механико напрезање мотора, подмазивање и на пад снаге мотора - Утицај састава угљоводоника у бензину на отпорност горива према детонативном сагоревању - Отпорност горива према детонативном сагоревању, октански број бензина ОБ - Утврђивање октанског броја бензина стандардним једноцилиндричним мотором са променљивим степеном компресије (CFR) - Октански број, истраживачки октански број и моторски октански број (ON, RON, MON) - Адитиви (додаци гориву) за повишење октанског броја - Уља за подмазивање ото мотора - Упоредне особине минералних и синтетичких уља с обзиром на квалитет подмазивања мотора и економичност потрошње горива везано за отпоре трења у уљу (опречни изахтеви за минималном дебљином филма уља између површина у релативном кретању и вискозности - унутрашњег трења између флуидних делића уља) - Адитиви (додаци) уљу, адитив за регулисање вискозности уља у зависности од температуре уља, адитив за регулисање укупног базног броја (TBN), за алкалност	На почетку модула ученике упознати са циљевима и исходима наставе / учења, планом рада и начинима оцењивања. Облици наставе Модул се реализује кроз следеће облике наставе: - теоријска настава (8 часова) - практична настава (4 часа) Подела одељења на групе Одељење се дели на групе (до 15 ученика у групи), приликом реализације: - практичне наставе Место реализације наставе - учионица- теоријска настава - радионица/лабораторија за возила – практична настава Препоруке за реализацију наставе Напомена: Неки савремени произвођачи мотора/возила у циљу повећања економичности потрошње горива манипулишу са смањењем трења клипних прстенова, због чега је потрошња уља повећана до мере која обесмишљава декларисан период замене уља према истим тим произвођачима. Периоди контроле уља су изузетно кратки, а количине доливеденог уља велике, тако да се у систему за подмазивање мотора увек налази свеже уље. - Предметни наставник може изменити до 10 % препоручених садржаја модула или до 20 % уз сагласност Стручног већа. - На крају модула ученик ради тест знања Оцењивање Вредновање остварености исхода вршити кроз: - праћење остварености исхода - тестове знања

		уља, т.ј. способност уља да неутралише киселе састојке настале током процеса сагоревања у цилиндру и заштити мотор од киселе корозије, други адитиви, проценат адитива у уљној маси Век трајања свежег уља, последице по мотор у случају прекорачења века трајања (неблаговремена замена уља)	3. активност на часу 4. активност/ извештаји са практичне наставе 5. семинарски рад
Оспособљавање ученика за правилну замену уља и пречистача за уље ото мотора	- Знати начин за контролу нивоа уља и услове под којима се контролише ниво уља - Умети да замени уље у кориту мотора и пречистач за уље	ПРАКТИЧНА НАСТАВА: - Мерење нивоа уља у кућишту мотора - Замена пречистача за уље у кућишту мотора	- План реализације радних задатака ускладити с бројем радних места, бројем ученика у групи, опремљеношћу радионице у циљу испуњења захтева наведених у колони «Исходи модула». - Поделити ученике на што мање групе, имајући у виду да прстен окружења око наставника и наставног средства обично не може да садржи више од 6 (шест) ученика, што зависи од величине наставног средства и могућности наставника да обезбеди добар увид у рад ученика - Величина групе са становишта безбедности треба да буде таква да наставник може да контролише рад ученика који непосредно раде са наставним средством, алатом и прибором и делује превентивно за случај опасности од повреда. - Почетак рада у радионици, по могућности, ускладити са теоријском наставом тако да одговарајући радни задаци следе одмах након обраде теоријског градива. - Обезбедити радну површину на коју ће се одлагати скинути делови/склопови и изводити практични радови, - Препорука је (али није обавезан услов) да наведене радне задатке, с једном групом ученика, организује и изводи наставник који реализује теоријску наставу за дати предмет у сарадњи с наставником практичне наставе, који исте/различите радне задатке изводи с другом групом ученика.

5. КОРЕЛАЦИЈА СА ДРУГИМ ПРЕДМЕТИМА, ОДНОСНО МОДУЛИМА

- Електричне инсталације и уређаји
- Давачи и извршни елементи
- Физика
- Математика
- Страни језик

ДИЗЕЛ МОТОРИ

1. ОСТВАРИВАЊЕ ОБРАЗОВНО-ВАСПИТНОГ РАДА – ОБЛИЦИ И ТРАЈАЊЕ

РАЗРЕД	НАСТАВА				УКУПНО
	Теоријска настава	Вежбе	Практична настава	Настава у блоку	
III	64		32		96

2. ЦИЉЕВИ ПРЕДМЕТА

- Оспособити ученика за обављање послова одржавања и отклањања неисправности на дизел моторима.

3. НАЗИВ И ТРАЈАЊЕ МОДУЛА

Разред: трећи

Ред.бр.	НАЗИВ МОДУЛА	Трајање модула (часови)			
		Т	В	П	Б
1.	Начин рада дизел мотора	32		15	
2.	Механизам за развод радног тела	10		6	
3.	Радни простор дизел мотора и моторни механизам	16		9	
4.	Горива и мазива	6		2	
	УКУПНО:	64		32	

4. ЦИЉЕВИ, ИСХОДИ, ОБАВЕЗНИ И ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ И НАЧИН ОСТВАРИВАЊА МОДУЛА

Назив модула: **Начин рада дизел мотора**

Трајање модула: **47 часова**

ЦИЉЕВИ МОДУЛА	ИСХОДИ МОДУЛА По завршетку модула ученик ће бити у стању да:	ОБАВЕЗНИ И ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ МОДУЛА	ПРЕПОРУЧЕНЕ АКТИВНОСТИ И НАЧИН ОСТВАРИВАЊА МОДУЛА
Стицање теоријских и практичних знања из начина рада дизел мотора	- Знати начин претварања топлотне енергије у механички рад дизел мотором, шта је користан рад и шта је пумпни раду у pV дијаграму - Знати како се остварује кобиновани циклус предубризгавањем и главним убризгавањем и разлоге за увођење предубризгавања за рад мотора по комбинованом циклусу, знати колика количина горива се убризгава у комбинованом циклусу дуж криве $v=\text{const}$ у одосу на количину убризганог горива дуж криве $p=\text{const}$ - Знати тешкоће у (само)паљењу смеше при хладном старту мотора, посебно код турбо-надпуњених мотора који имају мање степене компресије у односу на моторе са природним уисавањем, а турбокомпресор не остварује довољан притисак - Знати да се температура (и топлотна енергија) смеше при хладном старту повишава грејањем електричних грејачима - Знати које су три фазе процеса сагоревања у дизел мотору и шта се у појединим фазама сагоревања дешава, нагласак на другу фазу (premixed flame - combustion) у којој је нагли скок притиска (тврди и бучан рад дизел мотора (clatter)) - Знати да дизел мотор увек усисава максималну количину ваздуха (нема клапну као ото мотор) и да се пуњење мотора остварује количином убризганог горива - Знати да је подпритисак у усисном колектору недовољан за вакуумски серво-	ТЕОРИЈСКА НАСТАВА: - Начин рада четвортактног дизел мотора, тактови и процеси - Теоријски и стварни циклус дизел мотора у pV дијаграму - Комбиновани циклус у pV дијаграму са предубризгавањем горива (pilot) - Паљење смеше топлотом из ваздуха, тренутак - угао (пред) убризгавања, зависност угла предубризгавања од брзине мотора, тешкоће при хладном старту мотора због снижене крајње температуре сабијеног ваздуха услед ниске почетне температуре сабијања у хладном мотору - Фазе сагоревања смеше дизел мотора Начин контроле момента: Одређивање количине пуњења дизел мотора количином убризганог горива - Састав смеше и коефицијент вишка ваздуха λ, тешкоће хомогенизације смеше - Криве притиска убризгавања по константној шеми и по слободној шеми у систему са заједничком магистралом (Common Rail, CR) - Разлози са сталну тежњу ка повећању притиска убризгавања: Утицај притиска убризгавања на масу и брзину капљице у млазу, могућност смањења радне запремине (пенетрација капљице) и поједностављење конструкције усисног система (трење капљице о ваздух) - Систем за напајање горивом мотора на високом притиску:	На почетку модула ученике упознати са циљевима и исходима наставе / учења, планом рада и начинима оцењивања. Облици наставе Модул се реализује кроз следеће облике наставе: теоријска настава (32 часа) практична настава (15 часова) Подела одељења на групе Одељење се дели на групе (до 10 ученика у групи), приликом реализације: практичне наставе Место реализације наставе учионица- теоријска настава радионица/лабораторија за возила – практична настава Препоруке за реализацију наставе - При обради појединих наставних јединица користити паное, слике, цртеже, пресеке и делове/склопове дизел мотора у радионици/лабораторији за возила. - Користити мултимедијалне презентације и симулације начина рада рада дизел мотора, пуњења цилиндра, система за напајање горивом, тростепеног каталитичког конвертора, рецикулације издувних гасова, механичких и турбо компресора, ... - Користити упутства различитих произвођача о правилном поступку руковања, одржавања, карактеристичним неисправностима, начину извођења дијагностичких мерења,... - Практичну наставу ускладити са извођењем теоријске наставе и опремљеношћу радионице

	уређај за кочницу (нема клапне) и да мотор мора да има вакуум-пумпу која даје подпритисак за сервоуређај кочнице 8. Знати да дизел мотори увек раде са знатним вишковима ваздуха (сем на максималној снази), да део економичности потрошње горива има за основ топлотну изолацију смеше од зидова цилиндра, али да је састав смеше врло хетероген, од $\lambda=0$ (течност) до $\lambda \gg 1$ (врло велики вишак ваздуха) 9. Знати предности слободног обликовања криве притиска убризгавања у односу на константне криве, тиме предности система са заједничком магистралом (CR) (слободно обликовање криве убризгавања) у односу на друге системе (константне криве убризгавања) 10. Знати инсталацију система за снабдевање горивом, пумпе ниског и високог притиска, акумулатор за гориво под притиском у систему заједничке магистрале (CR) и брызгалке, знати као се управља притиском и протоком горива које се убризгава у цилиндар 11. Знати природе кривих момента и снаге дизел мотора (погонске карактеристика мотора) 12. Знати начин рада пречистача за честице у издувним гасовима, услове и начин под којима се пречистач периодично празни од честица, знати да се пречистач може експлицитно празнити екстерним програмом при раду мотора у месту, знати разлику између регенерације и чишћења пречистача 13. Знати шта је надпуњење дизел мотора 14. Знати принцип рада турбокомпресора са променљивом геометријом турбине, знати начин регулисања притиска надпуњења (VTG), предност у односу на wastegate турбокомпресоре ото мотора и разлог зашто се VTG не примењује за ото моторе	Пумпе високог притиска (ПВП), линијске пумпе (In Line), ротационе пумпе (Distributor), јединичне пумпе по цилиндру са брызгалком у склопу (Unit Injector System UIS), јединичне пумпе са брызгалком изван склопа пумпе (Unit Pump System, UPS), систем заједничке магистрале (Common Rail, CR), начин одмеравања количине убризганог горива, угао предубризгавања, брызгалке Систем за напајање горивом мотора на ниском притиску (НП): Пумпе ниског притиска (ПНП), електричне, зупчaste и крилне, позиција пумпе у склопу са ПВП, ван склопа са ПВП, пречистач за гориво - Грејачи смеше код хладног старта мотора - Пречистач за честице издувних гасова, (DPF), начин рада, период акумулације, детекција напуњености на основу разлике притисака на улазу и излазу из пречистача, пражњење пречистача од честица (Regeneration), начин рада мотора током пражњења пречистача - касно секундарно убризгавање горива, време пражњења; Чишћење пречистача - Конструкција и принцип рада турбине са променљивом геометријом (VTG): Кружна жалужина са крилцима (симетричног) аерофила, контрола погона турбине променом брзине и угла струје кроз крилца жалужине према радном колу турбине, ефикасност у отклањању „турбо-рупе“ заснована на принципу рада, упоредне криве момента дизел мотора са природним усисавањем у стационарном стању и надпуњеног мотора у стационарном стању и прелазном периоду (transient)	различитим дизел моторима/возилима/макетама и мерним уређајима. Мере безбедности и заштите при раду са системом за убризгавање горива под високим притиском: - Ученици не смеју вршити никакав практичан рад на инсталацији под високим притиском док је инсталација под притиском - Ученици не смеју тестирати елементе система за снабдевање горивом под високим притиском на уређајима за тестирање под високим притиском - Наставници треба да примене мере сигурности и заштите за време рада на инсталацији за снабдевање горивом под високим притиском и да удаље ученике из простора у ком их може дохватити директан или индиректан млаз горива под високим притиском - Предметни наставник може изменити до 10 % препоручених садржаја модула или до 20 % уз сагласност Стручног већа. - На крају модула ученик ради тест знања Оцењивање Вредновање остварености исхода вршити кроз: - праћење остварености исхода - тестове знања - активност на часу - активност/ извештаји са практичне наставе - семинарски рад
--	---	--	--

Оспособљавање ученика за извођење практичних радова на дизел мотору	- Знати да замени пумпу високог притиска у склопу, повеже је спојницом за погонско вратило (CR), знати да уведе пумпу у фазу убризгавања у варијанти са константном кривом убризгавања - Знати да замени брызгалку и испита исправност рада брызгалке на посебном уређају с обзиром на притисак отварања и затварања брызгалке и облик струје млаза (млазева) кроз отворе брызгалке - Знати да замени акумулатор за гориво под притиском ("tail") у системима са заједничком магистралом (CR) - Знати да замени пречистач за гориво - Знати да одваздуши инсталацију за гориво после склапања - Знати да замени пречистач а ваздух - Знати да замени грејаче смеше за хладан старт мотора - Знати да замени вакуум пумпу серво-уређаја за кочницу - Знати да измери компресију мотора - Знати да утврди заптивеност компресионог простора протокомером за мерење количине пропуштања ваздуха из компресионог простора при пуњењу компресионог простора ваздухом под притиском - Знати да процени стање појединих цилиндара мотора и мотора у целини на основу вредности добијених на мерењу компресије и заптивености мотора - Знати позицију турбокомпресора и хладњака за међухлађење ваздуха у систему за надпуњење мотора	ПРАКТИЧНА НАСТАВА: - Замена пумпе високог притиска (ПВП) - Замена брызгалки - Замена акумулатора за гориво под притиском у систему заједничке магистрале (CR) - Замена пречистача за гориво - Одваздушњавање инсталације за снабдевање горивом после замене елемената система за снабдевање мотора горивом - Замена пречистача за ваздух - Замена грејача смеше за хладан старт мотора - Замена пумпе за давање подпритиска вакуумском серво-уређају за кочницу - Мерење компресије мотора, услови под којима се мери компресија и мере сигурности при мерењу - Мерење пропусности (цурења) радног и компресионог простора цилиндра мотора протокомером за ваздух под притиском	- План реализације радних задатака ускладити с бројем радних места, бројем ученика у групи, опремљеношћу радионице у циљу испуњења захтева наведених у колони «Исходи модула». Мере безбедности и заштите: Величина групе са становишта безбедности треба да буде таква да наставник може да контролише рад ученика који непосредно раде са наставним средством, алатом и прибором и делује превентивн за случај опасности од повреда. Изузетну пажњу треба обратити кад се ради са већим масама изнад главе и тела и са напрегнутим опругама које се могу неконтролисано релаксирати у смеру наставника и/или ученика, посебно у смеру погледа - Користити лабораторијски мотор са мењачким преносником на обртном постољу - Припремити универзалан и специјалан алат за аутомехнику и мерни прибор потребан за наставну јединицу - Обезбедити радну површину на коју ће се одлагати скинути делови и склопови и вршити даља расклапања склопова скинутих са мотора - Препорука је (али није обавезан услов) да наведене радне задатке, с једном групом ученика, организује и изводи наставник који реализује теоријску наставу за дати предмет у сарадњи с наставником практичне наставе, који исте/различите радне задатке изводи с другом групом ученика.
---	--	--	---

Назив модула: **Механизам за развод радног тела**

Трајање модула: **16 часова**

ЦИЉЕВИ МОДУЛА	ИСХОДИ МОДУЛА По завршетку модула ученик ће бити у стању да:	ОБАВЕЗНИ И ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ МОДУЛА	ПРЕПОРУЧЕНЕ АКТИВНОСТИ И НАЧИН ОСТВАРИВАЊА МОДУЛА
Стицање теоретских и практичних знања из механизма за развод радног тела	- Знати како функционише механизам за развод радног тела - Знати начин погона механизма за развод радног тела - Знати шта је компресиона запремина у глави мотора	ТЕОРИЈСКА НАСТАВА: - Седиште, печурка и стабло вентила - Подизачи вентила - Брегасто вратило/осовина - Зазор вентила - Компресиона запремина простора за сагоревање у глави мотора	На почетку модула ученике упознати са циљевима и исходима наставе / учења, планом рада и начинима оцењивања. Облици наставе Модул се реализује кроз следеће облике наставе: - теоријска настава (10 часова) - практична настава (6 часова) Подела одељења на групе Одељење се дели на групе (до 10 ученика у групи), приликом реализације: - практичне наставе Место реализације наставе - учионица- теоријска настава - радионица/лабораторија за возила – практична настава Препоруке за реализацију наставе - При обради појединих наставних јединица користити паное, слике, цртеже и пресеке различитих техничких решења елемената механизма за развод радног тела, - Користити мултимедијалне презентације и симулације рада појединих елемената механизма за развод радног тела, - Практичну наставу ускладити са извођењем теоријске наставе и опремљеношћу радионице различитим макетама, возилима, испитним уређајима,... - Предметни наставник може изменити до 10 % препоручених садржаја модула или до 20 % уз сагласност Стручног већа. - На крају модула ученик ради тест знања Оцењивање Вредновање остварености исхода вршити кроз: - праћење остварености исхода - тестове знања

			3. активност на часу 4. активност/ извештаји са практичне наставе 5. семинарски рад
Оспособљавање ученика за правилна извођење практичних радова у механизму за развод радног тела	- Знати да подеси зазор вентила - Знати да замени елементе развода радног тела и погона развода - Знати да визуелно утврди оштећења брегастог вратила/осовине - Знати да провери искривљеност осе брегастог вратила - Знати да уведе брегасто вратило у фазу развода - Знати да расклопи и склопи вентилски склоп применом специјалог алата - Знати да изгради и угради главу мотора и замени заптивку главе мотора - Знати да провери главу мотора визуелно и равност површине главе на месту заптивке са блоком мерним прибором - Знати редослед притезања вијака и/или навртки главе мотора - Знати да измери компресиону запремину у глави мотора	ПРАКТИЧНА НАСТАВА: - Мерење зазора вентила мерним листићима и подешавање зазора вентила - Рад са компаратером са магнетним постољем и призмама за налажење величине одступања осе брегастог вратила (искривљеност) од геометријске осе, дозвољена величина одступања („бацања“) - Обрада склопа вентила - Контрола равности површине главе мотора на месту заптивке главе мотора - Притезање вијчаних парова главе мотора момент кључем - Мерење компресионе запремине	- План реализације радних задатака ускладити с бројем радних места, бројем ученика у групи, опремљеношћу радионице у циљу испуњења захтева наведених у колони «Исходи модула». - Поделити ученике на што мање групе, имајући у виду да прстен окружења око наставника и наставног средства обично не може да садржи више од 6 (шест) ученика, што зависи од величине наставног средства и могућности наставника да обезбеди добар увид у рад ученика - Величина групе са становишта безбедности треба да буде таква да наставник може да контролише рад ученика који непосредно раде са наставним средством, алатом и прибором и делује превентивно за случај опасности од повреда. - Изузетну пажњу треба обратити кад се ради са већим масама изнад главе и тела и са напегнутим опругама које се могу неконтролисано релаксирати у смеру наставника и/или ученика, посебно у смеру погледа - Почетак рада у радионици, по могућности, ускладити са теоријском наставом тако да одговарајући радни задаци следе одмах након обраде теоријског градива. - Користити лабораторијски мотор са мењачким преносником на обртном постољу - Припремити универзалан и специјалан алат за аутомехнику и мерни прибор потребан за наставну јединицу - Обезбедити радну површину на коју ће се одлагати скинути делови и склопови и вршити даља расклапања склопова скинутих са мотора - Препорука је (али није обавезан услов) да наведене радне задатке, с једном групом ученика, организује и изводи наставник који реализује теоријску наставу за дати предмет у сарадњи с наставником практичне наставе, који исте/различите радне задатке изводи с другом групом ученика.

Назив модула: **Радни простор дизел мотора и моторни механизам**
Трајање модула: **25 часова**

ЦИЉЕВИ МОДУЛА	ИСХОДИ МОДУЛА По завршетку модула ученик ће бити у стању да:	ОБАВЕЗНИ И ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ МОДУЛА	ПРЕПОРУЧЕНЕ АКТИВНОСТИ И НАЧИН ОСТВАРИВАЊА МОДУЛА
Стицање теоретских и практичних знања из радног простора дизел мотора и моторног механизма	- Знати да глава мотора, цилиндар и клип са клипним прстеновима формирају променљиву запремину радног простора мотора - Знати да се простор за сагоревање дизел мотора по правилу налази и у глави мотора и у клипу - Знати да клип са прстеновима, осовиница кипа, клипњача и коленасто вратило јесу машински елементи који чине моторни механизам - Знати правилан положај-оријентацију клипа у склопу са клипњачом и моторним механизмом и оријентацију клипа према смеру окретања коленастог вратила - Знати ток уља кроз систем за подмазивање мотора - Знати да израчуна радну запремину цилиндра мотора, измери компресиону запремину у клипу и израчуна степен компресије ϵ мотора	ТЕОРИЈСКА НАСТАВА: - Конструктиван облик „омега“ клипа и клипова за дизел моторе - компресиона запремина простора за сагоревање у цилиндру мотора моторни механизам - Правац и положај струје усиса у односу на ос цилиндра код увођења ваздуха у цилиндар мотора - Кретање струје усиса кроз тороидан простор омега клипа и управност млазева бризгачке на кретање ваздуха у омега клипу за максимизирање хомогенизације смеше - Конструктивна извођења клипних прстенова с обзиром на улогу у заптивању и подмазивању - Склоп клипа и клипњаче са осовиницом клипа - Веза клипњаче са коленастим вратилом, летећи лежаји - Веза коленастог вратила са блоком мотора, лежећи лежаји коленастог вратила - Систем за подмазивање мотора - Мерење компресионе запремине у клипу - Израчунавање степена компресије ϵ мотора на основу радне и компресионе z.	На почетку модула ученике упознати са циљевима и исходима наставе / учења, планом рада и начинима оцењивања. Облици наставе Модул се реализује кроз следеће облике наставе: - теоријска настава (16 часова) - практична настава (9 часова) Подела одељења на групе Одељење се дели на групе (до 10 ученика у групи), приликом реализације: - практичне наставе Место реализације наставе - учионица- теоријска настава - радионица/лабораторија за возила – практична настава Препоруке за реализацију наставе - При обради појединих наставних јединица користити паное, слике, цртеже и пресеке различитих техничких решења елемената радног простора дизел мотора и моторног механизма. - Користити мултимедијалне презентације и симулације рада појединих елемената радног простора дизел мотора и моторног механизма. - Практичну наставу ускладити са извођењем теоријске наставе и опремљеношћу радионице различитим макетама, возилима, испитним уређајима,... Напомена: Модул „Радни простор дизел мотора и моторни механизам“ излажу градиво из радног простора мотора и кретања моторног механизма. За рад на овом модулу потребно је изградити (полу)мотор са мењачким преносником из возила. - Предметни наставник може изменити до 10 % препоручених садржаја модула или до 20 % уз

			сагласност Стручног већа. • На крају модула ученик ради тест знања Оцењивање Вредновање остварености исхода вршити кроз: 1. праћење остварености исхода 2. тестове знања 3. активност на часу 4. активност/ извештаји са практичне наставе 5. семинарски рад
• Оспособљавање ученика за стицање практичних знања из радног простора дизел мотора и моторног механизма	• Знати да изгради и угради коленасто вратило • Знати да оријентише склоп клипа и клипњаче према смеру окретања коленастог вратила • Знати да изгради и угради клип са клипњачом и клипним прстеновима у цилиндар мотора и повеже клипњачу са руквцем коленастог вратила • Знати да израчуна зазоре између клипа и цилиндра и клипних прстенова у жљебовима клипа • Знати да измери зазор између крајева клипних прстенова кад се ставе у цилиндар • Знати да измери пречник клипа • Знати да измери пречнике летећих и лежећих рукаваца и пречнике отвора летећих и лежећих лежајева и утврди коничност и овалност рукаваца и лежајева • Знати да израчуна зазор између летећих и лежећих лежајева и рукаваца • Знати да утврди равност површине блока мотора на месту заптивке главе мотора • Знати ток уља кроз систем за подмазивање мотора • Знати да израчуна степен компресије ϵ мотора	ПРАКТИЧНА НАСТАВА: 1. Улежиштење коленастог вратила, рукавци и лежаји, ременице и замајац 2. Склапање клипа и клипњаче са осовиницом клипа 3. Израчунавање зазора између клипа и цилиндра 4. Израчунавање аксијалног и радијалног зазора клипних прстенова у жљебовима клипа 5. Израчунавање зазора између летећих и лежећих лежаја и рукаваца коленастог вратила 6. Губици уља на цурење на семеринзима коленастог и брегастог вратила 7. Мерење пречника цилиндра и хода клипа и израчунавање стварне радне запремине мотора 8. Израчунавање степена компресије ϵ мотора на основу компресионе запремине (модул „Механизам за развод радног тела“) и радне запремине цилиндра	• План реализације радних задатака ускладити с бројем радних места, бројем ученика у групи, опремљеношћу радионице у циљу испуњења захтева наведених у колони «Исходи модула». • Поделити ученике на што мање групе, имајући у виду да прстен окружења око наставника и наставног средства обично не може да садржи више од 6 (шест) ученика, што зависи од величине наставног средства и могућности наставника да обезбеди добар увид у рад ученика • Величина групе са становишта безбедности треба да буде таква да наставник може да контролише рад ученика који непосредно раде са наставним средством, алатом и прибором и делује превентивно за случај опасности од повреда. • Изузетну пажњу треба обратити кад се ради са већим масама изнад главе и тела и са напетим опругама које се могу неконтролисано релаксирати у смеру наставника и/или ученика, посебно у смеру погледа. • Почетак рада у радионици, по могућности, ускладити са теоријском наставом тако да одговарајући радни задаци следе одмах након обраде теоријског градива. • Користити лабораторијски мотор са мењачким преносником на обртном постољу • Припремити универзалан и специјалан алат за аутомехнику и мерни прибор потребан за наставну јединицу • Обезбедити радну површину на коју ће се одлагати скинути делови и склопови и вршити даља расклапања склопова скинутих са мотора • Препорука је (али није обавезан услов) да наведене радне задатке, с једном групом ученика, организује и изводи наставник који реализује теоријску наставу за дати предмет у сарадњи с наставником практичне наставе, који исте/различите радне задатке изводи с другом групом ученика.

Назив модула: **Горива и мазива**
Трајање модула: **8 часова**

ЦИЉЕВИ МОДУЛА	ИСХОДИ МОДУЛА По завршетку модула ученик ће бити у стању да:	ОБАВЕЗНИ И ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ МОДУЛА	ПРЕПОРУЧЕНЕ АКТИВНОСТИ И НАЧИН ОСТВАРИВАЊА МОДУЛА
Стицање теоретских и практичних знања из горива и мазива	- Познавати особине дизел горива - Знати шта је топлотна моћ дизел горива - Знати да се цетанским бројем дизел горива исказује склоност горива ка самозапљењу (auto-ignition) на основу времена које протекне од тренутка стварања услова за паљење до тренутка паљења (ignition lag) - Знати да се дизел гориву поправљају особине разним додацима који повећавају цетански број, побољшавају подмазивање, снижавају температурастињавања - Знати разлику између минералних и синтетичких уља за подмазивање мотора - Знати које врсте уља се међусобно могу мешати - Знати рационалне норме потрошње уља у периоду између две замене уља (гранична вредност потрошње уља је количина уља која се долије од ознаке min до ознаке max)	ТЕОРИЈСКА НАСТАВА: - Дизел горива, врсте и топлотна моћ дизел горива, температура самопаљења, утицај густине горива на перформансе мотора и емисију издувних гасова стварање кристала прафина (стињавање) на ниским температурама - Утицај састава угљоводоника горива на склоност горива према самозапаљењу, садржај сумпора у гориву, утицај сумпора на подмазивање елемената система за убризгавање и састав емисије издувних гасова - Цетански (цетенски) број дизел горива, начин утврђивања цетанског броја дизел горива по времену заостајања самопаљења стандардим једноцилиндричним мотором са променљивим степеном компресије (Cooperative Fuel Research, CFR) - Адитиви (додаци гориву) за повишење цетанског броја, побољшање подмазујућих особина горива, спречавање стињавања - Уља за подмазивање дизел мотора - Упоредне особине минералних и синтетичких уља - Адитиви (додаци) уљу, адитив за регулисање вискозности уља у зависности од температуре уља - Век трајања свежег уља, последице по мотор у случају прекорачења века трајања (неблаговремена замена уља)	На почетку модула ученике упознати са циљевима и исходима наставе / учења, планом рада и начинима оцењивања. Облици наставе Модул се реализује кроз следеће облике наставе: теоријска настава (6 часова) практична настава (2 часа) Подела одељења на групе Одељење се дели на групе (до 10 ученика у групи), приликом реализације: практичне наставе Место реализације наставе учионица- теоријска настава радионица/лабораторија за возила – практична настава Препоруке за реализацију наставе Напомена: Неки савремени произвођачи мотора/возила у циљу повећања економичности потрошње горива манипулишу са смањењем трења клипних прстенова, због чега је потрошња уља повећана до мере која обесмишљава декларисан период замене уља према истим тим произвођачима. Периоди контроле уља су изузетно кратки, а количине доливеденог уља велике, тако да се у систему за подмазивање мотора увек налази свеже уље. - Предметни наставник може изменити до 10 % препоручених садржаја модула или до 20 % уз сагласност Стручног већа. - На крају модула ученик ради тест знања Оцењивање Вредновање остварености исхода вршити кроз: - праћење остварености исхода - тестове знања

			3. активност на часу 4. активност/ извештаји са практичне наставе 5. семинарски рад
Оспособљавање ученика за правилну замену уља и пречистача за уље дизел мотора	- Знати начин за контролу нивоа уља и услове под којима се контролише ниво уља - Умети да замени уље у кориту мотора и пречистач за уље	ПРАКТИЧНА НАСТАВА: 1. Мерење нивоа уља у мотору 2. Замена уља и пречистача уља у кућишту мотора	- План реализације радних задатака ускладити с бројем радних места, бројем ученика у групи, опремљеношћу радионице у циљу испуњења захтева наведених у колони «Исходи модула». - Поделити ученике на што мање групе, имајући у виду да прстен окружења око наставника и наставног средства обично не може да садржи више од 6 (шест) ученика, што зависи од величине наставног средства и могућности наставника да обезбеди добар увид у рад ученика - Величина групе са становишта безбедности треба да буде таква да наставник може да контролише рад ученика који непосредно раде са наставним средством, алатом и прибором и делује превентивно за случај опасности од повреда. - Радни задатак, по могућности, ускладити са теоријском наставом тако да он следи одмах након обраде теоријског градива. - Препорука је (али није обавезан услов) да наведене радне задатке, с једном групом ученика, организује и изводи наставник који реализује теоријску наставу за дати предмет у сарадњи с наставником практичне наставе, који исте/различите радне задатке изводи с другом групом ученика.

5. КОРЕЛАЦИЈА СА ДРУГИМ ПРЕДМЕТИМА, ОДНОСНО МОДУЛИМА

- Ото мотори
- Електричне инсталације и уређаји
- Давачи и извршни елементи
- Системи убризгавања ото мотора
- Физика
- Математика
- Страни језик

МОТОРНА ВОЗИЛА

1. ОСТВАРИВАЊЕ ОБРАЗОВНО-ВАСПИТНОГ РАДА – ОБЛИЦИ И ТРАЈАЊЕ

РАЗРЕД	НАСТАВА				УКУПНО
	Теоријска настава	Вежбе	Практична настава	Настава у блоку	
IV	87		29		116

2. ЦИЉЕВИ ПРЕДМЕТА

- Оспособити ученика за обављање послова одржавања и отклањања неисправности на следећим системима моторних возила:
 - Систем за кочење
 - Систем за ослањање
 - Систем за управљање и
 - Систем за пренос снаге.

3. НАЗИВ И ТРАЈАЊЕ МОДУЛА

Разред: четврти

Ред.бр.	НАЗИВ МОДУЛА	Трајање модула (часови)			
		Т	В	П	Б
1.	Систем за кочење	30		10	
2.	Систем за ослањање	16		6	
3.	Систем за управљање	16		6	
4.	Систем за пренос снаге	25		7	
	УКУПНО:	87		29	

4. ЦИЉЕВИ, ИСХОДИ, ОБАВЕЗНИ И ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ И НАЧИН ОСТВАРИВАЊА МОДУЛА

Назив модула: Систем за кочење
Трајање модула: 40 часова

ЦИЉЕВИ МОДУЛА	ИСХОДИ МОДУЛА По завршетку модула ученик ће бити у стању да:	ОБАВЕЗНИ И ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ МОДУЛА	ПРЕПОРУЧЕНЕ АКТИВНОСТИ И НАЧИН ОСТВАРИВАЊА МОДУЛА
Стицање теоријских и практичних знања из система за кочење возила	- Знати да систем за кочење, заједно с системом за управљање, припада активним параметрима безбедности саобраћаја, названи активним јер у случају отказа директно воде у саобраћајни удес - Знати да је сила кочења директно пропорционална коефицијенту приањања пнеуматика за пут и нормалне силе оптерећења точка: $X = \varphi Z_t$, где је $\varphi = \varphi(\lambda)$, λ је клизање коченог точка, дефиниција клизања је $\lambda = (\omega_0 - \omega) / \omega_0$ где је ω_0 угаона брзина точка који се котрља без клизања, а ω угаона брзина точка који клиза (кочен точка) - Знати да се точак блокиран кочницом не окреће, него да се креће само трансаторно, клизајући по подлози - Знати да са блокираним точковима на предњем мосту возило губи управљивост, да са блокираним точковима на задњем мосту возило губи стабилност (заношење) уз губитак ефективности кочења на блокираним точковима - Знати да је зауставни пут возила са блокираним точковима знатно дужи од зауставног пута са неблокираним точковима, јер је трење клизања точка по подлози мање од приањања точка који се котрља по подлози - Знати да вакуумски сервопојачивач користи подпритисак који делује на мембрану (површину мембране) за појачање притиска педале кочнице - Знати принцип рада ABS система - Знати да фриксиони пар кочнице чини кочна површина добоша или диска и	ТЕОРИЈСКА НАСТАВА: - Сврставање система за кочење у параметре безбедности саобраћаја - Дефиниција силе кочења преко коефицијента приањања и нормалне силе која делује на точак - Дефиниција клизања точка - Појам блокирања точка при кочењу (Не)Управљивост возила и (не)стабилност возила са блокираним точковима при кочењу - Зауставни пут возила са блокираним точковима (точкови који трансаторно клизају) у поређењу са точковима који се котрљају (окрећу) - Вакуумски сервопојачивач силе кочења (педале кочнице) - Уређаји за спречавање блокирања точкова (Antilock Braking System, ABS) - Шта чини фриксиони пар кочнице, трансформација енергије кретања возила при кочењу - Преношење промене притиска кроз хидрауличну инсталацију према Паскаловом закону и брзина преношења промене за нестишљив флуид ($\rho = \text{const}$), трансформација силе педале кочнице у главном кочионом цилиндру и трансформација притиска у кочионом цилиндру точка у силу покретања (активирања) кочне лапуче - Конструкција добош кочнице - Правца силе кочења у односу на	На почетку модула ученике упознати са циљевима и исходима наставе / учења, планом рада и начинима оцењивања. Облици наставе Модул се реализује кроз следеће облике наставе: - теоријска настава (30 часова) - практична настава (10 часова) Подела одељења на групе Одељење се дели на групе (до 10 ученика у групи), приликом реализације: - практичне наставе Место реализације наставе - учионица- теоријска настава - радионица/лабораторија за возила – практична настава Препоруке за реализацију наставе - При обради појединих наставних јединица користити паное, слике, цртеже, пресеке и делове/склопове из система за кочење возила у радионици/лабораторији за возила. - Користити мултимедијалне презентације и симулације начина рада рада појединих компонентни и система за кочење возила. - Применити потребне заштитне мере при раду на систему за кочење возила (систем за одвођење издувних гасова из радионице, ПП мере, физичке повреде, безбедност рада при подизању возила на дизалицу, спречавању покретања возила при скидању точка и слично). - Користити упутства различитих произвођача о правилном поступку руковања, одржавања, карактеристичним неисправностима, начину

	кочне папуче, које при кочењу належу на кочну површину и притискају је стварајући момент кочења, знати да се кинетичка енергија кретању возила претвара у кочиом пару трењем у топлоту 9. Знати да се промена притиска течности настала у главном кочном цилиндру дејством педале кочнице (практично) тренутно преноси кроз све делове простора који испуњава течност за кочење, разумети да се путем промене притиска преноси сила педале кочнице из главног кочног цилиндра у кочни цилиндар кочнице у точку, знати да се користи принцип хидрауличне пресе, по ком се сила педале кочнице претвара клипом цилиндра у притисак у главном кочионом цилиндру, а притисак у кочионом цилиндру точка претвара у силу клипа која покреће (активира) кочне папуче 10. Познавати конструкцију добош кочнице, знати да је кочна површина добоша и кочних папуча добош кочнице цилиндрична (фрикциони пар), да сила покретања (активирања) папуча лежи у равни окретања добоша 11. Знати да је код “symplex” кочнице „наилазећа“ папуча она која се налази иза кочног цилиндра у смеру обртања добоша, да је „силазећа“ папуча она која се налази испред кочионог цилиндра у смеру обртања добоша 12. Знати да је момент око осе окретања кочне папуче, који стварају сила покретања папуче и сила трења папуче о кочну површину добоша, већи код наилазеће папуче, јер обе силе обрћу папучу у истом смеру, а код силазеће папуче мањи, јер сила папуче и сила трења обрћу у супротним смеровима, да је зато сила притиска наилазеће папуче већа од силе притиска силазеће папуче, да зато наилазећа папуча даје већи момент кочења од силазеће папуче, да је стога момент	раван окретања кочне површине диска и последице по силу кочења на кочним папучама кочнице са једним двоклипним кочним цилиндром (“symplex”), механизам за самоподешавање зазора између кочне површине добоша и кочних папуча ▪ Главни недостаци добош кочнице ▪ Конструкција диск кочнице, правац силе кочења у односу на раван окретања кочне површине диска и последице по силу кочења на кочним папучама ▪ Главне предности диск кочнице ▪ Ефективност диск кочнице у поређењу са добош кочницом ▪ Главни кочни цилиндар (хидро-пумпа, “master cylinder”), раздвајање кола за кочење предњег и задњег моста, принцип градње притиска за случај отказа једног кола ▪ Врсте течности за кочење, утицај влаге у течности хидрауличног система за кочење на ефективност кочења, период замене течности за кочење ▪ Уређаји за испитивање силе кочења („ваљци“)	извођења дијагностичких мерења,... ▪ Практичну наставу ускладити са извођењем теоријске наставе и опремљеношћу радионице различитим компонентама, системима/возилима/макетама и мерним уређајима. ▪ Предметни наставник може изменити до 10 % препоручених садржаја модула или до 20 % уз сагласност Стручног већа. ▪ На крају модула ученик ради тест знања Оцењивање Вредновање остварености исхода вршити кроз: 1. праћење остварености исхода 2. тестове знања 3. активност на часу 4. активност/ извештаји са практичне наставе 5. семинарски рад Напомена: ▪ Систем за кочење треба предавати с посебном брижљивошћу, јер систем за кочење, заједно са системом за управљање возилом, непосредно утиче (представља) на активне параметре безбедности саобраћаја, параметре који директно воде у саобраћајну несрећу. Осим тога, систем за кочење у поређењу са системом за управљање, има знатно сложенији систем аутоматског управљања са повратном спрегом и осим за ABS систем, (кочење) основ је, за контролу проклизавања погонских точкова при убрзању возила на клизавом путу (TCS) и уопште за коммплетан програм електронске стабилности возила, ESP ▪ <i>Корекори кочења</i> су застарели с обзиром на постојање ABS система, због чега су изостављени <i>Успоривачи</i> (извршни елементи допунске кочнице) припадају комерцијалним возилима код којих кочење мотором није довољно ефикасно. Због великих маса и тиме великих енергија кретања које треба путем трења претворити у топлоту, кочнице развијају енормне количине топлоте, такве да је термичко напрезање кочница недопустиво велико и може умањити ефективност кочења. Осим термичког напрезања, хабање кочионих парова је убрзано.
--	---	--	--

	кочења наилазеће папуче већи од момента кочења силазеће папуче и да се зато наилазећа папуча хаба више од силазеће 13. Знати да механизам за самоподешавање треба да обезбеди оптималан зазор између кочне папуче и кочне површине добоша с обзиром на термичке дилатације пречника добоша услед грејања и хлађења добоша и хабања кочних папуча у времену 14. Знати да су главни недостаци добош кочнице мања ефективност у односу на прорачунску вредност због у пракси непотпуне комплементарности цилиндрични површине за кочење добоша и кочних папуча и да је хлађење добош кочнице отежано због њене затворене структуре 15. Познавати конструкцију диск кочнице, знати да су кочне површине диска и кочионих папуча равне, да сила покретања (активирања) папуча лежи у равни управној на раван окретања диска, због чега нема наилазеће и силазеће папуче (исти кочни момент обе папуче) 16. Знати да су главне предности диск кочнице пуна прорачунска ефективност због у пракси добре комплементарности (упаривања) равних кочних површина диска и папуча, да је хлађење диск кочнице добро због отворене структуре диск кочнице 17. Знати да је механизам за самоподешавање зазора између диска и папуче непотребан, јер ту функцију врше хидрауличне заптивне прстенасте гумице клипа диск кочнице, у гумицама се код притиска на кочницу ствара еластична деформација, која по пуштању кочнице враћа клип - удаљава га од диска за малу вредност 18. Познавати принципијелну конструкцију главног кочног цилиндра, знати да главни кочни цилиндар мора имати два независна хидраулична кола из безбедносних разлога, знати како се гради притисак у колу цилиндра које није у отказу, ако		Успоривачи умањују потребу за кочењем, односећи део енергије кретања возила (на разне начине), чиме чувају ефективност система за кочење и продужавају век трајања кочионих парова с обзиром на хабање. Међутим, успоривачи не могу зауствити возило.
--	--	--	--

	једно коло цилиндра откаже 19. Знати које врсте течности за кочење постоје према хемијском саставу, да се међусобно разликују по боји, да се не смеју мешати течности различитих хемијских састава, знати да влага у систему за кочење снижава тачку кључања течности за кочење, и да стварање мехурића паре у течности за кочење при грејању течности у кочном цилиндру точка услед доведене типлоте из фриксионог пара умањује ефективност кочења и тачност одмеравања силе педале при кочењу 20. Познавати начин рада уређаја за мерење силе кочења точка, знати како се мери сила кочења точка и бележи график силе кочења		
Оспособљавање ученика за правилно извођење практичних радова на систему за кочење возила	- Знати да је скретање возила у страну при кочењу у принципу везано за предњи мост, који даје утолико већу силу кочења уколико је кочење интензивније, јер се тежина возила пребацује све више са задњег моста на предњи мост услед инерцијалних сила које делују на возило при кочењу, знати да ће возило вући у страну на којој је кочница точка исправна, јер исправна кочница даје веће силе (моменте) кочења точка него неисправна, у којој се део енергије притиска троши на савлађивање отпора кретању клипа у цилиндру - Знати да замени хидрауличне заптивне гумице клипа главног кочног цилиндра и заштитне гумице клипа, знати да замени главни кочни цилиндар у склопу - Знати да замени хидрауличне заптивне гумице клипа кочног цилиндра точка - добош кочнице и/или диск кљешта у точку и заштитне гумице клипа, знати да замени кочни цилиндар точка добош кочнице и/или диск кљешта у склопу - Знати да замени кочионе папуче добош и диск кочнице	ПРАКТИЧНА НАСТАВА: - Скретање возила без ABS-а у страну при интензивном кочењу (увек исту страну, „возило вуче у страну при кочењу“), дијагностика - Главни кочини цилиндар (хидропумпа) - Кочни цилиндри точкова - Кочне папуче добош и диск кочнице - Резервоар за допуну кочне течности (компензацију) - Цевоводи и еластична црева хидрауличне инсталације за кочење, хидраулични прикључци за инсталацију - Контрола садржаја влаге у течности за кочење - Замена течности за кочење, порекло црне боје течности за кочење, мешање разних врста течности за кочење - Примена алата за враћање клипа кочног цилиндра хидрауличке помоћне (ручне) кочнице код замене кочних папуча диск кочнице задњег моста	- План реализације радних задатака ускладити с бројем радних места, бројем ученика у групи, опремљеношћу радионице у циљу испуњења захтева наведених у колони «Исходи модула». - Поделити ученике на што мање групе, имајући у виду да прстен окружења око наставника и наставног средства обично не може да садржи више од 6 (шест) ученика, што зависи од величине наставног средства и могућности наставника да обезбеди добар увид у рад ученика - Величина групе са становишта безбедности треба да буде таква да наставник може да контролише рад ученика који непосредно раде са наставним средством, алатом и прибором и делује превентивно за случај опасности од повреда. Изузетну пажњу треба обратити кад се ради са већим масама изнад главе и при подизању само једне стране возила. Тачност за кочење је агресивна према боји возила. - Почетак практичне наставе, по могућности, ускладити са теоријском наставом тако да одговарајући радни задаци следе одмах након обраде теоријског градива. - Припремити универзалан и специјалан алат за аутомехнику и мерни прибор потребан за наставну јединицу

	- Знати да резервоар за допуну течности за кочење има улогу да додаје течност за кочење у хидрауличну инсталацију попуњавајући запремину која настаје лаганим излажем клипова из цилиндара кочнице добош/диск точкова због хабања кочионих папуча, умети да провери ниво течности у суду (min/max) и долије течност за кочење у посуду - Знати да замени цевоводе и еластична црева хидрауличне инсталације и провери крутост црева при градњи притиска кочицом, ако постоји сумња да је због губитка крутости црева ход педале кочнице превелик - Знати да утврди процентуални садржај влаге у течности система за кочење узорковањем течности и рефрактометром - Знати да замени течност за кочење из хидрауличног систем за кочење, да одваздуши инсталацију, знати да црна боја у течности за кочење потиче од честица хидрауличких гумица, доспелих у течност хабањем гумица - Знати да примени специјалан алат за истовремено увртно и аксијално померање клипа за враћање клипа диск кочнице у почетни положај, код замене кочних папуча диск кочнице задњег моста, када је помоћне (ручна) кочница хидраулична, - Умети да подеси празан ход ручице помоћне (ручне) кочнице на механичком преносном механизму - Умети да испита силу кочења точкова на уређају за испитивање силе кочења („ваљци“) и да оцени о исправности система за кочење (сервис)	10. Подешавање празног хода ручице механичке помоћне/паркирне (ручне) кочнице 11. Испитивање силе кочења точкова на уређају за испитивање силе кочења („ваљци“) (сервис)	- Обезбедити радну површину на коју ће се одлагати скинути делови и склопови - Препорука је (али није обавезан услов) да наведене радне задатке, с једном групом ученика, организује и изводи наставник који реализује теоријску наставу за дати предмет у сарадњи с наставником практичне наставе, који исте/различите радне задатке изводи с другом групом ученика.
--	--	--	--

Назив модула:

Систем за ослањање

Трајање модула:

22 часа

ЦИЉЕВИ МОДУЛА	ИСХОДИ МОДУЛА По завршетку модула ученик ће бити у стању да:	ОБАВЕЗНИ И ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ МОДУЛА	ПРЕПОРУЧЕНЕ АКТИВНОСТИ И НАЧИН ОСТВАРИВАЊА МОДУЛА
Стицање теоријских и практичних знања из система за ослањање возила	- Знати да еластични ослонци (звојне опруге точка) преносе вертикалне реактивне силе на тело возила (каросерију), да механизам за вођење точка преноси хоризонталне реактивне силе и моменте на тело возила, да осцилујуће раме (полуга) преноси силе само у једном правцу, да елементи за пригушивање (амортизери) пригушују слободне осцилације маса точка и система за вођење точка, да пригушење може деловати у једном смеру (код издужења опруге точка) и у два смера (код сабијања и издужења опруге точка) - Разумети како стабилизатори смањују нагињање тела возила код кретања кроз кривину, подизањем точка који је ближи центру кривине, преко везе са точком који је даље од центра кривине - Знати да постоје лежаји точка код којих се зазор у лежају не подешава (радијално-аксијални котрљајни лежаји) и код којих се зазор у точку подешава (конијни котрљајни лежаји са конијним ваљкастим котрљајним телима), знати као се подешава зазор конијног лежаја точка преко навртке и подложних плочица разних дебљина у функцији подударана оса отвора за расцепку у навртки и осовини точка - Знати шта је појам независног ослањања точка, знати да Макферсонова нога независно ослања појединачни точак и да истовремено омогућава три функције: Ослањање точка, пренос снаге за кретање возила и управљање возилом - Разумети како силе и моменти оптерећују неуравнотежен точак код окретања точка, начин како се статички и динамички	ТЕОРИЈСКА НАСТАВА: - Систем за ослањање возила, улоге: еластично ослањање точка (преко завојне опруге), вођење точка преко полуге са сферичним зглобним ослоном на једном крају и вођицом са гуменим ослоном на другом крају („осцилујуће раме“) и стабилизатора, пригушивање осцилација точка и система за вођење точка (преко „амортизера“) - Стабилизатори („баланс-штангле“) - Лежаји точка, особине радијално-аксијалних лежаја и конијних лежаја са конијним ваљкастим котрљајним телима - Независно ослањање предњег погонског моста, Макферсонова нога (Mac Phearson), ослањање точка, пренос погона за кретање возила, управљање возилом - Статичко и динамичко уравнотежавање точка („балансирање“), деловање неуравнотежених маса точка на оптерећење точка, лежаја точка и система за управљање - Сферични зглоб („кугла“), три степена слободе ротације сферичног зглоба, конструкција зглоба, веза елемената механизма за вођење точка преко сферичног зглоба за точак, веза механизма за вођење точка преко гуменог	На почетку модула ученике упознати са циљевима и исходима наставе / учења, планом рада и начинима оцењивања. Облици наставе Модул се реализује кроз следеће облике наставе: - теоријска настава (16 часова) - практична настава (6 часова) Подела одељења на групе Одељење се дели на групе (до 10 ученика у групи), приликом реализације: - практичне наставе Место реализације наставе - учионица- теоријска настава - радионица/лабораторија за возила – практична настава Препоруке за реализацију наставе - При обради појединих наставних јединица користити паное, слике, цртеже и пресеке различитих техничких решења елемената система за ослањање возила. - Користити мултимедијалне презентације и симулације рада појединих елемената система за ослањање возила. - Практичну наставу ускладити са извођењем теоријске наставе и опремљеношћу радионице различитим макетама, возилима, испитним уређајима. - Предметни наставник може изменити до 10 % препоручених садржаја модула или до 20 % уз сагласност Стручног већа. - На крају модула ученик ради тест знања Оцењивање Вредновање остварености исхода вршити кроз:

	уравнотежава точак додавањем маса јер није могуће скидње маса точка као једноставнији поступак 6. Знати конструкцију сферичног зглоба, шта се хаба у сферичном зглобу, начин самопоништавања зазора сферичног зглоба опругом за време века експлоатације, како се (о)креће сферичан зглоб на вези са рукавцем точка, знати да је веза зглоба са рукавцем точка конична због поништења зазора у вези, да зазор у зглобу омета правилно вођење точка и ствара буку код ударних оптерећења точка	ослонца и вођице са једним степеном слободне ротације за тело возила	1. праћење остварености исхода 2. тестове знања 3. активност на часу 4. активност/ извештаји са практичне наставе 5. семинарски рад
Оспособљавање ученика за правилно извођење практичних радова на систему за ослањање возила	- Знати да подеси притисак у пнеуматику на номиналну меру, знати да измери дубину шаре газећег слоја (протектора), знати да замени точак на возилу - Знати да замени пнеуматик точка, разумети начин динамичког уравнотежења точка (сервис) - Умети да утврди исправност завојне опруге Макферсонове ноге на оштећења - Умети да грубо процени исправност амортизера побуђивањем осцилација возила на предњем и/или задњем мосту и посматрањем слободних осцилација возила - Умети да дијагностицира исхабаност сферичног зглоба и гуменог зглоба са вођицом осцилујућег рамена - Умети да изгради Макферсонову ногу, провери исправност аксијалног лежаја око кога се нога/точак окреће, замени аксијални лежај ноге, завојну опругу и осцилујуће раме - Умети да дијагностицира лежај точка на зазор, умети да дијагностицира лежај точка на оштећење стазе котрљајних тела по буци у раду лежаја, користећи стетоскоп за испитивање буке и шума на возилу или ултразвучни уређај за испитивање буке лежаја, знати да замени лежај точка и да подеси зазор на коничном лежају преко навртке лежаја и подлошки за подешавање зазора за случај непоклапања отвора за расцепку на навртки и осовини лежаја точка	ПРАКТИЧНА НАСТАВА: 1. Подешавање притиска у пнеуматику, мерење дубине шаре, замена точка на возилу 2. Замена пнеуматика точка, динамичко уравнотежавање точка (сервис) 3. Контрола и замена завојне опруге за еластично ослањање точка 4. Груба контрола (без специјалних уређаја) пригушивача осцилација точка (амортизера) побуђивањем осцилација возила и замена амортизера 5. Контрола и замена осцилујућег рамена и/или сферичног зглоба (вођење точка) 6. Контрола и замена радијално-аксијалног или коничног лежаја точка на зазор у лежају спрегом сила слободног точка на возилу око две међусобно управне осе (хоризонтална и вертикална), подешавање зазора код коничног лежаја, испитивање оштећења стазе котрљајних тела	- План реализације радних задатака ускладити с бројем радних места, бројем ученика у групи, опремљеношћу радионице у циљу испуњења захтева наведених у колони «Исходи модула». - Поделити ученике на што мање групе, имајући у виду да прстен окружења око наставника и наставног средства обично не може да садржи више од 6 (шест) ученика, што зависи од величине наставног средства и могућности наставника да обезбеди добар увид у рад ученика - Величина групе са становишта безбедности треба да буде таква да наставник може да контролише рад ученика који непосредно раде са наставним средством, алатом и прибором и делује превентивно за случај опасности од повреда. Изузетну пажњу треба обратити кад се ради са већим масама изнад главе и тела и са напетим опругама које се могу неконтролисано релаксирати у смеру наставника и/или ученика, посебно у смеру погледа - Почетак практичне наставе, по могућности, ускладити са теоријском наставом тако да одговарајући радни задаци следе одмах након обраде теоријског градива. - Користити лабораторијски мотор са мењачким преносником на обртном постољу - Припремити универзалан и специјалан алат за аутомехнику и мерни прибор потребан за наставну јединицу - Обезбедити радну површину на коју ће се одлагати скинути делови и склопови.

			• Препорука је (али није обавезан услов) да наведене радне задатке, с једном групом ученика, организује и изводи наставник који реализује теоријску наставу за дати предмет у сарадњи с наставником практичне наставе, који исте/различите радне задатке изводи с другом групом ученика.
--	--	--	--

Назив модула:

Систем за управљање

Трајање модула:

22 часа

ЦИЉЕВИ МОДУЛА	ИСХОДИ МОДУЛА По завршетку модула ученик ће бити у стању да:	ОБАВЕЗНИ И ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ МОДУЛА	ПРЕПОРУЧЕНЕ АКТИВНОСТИ И НАЧИН ОСТВАРИВАЊА МОДУЛА
Стицање теоријских и практичних знања из система за управљање возилом	- Знати да осовиница заокретања точка гради угао затура дајући затур (дужна мера), који ствара ефекат „вучења“ точка („клавирски“ точак) и у спрези са силом трења точка стабилизује управљачке точкове по правцу - Знати да бочни нагиб осовинице гради угао нагиба, дајући крак заокретања точка, а са друге стране враћа управљачке точкове на правац после скретања возила под дејством тежине возила - Знати да при кретању возила по правцу равни котрљања точка граде угао према правцу кетања (као клин), који заједно са сатуром стабилизује управљачке точкове на правцу - Знати да бочни нагиб точка постоји да би контактна површина точка са путем при кретању возила кроз кривину била што већа на точку даљем од центра кривине, на који услед нагињања возила пада већи део тежине возила, чиме се остварују већи бочни отпори пнеуматика и омогућава бржи пролаз кроз кривину - Знати да управљачки механизам претвара обртно кретање (точка) управљача (волана) у праволинијско кретање зупчасте летве уз редукцију преноса која смањује силу на управљачу, знати зашто је зупчник са косим зубима бољи од зупчаника са правим зубима на спрезању са зупчстом летвом, знати како се поништава зазор између зупчника и зупчасте летве - Знати да преносни механизам преноси кретање зупчасте летве преко полуа и	ТЕОРИЈСКА НАСТАВА: - Положај управљачких точкова с обзиром на кинематику управљања точкова и котрљања точкова, осовиница око које се заокрећу управљачки точкови (King pin), рукавци за заокретање управљачких точкова - Угао затура осовинице према вертикали у уздужној равни возила и затур (дужна мера) - Угао нагиба осовинице у попречној равни возила и крак заокретања точка - Угао равни котрљања точка према правцу кретања и усмереност (дужна мера) - Нагиб точка према вертикали - Управљачки механизам са зупчаником и зупчастом летвом („глава управљача“) - Преносни механизам (полуге и споне) - Трапез управљања, улога - Серво уређај за појачање силе на управљачу	На почетку модула ученике упознати са циљевима и исходима наставе / учења, планом рада и начинима оцењивања. Облици наставе Модул се реализује кроз следеће облике наставе: - теоријска настава (16 часова) - практична настава (6 часова) Подела одељења на групе Одељење се дели на групе (до 10 ученика у групи), приликом реализације: - практичне наставе Место реализације наставе - учионица- теоријска настава - радионица/лабораторија за возила – практична настава Препоруке за реализацију наставе - При обради појединих наставних јединица користити паное, слике, цртеже и пресеке различитих техничких решења елемената система за управљање возилом - Користити мултимедијалне презентације и симулације рада појединих елемената система за управљање возилом. - Практичну наставу ускладити са извођењем теоријске наставе и опремљеношћу радионице различитим макетама, возилима, испитним уређајима,... - Предметни наставник може изменити до 10 % препоручених садржаја модула или до 20 % уз сагласност Стручног већа. - На крају модула ученик ради тест знања Оцењивање

	спона на рукавце точка, који преко рукавца осовине (главчине) точка закрећу управљачки точак око осовинице точка 7. Знати да трапез управљања закреће за веће углове управљачки точак ближи центру кривине („унутрашњи“ точак) да би се омогућила кинематика котрљања без клизања управљачких точкова око центра кривине, знати да је кинематички услов котрљања точкова без клизања да осе окретања свих точкова морају пролазити кроз центар кривине 8. Знати начин остваривања помажућег момента/силе сервоуређаја за управљаки механизам и начине погона сервоуређаја		Вредновање остварености исхода вршити кроз: 1. праћење остварености исхода 2. тестове знања 3. активност на часу 4. активност/ извештаји са практичне наставе 5. семинарски рад
Оспособљавање ученика за правилно извођење практичних радова на систему за ослањање возила	- Знати да одвије навртку точка управљача, скине точак управљача са ожљебљеног вратила управљача - Знати да изгради ожљебљено вратило управљача, да претходно растави везу вратила управљача са вратилом зупчаника зупчасте летве - Знати да изгради и угради механизам за управљање са зупчстом летвом, расклапањи механизам, дијагностицира лежај вратила зупчаника и аксијални лежај зупчасте летве, замени уље у механизму управљача, замени гумение манжетне за заштивање крајева зупчасте летве механизма - Знати да дијагностицира зазор сферичног зглоба споне управљача, („крај споне“), замени полугу са зглобом („крај споне“) и замени полуге трапеза управљања на вези краја летве и краја споне - Контрола положаја управљачких точкова: Угао затура осовинице точка и затур, угао нагиба осовинице и крак заокретања точка, усмереност точка и нагиб точка	ПРАКТИЧНА НАСТАВА: 1. Изградња (точка) управљача возила са вратила управљача 2. Изградња вратила управљача 3. Изградња механизма за управљање и расклапање механизма за управљање 4. Управљачке полуге и споне 5. Контрола положаја управљачких точкова (аутосервис), шта се може подешавати од елемената који дефинишу положај управљачких точкова (угао затура и нагиба осовинице, усмереност точкова и нагиб точка), шта се ради ако неки од углова не могу да се подешавају (дефинисани конструктивно као непроменљиви због снижавања цене возила)	- План реализације радних задатака ускладити с бројем радних места, бројем ученика у групи, опремљеношћу радионице у циљу испуњења захтева наведених у колони «Исходи модула». - Поделити ученике на што мање групе, имајући у виду да прстен окружења око наставника и наставног средства обично не може да садржи више од 6 (шест) ученика, што зависи од величине наставног средства и могућности наставника да обезбеди добар увид у рад ученика - Величина групе са становишта безбедности треба да буде таква да наставник може да контролише рад ученика који непосредно раде са наставним средством, алатом и прибором и делује превентивно за случај опасности од повреда. Изузетну пажњу треба обратити кад се ради са већим масама изнад главе и тела и са напетим опругама које се могу неконтролисано релаксирати у смеру наставника и/или ученика, посебно у смеру погледа - Почетак практичне наставе, по могућности, ускладити са теоријском наставом тако да одговарајући радни задаци следе одмах након обраде теоријског градива. - Припремити универзалан и специјалан алат за аутомехнику и мерни прибор потребан за наставну јединицу - Обезбедити радну површину на коју ће се одлагати скинути делови и склопови и вршити даља

			расклапања склопова скинутих са мотора • Препорука је (али није обавезан услов) да наведене радне задатке, с једном групом ученика, организује и изводи наставник који реализује теоријску наставу за дати предмет у сарадњи с наставником практичне наставе, који исте/различите радне задатке изводи с другом групом ученика.
--	--	--	--

Назив модула: **Систем за пренос снаге**

Трајање модула: **32 часа**

ЦИЉЕВИ МОДУЛА	ИСХОДИ МОДУЛА По завршетку модула ученик ће бити у стању да:	ОБАВЕЗНИ И ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ МОДУЛА	ПРЕПОРУЧЕНЕ АКТИВНОСТИ И НАЧИН ОСТВАРИВАЊА МОДУЛА
Стицање теоријских и практичних знања из система за пренос снаге	- Знати како фриксиона тањираста спојница преузима снагу са замајца мотора, како прекида пренос снаге са замајца на ламелу, знати да су елементи спојнице потисни аксијални лежај, тањираста опруга, потисна плоча, фриксиони диск (ламела) и ожљебљено спојничко вратило, знати командни механизам спојнице - Знати да је природа криве момента топлотног мотора обрнута у односу на хиперболу идеалне вуче (лоша самотрасформација енергије топлотног мотора), да је распон броја обртаја мотора непогодан за мале брзине возила, знати начин промене степена преноса преко канцасте спојнице и синхронизацију обртања погонског вратила са погоњеним вратилом код промене степена преноса - Знати да мењачки преносник има погонско и погоњено вратило, да коси зупчаници морају бити у сталној спрези, јер се не могу зупчати аксијалним померањем, да пренос снаге иде са зупчаника погонског на зупчаник погоњеног вратила, одатле на канцасту спојницу и преко наглавка („звезда“) и ожљебљене везе наглавка са погоњеним вратилом на погоњено вратило, са погоњеног вратила на главни преносник, са њега на диференцијални преносник и даље на полувратило, знати да је на једном вратилу зупчаник везан (из комада с вратилом), да с на другом вратилу може окретати слободно, да се брзина погонског вратила мора синхронизовати са брзином погоњеног вратила од промене степена преноса - Знати да је најчешће конструктивно решење за ход уназад остварује зупчаницима са правим зупцима и непосредним аксијалним	ТЕОРИЈСКА НАСТАВА: - Улога спојнице (квачила), тањираста спојница, елементи склопа - Мењачки преносник - улога, ток преноса снаге кроз мењачки преносник, преносни однос степена преноса, преносник са непокретним осам вратила и зупчницима са косим зупцима (цилиндричним еволвентним), систем синхронизације обимних брзина погонског вратила са погоњеним вратилом при промени степена преноса, канцаста спојнице - Виљушке командног механизма канцасте спојнице - Међузупчаник хода уназад са правим зупцима и аксијалним узупчавањем - Механизам за спречавање укључивања више од једног степена преноса у исто време - Кинематика мехатроничког мењачког преносника са две ламеле (Double Shift Gearbox, DSG) - Главни и диференцијални преносник, улоге, начин рада диференцијалног преносника - Зглобни преносник са синхроним преносом снаге - обртног момента („хомокинетички зглоб“) са чашицом и кавезом - Полувратила („полуосовине“), веза са диференцијалним преносником и погонским точком	На почетку модула ученике упознати са циљевима и исходима наставе / учења, планом рада и начинима оцењивања. Облици наставе Модул се реализује кроз следеће облике наставе: - теоријска настава (25 часова) - практична настава (7 часова) Подела одељења на групе Одељење се дели на групе (до 10 ученика у групи), приликом реализације: - практичне наставе Место реализације наставе - учионица- теоријска настава - радионица/лабораторија за возила – практична настава Препоруке за реализацију наставе - При обради појединих наставних јединица користити панове, слике, цртеже и пресеке различитих техничких решења елемената система за пренос снаге - Користити мултимедијалне презентације и симулације рада појединих елемената система за пренос снаге - Практичну наставу ускладити са извођењем теоријске наставе и опремљеношћу радионице различитим макетама, мењачким преносницима, возилима, испитним уређајима,... - Предметни наставник може изменити до 10 % препоручених садржаја модула или до 20 % уз сагласност Стручног већа. - На крају модула ученик ради тест знања Оцењивање Вредновање остварености исхода вршити кроз:

	померањем међузупчаника без синхронизатора, због чега се мора зауставити возило и сачекати да мотор добије минималан број обртаја, знати да се код хода уназад мотор и даље окреће у истом смеру, а да се мења смер окретања трансмисије 5. Знати да се ручицом мануелног мењачког преносника преко преносног механизма покрећу виљушке канцастих спојница 6. Разумети конструктивно решење за спречавање спонтаног искључења степена преноса 7. Знати како ради механизам за блокирање укључивања више од једног степена преноса 8. Знати чему служи главни преносник, знати како диференцијални преносник омогућава окретање погонских точкова разним брзинама (напр. при кретању возила кроз кривину) уз истовремено довођење снаге на оба погонска точка 9. Знати да синхрона спојница („хомокинетички зглоб“) омогућава синхрони пренос снаге (без осцилација обртног момента) на погонски точак при сваком углу у интервалу углова у ком спојница ради - на правцу и при кретању возила по кривини (ако је погонски точак и управљачки) 10. Знати да полувратило није полуосовина, јер осовина не преноси момент/снагу		1. праћење остварености исхода 2. тестове знања 3. активност на часу 4. активност/ извештаји са практичне наставе 5. семинарски рад
Оспособљавање ученика за правилно извођење практичних радова на систему за пренос снаге	- Замена ламеле квачила, дијагностика ламеле на проклизавање услед исхабаности фрикционих површина ламеле, подешавање празног хода педале квачила на командном механизму са челичним ужетом - Замена синхронизатора степена преноса, дијагностика исхабаности синхронизатора и канцасте спојнице - Замена хомокинетичког зглоба, дијагностика хомокинетичког зглоба на прекомерне зазоре између котрљајних тела и тела и чашице зглоба, знати да расклопи и склопи хомокинетички зглоб - Контрола нивоа уља и замена уља у мењачком преноснику	ПРАКТИЧНА НАСТАВА: 1. Поступак замена ламеле тањирасте спојнице, корпе квачила и потисног лежaja 2. Поступак замене синхронизатора у конструктивним извођењима са коничним површинама и еластичним прстеном 3. Расклапање синхроне спојнице (хомокинетичког зглоба)	- План реализације радних задатака ускладити с бројем радних места, бројем ученика у групи, опремљеношћу радионице у циљу испуњења захтева наведених у колони «Исходи модула». - Поделити ученике на што мање групе, имајући у виду да прстен окружења око наставника и наставног средства обично не може да садржи више од 6 (шест) ученика, што зависи од величине наставног средства и могућности наставника да обезбеди добар увид у рад ученика - Величина групе са становишта безбедности треба да буде таква да наставник може да контролише рад ученика који непосредно раде са наставним средством, алатом и прибором и делује превентивно за случај опасности од повреда.

			• Почетак практичног рада, по могућности, ускладити са теоријском наставом тако да одговарајући радни задаци следе одмах након обраде теоријског градива. • Препорука је (али није обавезан услов) да наведене радне задатке, с једном групом ученика, организује и изводи наставник који реализује теоријску наставу за дати предмет у сарадњи с наставником практичне наставе, који исте/различите радне задатке изводи с другом групом ученика.
--	--	--	---

5. КОРЕЛАЦИЈА СА ДРУГИМ ПРЕДМЕТИМА, ОДНОСНО МОДУЛИМА

1. Ото мотори
2. Дизел мотори
3. Системи стабилности на возилима
4. Системи безбедности и комфора
5. Електричне инсталације на возилима
6. Давачи и извршни елементи
7. Електричне машине на возилима
8. Физика
9. Математика
10. Страни језик

ЕЛЕКТРИЧНЕ ИНСТАЛАЦИЈЕ И УРЕЂАЈИ

1. ОСТВАРИВАЊЕ ОБРАЗОВНО-ВАСПИТНОГ РАДА – ОБЛИЦИ И ТРАЈАЊЕ

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

2. ЦИЉЕВИ ПРЕДМЕТА

- Оспособити ученика за обављање послова одржавања и отклањања неисправности у електричним инсталација, хемијским изворима електричне енергије, осветљењу, сигнализацији, брисачима, сиренама и контролним инструментима возила.

3. НАЗИВ И ТРАЈАЊЕ МОДУЛА

Разред: други

Ред.бр.	НАЗИВ МОДУЛА	Трајање модула (часови)			
		Т	В	П	Б
1.	Електричне инсталације на возилима	24		12	
2.	Хемијски извори струје на возилима	16		8	
3.	Осветљење и сигнализација на возилима	16		8	
4.	Брисачи, сирене и контролни инструменти	12		6	
	УКУПНО:	68		34	

4. ЦИЉЕВИ, ИСХОДИ, ОБАВЕЗНИ И ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ И НАЧИН ОСТВАРИВАЊА МОДУЛА

Назив модула: **Електричне инсталације на возилима**

Трајање модула: **36 часова**

ЦИЉЕВИ МОДУЛА	ИСХОДИ МОДУЛА По завршетку модула ученик ће бити у стању да:	ОБАВЕЗНИ И ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ МОДУЛА	ПРЕПОРУЧЕНЕ АКТИВНОСТИ И НАЧИН ОСТВАРИВАЊА МОДУЛА
Стицање теоријских и практичних знања из електричних инсталација на возилима	- изврши избор одговарајуће електричне шеме електричног или електронског система возила, - изврши идентификацију елемената електричног/ електронског система у електричној инсталацији возила, - провери исправност напона напајања, напоне масе појединих елемената у инсталацији, - провери исправност рада и правилно замени неисправне осигураче, прекидаче, микропрекидаче и релеје у инсталацији, - изврши правилан избор врсте проводника и одговарајући пресек у случају замене или уградње додатних уређаја/ опреме, - изврши контролу исправног рада елемената инсталације након замене или оправке делова или комплета инсталације возила. - идентификује изворе електромагнетних сметњи и отклони њихов утицај на рад електронских система возила	ТЕОРИЈСКА НАСТАВА: - Снабдевање електричном енергијом уређаја и опреме возила - Електричне инсталације са једним и са два акумulatora - Врсте проводника и прорачун пресека проводника - Осигурачи на возилима - Прекидачи и микропрекидачи на возилима - Релеји на возилима - Прибор за повезивање - Извођење и иситивање исправности електричних инсталација - Симболи у електричним шемама - Врсте електричних шема - Означавање електричних уређаја и обележавање прикључних крајева - Електричне шеме карактеристичних електронских система возила - Карактеристичне неисправности и методе откривања кварова у електричној инсталацији возила - Оправка и испитивање исправности електричне инсталације возила - Електромагнетне сметње у електричној инсталацији возила - Нове технологије у подручју електричних инсталација возила (оптички каблови, ...)	На почетку модула ученике упознати са циљевима и исходима наставе / учења, планом рада и начинима оцењивања. Облици наставе Модул се реализује кроз следеће облике наставе: теоријска настава (24 часова) практична настава (12 часова) Подела одељења на групе Одељење се дели на групе (до 15 ученика у групи), приликом реализације: практичне наставе Место реализације наставе учионица- теоријска настава радионица/лабораторија за возила – практична настава Препоруке за реализацију наставе - При обради појединих наставних јединица користити паное, слике, цртеже, примерке електро-инсталационог материјала, прибора и елемената електричне инсталације возила. - Користити мултимедијалне презентације и симулације рада појединих елемената у електричној инсталацији возила - Користити расположиве софтверске пакете за изучавање и читање електричних шема конкретних електронских система возила - Предметни наставник може изменити до 10 % препоручених садржаја модула или до 20 % уз сагласност Стручног већа. - На крају модула ученик ради тест знања

			Оцењивање Вредновање остварености исхода вршити кроз: 1. праћење остварености исхода 2. тестове знања 3. активност на часу 4. активност/ извештаји са практичне наставе 5. семинарски рад
Оспособљавање ученика за правилна дијагностичка мерења у електричној инсталацији возила	- употребљава мерне аналогне и дигиталне инструменте (амперметар, волтметар, омметар, осцилоскоп) - измери напон, струју и електрични отпор у електричној инсталацији возила, - проверава исправност напајања појединих компоненти електричне инсталације возила. - технички исправно отклони уочену неисправност у електричној инсталацији возила, - отклони неисправност правилним избором нове компоненте према спецификацији произвођача и провери исправност рада након извршене уградње,	ПРАКТИЧНА НАСТАВА: 1. Упознавање са мерном опремом и инструментима, макетама, возилом и осталим уређајима потребним за реализацију вежби 2. Мерење отпора електричних компоненти инсталације возила 3. Мерење напона и струје на појединим компонентама у инсталацији возила 4. Откривање места квара у инсталацији возила (кратког споја/прекида проводника) 5. Мерења пада напона на појединим компонентама инсталације возила у току рада погонског мотора. 6. Специфична лабораторијска вежба зависна од опремљености лабораторије/радионице по избору наставника везана за модул (нпр. Електромагнетне сметње, отпички каблови,...)	- План реализације радних задатака ускладити с бројем радних места, бројем ученика у групи , опремљеношћу радионице у циљу испуњења захтева наведених у колони «Исходи модула». - У радионици треба да буде довољно радних места да за једним радним местом буду два до три ученика. - Почетак практичне наставе, по могућности, ускладити са теоријском наставом тако да одговарајући радни задаци следе одмах након обраде теоријског градива. - Где год је могуће, лабораторијска мерења потврдити и рачунским путем, или урадити одговарајућу симулацију на рачунару. - Пре почетка мерења, упознати ученике са инструментима и прибором који ће бити коришћен, потребним мерама безбедности да не дође до повређивања и уништења уређаја/опreme. - Препорука је (али није обавезан услов) да наведене радне задатке, с једном групом ученика, организује и изводи наставник који реализује теоријску наставу за дати предмет у сарадњи с наставником практичне наставе, који исте/различите радне задатке изводи с другом групом ученика.

Назив модула: **Хемијски извори струје на возилима**
Трајање модула: **24 часа**

ЦИЉЕВИ МОДУЛА	ИСХОДИ МОДУЛА По завршетку модула ученик ће бити у стању да:	ОБАВЕЗНИ И ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ МОДУЛА	ПРЕПОРУЧЕНЕ АКТИВНОСТИ И НАЧИН ОСТВАРИВАЊА МОДУЛА
Стицање теоријских и практичних знања из хемијских извора струје возила	- провери исправност рада оловног акумулатора у електричној инсталацији возила, - правилно одспоји и испита акумулатор изван електричне инсталације возила, - изврши правилно пуњење и испитивање напуњености, - правилно повеже акумулатор у електричну инсталацију возила, провери исправност функције у току покретања и рада возила, - примени прописане заштитне мере и мере заштите околине при руковању, одржавању и одлагању акумулатора, дефинише прописане заштитне мере при раду са високонапонским хемијским изворима струје на хибридном и електричним возилима.	ТЕОРИЈСКА НАСТАВА: - Стартерски оловни акумулатор – намена и основни захтеви, - Конструкција стартерског оловног акумулатора, - Принцип рада оловног акумулатора, - Основне електричне карактеристике оловног акумулатора (електромоторна сила, напон пражњења, напон пуњења, унутрашњи отпор, капацитет, струја хладног старта,...), - Врсте оловних акумулатора на возилима (класични и херметички акумулатори - AGM, GEL, за специјалне примене, ...), - Испитивања акумулатора изван возила и на возилу, - Одржавање и пуњење оловних акумулатора, - Уређаји и опрема за испитивање и одржавање, - Мере сигурности при раду са оловним акумулаторима и заштита животне средине, - Перспективе даљег развоја оловних акумулатора на возилима, - Акумулатори за хибридна и електро возила (Никл-метал хидрид, литијум-јон акумулатори, горивне ћелије,...): специфичности конструкције, основне карактеристике, специфичности руковања и одржавања, заштитне мере од удара високог напона и поступак раздвајања од електричне инсталације возила.	На почетку модула ученике упознати са циљевима и исходима наставе / учења, планом рада и начинима оцењивања. Облици наставе Модул се реализује кроз следеће облике наставе: теоријска настава (16 часова) практична настава (8 часова) Подела одељења на групе Одељење се дели на групе (до 15 ученика у групи), приликом реализације: практичне наставе Место реализације наставе учионица- теоријска настава радионица/лабораторија за возила – практична настава Препоруке за реализацију наставе - При обради појединих наставних јединица користити паное, слике, цртеже и пресеке различитих врста и произвођача хемијских извора струје на возилима, - Користити мултимедијалне презентације и симулације рада појединих врста хемијских извора струје, - Користити расположиве софтверске пакете за изучавање правилног избора акумулатора на возилу, прописаних заштитних мера при руковању и одржавању, - Користити упутства различитих произвођача о правилном поступку руковања, одржавања, карактеристичним неисправностима, рекламацији,... - Практичну наставу ускладити са извођењем теоријске наставе и опремљеношћу радионице потребним уређајима за пуњење и испитивање акумулатора, возилом, испитним столовима,.....

			- Предметни наставник може изменити до 10 % препоручених садржаја модула или до 20 % уз сагласност Стручног већа. - На крају модула ученик ради тест знања Оцењивање Вредновање остварености исхода вршити кроз: - праћење остварености исхода - тестове знања - активност на часу - активност/ извештаји са практичне наставе - семинарски рад
- Оспособљавање ученика за мерење електричних величина при процесу пражњења и пуњења акумулатора изван и у електричној инсталацији возила. - Оспособљавање ученика за правилна дијагностичка мерења на хемијским изворима струје у електричној инсталацији возила	- употребљава мерне аналогне и дигиталне инструменте (амперметар, волтметар, омметар, осцилоскоп) - измери напон пражњења, струју пражњења, густоћу електролита класичног оловног акумулатора при пражњењу, - измери напон пуњења, струју пуњења, промену густоће електролита при пуњењу класичног оловног акумулатора.. - измери капацитет акумулатора - провери исправност пуњења акумулатора при раду мотора,	ПРАКТИЧНА НАСТАВА: - Упознавање са мерном опремом и инструментима, макетама, возилом и осталим уређајима потребним за реализацију вежби - Мерење електромоторне силе, густоће електролита, напона и струје пражњења напуњеног класичног оловног акумулатора. - Мерење напона и струје пуњења акумулатора са различитим пуњачима акумулатора - Мерење напона и струје пражњења при покретању возила - Мерење напона и струје пуњења при раду мотора	- План реализације радних задатака ускладити с бројем радних места, бројем ученика у групи , опремљеношћу радионице у циљу испуњења захтева наведених у колони «Исходи модула». - У лабораторији/радионици треба да буде довољно радних места да за једним радним столом буду два до три ученика. - Почетак практичне наставе , по могућности, ускладити са теоријском наставом тако да одговарајуће вежбе следе одмах након обраде теоријског градива. - Пре почетка мерења, упознати ученике са инструментима и прибором који ће бити коришћен, потребним мерама безбедности да не дође до повређивања и уништења уређаја/опreme. - Препорука је (али није обавезан услов) да наведене радне задатке, с једном групом ученика, организује и изводи наставник који реализује теоријску наставу за дати предмет у сарадњи с наставником практичне наставе, који исте/различите радне задатке изводи с другом групом ученика.

Назив модула: **Осветљење и сигнализација на возилима**
 Трајање модула: **24 часа**

ЦИЉЕВИ МОДУЛА	ИСХОДИ МОДУЛА По завршетку модула ученик ће бити у стању да:	ОБАВЕЗНИ И ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ МОДУЛА	ПРЕПОРУЧЕНЕ АКТИВНОСТИ И НАЧИН ОСТВАРИВАЊА МОДУЛА
Стицање теоријских и практичних знања из осветљења и сигнализације на возилима	- изврши идентификацију елемената система за осветљење и изврши оправку према препорукама из сервисне документације возила, - провери исправност рада електронских компоненти система за осветљење и сигнализацију, - изврши замену/оправку елемената у систему осветљења и сигнализације возила, - изврши одговарајућа комуникациона мерења у електронским системима осветљења и сигнализације возила, - изврши потребна осцилопска мерења у циљу решавања сложенијих кварова у електронским системима са ксенонским фаровима, - подеси осветљење возила са одговарајућим уређајима у складу са упутством произвођача.	ТЕОРИЈСКА НАСТАВА: - Намена и развој светлосне опреме и сигнализације на возилима, - Основне физикалне величине светлости и запажање људског ока, - Светлосни извори на возилима – врсте сијалица, принцип рада и конструкција различитих типова сијалица: - Са ужареним влакном - Халогене сијалице - Ксенонске сијалице - LED - диоде - Фарови за дуга и кратка светла -врсте, конструкција, прописи, PES и LITRONIC системи фарова, подешавање фарова,... - Фарови за маглу, додатни фарови за дуга светла, - Сигнална светла, - Осветљење командне табле и делова унутрашње опреме возила, - Нове технологије у осветљењу и сигнализацији на возилима (фарови са LED - диодама, пројекција инструмената на предње возачево стакло,....)	На почетку модула ученике упознати са циљевима и исходима наставе / учења, планом рада и начинима оцењивања. Облици наставе Модул се реализује кроз следеће облике наставе: теоријска настава (16 часа) практична настава (8 часова) Подела одељења на групе Одељење се дели на групе (до 15 ученика у групи), приликом реализације: практичне наставе Место реализације наставе учионица- теоријска настава радионица/лабораторија за возила – практична настава Препоруке за реализацију наставе - При обради појединих наставних јединица користити паное, слике, цртеже и пресеке различитих врста фарова, сигналних уређаја и опреме на возилима, - Користити мултимедијалне презентације и симулације рада појединих техничких решења динамичке регулације осветљења пута, - Користити расположиве софтверске пакете за изучавање електричних шема, описа принципа рада и дијагностичких комуникационих и осцилопских мерења на савременим системима за аутоматско подешавање дужине осветљења пута, - Предметни наставник може изменити до 10 % препоручених садржаја модула или до 20 % уз сагласност Стручног већа. - На крају модула ученик ради тест знања Оцењивање

			Вредновање остварености исхода вршити кроз: 1. праћење остварености исхода 2. тестове знања 3. активност на часу 4. активност/ извештаји са практичне наставе 5. семинарски рад
- Оспособљавање ученика за мерење електричних величина у систему осветљења и сигнализације возила. - Оспособљавање ученика за правилна дијагностичка мерења у аутоматским системима осветљења возила	- употребљава мерне аналогне и дигиталне инструменте (амперметар, волтметар, омметар, дијагностички комуникациони уређај, осцилоскоп) - измери напон напајања, струју потрошње и провери масе појединих светлосних извора возила - изврши дијагностичка комуникациона мерења у системима аутоматске регулације осветљења возила - измери дијагностичка осцилоскопска мерења у системима аутоматске регулације осветљења возила - подеси дуга и кратка светла према упутству произвођача са расположивим уређајима или без њих	ПРАКТИЧНА НАСТАВА: 1. Упознавање са мерном опремом и инструментима, макетама, возилом и осталим уређајима потребним за реализацију вежби 2. Мерење напона напајања, струје и испитивање исправности масе појединих светлосних извора. 3. Комуникациона дијагностичка мерења у систему аутоматске регулације осветљења (нпр. LITRONIC-систем,...) 4. Осцилоскопска мерења у систему аутоматске регулације осветљења (нпр. LITRONIC-систем,...) 5. Подешавање исправности осветљења кратких и дугих светала 6. Специфична дијагностичка мерења на елементима осветљења возила у зависности од опремљености радионице/лабораторије	- План реализације радних задатака ускладити с бројем радних места, бројем ученика у групи , опремљеношћу радионице у циљу испуњења захтева наведених у колони «Исходи модула». - У лабораторији/радионици треба да буде довољно радних места да за једним радним столом буду два до три ученика. - Почетак практичне наставе, по могућности, ускладити са теоријском наставом тако да одговарајући радни задаци следе одмах након обраде теоријског градива. - Пре почетка мерења, упознати ученике са инструментима и прибором који ће бити коришћен, потребним мерама безбедности да не дође до повређивања и уништења уређаја/опreme. - Препорука је (али није обавезан услов) да наведене радне задатке, с једном групом ученика, организује и изводи наставник који реализује теоријску наставу за дати предмет у сарадњи с наставником практичне наставе, који исте/различите радне задатке изводи с другом групом ученика.

Назив модула: **Брисачи, сирене и контролни инструменти на возилима**
 Трајање модула: **18 часова**

ЦИЉЕВИ МОДУЛА	ИСХОДИ МОДУЛА По завршетку модула ученик ће бити у стању да:	ОБАВЕЗНИ И ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ МОДУЛА	ПРЕПОРУЧЕНЕ АКТИВНОСТИ И НАЧИН ОСТВАРИВАЊА МОДУЛА
Стицање теоријских и практичних знања у системима за прање и брисање стакала и фарова, сирена, контролних инструмената и командне табле возила	- изврши идентификацију појединих елемената система за прање и брисање стакала, звучних сигналних уређаја, контролних инструмената и дигиталних командних табли. - провери исправност рада компоненти наведених система, - изврши замену/оправку елемената у појединим наведеним системима, - изврши одговарајућа комуникациона мерења у електронским системима дигиталне командне табле. - изврши потребна осцилоскопска мерења у циљу решавања сложенијих кварова у наведеним системима,	ТЕОРИЈСКА НАСТАВА: - Прање и брисање стакала и фарова, - Звучни сигнални уређаји, - Контролни инструменти, - Дигиталне командне табле, - Нове технологије у техници брисача, звучних сигналних уређаја, командних табли и контролних инструмената на возилима (аутоматско укључење брисача, сензори за кишу и прљавштину, ...)	На почетку модула ученике упознати са циљевима и исходима наставе / учења, планом рада и начинима оцењивања. Облици наставе Модул се реализује кроз следеће облике наставе: теоријска настава (12 часова) практична настава (6 часова) Подела одељења на групе Одељење се дели на групе (до 15 ученика у групи), приликом реализације: практичне наставе Место реализације наставе учионица- теоријска настава радионица/лабораторија за возила – практична настава Препоруке за реализацију наставе - При обради појединих наставних јединица користити паное, слике, цртеже и пресеке различитих елемената система за прање и брисање фарова, звучних уређаја, разних контролних инструмената, карактеристичних дигиталних командних табли,.... - Користити мултимедијалне презентације и симулације рада појединих техничких решења наведених елемената на возилима, - Користити расположиве софтверске пакете за изучавање електричних шема, описа принципа рада и дијагностичких комуникационих и осцилоскопских мерења на савременим возилима. - Предметни наставник може изменити до 10 % препоручених садржаја модула или до 20 % уз сагласност Стручног већа. - На крају модула ученик ради тест знања

			Оцењивање Вредновање остварености исхода вршити кроз: 1. праћење остварености исхода 2. тестове знања 3. активност на часу 4. активност/ извештаји са практичне наставе 5. семинарски рад
- Оспособљавање ученика за мерење електричних величина у систему управљања брисачима, сигналним звучним уређајима и дигиталној командној табли возила. - Оспособљавање ученика за дијагностичка мерења у електронским системима дигиталне командне табле	- употребљава мерне аналогне и дигиталне инструменте (амперметар, волтметар, омметар, дијагностички комуникациони уређај, осцилоскоп) - измери напон напајања, струју потрошње и провери масе поједини елемената у системима за управљање брисачима, звучним уређајима и дигиталним командним таблама - изврши комуникациона дијагностичка мерења у електронском систему командне табле - изврши дијагностичка осцилоскопска мерења у системима управљања брисачима и дигиталној командној табли у циљу решавања сложенијих кварова	ПРАКТИЧНА НАСТАВА: 1. Упознавање са мерном опремом и инструментима, макетама, возилом и осталим уређајима потребним за реализацију вежби 2. Дијагностичка мерења у систему управљања брисачима за праће и брисање стакала и фарова 3. Дијагностичка мерења у делу електричне инсталације са сигнално-звучним уређајима 4. Дијагностичка комуникациона и осцилоскопска мерења у електронском систему командне дигиталне табле возила 5. Специфична дијагностичка мерења у систему брисача, сирене и контролних инструмената у зависности од опремљености радионице/лабораторије	- План реализације радних задатака ускладити с бројем радних места, бројем ученика у групи , опремљеношћу радионице у циљу испуњења захтева наведених у колони «Исходи модула». - У лабораторији/радионици треба да буде довољно радних места да за једним радним столом буду два до три ученика. - Почетак практичне наставе, по могућности, ускладити са теоријском наставом тако да одговарајуће вежбе следе одмах након обраде теоријског градива. - Пре почетка мерења, упознати ученике са инструментима и прибором који ће бити коришћен, потребним мерама безбедности да не дође до повређивања и уништења уређаја/опreme. - Препорука је (али није обавезан услов) да наведене радне задатке, с једном групом ученика, организује и изводи наставник који реализује теоријску наставу за дати предмет у сарадњи с наставником практичне наставе, који исте/различите радне задатке изводи с другом групом ученика.

5. КОРЕЛАЦИЈА СА ДРУГИМ ПРЕДМЕТИМА, ОДНОСНО МОДУЛИМА

- Давачи и извршни елементи
- Основе електротехнике
- Електроника
- Електрична мерења
- Физика
- Математика
- Страни језик

ДАВАЧИ И ИЗВРШНИ ЕЛЕМЕНТИ

1. ОСТВАРИВАЊЕ ОБРАЗОВНО-ВАСПИТНОГ РАДА – ОБЛИЦИ И ТРАЈАЊЕ

РАЗРЕД	НАСТАВА				УКУПНО
	Теоријска настава	Вежбе	Практична настава	Настава у блоку	
II	68		68		136

2. ЦИЉЕВИ ПРЕДМЕТА

- Оспособити ученика за обављање послова испитивања, одржавања и отклањања неисправности на давачима и извршним елементима различитих електронских система возила.

3. НАЗИВ И ТРАЈАЊЕ МОДУЛА

Разред: други

Ред.бр.	НАЗИВ МОДУЛА	Трајање модула (часови)			
		Т	В	П	Б
1.	Давачи на возилима	36		36	
2.	Извршни елементи на возилима	32		32	
	УКУПНО:	68		68	

4. ЦИЉЕВИ, ИСХОДИ, ОБАВЕЗНИ И ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ И НАЧИН ОСТВАРИВАЊА МОДУЛА

Назив модула: **Давачи на возилима**
Трајање модула: **72 часа**

ЦИЉЕВИ МОДУЛА	ИСХОДИ МОДУЛА По завршетку модула ученик ће бити у стању да:	ОБАВЕЗНИ И ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ МОДУЛА	ПРЕПОРУЧЕНЕ АКТИВНОСТИ И НАЧИН ОСТВАРИВАЊА МОДУЛА
Стицање теоријских и практичних знања из давача на возилима	- зна принцип рада различитих типова давача на возилима и последице неисправности по рад електронског система, - изврши идентификацију давача у електричној шеми и у електронском систему на возилу, - изврши проверу рада давача помоћу комуникационог мерног уређаја, - изврши проверу рада давача помоћу осцилоскопа у циљу решавања сложенијих кварова у електронском систему возила, - замени давач према упутству произвођача и изврши детаљну проверу исправног рада давача и електронског система возила помоћу дијагностичког уређаја	ТЕОРИЈСКА НАСТАВА: Увод у даваче на возилима: Намена, подела, излазни сигнали, основни захтеви и перспективе развоја Давачи температуре: Основне мерне варијабле, принцип мерења давача температуре са директним и индиректним контактом, NTC и PTC давачи, излазни сигнали, примери примене на возилима, карактеристичне неисправности и њихов утицај на рад електронских система, дијагностичка комуникациона и осцилоскопска мерења. Давачи позиције: Мерне варијабле и подручје мерења, основне карактеристике, потенциометарски давачи позиције- предности и недостаци, примена, магнетно-индуктивни давачи позиције, магнетно-статички давачи позиције, давачи позиције на принципу ширења таласа, излазни сигнали, примери примене на возилима, карактеристичне неисправности и последице по рад електронских система, дијагностичка комуникациона и осцилоскопска мерења. Давачи броја обртаја и брзине: Мерне варијабле и принципи мерења, мерење релативног броја обртаја и брзине, индуктивни давачи, магнетно-статички давачи, апсолутно мерење брзине ротације, излазни сигнали, примери примене на возилима, карактеристичне неисправности и последице по рад електронских система, дијагностичка комуникациона	На почетку модула ученике упознати са циљевима и исходима наставе / учења, планом рада и начинима оцењивања. Облици наставе Модул се реализује кроз следеће облике наставе: теоријска настава (36 часова) практична настава (36 часова) Подела одељења на групе Одељење се дели на групе (до 15 ученика у групи), приликом реализације: практичне наставе Место реализације наставе учионица- теоријска настава радионица/лабораторија за возила – практична настава Препоруке за реализацију наставе - При обради појединих наставних јединица користити паное, слике, цртеже, карактеристичне примерке давача различитих електронских система возила. - Користити мултимедијалне презентације и симулације рада појединих давача у различитим електронским системима возила - Користити расположиве софтверске пакете за проучавање конкретних електронских система возила и проналажење потребних комуникационо-мерних података о излазним сигнаlima давача. - Посебну пажњу посветити реализацији практичне наставе и извођењу дијагностичких мерења на давачима возила или макети одређеног електронског система возила. - Предметни наставник може изменити до 10 % препоручених садржаја модула или до 20 % уз

		и осцилоскопска мерења. • Давачи убрзања: Мерне варијабле и мерни принципи, системи за мерење механичког напрезања, термички давачи убрзања, излазни сигнали, примери примене на возилима, карактеристичне неисправности и последице по рад електронских система, дијагностичка комуникациона и осцилоскопска мерења. • Давачи притиска: мерне варијабле и мерни принципи, мерење притиска помоћу „мембране“, излазни сигнали, примери примене на возилима, карактеристичне неисправности и последице по рад електронских система, дијагностичка комуникациона и осцилоскопска мерења. • Давачи силе и момента: Мерне варијабле и мерни принципи, давачи на магнетно-еластичном принципу, давачи на пиезо-отпорном принципу, давачи момента на принципу вихорних струја, излазни сигнали, примери примене на возилима, карактеристичне неисправности и последице по рад електронских система, дијагностичка комуникациона и осцилоскопска мерења. • Давачи протока: Мерне варијабле и мерни принципи, запремински давачи протока, масени давачи протока, излазни сигнали, примери примене на возилима, карактеристичне неисправности и последице по рад електронских система, дијагностичка комуникациона и осцилоскопска мерења. • Давачи гаса и концентрације: Мерне варијабле и мерни принципи, давачи кисеоника (ламбда сонде), давачи квалитета ваздуха, давач азотних оксида, излазни сигнали, примери примене на возилима, карактеристичне неисправности и последице по рад	сагласност Стручног већа. • На крају модула ученик ради завршни тест знања. • По могућности, модул завршити са завршетком наставе у првом полуугодишту. Оцењивање Вредновање остварености исхода вршити кроз: 1. праћење остварености исхода 2. тестове знања 3. активност на часу 4. активност/ извештаји са практичне наставе 5. семинарски рад
--	--	--	--

		електронских система, дијагностичка комуникациона и осцилоскопска мерења. • Нови типови давача на савременим возилима: Мерне варијабле и мерни принципи, конструкција, принцип рада, излазни сигнали, примери примене на возилима, карактеристичне неисправности и последице по рад електронских система, дијагностичка комуникациона и осцилоскопска мерења.	
▪ Оспособљавање ученика за мерење електричних величина на свим врстама давача возила. ▪ Оспособљавање ученика за правилна дијагностичка мерења на давачима возила.	• употребљава мерне аналогне и дигиталне инструменте (амперметар, волтметар, омметар, осцилоскоп) • измери напон напајања, масу и сигнал појединих типова давача на возилима, • технички исправно отклони уочену неисправност у електричној инсталацији возила и самом давачу, • отклони неисправност правилним избором новог давача или инсталације до електронске контролне јединице према спецификацији произвођача и провери исправност рада након извршене уградње,	ПРАКТИЧНА НАСТАВА: 1. Упознавање са мерном опремом и инструментима, макетама, возилом и осталим уређајима потребним за реализацију вежби 2. Дијагностичка мерења на давачима температуре 3. Дијагностичка мерења на давачима позиције 4. Дијагностичка мерења на давачима броја обртаја и брзине 5. Дијагностичка мерења на давачима убрзања 6. Дијагностичка мерења на давачима притиска 7. Дијагностичка мерења на давачима силе и момента 8. Дијагностичка мерења на давачима протока 9. Дијагностичка мерења на давачима гаса и концентрације	• План реализације радних задатака ускладити с бројем радних места, бројем ученика у групи, опремљеношћу радионице у циљу испуњења захтева наведених у колони «Исходи модула». • У лабораторији/радионици треба да буде довољно радних места да за једним радним столом буду два до три ученика. • Почетак практичне наставе, по могућности, ускладити са теоријском наставом тако да одговарајући радни задаци следе одмах након обраде теоријског градива. • Где год је могуће, лабораторијска мерења потврдити и рачунским путем, или урадити одговарајућу симулацију на рачунару. • Пре почетка мерења, упознати ученике са инструментима и прибором који ће бити коришћен, потребним мерама безбедности да не дође до повређивања и уништења уређаја/опреме. • Препорука је (али није обавезан услов) да наведене радне задатке, с једном групом ученика, организује и изводи наставник који реализује теоријску наставу за дати предмет у сарадњи с наставником практичне наставе, који исте/различите радне задатке изводи с другом групом ученика.

Назив модула: **Извршни елементи на возилима**
Трајање модула: **64 часа**

ЦИЉЕВИ МОДУЛА	ИСХОДИ МОДУЛА По завршетку модула ученик ће бити у стању да:	ОБАВЕЗНИ И ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ МОДУЛА	ПРЕПОРУЧЕНЕ АКТИВНОСТИ И НАЧИН ОСТВАРИВАЊА МОДУЛА
Стицање теоретских и практичних знања из извршних елемената на возилима	- зна принцип рада различитих типова извршних елемената возила и последице неисправности по рад електронског система, - изврши идентификацију извршног елемента у електричној шеми и у електронском систему на возилу, - изврши проверу рада извршног елемента помоћу комуникационог мерног уређаја, - изврши проверу исправности функције извршног елемента осцилоскопом у циљу решавања сложенијих кварова у електронском систему возила, - замени извршни елемент према упутству произвођача и изврши детаљну проверу исправног рада извршног елемента и електронског система возила помоћу дијагностичког уређаја	ТЕОРИЈСКА НАСТАВА: Увод у извршне елементе. Намена, подела, основни принципи рада, основни захтеви, тенденције развоја, Релеј као извршни елемент. Намена, конструкција, принцип рада, управљачки сигнали, примери примене на возилима, карактеристични кварови и последице, дијагностичка мерења. Електромагнетни вентили. Намена, конструкција, принцип рада, управљачки сигнали, примери примене на возилима карактеристични кварови и последице, дијагностичка мерења Бризгачи. Намена, подела, конструкција, принцип рада, управљачки сигнали, примери примене на возилима, карактеристични кварови и последице, дијагностичка мерења на следећим типовима бризгача: а) ото мотори - бризгачи у системима централног убризгавања, бризгачи у системима убризгавања у усисну грану, бризгачи у системима директног убризгавања, бризгачи за убризгавање за LPG/CNG системе, б) дизел мотори- електромагнетни и пиезо бризгачи у Common Rail системима, електромагнетни и пиезо бризгачи у системима јединачног бризгача (UIS) и јединачне пумпе (UPS) Једносмерни мотори као извршни елементи. Намена, конструкција, принцип рада, управљачки сигнали, примери примене на возилима, карактеристични кварови и последице, дијагностичка мерења	На почетку модула ученике упознати са циљевима и исходима наставе / учења, планом рада и начинима оцењивања. Облици наставе Модул се реализује кроз следеће облике наставе: теоријска настава (32 часова) практична настава (32 часова) Подела одељења на групе Одељење се дели на групе (до 15 ученика у групи), приликом реализације: практичне наставе Место реализације наставе учионица- теоријска настава радионица/лабораторија за возила – практична настава Препоруке за реализацију наставе - При обради појединих наставних јединица користити паное, слике, цртеже и пресеке различитих врста извршних елемената на возилима, - Користити мултимедијалне презентације и симулације рада појединих типова извршних елемената, - Користити расположиве софтверске пакете за изучавање рада карактеристичних извршних елемената, њихове кварове и дијагностику, - Проучити заштитне мере посебно код рада са високим напонима код индукционих калемова у циљу заштите од повреде ученика и спречавања оштећења мерних уређаја. - Користити упутства различитих произвођача о правилном поступку руковања, одржавања, карактеристичним неисправностима, ... - Практичну наставу ускладити са извођењем

		• Корачни мотори. Намена, конструкција, принцип рада, управљачки сигнали, примери примене на возилима карактеристични кварови и последице, дијагностичка мерења • Индукциони калемови. Намена, конструкција, принцип рада, управљачки сигнали, сигнали примарног напона и примарне струје, секундарни напони, карактеристични кварови и последице, дијагностичка мерења на системима са: разводником, двоварничним и једноварничним индукционим калемовима. • Специфични извршни елементи у системима стабилности, аутоматских мењача, активног ослањања и осталим електронских системима новијих типова возила. Намена, конструкција, принцип рада, управљачки сигнали, примена, кварови, дијагностичка мерења	теоријске наставе и опремљеношћу радионице различитим типовима извршних елемената, возилом, испитним уређајима, макетама, • Предметни наставник може изменити до 10 % препоручених садржаја модула или до 20 % уз сагласност Стручног већа. • На крају модула ученик ради завршни тест знања. Оцењивање Вредновање остварености исхода вршити кроз: 1. праћење остварености исхода 2. тестове знања 3. активност на часу 4. активност/ извештаји са практичне наставе 5. семинарски рад
• Оспособљавање ученика за правилна дијагностичка мерења на извршним елементима возила	• употребљава мерне аналогне и дигиталне инструменте (амперметар, волтметар, омметар, осцилоскоп) • изврши дијагностичка мерења на различитим типовима извршних елемената на возилима	ПРАКТИЧНА НАСТАВА: 1. Упознавање са мерном опремом и инструментима, макетама, возилом и осталим уређајима потребним за реализацију вежби. 2. Дијагностичка мерења на релејима и електромагнетним вентилима 3. Дијагностичка мерења на брызгачима за ото моторе 4. Дијагностичка мерења на брызгачима за дизел моторе 5. Дијагностичка мерења на једносмерним и корачним моторима 6. Дијагностичка мерења на индукционим калемовима у систему са разводником 7. Дијагностичка мерења на двоварничним индукционим калемовима 8. Дијагностичка мерења на једноварничним индукционим калемовима 9. Дијагностичка мерења на извршним елементима новијих генерација возила.	• План реализације радних задатака ускладити с бројем радних места, бројем ученика у групи, опремљеношћу радионице у циљу испуњења захтева наведених у колони «Исходи модула». • У лабораторији/радионици треба да буде довољно радних места да за једним радним столом буду два до три ученика. • Почетак практичне наставе, по могућности, ускладити са теоријском наставом тако да одговарајући радни задаци следе одмах након обраде теоријског градива. • Пре почетка мерења, упознати ученике са инструментима и прибором који ће бити коришћен, потребним мерама безбедности да не дође до повређивања и уништења уређаја/опreme. • Препорука је (али није обавезан услов) да наведене радне задатке, с једном групом ученика, организује и изводи наставник који реализује теоријску наставу за дати предмет у сарадњи с наставником практичне наставе, који исте/различите радне задатке изводи с другом групом ученика.

5. КОРЕЛАЦИЈА СА ДРУГИМ ПРЕДМЕТИМА , ОДНОСНО МОДУЛИМА

- Електричне инсталације и уређаји
- Основе електротехнике
- Електроника
- Електрична мерења
- Физика
- Математика
- Страни језик

ЕЛЕКТРИЧНЕ МАШИНЕ НА ВОЗИЛИМА

1. ОСТВАРИВАЊЕ ОБРАЗОВНО-ВАСПИТНОГ РАДА – ОБЛИЦИ И ТРАЈАЊЕ

РАЗРЕД	НАСТАВА				УКУПНО
	Теоријска настава	Вежбе	Практична настава	Настава у блоку	
III	64		32		96

2. ЦИЉЕВИ ПРЕДМЕТА

- Оспособити ученика за обављање послова одржавања и отклањање неисправности на електричним машинама возила.

3. НАЗИВ И ТРАЈАЊЕ МОДУЛА

Разред: трећи

Ред.бр.	НАЗИВ МОДУЛА	Трајање модула (часови)			
		Т	В	П	Б
	Основе теорије електричних машина	12		6	
	Једносмерне машине на возилима	22		10	
	Наизменичне машине на возилима	20		10	
	Електричне машине на хибридном и електричним возилима	10		6	
	УКУПНО:	64		32	

4. ЦИЉЕВИ, ИСХОДИ, ОБАВЕЗНИ И ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ И НАЧИН ОСТВАРИВАЊА МОДУЛА

Назив модула: **Основе теорије електричних машина**
Трајање модула: **18 часова**

ЦИЉЕВИ МОДУЛА	ИСХОДИ МОДУЛА По завршетку модула ученик ће бити у стању да:	ОБАВЕЗНИ И ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ МОДУЛА	ПРЕПОРУЧЕНЕ АКТИВНОСТИ И НАЧИН ОСТВАРИВАЊА МОДУЛА
Стицање теоријских и практичних знања из општих електричних машина	- зна принцип рада различитих врста електричних машина опште намене, - изврши идентификацију електричне машине и познаје мере заштите од удара струје, - изврши прикључивање електричне машине на дистрибутивну мрежу и прилагоди смер обртања радном механизму, - зна основне излазне карактеристике појединих врста електричних машина - зна да одабере одговарајућу електричну машину за специфичне потребе погона у сервисној радионици/предузећу	ТЕОРИЈСКА НАСТАВА: Увод у теорију електричних машина. Појам, подела, примена електричних машина на возилима, Електричне машине једносмерне струје. Принцип рада, опис и конструкција. Магнетна реакција индукта. Комутација. Генератори једносмерне струје. Врсте побуда и излазне карактеристике. Мотори једносмерне струје. Врсте побуда и излазне карактеристике. Маchine наизменичне струје. <u>Синхроне машине:</u> Принцип рада, опис и конструкција, Синхрони генератор. Излазне карактеристике синхорног генератора. Синхрони мотор. Излазне карактеристике синхорног мотора. <u>Асинхроне машине:</u> Принцип рада, опис и конструкција. Асинхрони генератор. Излазне карактеристике асинхорног генератора. Асинхрони мотор. Излазне карактеристике АМ. Монофазни и трофазни АМ. Регулација броја обртаја АМ. Електронски управљани електромотори. Принцип рада, опис и конструкција. Излазне карактеристике. Регулација броја обртаја.	На почетку модула ученике упознати са циљевима и исходима наставе / учења, планом рада и начинима оцењивања. Облици наставе Модул се реализује кроз следеће облике наставе: теоријска настава (12 часова) практична настава (6 часова) Подела одељења на групе Одељење се дели на групе (до 10 ученика у групи), приликом реализације: практичне наставе Место реализације наставе учионица- теоријска настава радионица/лабораторија за возила, лабораторија за електричне машине - практична настава Препоруке за реализацију наставе - При обради појединих наставних јединица користити паное, слике, цртеже, расположиве примерке електричних машина у радионици/лабораторији за електричне машине. - Користити мултимедијалне презентације и симулације рада појединих електричних машина опште намене. - Лабораторијске вежбе организовати у лабораторији за електричне машине опште намене. - Предметни наставник може изменити до 10 % препоручених садржаја модула или до 20 % уз сагласност Стручног већа. - На крају модула ученик ради завршни тест знања. Оцењивање Вредновање остварености исхода вршити кроз:

			1. праћење остварености исхода 2. тестове знања 3. активност на часу 4. активност/ извештаји са практичне наставе 5. семинарски рад
▪ Оспособљавање ученика за повезивање и мерење излазних карактеристика електричних машина опште намене	• употребљава мерне аналогне и дигиталне инструменте (амперметар, волтметар, омметар) • измери напон напајања и прикључи електричну машину на дистрибутивну мрежу, • отклони неисправности у повезивању електричних машина опште намене. • Сними и разуме основне карактеристике електричних машина опште намене	ПРАКТИЧНА НАСТАВА: 1. Упознавање са мерном опремом и инструментима, макетама, мерама заштите и осталим уређајима потребним за реализацију вежби 2. Празан ход, кратак спој и оптерећење једносмерног мотора 3. Празан ход, кратак спој и оптерећење трофазног синхроног генератора 4. Празан ход, кратак спој и оптерећење трофазног синхроног мотора 5. Регулација броја обртаја асинхроног мотора 6. Регулација броја обртаја електронски управљаног електромотора	• План реализације радних задатака ускладити с бројем радних места, бројем ученика у групи , опремљеношћу радионице у циљу испуњења захтева наведених у колони «Исходи модула». • У лабораторији за електричне машине треба да буде довољно радних места да за једним радним столом буду два до три ученика. • Почетак практичне наставе, по могућности, ускладити са теоријском наставом тако да одговарајући радни задаци следе одмах након обраде теоријског градива. • Пре почетка мерења, упознати ученике са инструментима и прибором који ће бити коришћен, потребним мерама заштите од удара струје, посебно у случајевима напајања електричних машина из дистрибутивне мреже. • Препорука је (али није обавезан услов) да наведене радне задатке, с једном групом ученика, организује и изводи наставник који реализује теоријску наставу за дати предмет у сарадњи с наставником практичне наставе, који исте/различите радне задатке изводи с другом групом ученика.

Назив модула: **Једносмерне машине на возилима**

Трајање модула: **32 часа**

ЦИЉЕВИ МОДУЛА	ИСХОДИ МОДУЛА По завршетку модула ученик ће бити у стању да:	ОБАВЕЗНИ И ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ МОДУЛА	ПРЕПОРУЧЕНЕ АКТИВНОСТИ И НАЧИН ОСТВАРИВАЊА МОДУЛА
Стицање теоријских и практичних знања из једносмерних електричних машина возила	- провери исправност рада једносмерне електричне машине у инсталацији возила, - одспоји и испита електричну машину изван електричне инсталације возила на пробном столу. - изврши прецизну дефектацију и отклони мање кварове, - монтира једносмерну електричну машину у електричну инсталацију возила и провери исправност функције у току покретања/рада возила, - примени прописане заштитне мере и мере заштите околине при руковању, одржавању и одлагању неисправних електричних машина,	ТЕОРИЈСКА НАСТАВА: Увод у једносмерне машине на возилима. Намена, подела, основни захтеви, предности и недостаци примене на возилима, Генератори једносмерне струје. Опис и конструкција. Регулација напона. Предности и недостаци. Електропокретачи. Специфичности покретања мотора са унутрашњим сагоревањем. Принцип рада. Основни захтеви при избору електропокретача. Конструкције електропокретача према врсти побуде и одговарајуће излазне карактеристике. Примена планетарног преносника. Електромагнетна склопка. Врсте спојница. Механизми за узубљивање. Електропокретачи за путничка возила. Електропокретачи за теретна возила. Аутоматски системи за стартовање возила. Изградња и уградња. Одржавање и оправка. Карактеристични кварови. Испитивања електропокретача на возилу и на пробном столу. Мали једносмерни мотори на возилима. Намена, подела и примери примене. Електромотори пумпе за гориво. Мотори за брисаче. Мотори вентилатора раскладне течности. Мотори у клима систему возила. Мотори за подизање прозора и затварање кровног отвора. Мотори за подешавање седишта. Мотори за централно закључавање. Остали специфични мали једносмерни мотори на возилу.	На почетку модула ученике упознати са циљевима и исходима наставе / учења, планом рада и начинима оцењивања. Облици наставе Модул се реализује кроз следеће облике наставе: теоријска настава (22 часова) практична настава (10 часова) Подела одељења на групе Одељење се дели на групе (до 10 ученика у групи), приликом реализације: практичне наставе Место реализације наставе учионица- теоријска настава радионица/лабораторија за возила – практична настава Препоруке за реализацију наставе - При обради појединих наставних јединица користити паное, слике, цртеже и пресеке различитих врста једносмерних машина на возилима, - Користити мултимедијалне презентације и симулације рада појединих типова једносмерних машина на возилима, - Користити расположиве софтверске пакете за изучавање рада карактеристичних електричних машина на возилу, њихове кварове и дијагностику, - Проучити заштитне мере посебно код машина које могу изазвати повређивања при изненадном покретању (нпр. вентилатор раскладне течности,...) у циљу заштите од повреда ученика и спречавања оштећења мерних уређаја. - Користити упутства различитих произвођача о правилном поступку руковања, одржавања,

			карактеристичним неисправностима, начину извођења дијагностичких мерења,... - Практичну наставу ускладити са извођењем теоријске наставе и опремљеношћу радионице различитим типовима једносмерних електричних машина са возила, возилом, испитним уређајима, макетама, - Предметни наставник може изменити до 10 % препоручених садржаја модула или до 20 % уз сагласност Стручног већа. - На крају модула ученик ради завршни тест знања. Оцењивање Вредновање остварености исхода вршити кроз: - праћење остварености исхода - тестове знања - активност на часу - активност/ извештаји са практичне наставе - семинарски рад
Оспособљавање ученика за правилна дијагностичка мерења једносмерних електричних машина на возилима	- употребљава мерне аналогне и дигиталне инструменте (амперметар, волтметар, омметар, осцилоскоп) - изврши дијагностичка мерења на једносмерним електричним машинама возила у инсталацији возила и на пробном столу.	ПРАКТИЧНА НАСТАВА: - Упознавање са мерном опремом и инструментима, макетама, возилом и осталим уређајима потребним за реализацију вежби. - Дијагностичка испитивања на једносмерним моторима у електричној инсталацији возила - Дијагностичка испитивања на електропокретачу у току покретања возила. - Дијагностичка испитивања електропокретача на пробном столу. - Дијагностичка испитивања малих једносмерних мотора у инсталацији возила.	- План реализације радних задатака ускладити с бројем радних места, бројем ученика у групи, опремљеношћу радионице у циљу испуњења захтева наведених у колони «Исходи модула». - У лабораторији/радионици треба да буде довољно радних места да за једним радним столом буду два до три ученика. - Почетак практичне наставе, по могућности, ускладити са теоријском наставом тако да одговарајући радни задаци следе одмах након обраде теоријског градива. - Пре почетка мерења, упознати ученике са инструментима и прибором који ће бити коришћен, потребним мерама безбедности да не дође до повређивања и уништења уређаја/опреме. - Препорука је (али није обавезан услов) да наведене радне задатке, с једном групом ученика, организује и изводи наставник који реализује теоријску наставу за дати предмет у сарадњи с наставником практичне наставе, који исте/различите радне задатке изводи с другом групом ученика.

Назив модула: **Наизменичне машине на возилима**

Трајање модула: **30 часова**

ЦИЉЕВИ МОДУЛА	ИСХОДИ МОДУЛА По завршетку модула ученик ће бити у стању да:	ОБАВЕЗНИ И ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ МОДУЛА	ПРЕПОРУЧЕНЕ АКТИВНОСТИ И НАЧИН ОСТВАРИВАЊА МОДУЛА
Стицање теоријских и практичних знања из наизменичних машина на возилима	- провери исправност рада наизменичне електричне машине у инсталацији возила, - правилно одспоји и испита алтернатор изван електричне инсталације возила на пробном столу. - изврши правилну дефектацију квара и отклони мање кварове у складу са техничком документацијом - угради алтернатор на возило, провери исправност функције у току рада возила,	ТЕОРИЈСКА НАСТАВА: Увод у наизменичне машине на возилима, Намена, подела, основни захтеви, тенденције развоја, Алтернатори. Извори електричне енергије на возилу. Основни критеријуми за избор алтернатора на возилу. Опис и конструкција алтернатора. Принцип рада алтернатора. Исправљање напона. Регулација напона. Верзије алтернатора и специфичности конструкције. Алтернатори за путничка возила. Алтернатори за теретна возила. Заштита од пренапона код алтернатора за теретна возила. Хлађење и шум алтернатора. Губици снаге. Излазне карактеристике. Погон алтернатора на возилу. Одржавање, растављање, испитивање и склапање алтернатора. Испитивање алтернатора на возилу. Испитивање алтернатора на пробном столу. Развој нових типова алтернатора на возилима. Интегрисани стартер генератори за возила са старт-стоп системом. Генератори хлађени водом. Бесконтактни алтернатори,...	На почетку модула ученике упознати са циљевима и исходима наставе / учења, планом рада и начинима оцењивања. Облици наставе Модул се реализује кроз следеће облике наставе: теоријска настава (20 часова) практична настава (10 часова) Подела одељења на групе Одељење се дели на групе (до 10 ученика у групи), приликом реализације: практичне наставе Место реализације наставе учионица- теоријска настава радионица/лабораторија за возила – практична настава Препоруке за реализацију наставе - При обради појединих наставних јединица користити паное, слике, цртеже и пресеке различитих врста наизменичних машина на возилима, - Користити мултимедијалне презентације и симулације рада појединих типова наизменичних машина, - Користити расположиве софтверске пакете за изучавање рада карактеристичних наизменичних машина, њихове кварове и дијагностику, - Користити упутства различитих произвођача о правилном поступку руковања, одржавања, карактеристичним неисправностима,... - Практичну наставу ускладити са извођењем теоријске наставе и опремљеношћу радионице различитим типовима наизменичних машина на возилима, возилом, испитним уређајима, макетама,.... - Предметни наставник може изменити до 10 % препоручених садржаја модула или до 20 % уз

			сагласност Стручног већа. • На крају модула ученик ради завршни тест знања. Оцењивање Вредновање остварености исхода вршити кроз: 1. праћење остварености исхода 2. тестове знања 3. активност на часу 4. активност/ извештаји са практичне наставе 5. семинарски рад
▪ Оспособљавање ученика за правилна дијагностичка мерења алтернатора на возилима	• употребљава мерне аналогне и дигиталне инструменте (амперметар, волтметар, омметар, осцилоскоп) • изврши дијагностичка мерења на појединачним типовима наизменичних машина у различитим електронским системима возила. • изврши комуникациона и осцилоскопска мерења на алтернаторима савремених возила • изврши осцилоскопска мерења алтернатора на пробном столу	ПРАКТИЧНА НАСТАВА: 1. Упознавање са мерном опремом и инструментима, макетама, возилом и осталим уређајима потребним за реализацију вежби. 2. Дијагностичка испитивања алтернатора у току рада погонског мотора возила. 3. Дијагностичка испитивања алтернатора на пробном столу. 4. Дијагностичка комуникациона испитивања на наизменичним машинама у електричној инсталацији возила. 5. Дијагностичка осцилоскопска испитивања на наизменичним машинама у електричној инсталацији возила.	• План реализације радних задатака ускладити с бројем радних места, бројем ученика у групи , опремљеношћу радионице у циљу испуњења захтева наведених у колони «Исходи модула». • У лабораторији/радионици треба да буде довољно радних места да за једним радним столом буду два до три ученика. • Почетак практичне наставе, по могућности, ускладити са теоријском наставом тако да одговарајући радни задаци следе одмах након обраде теоријског градива. • Пре почетка мерења, упознати ученике са инструментима и прибором који ће бити коришћен, потребним мерама безбедности да не дође до повређивања и уништења уређаја/опreme. • Препорука је (али није обавезан услов) да наведене радне задатке, с једном групом ученика, организује и изводи наставник који реализује теоријску наставу за дати предмет у сарадњи с наставником практичне наставе, који исте/различите радне задатке изводи с другом групом ученика. • Посебну пажњу посветити осцилоскопским мерењима на излазним стезаљкама алтернатора и снимању одговарајућих осцилограма при кратком споју/прекиду главних/побудних диода. У том циљу симулирати одговарјуће неисправности да се добију познати осцилограми из стручне литературе.

Назив модула: **Електричне машине на хибридном и електричним возилима**
Трајање модула: **16 часова**

ЦИЉЕВИ МОДУЛА	ИСХОДИ МОДУЛА По завршетку модула ученик ће бити у стању да:	ОБАВЕЗНИ И ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ МОДУЛА	ПРЕПОРУЧЕНЕ АКТИВНОСТИ И НАЧИН ОСТВАРИВАЊА МОДУЛА
Стицање теоријских и практичних знања из електричних машина на хибридном и електричним возилима	- зна основне мере заштите од удара струје при раду на хибридном и електричним возилима, - зна основних пет сигурносних правила за рад на хибридном возилима. - зна принцип рада и функционисање електричних машина код различитих типова хибридном и електро возила. - зна карактеристичне конструкције специјалних електричних машина за хибридна и електро возила - зна функцију и принцип рада инвертора у хибридном и електро возилима	ТЕОРИЈСКА НАСТАВА: Увод у електричне машине на хибридном и електричним возилима. Намена, подела и основни захтеви. Заштита од удара електричне струје на хибридном и електричним возилима. Основна сигурносна правила. Серијски хибрид. Принцип рада. Функцијски системски дијаграм, карактеристичне конструкције генератора и електромотора у хибридном возилима Паралелни хибрид. Принцип рада. Функцијски системски дијаграм, карактеристичне конструкције мотор/ генератора у хибридном возилима Поптупни хибрид. Принцип рада. Функцијски системски дијаграм. Карактеристичне конструкције генератора и електромотора. Инвертори. Намена. Принцип рада, карактеристична техничка решења примене на возилима. Трентуно стање и тенденције развоја електричних машина на хибридном и електро возилима.	На почетку модула ученике упознати са циљевима и исходима наставе / учења, планом рада и начинима оцењивања. Облици наставе Модул се реализује кроз следеће облике наставе: теоријска настава (10 часова) практична настава (6 часова) Подела одељења на групе Одељење се дели на групе (до 10 ученика у групи), приликом реализације: практичне наставе Место реализације наставе учионица- теоријска настава радионица/лабораторија за возила/лабораторија за електричне машине – практична настава Препоруке за реализацију наставе - При обради појединих наставних јединица користити паное, слике, цртеже, примерке карактеристичних техничких решења хибридных и електро возила. - Користити мултимедијалне презентације и симулације рада појединих техничких решења електричних машина на хибридном и електричним возилима - Практичну наставу организовати према могућностима и опремљеношћу школске лабораторије за електричне машине (или енергетску електронику-инвертори) да се ученицима упознају са специфичностима управљања електричним машинама на хибридном и електричним возилима. - Предметни наставник може изменити до 10 % препоручених садржаја модула или до 20 % уз сагласност Стручног већа. - На крају модула ученик ради завршни тест знања.

			НАПОМЕНА: Због интензивног развоја хибридних и електро возила потребно је да наставник теоретске наставе стално прати и допуњава предавања прикупљањем техничких информација о новопроектираним хибридних и електро возилима, како би овај модул предмета пратио примену нових техничких решења на возилима познатих светских произвођача (нпр. Toyota, Mercedes, Ford, Citroen, Honda,....). Оцењивање Вредновање остварености исхода вршити кроз: 1. праћење остварености исхода 2. тестове знања 3. активност на часу 4. активност/ извештаји са практичне наставе 5. семинарски рад
Оспособљавање ученика за мерења електричних величина на специфичним електричним машинама хибридних и електро возила	- употребљава мерне аналогне и дигиталне инструменте (амперметар, волтметар, омметар, осцилоскоп) - измери карактеристичне облике напон напајања инвертора и фреквентних регулатора. - Измери излазне карактеристике синхорног мотора са перманентним магнетима	ПРАКТИЧНА НАСТАВА: 1. Упознавање са мерном опремом и инструментима, макетама и осталим уређајима потребним за реализацију вежби. 2. Електрична мерења на електричним машинама напајаним преко инвертора. 3. Мерења на асинхроним моторима управљаним с фреквентним регулаторима. 4. Снимање електричних карактеристика синхроног мотора/генератора са перманентним магнетима на ротору.	- План реализације радних задатака ускладити с бројем радних места, бројем ученика у групи , опремљеношћу радионице у циљу испуњења захтева наведених у колони «Исходи модула». - У лабораторији/радионици организовати практичну наставу према расположивој опреми у циљу појашњења специфичности управљања са електричним машинама на хибридних и електричних возилима. - Почетак практичне наставе, по могућности, ускладити са теоријском наставом тако да одговарајући радни задаци следе одмах након обраде теоријског градива. - Пре почетка мерења, упознати ученике са инструментима и прибором који ће бити коришћен, потребним мерама безбедности да не дође до повређивања и уништења уређаја/опреме. - Препорука је (али није обавезан услов) да наведене радне задатке, с једном групом ученика, организује и изводи наставник који реализује теоријску наставу за дати предмет у сарадњи с наставником практичне наставе, који исте/различите радне задатке изводи с другом групом ученика. НАПОМЕНА: Због сложености управљања електричним машинама на хибридних и електричним возилима неопходна је стручна помоћ/сарадња са

			наставником за испитивања општих електричних машина како би се ученици у недостатку оригиналних машина са возила, што детаљније упознали са основним принципима рада, управљањем и сигурносним мерама заштите од удара високог напона на савременим хибридним и електричним возилима.
--	--	--	---

5. КОРЕЛАЦИЈА СА ДРУГИМ ПРЕДМЕТИМА, ОДНОСНО МОДУЛИМА

- Електричне инсталације и уређаји
- Давачи и извршни елементи
- Основе електротехнике
- Електроника
- Електрична мерења
- Физика
- Математика
- Страни језик

СИСТЕМИ ПАЉЕЊА ОТО МОТОРА

1. ОСТВАРИВАЊЕ ОБРАЗОВНО-ВАСПИТНОГ РАДА – ОБЛИЦИ И ТРАЈАЊЕ

РАЗРЕД	НАСТАВА				УКУПНО
	Теоријска настава	Вежбе	Практична настава	Настава у блоку	
III	64		64		128

2. ЦИЉЕВИ ПРЕДМЕТА

- Оспособити ученика за обављање послова одржавања и отклањања неисправности на системима паљења ото мотора.

3. НАЗИВ И ТРАЈАЊЕ МОДУЛА

Разред: трећи

Ред.бр.	НАЗИВ МОДУЛА	Трајање модула (часови)			
		Т	В	П	Б
1.	Батеријски системи паљења ото мотора	34		34	
2.	Индукциони калемови	14		14	
3.	Свећице	16		16	
	УКУПНО:	64		64	

4. ЦИЉЕВИ, ИСХОДИ, ОБАВЕЗНИ И ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ И НАЧИН ОСТВАРИВАЊА МОДУЛА

Назив модула: **Батеријски системи паљења ото мотора**
Трајање модула: **68 часова**

ЦИЉЕВИ МОДУЛА	ИСХОДИ МОДУЛА По завршетку модула ученик ће бити у стању да:	ОБАВЕЗНИ И ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ МОДУЛА	ПРЕПОРУЧЕНЕ АКТИВНОСТИ И НАЧИН ОСТВАРИВАЊА МОДУЛА
Стицање теоријских и практичних знања из система паљења смеше на ото моторима	- зна принцип рада различитих система паљења смеше ото мотора, - познаје мере заштите од удара високог напона, - изврши прикључивање различитих дијагностичких уређаја у систем паљења и провери исправност система. - изврши комуникациона мерења у савременим системима паљења и на основу параметара утврди и отклони неисправности - изврши специфична осцилоскопска мерења на примарној и секундарној страни система, утврди и отклони сложености неисправности у систему, - провери исправност рада система за паљење у циљу спречавања појаве детонативног сагоревања - провери и отклони ширење електромагнетних сметњи на остале електронске системе возила.	ТЕОРИЈСКА НАСТАВА: Увод у системе паљења ото мотора. Развој система паљења на ото моторима, Преглед система паљења, Основни елементи батеријског система паљења. Основни појмови паљења смеше ото мотора: тачка паљења, зависност од оптерећења, избор оптималног угла паљења смеше, утицај тачке паљења на притисак у компресионом простору, утицај угла паљења на емисију издувних гасова (HC, CO, NOx и специфичну потрошњу горива). Системи магнетног паљења. Опис система и специфичности. Радни процес код система магнетног паљења. Радне карактеристике система магнетног паљења. Предности и недостаци система магнетног паљења Специфични проблеми вишеварничних магнета и начин отклањања карактеристичних кварова. Примери примене. Дијагностичка мерења у систему магнетног паљења. Конвенционални систем паљења. Конструкција и принцип рада. Процес успостављања примарне струје и акумулација електромагнетне енергије за паљење. Ишчежавање примарне струје и индукције секундарног напона. Електрично пражњење преко варнице на свећици. Подешавање тренутка паљења. Центрифугални регулатор угла претпаљења. Вакумски регулатор угла претпаљења. Улога кондензатора у систему. Карактеристични кварови и отклањање. Недостаци система.	На почетку модула ученике упознати са циљевима и исходима наставе / учења, планом рада и начинима оцењивања. Облици наставе Модул се реализује кроз следеће облике наставе: теоријска настава (34 часова) практична настава (34 часова) Подела одељења на групе Одељење се дели на групе (до 10 ученика у групи), приликом реализације: практичне наставе Место реализације наставе учионица- теоријска настава радионица/лабораторија за возила – практична настава Препоруке за реализацију наставе - При обради појединих наставних јединица користити паное, слике, цртеже, расположиве примерке елемената система за паљење у радионици/ лабораторији за возила. - Користити мултимедијалне презентације и симулације рада појединих система за паљење. - Проучити заштитне мере од удара високог напона (нпр. неисправни високонапонски каблови...) у циљу заштите ученика од повреде и спречавања оштећења мерних уређаја. - Користити упутства различитих произвођача о правилном поступку руковања, одржавања, карактеристичним неисправностима, начину извођења дијагностичких мерења,... - Практичну наставу ускладити са извођењем

		Дијагностичка мерења на примарној и секундарној страни. • Транзисторско паљење. Транзисторизовано паљење са механичким контактима: Предности и недостаци. Разлике у односу на конвенционални систем паљења. Мерења на примарној и секундарној страни система. <u>Транзисторско паљење са Холовим давачем</u>: Принцип рада. Подешавање примарне струје. Подешавање угла претпаљења. Командни уређај. Карактеристични примери на возилима. Предности и недостаци система. Дијагностичка мерења на примарној и секундарној страни. <u>Транзисторско паљење са индуктивним давачем</u>: Принцип рада. Подешавање примарне струје и угла претпаљења. Командни уређај. Карактеристични примери на возилима. Предности и недостаци система. Дијагностичка мерења на примарној и секундарној страни. • Електронско паљење: Опис система. Предности система. Принцип рада. Улазни сигнали. Обрада сигнала. Излазни сигнали за паљење. Електронска управљачка јединица. Карактеристични примери на возилима. Предности и недостаци система. Дијагностичка мерења на примарној и секундарној страни. • Потпуно електронско паљење. Развод високог напона са посебним индукционим калемом за сваки цилиндар. Развод високог напона са двоварничним индукционим калемима (бобинама), Електронска управљачка јединица. Карактеристични примери на возилима. Предности и недостаци система. Дијагностичка мерења на примарној и секундарној страни. • Савремена решења система паљења. Опис и конструкција савремених	теоријске наставе и опремљеношћу радионице различитим системима паљења смеше (макете, возила, испитни уређаји,) • Предметни наставник може изменити до 10 % препоручених садржаја модула или до 20 % уз сагласност Стручног већа. • На крају модула ученик ради завршни тест знања. Оцењивање Вредновање остварености исхода вршити кроз: 1. праћење остварености исхода 2. тестове знања 3. активност на часу 4. активност/ извештаји са практичне наставе 5. семинарски рад
--	--	---	---

		решења система паљења на возилима. Принцип рада. Развод високог напона. Излазни степени за прекидање примарне струје. Специфичности савремених решења са две варнице по цилиндру. Предности и недостаци. Електронска управљачка јединица са и без излазних степена за прекидање примарне струје. Карактеристични примери на савременим возилима. Предности и недостаци појединих система. Дијагностичка мерења на примарној и секундарној страни. • Контрола детонантног сагоревања. Граница детонантног сагоревања ото мотора. Давачи детонације. Регулација угла претпаљења са појавом детонантног сагоревања. Контрола детонације код мотора са надпуњењем. Сигурност и дијагностика детонативног сагоревања. Предности и недостаци. Карактеристични примери на савременим возилима. Дијагностичка мерења у систему контроле детонативног сагоревања. • Остали елементи у систему паљења. Високонапонски каблови. Елементи за пригушење електромагнетних сметњи. Контрола и визуелни преглед свих елемената система за паљење. Карактеристични кварови. Последице по рад осталих електронских система на возилу. Дијагностичка комуникациона и осцилоскопска мерења..	
▪ Оспособљавање ученика за комуникациона и осцилоскопска мерења у системима паљења смеше ото мотора	• употребљава мерне аналогне и дигиталне инструменте (амперметар, волтметар, омметар, осцилоскоп) • измери напон и струју примара у различитим системима паљења смеше ото мотора, • измери и правилно протумачи осцилограм високог напона у различитим системима паљења смеше ото мотора	ПРАКТИЧНА НАСТАВА: 1. Упознавање са мерном опремом и инструментима, макетама, мерама заштите и осталим уређајима потребним за реализацију вежби. 2. Дијагностичка мерења и подешавања у систему магнетног паљења смеше ото мотора 3. Дијагностичка мерења и подешавања угла паљења у конвенционалном систему паљења смеше ото мотора	• План реализације радних задатака ускладити с бројем радних места, бројем ученика у групи , опремљеношћу радионице у циљу испуњења захтева наведених у колони «Исходи модула». • У лабораторији за возила/радионици треба да буде довољно радних места да за једним радним столом/возилом/макетом буду два до три ученика.. • Почетак практичне наставе, по могућности, ускладити са теоријском наставом тако да одговарајући радни задаци следе одмах након

	• провери и отклони неисправности везане за систем контроле детонативног сагоревања. • Изврши детаљна комуникациона мерења на савременим возилима и на основу стварних вредности отклони квар у систему паљења. • Изврши детаљна осцилопска мерења у различитим системима паљења смеше у циљу отклањања сложенијих кварова. • Изврши детаљна мерења емисије издувних гасова	4. Дијагностичка мерења на примарној и секундарној страни транзисторског система паљења смешеа ото мотора 5. Дијагностичка мерења у електронском систему паљења смеше ото мотора 6. Дијагностичка мерења у систему паљења са двоварничним бобинама 7. Дијагностичка мерења у систему паљења са једноварничним бобинама 8. Дијагностичка мерења у систему за спречавање детонативног сагоревања ото мотора. 9. Дијагностичка мерења електромагнетних сметњи у различитим системима паљења 10. Дијагностичка мерења у различитим системима за паљење смеше уз мерење емисије издувних гасова	обrade теоријског градива. • Пре почетка мерења, упознати ученике са инструментима и прибором који ће бити коришћен, потребним мерама безбедности да не дође до повређивања и уништења уређаја/опreme. • Препорука је (али није обавезан услов) да наведене радне задатке, с једном групом ученика, организује и изводи наставник који реализује теоријску наставу за дати предмет у сарадњи с наставником практичне наставе, који исте/различите радне задатке изводи с другом групом ученика.
--	--	--	---

Назив модула: **Индукциони калемови**
Трајање модула: **28 часова**

ЦИЉЕВИ МОДУЛА	ИСХОДИ МОДУЛА По завршетку модула ученик ће бити у стању да:	ОБАВЕЗНИ И ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ МОДУЛА	ПРЕПОРУЧЕНЕ АКТИВНОСТИ И НАЧИН ОСТВАРИВАЊА МОДУЛА
Стицање теоријских и практичних знања из индукционих калемова на возилима	- објасни принцип рада различитих врста индукционих калемова, - познаје мере заштите од удара високог напона при испитивању индукционих калемова , - изврши прикључивање различитих мерних уређаја на стезалке индукционих калемова и провери исправност. - изврши комуникациона мерења у савременим системима управљања мотора и на основу расположивих параметара препозна и отклони неисправност индукционог калема. - изврши специфична осцилоскопска мерења на примарној и секундарној страни индукционог калема и утврди сложености неисправности у систему управљања мотором.	ТЕОРИЈСКА НАСТАВА: Намена индукционих калема Примена на возилима, Основни захтеви Основне карактеристике и задаци Принцип рада и конструкција. Магнетно поље. Магнетно коло. Добијање високог напона и варнице. Топлотни губици. Капацитивни губици. Енергија варнице. Врсте израде. Компактне бобине. Опис и конструкција. Облици израде. Бобине с 4 и 6 извода. Бобине у облику модула. Штапне цилиндричне бобине. Опис и конструкција Електронски део индукционог калема. Опис и конструкција. Излазни степен, Паљење вишеструком варницом. Мерење јонске струје. Електрични параметри. Идуктивност. Капацитивност. Акумулирана енергија. Омски отпори. Губици. Преносни однос намотаја. Карактеристика високог напона. Динамичка унутрашња отпорност калема. Развој калема на основу симулационих метода. Производња идукиционих калемова . Нови типови индукционих калемова на	На почетку модула ученике упознати са циљевима и исходима наставе / учења, планом рада и начинима оцењивања. <u>Облици наставе</u> Модул се реализује кроз следеће облике наставе: теоријска настава (14 часова) практична настава (14 часова) <u>Подела одељења на групе</u> Одељење се дели на групе (до 10 ученика у групи), приликом реализације: практичне наставе <u>Место реализације наставе</u> учионица- теоријска настава радионица/лабораторија за возила – практична настава <u>Препоруке за реализацију наставе</u> - При обради појединих наставних јединица користити паное, слике, цртеже и пресеке различитих врста индукционих калемова на старијим и новијим типовима возила, - Користити мултимедијалне презентације и симулације рада појединих врста индукционих калемова на возилима, - Користити расположиве софтверске пакете за изучавање рада и проналажење конкретних дијагностичких вредности карактеристичних индукционих калемова на возилу, анализирати њихове кварове и начин дијагностике, - Проучити заштитне мере од удара високог напона које могу изазвати повређивања ученика и уништење мерних уређаја при различитим неисправностима у високонапонском делу система за паљење смеше возила.

		савременим возилима.	- Користити упутства различитих произвођача о правилном поступку руковања, одржавања, карактеристичним неисправностима, начину извођења дијагностичких мерења на нисконапонској и високонапонског страни индукционог калема. - Практичну наставу ускладити са извођењем теоријске наставе и опремљеношћу радионице различитим типовима индукционих калема са возила, возилом, испитним уређајима, макетама, - Предметни наставник може изменити до 10 % препоручених садржаја модула или до 20 % уз сагласност Стручног већа. - На крају модула ученик ради завршни тест знања. Оцењивање Вредновање остварености исхода вршити кроз: - праћење остварености исхода - тестове знања - активност на часу - активност/ извештаји са практичне наставе - семинарски рад
Оспособљавање ученика за дијагностичка мерења на индукционим калемовима возила	- употребљава мерне аналогне и дигиталне инструменте (амперметар, волтметар, омметар, осцилоскоп) - изврши дијагностичка мерења примарних и секундарних величина различитих врста индукционих калема возила.	ПРАКТИЧНА НАСТАВА: - Упознавање са мерном опремом и инструментима, макетама, мерама заштите и осталим уређајима потребним за реализацију вежби. - Дијагностичка мерења примарне струје, примарног и секундарног напона индукционог калема у систему паљења са разводником - Дијагностичка мерења примарне струје, примарног и секундарног напона на двоварничној бобини - Дијагностичка мерења примарне струје, примарног и секундарног напона на једноварничној бобини. - Дијагностичка мерења примарне струје и управљачког сигнала из управљачке јединице мотора	- План реализације радних задатака ускладити с бројем радних места, бројем ученика у групи, опремљеношћу радионице у циљу испуњења захтева наведених у колони «Исходи модула». - У лабораторији/радионици треба да буде довољно радних места да за једним радним столом буду два до три ученика. - Почетак практичне наставе, по могућности, ускладити са теоријском наставом тако да одговарајући радни задаци следе одмах након обраде теоријског градива. - Пре почетка мерења, упознати ученике са инструментима и прибором који ће бити коришћен, потребним мерама безбедности да не дође до повређивања и уништења уређаја/опреме. - Препорука је (али није обавезан услов) да наведене радне задатке, с једном групом ученика, организује и изводи наставник који реализује теоријску наставу за дати предмет у сарадњи с наставником практичне наставе, који исте/различите радне задатке изводи с другом групом ученика.

		на савременој једноварничној штапасој бобини са електроником. 6. Дијагностичка мерења примарне струје, примарног и секундарног напона на једноварничној бобини са вишеструком варницом. 7. Дијагностичка мерења на различитим возилима са специфичним техничким решењима паљења смеше (нпр. Twin Spark, Метода праћења сагоревања преко јонске струје, метода праћења изостанка паљења са дијагностичким отпорником у секундарном колу бобине,....)	
--	--	--	--

Назив модула:

Свећице

Трајање модула:

32 часа

ЦИЉЕВИ МОДУЛА	ИСХОДИ МОДУЛА По завршетку модула ученик ће бити у стању да:	ОБАВЕЗНИ И ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ МОДУЛА	ПРЕПОРУЧЕНЕ АКТИВНОСТИ И НАЧИН ОСТВАРИВАЊА МОДУЛА
Стицање теоријских и практичних знања из свећица на возилима	- објасни и препозна различите конструкције свећица у системима за паљење смеше ото мотора - провери да ли је уграђена свећица по ознаци различитих произвођача правилно одабрана за конкретни ото мотор - закључи на основу изгледа електрода свећице какав је квалитет сагоревања смеше у цилиндру мотора - правилно изгради и угради правилно одабрану свећицу на ото мотор - препозна специфичне неисправности свећице које доводе до изостанка паљења смеше или високих пробојних напона из високонапонских осцилоскопских мерења - идентификује неисправну свећицу као извор електромагнетних сметњи помоћу високонапонских осцилоскопских мерења	ТЕОРИЈСКА НАСТАВА: Основни задаци и примена. Задаци, подручје примене, развој. Услови за рад свећица. Електрична напрезања. Механичка напрезања. Хемијска напрезања. Термичка напрезања. Опис и конструкција. Електрични прикључак. Изолатор. Кућиште. Заптивање. Електроде. Материјали за израду електрода. Комбиноване електроде. Сребрне средње електроде. Платинасте средње електроде. Различите врсте варница. Директна варница. Пузајућа варница. Комбинована варница. Размак електрода. Положај варнице Топлотна вредност свећице. Радна температура свећице. Термичка оптерећеност свећице. Прилагођавање свећице мотору. Мерење температуре свећице. Мерење јонске струје. Погонско понашање свећице. Промене током рада. Промена размака електрода. Неповољни радни услови. Врсте израда свећица. Свећице фирми BOSCH, NGK и осталих познатих светских произвођача. Основне свећице. Вишекраке свећице. Свећице за ото моторе при раду на LPG/CNG. Свећице за ото моторе са директним убризгавањем. Специјалне	На почетку модула ученике упознати са циљевима и исходима наставе / учења, планом рада и начинима оцењивања. Облици наставе Модул се реализује кроз следеће облике наставе: теоријска настава (16 часова) практична настава (16 часова) Подела одељења на групе Одељење се дели на групе (до 10 ученика у групи), приликом реализације: практичне наставе Место реализације наставе учионица- теоријска настава радионица/лабораторија за возила – практична настава Препоруке за реализацију наставе - При обради појединих наставних јединица користити паное, слике, цртеже и пресеке свећица различитих светских произвођача. - Користити мултимедијалне презентације и симулације рада појединих типова свећица, - Користити расположиве софтверске пакете за проналажење података о примени одговарајућих свећица на различитим типовима мотора и различитим врстама горива. - Проучити заштитне мере при изградњи/уградњи свећица на различитим типовима ото мотора у циљу заштите од повређивања ученика. - Користити упутства различитих произвођача о правилном поступку изградње, контроле, замене, уградње, карактеристичним неисправностима,... - Практичну наставу ускладити са извођењем теоријске наставе и опремљеношћу радионице

		свећице. • Обележавање свећица различитих произвођача. • Демонтажа и монтажа свећице. Правилан момент затезања код различитих типова свећица • Карактеристични изгледи свећице и дијагностика сагоревања у мотору на основу изгледа електрода и изолятора свећице. • Техничка решења паљења смеше са две свећице по цилиндру • Тренутно стање развоја свећице и перспективе развоја. • Развој нових система паљења смеше са ласером, примена и перспективе развоја.	различитим типовима свећица уграђених на возила, макете,.... • Предметни наставник може изменити до 10 % препоручених садржаја модула или до 20 % уз сагласност Стручног већа. • На крају модула ученик ради завршни тест знања. Оцењивање Вредновање остварености исхода вршити кроз: 1. праћење остварености исхода 2. тестове знања 3. активност на часу 4. активност/ извештаји са практичне наставе 5. семинарски рад
▪ Оспособљавање ученика за правилна дијагностичка мерења свећица на возилима	• употребљава мерне аналогне и дигиталне инструменте (амперметар, волтметар, омметар, осцилоскоп) • изврши дијагностичка мерења у различитим системима за паљење смеше ото мотора са различитим врстама свећица. • Препозна карактеристичне кварове свећица у систему паљења смеше ото мотора • Дијагностикује неисправност различитих типова свећица у различитим техничким решењима система паљења на основу осцилограма високог напона • Препозна карактеристичне неисправности у комори за сагоревање мотора на основу изгледа свећице, • изврши детаљна мерења у високонапонском делу система за паљење смеше при раду возила на течни нафтни гас.	ПРАКТИЧНА НАСТАВА: 1. Упознавање са мерном опремом и инструментима, макетама, возилом и осталим уређајима потребним за реализацију вежби. 2. Дијагностичка испитивања на високонапонским кабловима при свећицама са исправним, повећаним и смањеним зазором. 3. Дијагностичка испитивања у систему паљења смеше са делимично неисправном метализираним свећицом. 4. Дијагностичка испитивања у систему паљења смеше са недовољно притегнутом свећицом. 5. Дијагностичка испитивања у систему паљења смеше са две свећице по цилиндру.	• План реализације радних задатака ускладити с бројем радних места, бројем ученика у групи , опремљеношћу радионице у циљу испуњења захтева наведених у колони «Исходи модула». • У лабораторији/радионици треба да буде довољно радних места да за једним радним столом буду два до три ученика. • Почетак практичне наставе, по могућности, ускладити са теоријском наставом тако да одговарајући радни задаци следе одмах након обраде теоријског градива. • Пре почетка мерења, упознати ученике са инструментима и прибором који ће бити коришћен, потребним мерама безбедности да не дође до повређивања и уништења уређаја/опreme. • Препорука је (али није обавезан услов) да наведене радне задатке, с једном групом ученика, организује и изводи наставник који реализује теоријску наставу за дати предмет у сарадњи с наставником практичне наставе, који исте/различите радне задатке изводи с другом групом ученика. • Посебну пажњу посветити превентивним заштитним мерењима при мерењу на

		6. Дијагностичка испитивања у систему паљења смеше са уграђеним дијагностичким отпорником у секундарном колу 7. Дијагностичка испитивања у систему паљења смеше при раду мотора на течни нафтни гас.	високонапонском делу система са неисправним свећицама и могућим последицама по рад електронског система за управљање радом мотора и последицама по рад дијагностичке опреме. Избежавати прекиде каблова и повећања зазора свећица због повећања пробојног напона. Избежавати дуже изостанке паљења због оштећења каталитичког конвертора.
--	--	--	--

5. КОРЕЛАЦИЈА СА ДРУГИМ ПРЕДМЕТИМА , ОДНОСНО МОДУЛИМА

- Системи паљења ото мотора
- Давачи и извршни елементи
- Електричне инсталације и уређаји
- Електричне машине на возилима
- Основе електротехнике
- Електроника
- Електрична мерења
- Физика
- Математика
- Страни језик

СИСТЕМИ УБРИЗГАВАЊА ОТО МОТОРА

1. ОСТВАРИВАЊЕ ОБРАЗОВНО-ВАСПИТНОГ РАДА – ОБЛИЦИ И ТРАЈАЊЕ

РАЗРЕД	НАСТАВА				УКУПНО
	Теоријска настава	Вежбе	Практична настава	Настава у блоку	
III	64		64		128

2. ЦИЉЕВИ ПРЕДМЕТА

- Оспособити ученика за обављање послова одржавања и отклањања неисправности на системима за убризгавање ото мотора, системима за контролу пуњења цилиндра ваздухом, индиректним и директним убризгавањем бензина, комбинованим системима паљења и убризгавања и емисији издувних гасова ото мотора.

3. НАЗИВ И ТРАЈАЊЕ МОДУЛА

Разред: трећи

Ред.бр.	НАЗИВ МОДУЛА	Трајање модула (часови)			
		Т	В	П	Б
1.	Основе убризгавања ото мотора	8		4	
2.	Системи за контролу пуњења цилиндра ваздухом	8		8	
3.	Системи за убризгавање бензина	14		16	
4.	Индиректно и директно убризгавање бензина	14		16	
5.	Комбиновани системи паљења и убризгавања	12		12	
6.	Емисија издувних гасова ото мотора	8		8	
	УКУПНО:	64		64	

4. ЦИЉЕВИ, ИСХОДИ, ОБАВЕЗНИ И ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ И НАЧИН ОСТВАРИВАЊА МОДУЛА

Назив модула: **Основе убризгавања ото мотора**
Трајање модула: **12 часова**

ЦИЉЕВИ МОДУЛА	ИСХОДИ МОДУЛА По завршетку модула ученик ће бити у стању да:	ОБАВЕЗНИ И ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ МОДУЛА	ПРЕПОРУЧЕНЕ АКТИВНОСТИ И НАЧИН ОСТВАРИВАЊА МОДУЛА
Стицање теоријских и практичних знања из основа убризгавања ото мотора	- зна принцип рада ото мотора, дијаграм рада вентила ото мотора, - познаје и примени заштитене мере при раду на возилу са покренутим мотором, - изврши идентификацију компоненти система за пуњење ваздухом ото мотора. - израчуна момент, снагу мотора, степен искоришћења мотора и специфичну потрошњу горива - препозна детонативно сагоревање мотора и отклони неисправност која изазивју такав рад мотора., - познаје стандарде за гориво ото мотора и алтернативна горива за рад ото мотора	ТЕОРИЈСКА НАСТАВА: Основе рада ото мотора. Принцип рада. Четверотактни радни циклус. Дијаграм рада вентила. Сабијање. Однос ваздуха и горива. Стварање смеше у простору за сагоревање. Паљење и ширење пламена. Потрошња горива. Пуњење цилиндра. Компоненте: свежи ваздух и преостали издувни гасови. Измена гасова. Надпуњење. Контрола надпуњења. Момент и снага мотора. Погонски момент. Генерисање момента. Веза момента и снаге мотора. Степен искоришћења мотора. Термички степен искоришћења. Термички губици. Губици при стехиометријској смеши. Пумпни губици. Фрикциони губици. Специфична потрошња горива. Утицај фактора вишка ваздуха. Утицај тренутка паљења. Идеална потрошња горива и мапа потрошње горива. Детонативно сагоревање. Извори детонативног сагоревања. Основни утицајни фактори на детонативно сагоревање. Детонативно сагоревање код директног убризгавања бензина. Мере за спречавање детонативног сагоревања. Предности контроле детонативног сагоревања. Врсте горива за ото моторе. Стандарди за гориво. Карактеристичне величине. Адитиви. Алтернативна горива. Погон на течни нафтни гас и компримовани природни гас. Рад ото	На почетку модула ученике упознати са циљевима и исходима наставе / учења, планом рада и начинима оцењивања. Облици наставе Модул се реализује кроз следеће облике наставе: - теоријска настава (8 часова) - практична настава (4 часа) Подела одељења на групе Одељење се дели на групе (до 10 ученика у групи), приликом реализације: - практичне наставе Место реализације наставе - учионица- теоријска настава - радионица/лабораторија за возила – практична настава Препоруке за реализацију наставе - При обради појединих наставних јединица користити паное, слике, цртеже, пресеке и делове/склопове ото мотора у радионици/лабораторији за возила. - Користити мултимедијалне презентације и симулације принципа рада ото мотора, пуњења цилиндра и детонативног сагоревања. - Применити потребне заштитне мере при раду ото мотора (систем за одвођење издувних гасова из радионице, ПП мере, физичке повреде, безбедност рада при подизању возила на дизалицу и слично). - Користити упутства различитих произвођача о правилном поступку руковања, одржавања, карактеристичним неисправностима, начину извођења дијагностичких мерења,... - Практичну наставу ускладити са извођењем теоријске наставе и опремљеношћу радионице различитим ото

		мотора на алкохол и водоник.	моторима/возилима/макетама и мерним уређајима. - Предметни наставник може изменити до 10 % препоручених садржаја модула или до 20 % уз сагласност Стручног већа. - На крају модула ученик ради тест знања Оцењивање Вредновање остварености исхода вршити кроз: - праћење остварености исхода - тестове знања - активност на часу - активност/ извештаји са практичне наставе - семинарски рад
Оспособљавање ученика за извођење дијагностичких мерења у систему управљања ото мотором	- употребљава мерне аналогне и дигиталне инструменте (амперметар, волтметар, омметар, осцилоскоп) - измери комуникационе параметере на ото мотору, - измери компресију мотора различитим методама и одреди техничко стање компресионог простора мотора - Изврши детаљна комуникациона и осцилоскопска у систему контроле детонативног сагоревања.	ПРАКТИЧНА НАСТАВА: - Упознавање са мерном опремом и инструментима, макетама, мерама заштите и осталим уређајима потребним за реализацију вежби. - Дијагностичка комуникациона мерења у систему управљања радом ото мотора - Мерење динамичке компресије мотора струјним клештима, манометром и тестером пропустљивости. - Дијагностичка осцилоскопска мерења у систему контроле детонативног сагоревања.	- План реализације радних задатака ускладити с бројем радних места, бројем ученика у групи , опремљеношћу радионице у циљу испуњења захтева наведених у колони «Исходи модула». - У лабораторији за возила/радионици треба да буде довољно радних места да за једним радним столом/возилом/макетом буду два до три ученика,. - Почетак практичне наставе, по могућности, ускладити са теоријском наставом тако да одговарајући радни задаци следе одмах након обраде теоријског градива. - Пре почетка мерења, упознати ученике са инструментима и прибором који ће бити коришћен, потребним мерама безбедности да не дође до повређивања и уништења уређаја/опреме. - Препорука је (али није обавезан услов) да наведене радне задатке, с једном групом ученика, организује и изводи наставник који реализује теоријску наставу за дати предмет у сарадњи с наставником практичне наставе, који исте/различите радне задатке изводи с другом групом ученика.

Назив модула: **Системи за контролу пуњења цилиндра ваздухом**
Трајање модула: **16 часова**

ЦИЉЕВИ МОДУЛА	ИСХОДИ МОДУЛА По завршетку модула ученик ће бити у стању да:	ОБАВЕЗНИ И ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ МОДУЛА	ПРЕПОРУЧЕНЕ АКТИВНОСТИ И НАЧИН ОСТВАРИВАЊА МОДУЛА
Стицање теоретских и практичних знања из система за контролу пуњења цилиндра ваздухом	- провери исправност рада електронског гаса мотора и отклони неисправности, - провери и правилно подеси рад усисних и издувних вентила мотора. - провери и отклони неисправности управљања механичким и турбо-пуњачима, - провери исправност рада и отклони неисправности у систему рецикулације издувних гасова	ТЕОРИЈСКА НАСТАВА: Електронски гас. Функција и принцип рада. Пригушни лептир-сензор и извршни елемент. Сензори педале гаса. Надзор електронског гаса. Управљање радом вентила. Регулација фазе брегастог вратила. Управљање вентилима преко облика брега вратила. Системи пуне контрола рада вентила са брегастим и без брегастог вратила. Динамичко суперпуњење. Пуњење преко пулзирајућих усисних цеви. Резонантно пуњење. Варијабилна геометрија усисних цеви. Механичко суперпуњење. Принцип рада и конструкција. Контрола притиска пуњења. Предности и недостаци. Турбопуњење издувним гасовима. Принцип рада и конструкција. Турбопуњачи са заобилазним водом. Турбопуњачи са променљивом геометријом (VTG). Предности и недостаци турбопуњача. Хлађење усисаног ваздуха. Контрола пуњења ваздухом. Рецикулација издувних гасова. Ограничење емисије азотних оксида. Смањење потрошње горива. Рецикулација издувних гасова код мотора са директним убризгавањем.	На почетку модула ученике упознати са циљевима и исходима наставе / учења, планом рада и начинима оцењивања. Облици наставе Модул се реализује кроз следеће облике наставе: теоријска настава (8 часова) практична настава (8 часова) Подела одељења на групе Одељење се дели на групе (до 10 ученика у групи), приликом реализације: практичне наставе Место реализације наставе учионица- теоријска настава радионица/лабораторија за возила – практична настава Препоруке за реализацију наставе - При обради појединих наставних јединица користити паное, слике, цртеже и пресеке различитих техничких решења елемената система за контролу пуњења цилиндра, - Користити мултимедијалне презентације и симулације рада појединих елемената система за контролу пуњења цилиндра, а посебно суперпуњача и турбопуњача, - Користити расположиве софтверске пакете за изучавање рада карактеристичних елемената система за контролу пуњења цилиндра, њихове кварове и дијагностику, - Проучити заштитне мере посебно код провере рада турбопуњача као и току испитивања при раду мотора због аутоматског укључења вентилатора расхладне течности у циљу заштите од повреда ученика и спречавања оштећења мерних уређаја.

			- Практичну наставу ускладити са извођењем теоријске наставе и опремљеношћу радионице различитим макетама, возилима, испитним уређајима,... - Предметни наставник може изменити до 10 % препоручених садржаја модула или до 20 % уз сагласност Стручног већа. - На крају модула ученик ради тест знања Оцењивање Вредновање остварености исхода вршити кроз: - праћење остварености исхода - тестове знања - активност на часу - активност/ извештаји са практичне наставе - семинарски рад
Оспособљавање ученика за правилна дијагностичка мерења у систему контроле пуњења цилиндра ваздухом	- употребљава мерне аналогне и дигиталне инструменте (амперметар, волтметар, омметар, осцилоскоп) - изврши дијагностичка мерења у систему електронског гаса мотора - изврши дијагностичка мерења у систему управљања радом вентила - изврши дијагностичка мерења у систему надпуњења мотора - изврши дијагностичка мерења у систему рецикулације издувних гасова	ПРАКТИЧНА НАСТАВА: - Дијагностичка комуникациона и осцилоскопска испитивања у систему електронског гаса мотора - Дијагностичка испитивања у систему управљањана радом усисних и издувних вентила. - Дијагностичка испитивања у систему надпуњења мотора. - Дијагностичка испитивања у систему рецикулације издувних гасова.	- План реализације радних задатака ускладити с бројем радних места, бројем ученика у групи , опремљеношћу радионице у циљу испуњења захтева наведених у колони «Исходи модула». - У лабораторији за возила/радионици треба да буде довољно радних места да за једним радним столом/возилом/макетом буду два до три ученика,. - Почетак практичне наставе, по могућности, ускладити са теоријском наставом тако да одговарајући радни задаци следе одмах након обраде теоријског градива. - Пре почетка мерења, упознати ученике са инструментима и прибором који ће бити коришћен, потребним мерама безбедности да не дође до повређивања и уништења уређаја/опreme. - Препорука је (али није обавезан услов) да наведене радне задатке, с једном групом ученика, организује и изводи наставник који реализује теоријску наставу за дати предмет у сарадњи с наставником практичне наставе, који исте/различите радне задатке изводи с другом групом ученика.

Назив модула:

Системи за убризгавање бензина

Трајање модула:

30 часова

ЦИЉЕВИ МОДУЛА	ИСХОДИ МОДУЛА По завршетку модула ученик ће бити у стању да:	ОБАВЕЗНИ И ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ МОДУЛА	ПРЕПОРУЧЕНЕ АКТИВНОСТИ И НАЧИН ОСТВАРИВАЊА МОДУЛА
Стицање теоретских и практичних знања система за убризгавање бензина	- идентификује различите системе за убризгавање на старијим возилима, - изврши дијагностичка мерења и отклони неисправности у систему убризгавања K-, KE-Jetronic - изврши дијагностичка мерења и отклони неисправности у систему убризгавања L-, L3-, и LH-Jetronic - изврши дијагностичка мерења и отклони неисправности у систему убризгавања Mono-Jetronic	ТЕОРИЈСКА НАСТАВА: Историјски развој система за убризгавање. Историјски развој и преглед система система за убризгавање. Основне управљачке варијабле. D-Jetronic. Преглед система. Принцип рада. Прилагођење условима рада мотора. K и KE-Jetronic. Преглед система. Принцип рада. Регулатор смеше. Бризгачи. Прилагођење условима рада мотора. Затворена петља ламбда контроле. Карактеристични кварови и дијагностика система. L L3, LH-Jetronic. Преглед система. Мерење количине усисаног ваздуха, Одређивање количине убризганог горива. Прилагођење режимима рада мотора. Карактеристични кварови. Дијагностика система. Mono-Jetronic. Преглед система. Централна јединица за убризгавање горива. Бризгач. Регулација празног хода.Регулација притиска горива. Прилагођење условима рада мотора. Обрада података. Карактеристични кварови. Дијагностика система. Системи убризгавања бензина на старијим америчким и јапанским	На почетку модула ученике упознати са циљевима и исходима наставе / учења, планом рада и начинима оцењивања. <u>Облици наставе</u> Модул се реализује кроз следеће облике наставе: теоријска настава (14 часова) практична настава (16 часова) <u>Подела одељења на групе</u> Одељење се дели на групе (до 10 ученика у групи), приликом реализације: практичне наставе <u>Место реализације наставе</u> учионица- теоријска настава радионица/лабораторија за возила – практична настава <u>Препоруке за реализацију наставе</u> - При обради појединих наставних јединица користити паное, слике, цртеже, карактеристичне елементе различитих система убризгавања бензина на старијим возилима, - Користити мултимедијалне презентације и симулације рада појединих система за убризгавање, - Користити расположиве софтверске пакете за изучавање рада карактеристичних система за убризгавање, њихове кварове и дијагностику, - Проучити специфичне заштитне мере у зависности од врсте система убризгавања у циљу заштите од повреде ученика. - Користити упутства различитих произвођача о правилном поступку руковања, одржавања, карактеристичним неисправностима и начину отклањања неисправности. Посебно обратити пажњу на дијагностичке могућности старијих система за убризгавање (трепћући код, специфични конектори за

		возилима. Преглед система. Убригавање бензина. Бризгач. Регулација празног хода. Регулација притиска горива. Прилагођење условима рада мотора. Обрада података. Карактеристични кварови. Дијагностика система.	дијагнозу на различитим типовима возила-нестандардизовани дијагностички конектори,...) - Практичну наставу ускладити са извођењем теоријске наставе и опремљеношћу радионице различитим макетама/возилима, испитним уређајима, - Предметни наставник може изменити до 10 % препоручених садржаја модула или до 20 % уз сагласност Стручног већа. - На крају модула ученик ради тест знања Оцењивање Вредновање остварености исхода вршити кроз: - праћење остварености исхода - тестове знања - активност на часу - активност/ извештаји са практичне наставе - семинарски рад
Оспособљавање ученика за правилна дијагностичка мерења у системима убризгавања бензина	- употребљава мерне аналогне и дигиталне инструменте (амперметар, волтметар, омметар, комуникациони дијагностички уређај, осцилоскоп) - изврши дијагностичка осцилоскопска мерења и мерења притисака у систему убризгавања К,КЕ-Jetronic - изврши комуникациона и осцилоскопска мерења у систему убризгавања L-Jetronic - изврши комуникациона и осцилоскопска мерења у систему убризгавања LH-Jetronic - изврши комуникациона и осцилоскопска мерења у систему убризгавања Mono-Jetronic	ПРАКТИЧНА НАСТАВА: - Дијагностичка испитивања у систему убризгавања К и КЕ-Jetronic - Дијагностичка испитивања у систему убризгавања L-Jetronic - Дијагностичка испитивања у систему убризгавања LH-Jetronic - Дијагностичка испитивања у систему убризгавања Mono-Jetronic - Дијагностичка испитивања у систему убризгавања бензина на старијим америчким/јапанским возилима	- План реализације радних задатака ускладити с бројем радних места, бројем ученика у групи , опремљеношћу радионице у циљу испуњења захтева наведених у колони «Исходи модула». - У лабораторији/радионици треба да буде довољно радних места да за једним радним местом буду два до три ученика. - Почетак практичне наставе, по могућности, ускладити са теоријском наставом тако да одговарајуће вежбе следе одмах након обраде теоријског градива. - Пре почетка мерења, упознати ученике са инструментима и прибором који ће бити коришћен, потребним мерама безбедности да не дође до повређивања и уништења уређаја/опреме. - Препорука је (али није обавезан услов) да наведене радне задатке, с једном групом ученика, организује и изводи наставник који реализује теоријску наставу за дати предмет у сарадњи с наставником практичне наставе, који исте/различите радне задатке изводи с другом групом ученика. - Посебну пажњу посветити осцилоскопским мерењима по пиновима рачунара за управљање радом мотора, обзиром да су дијагностичке комуникационе вредности веома скромне или их уопште нема. У том циљу симулирати одговарајуће неисправности да се добију познати осцилограми по пиновим рачунара из одговарајућих електронских сервисних информација (нпр. ESI-tronic, Autodata, WorkShop, ElsaWin,).

Назив модула: **Индиректно и директно убризгавање бензина**
Трајање модула: **30 часова**

ЦИЉЕВИ МОДУЛА	ИСХОДИ МОДУЛА По завршетку модула ученик ће бити у стању да:	ОБАВЕЗНИ И ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ МОДУЛА	ПРЕПОРУЧЕНЕ АКТИВНОСТИ И НАЧИН ОСТВАРИВАЊА МОДУЛА
Стицање теоретских и практичних знања индиректног и директног убризгавања бензина	- идентификује различите компоненте система за напајање горивом, - провери исправност рада и отклони неисправности у систему за напајање горивом код система са убризгавањем у усисну грану, - провери исправност рада и отклони неисправности у систему за напајање горивом на ниско- и високо-притисној страни код система са директним убризгавањем бензина. - Провери исправност рада и отклони неисправности у систему за контролу испарења из резервоара. - Изврши специфична дијагностичка комуникациона и осцилоскопска мерења у систему убризгавања горива у усисну грану и директном убризгавању бензина.	ТЕОРИЈСКА НАСТАВА: Систем за напајање горивом код система убризгавања у усисну грану. Убризгавање у усисну грану: систем са повратним водом, систем без повратног вода, систем снабдевања горива према захтевима мотора. Систем за напајање горивом код система са директним убризгавањем бензина. Коло високог притиска. Коло високог притиска. Континуални системи. Системи напајања према захтевима мотора. Системи за контролу испарења горива из резервоара. Конструкција и принцип рада. Контрола рада. Електрична пумпа за гориво.Филтер. Конструкција, принцип рада. Неисправности. Пумпе високог притиска. Конструкција и принцип рада пумпи високог притиска прве, друге и треће генерације. Управљање. Кварови и дијагностика. Акумулаторска цев за гориво. Електромагнетни вентили за регулацију притиска горива. Механички сигурносни вентили. Регулатори притиска горива. Пригушивачи промене притиска горива. Убризгавање у усисну грану. Преглед. Принцип рада. Врсте	На почетку модула ученике упознати са циљевима и исходима наставе / учења, планом рада и начинима оцењивања. Облици наставе Модул се реализује кроз следеће облике наставе: теоријска настава (14 часова) практична настава (16 часова) Подела одељења на групе Одељење се дели на групе (до 10 ученика у групи), приликом реализације: практичне наставе Место реализације наставе учионица- теоријска настава радионица/лабораторија за возила – практична настава Препоруке за реализацију наставе - При обради појединих наставних јединица користити паное, слике, цртеже и пресеке различитих компоненти индиректног и директног убризгавања бензина, - Користити мултимедијалне презентације и симулације рада индиректног и директног убризгавања бензина, - Користити расположиве софтверске пакете за изучавање рада специфичних компоненти система индиректног и директног убризгавања бензина, - Проучити прописане заштитне мере посебно код растављања и састављања компоненти система са директним убризгавањем бензина у циљу спречавања изазивања пожара због повишеног притиска горива. - Користити упутства различитих произвођача о правилном поступку руковања, одржавања, карактеристичним неисправностима компоненти

		убризгавања. Формирање смеше. Паљење хомогене смеше. Електромагнетни брызгачи. • Директно убризгавање бензина. Преглд. Принцип рада. Процес сагоревања. Врсте убризгавања горива. Оперативни модови рада. Формирање смеше. Паљење хомогене и слојевите смеше. Високопритисни брызгач. Побуђивање брызгача. Електромагнетни и пиезо брызгач.	система за директно и индиректно убризгавање бензина. • Практичну наставу ускладити са извођењем теоријске наставе и опремљеношћу радионице различитим компонентама система за убризгавање на возилима, возилом, испитним уређајима, макетама,.... • Предметни наставник може изменити до 10 % препоручених садржаја модула или до 20 % уз сагласност Стручног већа. • На крају модула ученик ради тест знања Оцењивање Вредновање остварености исхода вршити кроз: 1. праћење остварености исхода 2. тестове знања 3. активност на часу 4. активност/ извештаји са практичне наставе 5. семинарски рад
▪ Оспособљавање ученика за правилна дијагностичка мерења у системима индиректног и директног убризгавања бензина	• употребљава мерне аналогне и дигиталне инструменте (амперметар, волтметар, омметар, осцилоскоп) • изврши дијагностичка испитивања притиска и протока горива • изврши дијагностичка испитивања електричне пумпе у резервоару • изврши дијагностичка испитивања брызгача • изврши дијагностичка испитивања у систему напајања горивом код директног убризгавања бензина • изврши специфична комуникациона и осцилоскопска мерења у систему електронског управљања електричном пумпом за гориво	ПРАКТИЧНА НАСТАВА: 1. Упознавање са мерном опремом и инструментима, макетама, возилом и осталим уређајима потребним за реализацију вежби. 2. Дијагностичка испитивања притиска и протока горива у систему са и без повратног вода. 3. Дијагностичка испитивања исправности рада електричне пумпе за гориво у резервоару. 4. Дијагностичка испитивања у систему за регенерацију испарења из резервоара. 5. Дијагностичка испитивања на брызгачима (осцилоскопом, уређајем за проверу количине и млаза брызгача) 6. Дијагностичка испитивања у систему напајања горивом код директног убризгавања бензина (мерења на нископритисној и	• План реализације радних задатака ускладити с бројем радних места, бројем ученика у групи, опремљеношћу радионице у циљу испуњења захтева наведених у колони «Исходи модула». • У лабораторији за возила/радионици треба да буде довољно радних места да за једним радним столом/возилом/макетом буду два до три ученика. • Почетак практичне наставе, по могућности, ускладити са теоријском наставом тако да одговарајући радни задаци следе одмах након обраде теоријског градива. • Пре почетка мерења, упознати ученике са инструментима и прибором који ће бити коришћен, потребним мерама безбедности да не дође до повређивања и уништења уређаја/опreme. • Препорука је (али није обавезан услов) да наведене радне задатке, с једном групом ученика, организује и изводи наставник који реализује теоријску наставу за дати предмет у сарадњи с наставником практичне наставе, који исте/различите радне задатке изводи с другом групом ученика.

		високопритисној страни горива, мерења сигнала давача и извршних елемената за регулацију притиска горава, осцилоскопска мерења на електромагнетним и пиезо брызгачима) 7. Дијагностичка мерења у систему електричне пумпе за гориво управљане посебном електронском јединицом	
--	--	--	--

Назив модула: **Комбиновани системи паљења и убризгавања**
Трајање модула: **24 часа**

ЦИЉЕВИ МОДУЛА	ИСХОДИ МОДУЛА По завршетку модула ученик ће бити у стању да:	ОБАВЕЗНИ И ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ МОДУЛА	ПРЕПОРУЧЕНЕ АКТИВНОСТИ И НАЧИН ОСТВАРИВАЊА МОДУЛА
Стицање теоретских и практичних знања из комбинованих система паљења и убризгавања	- Идентификује и зна принцип рада различитих комбинованих система паљења и убризгавања - Идентификује основне компоненте, изврши дијагностику и отклони неисправности у систему управљања мотором M –Motronic - Идентификује основне компоненте, изврши дијагностику и отклони неисправности у систему управљања мотором ME –Motronic - Идентификује основне компоненте, изврши дијагностику и отклони неисправности у систему управљања мотором DI –Motronic - Идентификује основне компоненте, изврши дијагностику и отклони неисправности у систему управљања мотором Bi-Fuel – Motronic - Идентификује основне компоненте, изврши дијагностику и отклони неисправности у различитим системима управљања мотором познатих светских произвођача	ТЕОРИЈСКА НАСТАВА: Преглед система. Електронска контрола рада мотора у отвореној и затвореној петљи. M –Motronic. Преглед система, основни давачи и извршни елементи. Карактеристике и структура система. Примери примене. Карактеристични кварови и дијагностика. ME–Motronic. Преглед система, основни давачи и извршни елементи. Карактеристике и структура система. Примери примене. Карактеристични кварови и дијагностика. DI–Motronic. Преглед система, основни давачи и извршни елементи. Карактеристике и структура система. Примери примене. Карактеристични кварови и дијагностика. Bi-fuel –Motronic. Преглед система, основни давачи и извршни елементи. Карактеристике и структура система. Примери примене. Карактеристични кварови и дијагностика. Комбиновани системи паљења и убризгавања осталих познатих светских произвођача (индиректно и директно убризгавање). Преглед система, основни давачи и извршни елементи. Карактеристике и структура система. Примери примене. Карактеристични кварови и дијагностика.	На почетку модула ученике упознати са циљевима и исходима наставе / учења, планом рада и начинима оцењивања. Облици наставе Модул се реализује кроз следеће облике наставе: теоријска настава (12 часова) практична настава (12 часова) Подела одељења на групе Одељење се дели на групе (до 10 ученика у групи), приликом реализације: практичне наставе Место реализације наставе учионица- теоријска настава радионица/лабораторија за возила – практична настава Препоруке за реализацију наставе - При обради појединих наставних јединица користити паное, слике, цртеже и пресеке различитих комбинованих система паљења и убризгавања ото мотора, - Користити мултимедијалне презентације и симулације рада појединих комбинованих система паљења и убризгавања ото мотора - Користити расположиве софтверске пакете за изучавање рада карактеристичних комбинованих система паљења и убризгавања ото мотора, - Користити упутства различитих произвођача о правилном поступку руковања, одржавања, карактеристичним неисправностима, ... - Практичну наставу ускладити са извођењем теоријске наставе и опремљеношћу радионице. - Предметни наставник може изменити до 10 % препоручених садржаја модула или до 20 % уз

		7. Развој и примена нових система индиректног и директног убризгавања ото мотора	сагласност Стручног већа. - На крају модула ученик ради тест знања Оцењивање Вредновање остварености исхода вршити кроз: - праћење остварености исхода - тестове знања - активност на часу - активност/ извештаји са практичне наставе - семинарски рад
Оспособљавање ученика за правилна дијагностичка мерења комбинованих система паљења и убризгавања	- употребљава мерне аналогне и дигиталне инструменте (амперметар, волтметар, омметар, комуникациони дијагностички уређај, осцилоскоп) - изврши детаљна комуникациона и осцилоскопска мерења у систему управљања М – Motronic - изврши детаљна комуникациона и осцилоскопска мерења у систему управљања ME – Motronic - изврши детаљна комуникациона и осцилоскопска мерења у систему управљања DI – Motronic изврши детаљна комуникациона и осцилоскопска мерења у системима управљања мотором познатих светских произвођача новијих генерација возила	ПРАКТИЧНА НАСТАВА: - Упознавање са мерном опремом и инструментима, макетама, возилом и осталим уређајима потребним за реализацију вежби. - Дијагностичка комуникациона и осцилоскопска мерења у систему управљања М – Motronic - Дијагностичка комуникациона и осцилоскопска мерења у систему управљања ME – Motronic - Дијагностичка комуникациона и осцилоскопска мерења у систему управљања DI – Motronic - Дијагностичка комуникациона и осцилоскопска мерења у системима управљања мотором познатих светских произвођача новијих генерација возила	- План реализације радних задатака ускладити с бројем радних места, бројем ученика у групи, опремљеношћу радионице у циљу испуњења захтева наведених у колони «Исходи модула». - У лабораторији за возила/радионици треба да буде довољно радних места да за једним радним столом/возилом/макетом буду два до три ученика. - Почетак практичне наставе, по могућности, ускладити са теоријском наставом тако да одговарајући радни задаци следе одмах након обраде теоријског градива. - Пре почетка мерења, упознати ученике са инструментима и прибором који ће бити коришћен, потребним мерама безбедности да не дође до повређивања и уништења уређаја/опreme. - Препорука је (али није обавезан услов) да наведене радне задатке, с једном групом ученика, организује и изводи наставник који реализује теоријску наставу за дати предмет у сарадњи с наставником практичне наставе, који исте/различите радне задатке изводи с другом групом ученика.

Назив модула:

Емисија издувних гасова

Трајање модула:

16 часова

ЦИЉЕВИ МОДУЛА	ИСХОДИ МОДУЛА По завршетку модула ученик ће бити у стању да:	ОБАВЕЗНИ И ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ МОДУЛА	ПРЕПОРУЧЕНЕ АКТИВНОСТИ И НАЧИН ОСТВАРИВАЊА МОДУЛА
Стицање теоретских и практичних знања из емисије издувних гасова ото мотора	- познаје и у пракси примени прописане заштитне мере од тровања издувним гасовима ото мотора - познаје и примењује прописане заштитне мере при радовима изградње/уградње катализатора на возилима са ото мотором, - изврши испитивање емисије издувних гасова ото мотора, - разуме резултате испитивања емисије издувних гасова и примени их у дијагностици ото мотора. - Припреми возило за технички преглед по питању задовољења важећих стандарда о емисији издувних гасова.	ТЕОРИЈСКА НАСТАВА: Емисија издувних гасова. Основни гасови у издувној грани ото мотора. Основни фактори који утичу на компоненте нетретиране емисије издувних гасова. Каталитичка обрада емисије издувних гасова. Тростепени каталитички конвертор. NOx каталитички конвертор. Карактеристичне конфигурације каталитичких конвертора. Грејање каталитичког конвертора. Затворена петља ламбда контроле. Стандарди за емисију издувних гасова. Преглед и подела стандарда. CARB стандарди. EPA стандарди. EU стандарди. Европски циклус испитивања емисије издувних гасова. Мерење емисије издувних гасова. Методе мерења. Анализатори издувних гасова. Мерне величине, карактеристичне вредности и дијагностика стања мотора на основу анализе емисије издувних гасова.	На почетку модула ученике упознати са циљевима и исходима наставе / учења, планом рада и начинима оцењивања. <u>Облици наставе</u> Модул се реализује кроз следеће облике наставе: теоријска настава (8 часова) практична настава (8 часова) <u>Подела одељења на групе</u> Одељење се дели на групе (до 10 ученика у групи), приликом реализације: практичне наставе <u>Место реализације наставе</u> учионица- теоријска настава радионица/лабораторија за возила – практична настава <u>Препоруке за реализацију наставе</u> - При обради појединих наставних јединица користити паное, слике, цртеже и пресеке различитих врста система за обраду емисије издувних гасова, - Користити мултимедијалне презентације и симулације рада појединих типова катализатора у издувној грани ото мотора, - Користити расположиве софтверске пакете за изучавање рада карактеристичних техничких решења смањења и контроле емисије издувних гасова на савременим ото моторима при раду на бензин и при раду на гас, - Проучити и применити заштитне мере од тровања емисијом издувних гасова, а посебно упозорити ученике на опасности по здравље при изградњи/уградњи катализатора. - Користити упутства различитих произвођача о правилном поступку руковања, карактеристичним

			неисправностима и симптомима неисправности појединих елемената у издувној грани ото мотора. - Практичну наставу ускладити са извођењем теоријске наставе и опремљеношћу радионице различитим типовима анализатора издувних гасова и расположивим возилима. - У зависности од расположивог времена препоручује се у претходном модулу при комплетној дијагностици комбинованих система паљења и убризгавања на свакој лабораторијској вежби користити и анализатор издувних гасова. - Предметни наставник може изменити до 10 % препоручених садржаја модула или до 20 % уз сагласност Стручног већа. - На крају модула ученик ради тест знања Оцењивање Вредновање остварености исхода вршити кроз: - праћење остварености исхода - тестове знања - активност на часу - активност/ извештаји са практичне наставе - семинарски рад
Оспособљавање ученика за извођење мерења емисије издувних гасова ото мотора	- употребљава различите анализаторе издувних гасова, аналогне и дигиталне инструменте (амперметар, волтметар, омметар, осцилоскоп) - изврши дијагностичка мерења емисије издувних гасова на различитим ото моторима по питању задовољења норми емисије издувних гасова при раду на бензин и раду на гас - изврши комуникациона и осцилоскопска мерења на свим сензорима издувне гране мотора	ПРАКТИЧНА НАСТАВА: - Упознавање са мерном опремом и инструментима, возилом и осталим уређајима потребним за реализацију вежби. - Мерење емисије издувних гасова на мотору са неисправном издувном граном - Мерење емисије издувних гасова на возилу са EURO 2 мотором при раду на бензин и при раду на гас - Мерење емисије издувних гасова на возилу са EURO 3 мотором при раду на бензин и при раду на гас. - Мерење емисије издувних гасова на возилу са EURO 4 мотором при раду на бензин и при раду на гас	- План реализације радних задатака ускладити с бројем радних места, бројем ученика у групи, опремљеношћу радионице у циљу испуњења захтева наведених у колони «Исходи модула». - У лабораторији за возила/радионици треба да буде довољно радних места да за једним радним столом/возилом/макетом буду два до три ученика,. - Почетак практичне наставе, по могућности, ускладити са теоријском наставом тако да одговарајући радни задаци следе одмах након обраде теоријског градива. - Пре почетка мерења, упознати ученике са инструментима и прибором који ће бити коришћен, потребним мерама безбедности да не дође до повређивања и уништења уређаја/опреме. - Препорука је (али није обавезан услов) да наведене радне задатке, с једном групом ученика, организује и изводи наставник који реализује теоријску наставу за дати предмет у сарадњи с наставником практичне наставе, који исте/различите радне задатке изводи с другом групом ученика.

		6. Мерење емисије издувних гасова на возилу са EURO 5 и више мотором при раду на бензин и при раду на гас	
--	--	---	--

5. КОРЕЛАЦИЈА СА ДРУГИМ ПРЕДМЕТИМА, ОДНОСНО МОДУЛИМА

1. Системи паљења ото мотора
2. Ото мотори
3. Електричне инсталације и уређаји
4. Давачи и извршни елементи
5. Електричне машине на возилима
6. Основе електротехнике
7. Електроника
8. Електрична мерења
9. Физика
10. Математика
11. Страни језик

СИСТЕМИ УБРИЗГАВАЊА ДИЗЕЛ МОТОРА

1. ОСТВАРИВАЊЕ ОБРАЗОВНО-ВАСПИТНОГ РАДА – ОБЛИЦИ И ТРАЈАЊЕ

РАЗРЕД	НАСТАВА				УКУПНО
	Теоријска настава	Вежбе	Практична настава	Настава у блоку	
IV	87		58		145

2. ЦИЉЕВИ ПРЕДМЕТА

- Оспособити ученика за обављање послова одржавања и отклањања неисправности на електронским системима убризгавања дизел мотора са:
 - Редном пумпом високог притиска
 - Разделним пумпама високог притиска .
 - Common Rail системима
 - Појединачним системима за убризгавање пумпа-бризгач и пумпа-вод-бризгач.

3. НАЗИВ И ТРАЈАЊЕ МОДУЛА

Разред: четврти

Ред.бр.	НАЗИВ МОДУЛА	Трајање модула (часови)			
		Т	В	П	Б
1.	Снабдевање ваздухом и убризгавање дизел мотора	15		10	
2.	Електронски систем убризгавања дизел мотора са редном пумпом	12		8	
3.	Електронски систем убризгавања дизел мотора са разделним пумпама	18		12	
4.	Електронски систем убризгавања Common Rail	21		14	
5.	Појединачни системи за убризгавање	12		8	
6.	Емисија издувних гасова дизел мотора	9		6	
	УКУПНО:	87		58	

4. ЦИЉЕВИ, ИСХОДИ, ОБАВЕЗНИ И ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ И НАЧИН ОСТВАРИВАЊА МОДУЛА

Назив модула: **Снабдевање ваздухом и убризгавање дизел мотора**
Трајање модула: **25 часова**

ЦИЉЕВИ МОДУЛА	ИСХОДИ МОДУЛА По завршетку модула ученик ће бити у стању да:	ОБАВЕЗНИ И ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ МОДУЛА	ПРЕПОРУЧЕНЕ АКТИВНОСТИ И НАЧИН ОСТВАРИВАЊА МОДУЛА
Стицање теоријских и практичних знања из основа рада и убризгавања дизел мотора	- зна принцип рада дизел мотора, дијаграм рада вентила дизел мотора, - познаје и примени заштитне мере при раду на возилу са покренутим мотором, - изврши идентификацију компоненти система за пуњење ваздухом дизел мотора. - израчуна момент, снагу мотора, степен искоришћења мотора и специфичну потрошњу горива - зна основне принципе, начин формирања смеше и основне карактеристике промене притиска убризгавања појединих система.	ТЕОРИЈСКА НАСТАВА: Увод у дизел моторе. Развој дизел мотора. Примена, Карактеристични параметри дизел мотора (ДМ) Принцип рада ДМ. Принцип рада. Момент и излазна снага ДМ. Степен искоришћења. Радни циклуси. Радни услови. Систем за убризгавање. Коморе за сагоревање горива. Горива. Дизел горива. Стандарди. Алтернативна горива. Системи за контролу пуњења цилиндра. Преглед система. Турбопуњачи и суперпуњачи. Вртложне клапне. Основни принципи убризгавања горива код ДМ. Формирање смеше. Карактеристике система убризгавања. Конструкција брызгача и држача брызгача.	На почетку модула ученике упознати са циљевима и исходима наставе / учења, планом рада и начинима оцењивања. Облици наставе Модул се реализује кроз следеће облике наставе: теоријска настава (15 часова) практична настава (10 часова) Подела одељења на групе Одељење се дели на групе (до 10 ученика у групи), приликом реализације: практичне наставе Место реализације наставе учионица- теоријска настава радионица/лабораторија за возила – практична настава Препоруке за реализацију наставе - При обради појединих наставних јединица користити паное, слике, цртеже, пресеке и делове/склопове дизел мотора у радионици/лабораторији за возила. - Користити мултимедијалне презентације и симулације принципа рада дизел мотора, различитих техничких решења турбопуњача и суперпуњача. - Применити потребне заштитне мере при раду дизел мотора (систем за одвођење издувних гасова из радионице, ПП мере, физичке повреде, безбедност рада при подизању возила на дизалицу и слично). - Користити упутства различитих произвођача о правилном поступку руковања, одржавања, карактеристичним неисправностима, начину извођења дијагностичких мерења,... - Практичну наставу ускладити са извођењем теоријске наставе и опремљеношћу радионице различитим дизел

			моторима/возилима/макетама и мерним уређајима. - Предметни наставник може изменити до 10 % препоручених садржаја модула или до 20 % уз сагласност Стручног већа. - На крају модула ученик ради тест знања Оцењивање Вредновање остварености исхода вршити кроз: - праћење остварености исхода - тестове знања - активност на часу - активност/ извештаји са практичне наставе - семинарски рад
Оспособљавање ученика за извођење дијагностичких мерења у систему снабдевања ваздухом дизел мотора	- употребљава мерне аналогне и дигиталне инструменте (амперметар, волтметар, омметар, комуникациони уређај, осцилоскоп) - измери комуникационе параметере у систему управљања дизел мотором који су везани за пуњење цилиндра ваздухом/ издувним гасовима, - Изврши детаљна комуникациона мерења на савременим решењима управљања радом турбопуњача/суперпуњачаи на основу стварних вредности одреди и отклони квар у систему пуњења дизел мотора. - Изврши детаљна осцилоскопска мерења и мерења притиска у систему контроле пуњења дизел мотора у циљу отклањања сложенијих кварова.	ПРАКТИЧНА НАСТАВА: - Упознавање са мерном опремом и инструментима, макетама, мерама заштите и осталим уређајима потребним за реализацију вежби. - Дијагностичка мерења у систему за пуњење дизел мотора са турбопуњачем са променљивом геометријом - Дијагностичка мерења у систему за пуњење дизел мотора са турбопуњачем са заобилазним каналом - Дијагностичка мерења у систему за пуњење дизел мотором са механичким суперпуњачем /и турбопуњачем	- План реализације радних задатака ускладити с бројем радних места, бројем ученика у групи , опремљеношћу радионице у циљу испуњења захтева наведених у колони «Исходи модула». - У лабораторији за возила/радионици треба да буде довољно радних места да за једним радним столом/возилом/макетом буду два до три ученика, - Почетак практичне наставе, по могућности, ускладити са теоријском наставом тако да одговарајући радни задаци следе одмах након обраде теоријског градива. - Пре почетка мерења, упознати ученике са инструментима и прибором који ће бити коришћен, потребним мерама безбедности да не дође до повређивања и уништења уређаја/опreme. - Препорука је (али није обавезан услов) да предложене радне задатке организује и изводи наставник који реализује теоријску наставу за дати и прилагођава их расположивој опреми, уређајима, и опреми у школској лабораторији за возила/радионици. - У предложеним мерењима, у зависности од могућности обезбеђења возила, макете, поједине врсте пуњача/суперпуњача извести комуникациона мерења, осцилоскопска мерења на давачима и извршним елементима као и мерења притиска у усисној грани мотора при различитим радним режимима. Ученицима посебно разјаснити различита техничка решења за управљање радом турбине и извести одговарајућа дијагностичка мерења према упутству произвођача.

Назив модула: **Електронски систем убризгавања дизел мотора са редном пумпом**
Трајање модула: **20 часова**

ЦИЉЕВИ МОДУЛА	ИСХОДИ МОДУЛА По завршетку модула ученик ће бити у стању да:	ОБАВЕЗНИ И ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ МОДУЛА	ПРЕПОРУЧЕНЕ АКТИВНОСТИ И НАЧИН ОСТВАРИВАЊА МОДУЛА
Стицање теоријских и практичних знања из система убризгавања горивом са класичном и електронски управљаном редном пумпом високог притиска	- зна принцип рада, конструкцију и задатке основних елемената редне пумпе за убризгавање - идентификује и зна принцип рада, намену и основне делове свих елемената у систему за напајање горивом дизел мотора са редном пумпом. - зна принцип регулације количине горива и угла убризгавања стандардних редних пумпи са механичком регулацијом - зна конструкцију, принцип рада, излазне сигнале давача и управљачке сигнале извршних елемената редне пумпе са електронском регулацијом изврши комуникациона мерења у електронском систему управљања радом мотора и на основу измерених параметара дефинише квар у систему изврши специфична осцилоскопска мерења на давачима и извршним елементима у систему и отклони сложенији квар у систему. - изврши мерења притиска и протока горива на нископритисној страни система у систему са електричном пумпом у резервоару горива.	ТЕОРИЈСКА НАСТАВА: Увод у редне пумпе за убризгавање. Преглед система. Подручје примене. Врсте пумпи. Конструкција. Пумпа за гориво на нископритисној страни система. Примена. Конструкција и принцип рада. Ручне добавне пумпе. Филтер за гориво. Стандардне редне пумпе за убризгавање. Уградња и погон пумпе. Конструкција и принцип рада. Изведбе. Примена за алтернативна горива. Регулација и управљачки системи стандардне редне пумпе за убризгавање. Контрола рада пумпе у отвореној и затвореној управљачкој петљи. Принцип рада механичког регулатора и конструкција. Карактеристике. Регулација и управљачки системи код електронски управљане редне пумпе. Конструкција пумпе. Основни елементи. Давачи и извршни елементи у пумпи. Принцип регулације и рада у отвореној и затвореној управљачкој петљи. Регулација количине горива. Пумпа са контролном чахуром. Регулација угла убризгавања горива. Примена EDC система са редним пумпама. Карактеристични примери примене на путничким и теретним возилима. Основна електрична шема система.	На почетку модула ученике упознати са циљевима и исходима наставе / учења, планом рада и начинима оцењивања. Облици наставе Модул се реализује кроз следеће облике наставе: теоријска настава (12 часова) практична настава (8 часова) Подела одељења на групе Одељење се дели на групе (до 10 ученика у групи), приликом реализације: практичне наставе Место реализације наставе учионица- теоријска настава радионица/лабораторија за возила – практична настава Препоруке за реализацију наставе - При обради појединих наставних јединица користити паное, слике, цртеже, пресеке и делове/склопове класичних и електронски управљаних редних пумпи за убризгавање дизел мотора. - Користити мултимедијалне презентације и симулацију принципа рада, растављање и испитивање редне пумпе дизел мотора. - Класичне редне пумпе са механичком регулацијом одрадити само принципјелно, а детаљније обрадити електронски управљане редне пумпе дизел мотора.. - Применити потребне заштитне мере при раду дизел мотора (систем за одвођење издувних гасова из радионице, ПП мере, физичке повреде, безбедност рада при подизању возила на дизалицу и слично). - Користити упутства различитих произвођача о правилном поступку руковања, одржавања, карактеристичним неисправностима, начину извођења дијагностичких мерења,...

		Карактеристични давачи и извршни елементи у систему управљања мотором. Дијагностичке могућности система. Карактеристични кварови и начин отклањања неисправности. Предности и недостаци. Емисија издувних гасова.	- Практичну наставу ускладити са извођењем теоријске наставе и опремљеношћу радионице различитим дизел моторима/возилима/макетама и мерним уређајима. - Предметни наставник може изменити до 10 % препоручених садржаја модула или до 20 % уз сагласност Стручног већа. - На крају модула ученик ради тест знања Оцењивање Вредновање остварености исхода вршити кроз: - праћење остварености исхода - тестове знања - активност на часу - активност/ извештаји са практичне наставе - семинарски рад
Оспособљавање ученика за правилна дијагностичка мерења у систему напајања горивом са класичном и електронски управљаном редном пумпом	- употребљава дијагностичке комуникационе мерне уређаје, дигиталне инструменте (амперметар, волтметар, омметар, осцилоскоп) - изврши дијагностичка мерења у систему напајања горивом дизел мотора са класичном редном пумпом - изврши дијагностичка комуникациона мерења у електронском систему управљања радом мотора са редном пумпом за убризгавање - изврши детаљна осцилоскопска мерења по компонентама система или пиновима ECU мотора - изврши дијагностику система идентификује и отклони мање сложене кварове који нису везани за квар у пумпи високог притиска	ПРАКТИЧНА НАСТАВА: - Дијагностичка испитивања на дизел мотору са класичном редном пумпом за убризгавање - Дијагностичка комуникациона испитивања у систему електронске регулације редне пумпе за убризгавање - Дијагностичка осцилоскопска испитивања на давачима и извршним елементима електронског система са редном пумпом високог притиска	- План реализације радних задатака ускладити с бројем радних места, бројем ученика у групи, опремљеношћу радионице у циљу испуњења захтева наведених у колони «Исходи модула». - У лабораторији за возила/радионици треба да буде довољно радних места да за једним радним столом/возилом/макетом буду два до три ученика, - Почетак практичне наставе, по могућности, ускладити са теоријском наставом тако да одговарајући радни задаци следе одмах након обраде теоријског градива. - Пре почетка мерења, упознати ученике са инструментима и прибором који ће бити коришћен, потребним мерама безбедности да не дође до повређивања и уништења уређаја/опreme. - Препорука је (али није обавезан услов) да наведене радне задатке, с једном групом ученика, организује и изводи наставник који реализује теоријску наставу за дати предмет у сарадњи с наставником практичне наставе, који исте/различите радне задатке изводи с другом групом ученика. - По потреби, због малог броја возила са електронски управљаном редном пумпом, детаљна мерења организовати у одговарајућем сервису или обезбеђивањем/изнајмљивањем таквог возила. Ако се возило не може обезбедити, извести детаљна испитивања по упутству на стандардној редној пумпи за убризгавање на путничком или мањем теретном возилу.

Назив модула: **Електронски систем убризгавања дизел мотора са разделним пумпама**
Трајање модула: **30 часова**

ЦИЉЕВИ МОДУЛА	ИСХОДИ МОДУЛА По завршетку модула ученик ће бити у стању да:	ОБАВЕЗНИ И ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ МОДУЛА	ПРЕПОРУЧЕНЕ АКТИВНОСТИ И НАЧИН ОСТВАРИВАЊА МОДУЛА
Стицање теоријских и практичних знања из електронских система убризгавања дизел мотора са разделним пумпама високог притиска	- зна принцип рада, конструкцију и задатке основних елемената класичне разделне пумпе за убризгавање - идентификује и зна принцип рада, намену и основне делове свих елемената у систему за напајање горивом дизел мотора са разделним пумпама високог притиска. - зна принцип регулације количине горива и угла убризгавања стандардних разделних пумпи са механичком регулацијом - зна конструкцију, принцип рада, излазне сигнале давача и управљачке сигнале извршних елемената разделних пумпи са електронском регулацијом - изврши комуникациона мерења у електронском систему управљања радом мотора са разделним пумпама високог притиска и на основу измерених параметара дефинише квар у систему - изврши специфична осцилоскопска мерења на давачима и извршним елементима у електронском систему и отклони сложенији квар у систему. - изврши мерења притиска и	ТЕОРИЈСКА НАСТАВА: Увод у разделне пумпе високог притиска. Преглед система. Подручје примене. Конструкција „Helix“ и „port“- контролисани системи. Системи управљани електромагнетним вентилима. Аксијалне разделне пумпе високог притиска. Подручје примене и уградња. Конструкција пумпе. Нископритисна страна пумпе. Високопритисна страна пумпе са разделном главом. Помоћни контролни системи. Регулатори броја обртаја. Подешавање угла убризгавања. Модули за механичку контролу момента мотора. Прекидачи оптерећења. Давачи тренутка потискивања горива. Електромагнетни вентил за искључење рада мотора. Аксијална разделна пумпа са EDC регулацијом. Конструкција и принцип рада. Основни давачи и извршни елементи. Регулација количине горива. Регулација угла убризгавања. Карактеристични примери примене на путничким и теретним возилима. Основна електрична шема система. Карактеристични давачи и извршни елементи у систему управљања мотором. Дијагностичке могућности система. Карактеристични кварови и начин отклањања неисправности. Предности и недостаци. Емисија издувних гасова. Разделне пумпе управљане електромагнетним вентилима. Подручје примене. Конструкција и принцип рада. Уградња. Нископритисна страна пумпе. Високопритисна страна пумпе са аксијалним помаком клипа. Високопритисна страна пумпе са радијалним помаком клипова. Потисно-растеретни вентили. Електромагнетни вентил за регулацију количине горива. Подешавање	На почетку модула ученике упознати са циљевима и исходима наставе / учења, планом рада и начинима оцењивања. Облици наставе Модул се реализује кроз следеће облике наставе: теоријска настава (18 часова) практична настава (12 часова) Подела одељења на групе Одељење се дели на групе (до 10 ученика у групи), приликом реализације: практичне наставе Место реализације наставе учионица- теоријска настава радионица/лабораторија за возила – практична настава Препоруке за реализацију наставе - При обради појединих наставних јединица користити паное, слике, цртеже, пресеке и делове/склопове дизел мотора са разделним пумпама високог притиска у радионици/лабораторији за возила. - Користити мултимедијалне презентације и симулације принципа рада, растављања, чишћења, оправке и испитивања на пробном столу различитих разделних пумпи високог притиска. - Применити потребне заштитне мере при раду дизел мотора (систем за одвођење издувних гасова из радионице, ПП мере, физичке повреде, безбедност рада при подизању возила на дизалицу и слично). - Користити упутства различитих произвођача о правилном поступку руковања, одржавања, карактеристичним неисправностима, начину извођења дијагностичких мерења,... - Практичну наставу ускладити са извођењем теоријске

	протока горива на нископритисној страни система у систему са електричном пумпом у резервоару горива.	угла убризгавања. Специфичности електронских управљачких јединица (пумпе, пумпе и мотора). Карактеристични примери примене на путничким и теретним возилима. Основна електрична шема система. Карактеристични давачи и извршни елементи у систему управљања мотором. Дијагностичке могућности система. Карактеристични кварови и начин отклањања неисправности. Предности и недостаци. Емисија издувних гасова.	наставе и опремљеношћу радионице различитим дизел моторима/возилима/макетама и мерним уређајима. - Предметни наставник може изменити до 10 % препоручених садржаја модула или до 20 % уз сагласност Стручног већа. - На крају модула ученик ради тест знања Оцењивање Вредновање остварености исхода вршити кроз: - праћење остварености исхода - тестове знања - активност на часу - активност/ извештаји са практичне наставе - семинарски рад
Оспособљавање ученика за правилна дијагностичка мерења у систему напајања горивом са класичним и електронски управљаним разделним пумпама	- употребљава дијагностичке комуникационе мерне уређаје, дигиталне инструменте (амперметар, волтметар, омметар, осцилоскоп) - изврши дијагностичка мерења у систему напајања горивом дизел мотора са класичним разделним пумпама - изврши дијагностичка комуникациона мерења у електронском систему управљања радом мотора са разделним пумпама за убризгавање ДМ - изврши детаљна осцилоскопска мерења по компонентама система или пиновима ECU мотора - изврши дијагностику система идентификује и отклони мање сложене кварове који нису везани за квар у пумпи високог притиска.	ПРАКТИЧНА НАСТАВА: - Дијагностичка испитивања на мотору са класичном разделном пумпом за убризгавање - Дијагностичка комуникациона и осцилоскопска мерења на давачима и извршним елементима аксијалне разделне пумпе високог притиска VP37 - Дијагностичка испитивања у електронском систему управљања радом мотора са аксијалном разделном пумпом високог притиска VP37 - Дијагностичка комуникациона и осцилоскопска мерења на давачима и извршним елементима разделне пумпе високог притиска VP30/VP29 - Дијагностичка испитивања у електронском систему управљања радом мотора са аксијалном разделном пумпом високог притиска VP30/VP29 - Дијагностичка комуникациона и осцилоскопска мерења на давачима и извршним елементима разделне пумпе високог притиска VP44 - Дијагностичка испитивања у електронском систему управљања радом мотора са аксијалном разделном пумпом високог притиска VP44 - Дијагностичка комуникациона и осцилоскопска	- План реализације радних задатака ускладити с бројем радних места, бројем ученика у групи, опремљеношћу радионице у циљу испуњења захтева наведених у колони «Исходи модула». - Почетак практичне наставе, по могућности, ускладити са теоријском наставом тако да одговарајуће вежбе следе одмах након обраде теоријског градива. - Пре почетка мерења, упознати ученике са инструментима и прибором који ће бити коришћен, потребним мерама безбедности да не дође до повређивања и уништења уређаја/опреме. - Препорука је (али није обавезан услов) да наведене радне задатке, с једном групом ученика, организује и изводи наставник који реализује теоријску наставу за дати предмет у сарадњи с наставником практичне наставе, који исте/различите радне задатке изводи с другом групом ученика. - Због реално проблематичног обезбеђења возила из претходног модула део часова практичне наставе из тог модула препоручује се искористити за реализацију практичне наставе овог модула.

		мерења на давачима и извршним елементима разделних пумпи високог притиска Delphy/Denso,... 5. Дијагностичка испитивања у електронском систему управљања радом мотора са разделним пумпама високог притиска Delphy/Denso,...	
--	--	---	--

Назив модула: **Електронски систем убризгавања Common Rail**
Трајање модула: **35 часова**

ЦИЉЕВИ МОДУЛА	ИСХОДИ МОДУЛА По завршетку модула ученик ће бити у стању да:	ОБАВЕЗНИ И ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ МОДУЛА	ПРЕПОРУЧЕНЕ АКТИВНОСТИ И НАЧИН ОСТВАРИВАЊА МОДУЛА
Стицање теоријских и практичних знања из електронских система убризгавања горива са заједничком акумулаторском цеву – „Common Rail“	- зна принцип рада, конструкцију и задатке основних елемената у електронском систему убризгавања Common Rail - идентификује и зна принцип рада, намену и основне делове свих елемената у систему за напајање горивом дизел мотора са системом Common Rail . - идентификује различите системе ре регулације количине горива, притиска и угла убризгавања по генерацијама система - зна конструкцију, принцип рада, излазне сигнале давача и управљачке сигнале извршних елемената на нископритисној и високопритисној страни система - изврши комуникациона мерења у електронском систему управљања радом мотора са различитим генерацијама система Common Rail и на основу измерених параметара дефинише квар у систему - изврши специфична осцилоскопска мерења на давачима и извршним елементима у електронском	ТЕОРИЈСКА НАСТАВА: Увод у Common Rail системе. Подручје примене. Конструкција. Принцип рада. Системи за путничка возила. Системи за теретна возила. Нископритисна страна система за напајање горивом. Преглед система. Пумпе на нископритисној страни. Филтер за гориво. Компоненте високопритисне стране система за напајање горивом. Преглед система. Бризгачи (Електромагнетни и пиезо). Пумпе високог притиска. Високопритисни акумулатор горива (Rail). Давач високог притиска горива. Електромагнетни вентил за регулацију притиска горива. Пропорционални вентил на пумпи високог притиска Сигурносни вентил притиска. Држачи бризгача и високопритисни водови. Типови. Развој. Демонтажа и монтажа. Сигурносне мере. Електронска контрола рада мотора. Преглед система за путничка и теретна возила. Обрада података. Контрола убризгане количине горива. Ламбда контрола и рад у затвореној управљачкој петљи код путничких возила. Контрола момента. Измена података са осталим електронским системима. Серијски пренос података. Дијагностика система. Надзор система за време рада мотора (On board diagnosis), путнички и теретни програм. Дијагностика у сервису. Карактеристични примери примене на путничким и теретним возилима. Основна електрична шема електронског система за управљање радом мотора. Карактеристични давачи и извршни елементи у систему управљања мотором. Дијагностичке могућности система. Карактеристични кварови	На почетку модула ученике упознати са циљевима и исходима наставе / учења, планом рада и начинима оцењивања. <u>Облици наставе</u> Модул се реализује кроз следеће облике наставе: теоријска настава (21 час) практична настава (14 часова) <u>Подела одељења на групе</u> Одељење се дели на групе (до 10 ученика у групи), приликом реализације: практичне наставе <u>Место реализације наставе</u> учионица- теоријска настава радионица/лабораторија за возила – практична настава <u>Препоруке за реализацију наставе</u> - При обради појединих наставних јединица користити паное, слике, цртеже, пресеке и делове/склопове дизел мотора Common Rail система различитих генерација и произвођача у радионици/лабораторији за возила. - Користити мултимедијалне презентације и симулације принципа рада Common Rail система различитих генерација и произвођача . - Применити потребне заштитне мере при раду дизел мотора (опасности од високог притиска горива, систем за одвођење издувних гасова из радионице, ПП мере, физичке повреде, безбедност рада при подизању возила на дизалицу и слично). - Користити упутства различитих произвођача о правилном поступку руковања, одржавања, карактеристичним неисправностима, начину извођења дијагностичких мерења,...

	систему и отклони сложенији квар у систему.	и начин отклањања неисправности. Предности и недостаци појединих генерација система. Емисија издувних гасова.	- Практичну наставу ускладити са извођењем теоријске наставе и опремљеношћу радионице различитим дизел моторима/возилима/макетама и мерним уређајима. - Предметни наставник може изменити до 10 % препоручених садржаја модула или до 20 % уз сагласност Стручног већа. - На крају модула ученик ради тест знања Оцењивање Вредновање остварености исхода вршити кроз: - праћење остварености исхода - тестове знања - активност на часу - активност/ извештаји са практичне наставе - семинарски рад
Оспособљавање ученика за правилна дијагностичка мерења у електронском систему управљања радом мотора Common Rail	- употребљава дијагностичке комуникационе мерне уређаје, дигиталне инструменте (амперметар, волтметар, омметар, осцилоскоп) - изврши дијагностичка мерења у систему напајања горивом дизел мотора са системом Common Rail различитих генерација и произвођача - изврши дијагностичка комуникациона мерења у електронском систему управљања радом мотора Common Rail - изврши детаљна осцилоскопска мерења по компонентама система или пиновима ECU - изврши дијагностику система идентификује и отклони мање сложене кварове који нису везани за унутрашњи квар у пумпи високог притиска или брызгачу.	ПРАКТИЧНА НАСТАВА: - Упознавање са мерном опремом и инструментима, макетама, електронским системом за управљање радом мотора и осталим уређајима потребним за реализацију вежби. - Дијагностичка комуникациона мерења у систему за напајање горивом на возилу са Common Rail системом различитих генерација (електромагнетни и пиезо брызгачи) - Дијагностичка осцилоскопска мерења у систему за напајање горивом на возилу са Common Rail системом различитих генерација (електромагнетни и пиезо брызгачи) - Детаљна комуникациона мерења у електронском систему Common Rail различитих генерација по компонентама или пиновима ECU мотора - Детаљна осцилоскопска мерења по компонентама система или пиновима рачунара у систему Common Rail различитих генерација произвођача „BOSCH“ - Комуникациона и осцилоскопска мерења по компонентама система или пиновима рачунара у систему Common Rail различитих произвођача Delphy, Denso,...	- План реализације радних задатака ускладити с бројем радних места, бројем ученика у групи, опремљеношћу радионице у циљу испуњења захтева наведених у колони «Исходи модула». - Почетак практичне наставе, по могућности, ускладити са теоријском наставом тако да одговарајући радни задаци следе одмах након обраде теоријског градива. - Пре почетка мерења, упознати ученике са инструментима и прибором који ће бити коришћен, потребним мерама безбедности да не дође до повређивања и уништења уређаја/опreme. - Препорука је (али није обавезан услов) да наведене радне задатке, с једном групом ученика, организује и изводи наставник који реализује теоријску наставу за дати предмет у сарадњи с наставником практичне наставе, који исте/различите радне задатке изводи с другом групом ученика. <u>Напомена:</u> Обзиром на масовност и перспективност овог система посебну пажњу посветити детаљним испитивањима на овом систему. У обезбеђивање потребних возила за извођење практичне наставе укључити руководство школе, остале наставнике у школи, родитеље ученика и локалну заједницу за привремено изнајмљивање возила за потребе мерења. У циљу спречавања било каквих оштећења и изазивања неисправности у току мерења на возилу наставник који изводи мерења мора извршити

			детаљне припреме и преузети пуну одговорност . По потреби ангажовати и стручна лица из сервиса.
--	--	--	---

Назив модула: Појединачни системи за убризгавање
Трајање модула: 20 часова

ЦИЉЕВИ МОДУЛА	ИСХОДИ МОДУЛА По завршетку модула ученик ће бити у стању да:	ОБАВЕЗНИ И ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ МОДУЛА	ПРЕПОРУЧЕНЕ АКТИВНОСТИ И НАЧИН ОСТВАРИВАЊА МОДУЛА
Стицање теоријских и практичних знања из појединачних система за убризгавање	- зна принцип рада, конструкцију и задатке основних елемената у појединачним системима пумпа-бризгач и пумпа-вод-бризгач. - идентификује и зна принцип рада, намену и основне делове свих елемената у систему за напајање горивом дизел мотора са системом пумпа-бризгач и пумпа-вод-бризгач. - идентификује различите системе регулацију количине горива, притиска и угла убризгавања у систему пумпа-бризгач и пумпа-вод-бризгач. - зна конструкцију, принцип рада, излазне сигнале давача и управљачке сигнале извршних елемената на нископритисној и високопритисној страни електронског система пумпа-бризгач и пумпа-вод-бризгач. - изврши комуникациона мерења у електронском систему управљања радом мотора са различитим генерацијама система пумпа-бризгач и пумпа-вод-бризгач и на основу	ТЕОРИЈСКА НАСТАВА: Увод у појединачне системе. Подела, примена и системски дијаграми система. Системи са појединачним клипом (PF). Конструкција и принцип рада. Основне карактеристике система. Систем пумпа-бризгач (UIS). Конструкција и принцип рада. Погон система и специфичности уградње. Електромагнетни вентил високог притиска. Пиезо вентил високог притиска. Карактеристични примери примене на путничким и теретним возилима. Основна електрична шема система. Карактеристични давачи и извршни елементи у систему управљања мотором. Дијагностичке могућности система. Карактеристични кварови и начин отклањања неисправности. Предности и недостаци. Емисија издувних гасова. Систем пумпа-вод-бризгач (UPS). Конструкција и принцип рада. Погон система и специфичности уградње. Електромагнетни вентил високог притиска. Карактеристични примери примене на теретним возилима. Основна електрична шема система. Карактеристични давачи и извршни елементи у систему управљања мотором. Дијагностичке могућности система. Карактеристични кварови и начин отклањања неисправности. Предности и недостаци. Емисија издувних гасова.	На почетку модула ученике упознати са циљевима и исходима наставе / учења, планом рада и начинима оцењивања. Облици наставе Модул се реализује кроз следеће облике наставе: теоријска настава (12 часова) практична настава (8 часова) Подела одељења на групе Одељење се дели на групе (до 10 ученика у групи), приликом реализације: практичне наставе Место реализације наставе учионица- теоријска настава радионица/лабораторија за возила – практична настава Препоруке за реализацију наставе - При обради појединих наставних јединица користити паное, слике, цртеже, пресеке и делове/склопове дизел мотора са електронским системом пумпа-бризгач и пумпа-вод-бризгач. - Користити мултимедијалне презентације и симулације принципа рада електронских система пумпа-бризгач и пумпа-вод-бризгач, различитих техничких решења на путничким и теретним возилима. - Применити потребне заштитне мере при раду дизел мотора (опасности од високог притиска горива, систем за одвођење издувних гасова из радионице, ПП мере, физичке повреде, безбедност рада при подизању возила на дизалицу и слично). - Користити упутства различитих произвођача о правилном поступку руковања, одржавања, карактеристичним неисправностима, начину

	измерених параметара дефинише квар у систему изврши специфична осцилоскопска мерења на давачима и извршним елементима у електронским систему пумпа-бризгач и отклони сложенији квар у систему.		извођења дијагностичких мерења,... - Практичну наставу ускладити са извођењем теоријске наставе и опремљеношћу радионице различитим дизел моторима/возилима/макетама са електронским системима пумпа-бризгач и пумпа-вод-бризгач. - Препоручује се при обради модула већи значај дати примени система пумпа-бризгач на путничким возилима, иако тај систем више није перспективан, али је масовно уграђен на возилима VW, Audi, Seat, Škoda. Систем пумпа-вод-бризгач обрадити у преосталом времену, а системе PF само информативно због принципа рада. - Предметни наставник може изменити до 10 % препоручених садржаја модула или до 20 % уз сагласност Стручног већа. - На крају модула ученик ради тест знања Оцењивање Вредновање остварености исхода вршити кроз: - праћење остварености исхода - тестове знања - активност на часу - активност/ извештаји са практичне наставе - семинарски рад
Оспособљавање ученика за правилна дијагностичка мерења у електронском систему управљања радом мотора пумпа-бризгач и пумпа-вод-бризгач	- употребљава дијагностичке комуникационе мерне уређаје, дигиталне инструменте (амперметар, волтметар, омметар, осцилоскоп) - изврши дијагностичка мерења у систему напајања горивом дизел мотора са електронским системом пумпа-бризгач и пумпа-вод-бризгач - изврши дијагностичка комуникациона мерења у електронском систему управљања радом мотора пумпа-бризгач и пумпа-вод-бризгач	ПРАКТИЧНА НАСТАВА: - Упознавање са мерном опремом и инструментима, макетама, електронским системом за управљање радом мотора и осталим уређајима потребним за реализацију вежби. - Дијагностичка комуникациона мерења у систему за напајање горивом на возилу са системом пумпа-електромагнетни бризгач - Дијагностичка осцилоскопска мерења у систему за напајање горивом на возилу са системом пумпа-електромагнетни бризгач - Дијагностичка комуникациона мерења у систему за напајање горивом на возилу са системом пумпа-пиезо бризгач - Дијагностичка осцилоскопска мерења у систему	- План реализације радних задатака ускладити с бројем радних места, бројем ученика у групи, опремљеношћу радионице у циљу испуњења захтева наведених у колони «Исходи модула». - Почетак практичне наставе, по могућности, ускладити са теоријском наставом тако да одговарајуће вежбе следе одмах након обраде теоријског градива. - Пре почетка мерења, упознати ученике са инструментима и прибором који ће бити коришћен, потребним мерама безбедности да не дође до тровања, повређивања и уништења уређаја/опreme. - Препорука је (али није обавезан услов) да наведене радне задатке, с једном групом ученика, организује и изводи наставник који реализује теоријску наставу за дати предмет у сарадњи с наставником практичне наставе, који исте/различите радне задатке изводи с другом групом ученика.

	- изврши детаљна осцилоскопска мерења по компонентама система или пиновима ECU у систему пумпа-бризгач - изврши дијагностику система, идентификује и отклони мање сложене кварове који нису везани за унутрашњи квар у елементима пумпе, односно бризгача.	за напајање горивом на возилу са системом пумпа-пиезо бризгач 6. Дијагностичка комуникациона мерења у електронском систему пумпа-вод-бризгач на теретном возилу	<u>Напомена:</u> Обзиром на масовност система јединачни бризгач на путничким возилима посебну пажњу посветити детаљним испитивањима на овом систему. У обезбеђивање потребних возила за извођење практичне наставе укључити руководство школе, остале наставнике у школи, родитеље ученика и локалну заједницу за привремено изнајмљивање возила за потребе мерења. У циљу спречавања било каквих оштећења и изазивања неисправности у току мерења на возилу наставник који изводи мерења мора извршити детаљне припреме и преузети пуну одговорност . По потреби ангажовати и стручна лица из сервиса. Дијагностичка мерења на систему јединачна пумпа, по могућност, реализовати у сервису за теретна возила уз помоћ стручног лица сервиса као показна дијагностичка мерења уз детаљно објашњење сваког комуникационог параметра.
--	---	---	--

Назив модула: Емисија издувних гасова дизел мотора

Трајање модула: 15 часова

ЦИЉЕВИ МОДУЛА	ИСХОДИ МОДУЛА По завршетку модула ученик ће бити у стању да:	ОБАВЕЗНИ И ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ МОДУЛА	ПРЕПОРУЧЕНЕ АКТИВНОСТИ И НАЧИН ОСТВАРИВАЊА МОДУЛА
Стицање теоријских и практичних знања из емисије издувних гасова дизел мотора	- познаје и у пракси примени прописане заштитне мере од тровања издувним гасовима дизел мотора - познаје и примењује прописане заштитне мере при радовима изградње/уградње катализатора и филтера за честице чађи на возилима са дизел мотором, - изврши испитивање емисије издувних гасова дизел мотора, - разуме резултате испитивања емисије издувних гасова и примени их у дијагностици дизел мотора. - Припреми возило за технички преглед по питању задовољења важећих стандарда о емисији издувних гасова.	ТЕОРИЈСКА НАСТАВА: Емисија издувних гасова. Основни гасови у издувној грани дизел мотора. Основни фактори који утичу на компоненте нетретиране емисије издувних гасова.. Стандарди за контролу емисије издувних гасова дизел мотора. Стандарди CARB, EPA и EU за путничка и теретна возила. Европски, амерички и јапански испитни циклуси за путничка и теретна возила. Технике мерења емисије издувних гасова дизел мотора. Принципи мерења. Врсте уређаја за мерење емисије. Мерење емисије издувних гасова у току развоја мотора. Испитивање емисије издувних гасова возила са дизел мотором (opacity measurement). Испитивање емисије на техничком прегледу возила са ДМ.	На почетку модула ученике упознати са циљевима и исходима наставе / учења, планом рада и начинима оцењивања. Облици наставе Модул се реализује кроз следеће облике наставе: теоријска настава (9 часова) практична настава (6 часова) Подела одељења на групе Одељење се дели на групе (до 10 ученика у групи), приликом реализације: практичне наставе Место реализације наставе учионица- теоријска настава радионица/лабораторија за возила – практична настава Препоруке за реализацију наставе - При обради појединих наставних јединица користити паное, слике, цртеже, пресеке и делове/склопове различитих елемената издувне гране савременог дизел мотора у радионици/лабораторији за возила. - Користити мултимедијалне презентације и симулације принципа рада елемената издувне гране савременог дизел мотора, различитих техничких решења каталитичких конвертора, филтера за честице, Adblue техничких решења и слично. - Применити потребне заштитне мере при раду дизел мотора (систем за одвођење издувних гасова из радионице, ПП мере, физичке повреде, безбедност рада при подизању возила на дизалицу и слично, регенерација филтера и високе температуре, а посебно водити рачуна да ученици не дирају и не удише прашину од старих каталитичких конвертора!). - Користити упутства различитих произвођача о

			правилном поступку руковања, одржавања, карактеристичним неисправностима, начину извођења дијагностичких мерења,... - Практичну наставу ускладити са извођењем теоријске наставе и опремљеношћу радионице различитим дизел моторима/возилима/макетама и мерним уређајима. Одређене вежбе из овог модула реализовати у склопу практичне наставе претходних модула, ако то организацијски више одговара (због обезбеђења возила!). - Предметни наставник може изменити до 10 % препоручених садржаја модула или до 20 % уз сагласност Стручног већа. - На крају модула ученик ради тест знања Оцењивање Вредновање остварености исхода вршити кроз: - праћење остварености исхода - тестове знања - активност на часу - активност/ извештаји са практичне наставе - семинарски рад
Оспособљавање ученика за извођење мерења емисије издувних гасова дизел мотора	- употребљава различите анализаторе издувних гасова, аналогне и дигиталне инструменте (амперметар, волтметар, омметар, осцилоскоп) - изврши дијагностичка мерења емисије издувних гасова на различитим дизел моторима по питању задовољења норми емисије издувних гасова - изврши комуникациона и осцилоскопска мерења на свим давачима издувне гране свременог дизел мотора	ПРАКТИЧНА НАСТАВА: - Упознавање са мерном опремом и инструментима, возилом и осталим уређајима потребним за реализацију вежби. - Мерење емисије издувних гасова на мотору са неисправном издувном граном - Мерење емисије издувних гасова на возилу са EURO 3 мотором - Мерење емисије издувних гасова на возилу са EURO 4 мотором - Мерење емисије издувних гасова на возилу са EURO 5 и више мотором. - Регенерација филтера за активне честице - Дијагностичка комуникациона и осцилоскопска мерења на давачима и извршним елементима издувне гране савременог дизел мотора са Adblue технологијом	- План реализације радних задатака ускладити с бројем радних места, бројем ученика у групи, опремљеношћу радионице у циљу испуњења захтева наведених у колони «Исходи модула». - У лабораторији/радионици треба да буде довољно радних места да за једним радним столом буду два до три ученика. - Почетак практичне наставе, по могућности, ускладити са теоријском наставом тако да одговарајући радни задаци следе одмах након обраде теоријског градива. - Пре почетка мерења, упознати ученике са инструментима и прибором који ће бити коришћен, потребним мерама безбедности да не дође до тровања, повређивања и уништења уређаја/опреме. - Препорука је (али није обавезан услов) да наведене радне задатке, с једном групом ученика, организује и изводи наставник који реализује теоријску наставу за дати предмет у сарадњи с наставником практичне наставе, који исте/различите радне задатке изводи с другом групом ученика.

			Уколико таква могућност не постоји вежбу на погодан начин реализовати у одговарајућем сервису/предузећу уз помоћ стручног лица.
--	--	--	---

5. КОРЕЛАЦИЈА СА ДРУГИМ ПРЕДМЕТИМА, ОДНОСНО МОДУЛИМА

1. Системи убризгавања ото мотора
2. Дизел мотори
3. Електричне инсталације и уређаји
4. Давачи и извршни елементи
5. Електричне машине на возилима
6. Основе електротехнике
7. Електроника
8. Електрична мерења
9. Физика
10. Математика
11. Страни језик

СИСТЕМИ СТАБИЛНОСТИ

1. ОСТВАРИВАЊЕ ОБРАЗОВНО-ВАСПИТНОГ РАДА – ОБЛИЦИ И ТРАЈАЊЕ

РАЗРЕД	НАСТАВА				УКУПНО
	Теоријска настава	Вежбе	Практична настава	Настава у блоку	
IV	58		58		116

2. ЦИЉЕВИ ПРЕДМЕТА

- Оспособити ученика за обављање послова одржавања и отклањања неисправности у :
 - Системима против блокирања точкова
 - Системима против проклизавања точкова
 - Електронским системима за регулацију динамике вожње
 - Аутоматским кочним функцијама и SBC-у
 - Системима аутоматске регулације брзине вожње и контролу растојања возила.

3. НАЗИВ И ТРАЈАЊЕ МОДУЛА

Разред: четврти

Ред.бр.	НАЗИВ МОДУЛА	Трајање модула (часови)			
		Т	В	П	Б
1.	Основни принципи динамике возила	8		4	
2.	Систем против блокирања точкова (ABS)	10		12	
3.	Систем за регулацију проклизавања погонских точкова (TCS)	8		10	
4.	Електронски систем за регулацију динамике вожње (ESP)	12		12	
5.	Аутоматске кочне функције и SBC	10		10	
6.	Систем за аутоматску регулацију брзине вожње и контролу растојања возила (ACC)	10		10	
	УКУПНО:	58		58	

4. ЦИЉЕВИ, ИСХОДИ, ОБАВЕЗНИ И ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ И НАЧИН ОСТВАРИВАЊА МОДУЛА

Назив модула: Основни принципи динамике возила

Трајање модула: 12 часова

ЦИЉЕВИ МОДУЛА	ИСХОДИ МОДУЛА По завршетку модула ученик ће бити у стању да:	ОБАВЕЗНИ И ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ МОДУЛА	ПРЕПОРУЧЕНЕ АКТИВНОСТИ И НАЧИН ОСТВАРИВАЊА МОДУЛА
Стицање теоријских знања из основних принципа динамике возила	- зна основне грешке возача у различитим саобраћајним ситуацијама - зна основне принципе динамике кретања возила - познаје последице деловања различитих сила на возила - зна динамику линеарног и бочног помака возила	ТЕОРИЈСКА НАСТАВА: Сигурност моторног возила. Пасивни и активни системи. Основе кретања возила. Понашање возача. Узроци грешака и превентивне мере. Критичне саобраћајне ситуације. Карактеристични маневри возача. Симулације и испитивања динамике кретања возила (тест „северног јелена“) Основни принципи динамике возила. Пнеумтици. Конструкција. Законски прописи. Проклизавање пнеуматика Деловање сила на возило. Инерција возила, момент закретања возила. Расподела спољних сила које делују на возило. Силе на пнеуматику. Кочни момент. Момент закретања возила око вертикалне осе. Силе трења. Коефицијенти трења. „Aquaplaning“. Бочне силе. Динамика линеарног помака. Укупни отпор кретању возила. Убрзавање и успорење возила. Динамика бочног помака. Бочни ветрови. Подуправљање и надуправљање. Центрифугалне силе на возило у кривини.	На почетку модула ученике упознати са циљевима и исходима наставе / учења, планом рада и начинима оцењивања. Облици наставе Модул се реализује кроз следеће облике наставе: теоријска настава (8 часова) аудиторне вежбе (4 часа) Подела одељења на групе Одељење се дели на групе (до 10 ученика у групи), приликом реализације: аудиторних вежби Место реализације наставе учионица- теоријска настава учионица – аудиторне вежбе Препоруке за реализацију наставе - При обради појединих наставних јединица користити паное, слике, цртеже, расположиве примерке елемената система за кочење возила у радионици/лабораторији за возила. - Користити мултимедијалне презентације и симулације рада карактеристичних испитивања возила (нрп. „тест северног јелена“,...). - Аудиторне вежбе ускладити са извођењем теоријске наставе. - Предметни наставник може изменити до 10 % препоручених садржаја модула или до 20 % уз сагласност Стручног већа. - На крају модула ученик ради тест знања Оцењивање Вредновање остварености исхода вршити кроз: - праћење остварености исхода

			2. тестове знања 3. активност на часу 4. активност/ извештаји са практичне наставе 5. семинарски рад
Оспособљавање ученика за решање задатака из основних принципа динамике возила	- реши задатке из основних принципа динамике возила - реши задатке из динамике линеарног и бочног помака возила	ПРАКТИЧНА НАСТАВА: 1. Решавање једноставнијих задатака из основних принципа динамике возила 2. Решавање једноставнијих задатака из динамике линеарног и бочног помака.	- Једна вежба се ради два до три школска часа, у зависности од броја ученика и група на које се одељење дели. - Почетак вежби, по могућности, ускладити са теоријском наставом тако да одговарајуће аудиторне вежбе следе одмах након обраде теоријског градива.

Назив модула: **Систем против блокирања точкова (ABS)**

Трајање модула: **22 часа**

ЦИЉЕВИ МОДУЛА	ИСХОДИ МОДУЛА По завршетку модула ученик ће бити у стању да:	ОБАВЕЗНИ И ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ МОДУЛА	ПРЕПОРУЧЕНЕ АКТИВНОСТИ И НАЧИН ОСТВАРИВАЊА МОДУЛА
Стицање теоријских и практичних знања из система против блокирања точкова	- зна принцип рада основних компоненти система против блокирања точкова - зна применити електро-хидрауличну шему различитих система ABS-а за решавање практичних проблема у пракси - изврши правилну дефектацију квара у систему и отклони квар према упутству произвођача, - примени прописане заштитне мере и мере заштите околине при руковању и одржавању ABS система.	ТЕОРИЈСКА НАСТАВА: Увод у системе против блокирања точкова. Преглед и подела кочних система. Компоненте кочних система. Конфигурације кочних кола. Основне компоненте класичног кочног система. Основне компоненте система ABS-а. Основни захтеви за рад електронског система. Динамика обртања точка. Контролна петља система Карактеристични контролни циклуси. Контролни циклуси на сувој и влажној подлози. Контролни циклуси са деловањем и протуделовањем момента закретања возила око вертикалне оси (GMA 1, GMA 2 system). Хидраулични модулатор и извршни елементи и регулација притиска. Принцип рада хидрауличног модулатора код система ABS 2S, ABS 2E, ABS 5, ABS 8,... Фазе регулације притиска. Електрохидраулична шема и електрична шема система. Давачи у систему. Индуктивни давачи. Активни и пасивни Холлови давачи. Конструкција, принцип рада. Карактеристични кварови. Дијагностичка мерења. Антиблокадни системи за мотоцикле. Специфичности	На почетку модула ученике упознати са циљевима и исходима наставе / учења, планом рада и начинима оцењивања. Облици наставе Модул се реализује кроз следеће облике наставе: теоријска настава (10 часова) практична настава (12 часова) Подела одељења на групе Одељење се дели на групе (до 10 ученика у групи), приликом реализације: практичне наставе Место реализације наставе учионица- теоријска настава радионица/лабораторија за возила – практична настава Препоруке за реализацију наставе - При обради појединих наставних јединица користити паное, слике, цртеже и пресеке различитих компоненти ABS система возила, - Користити мултимедијалне презентације и симулације рада појединих генерација ABS система. - Користити расположиве софтверске пакете за изучавање рада карактеристичних ABS система на возилу, при чему старије системе ABS 2S и ABS 2E обрадити информативно, а више времена одвојити за новије системе (од генерације ABS 5.0 па на више. - Проучити заштитне мере посебно при подизању возила на дизалицу и осигурању од пада возила. Не дозволити ученицима непотребно задржавање испод возила које није довољно механички обезбеђено од пада. - Користити упутства различитих произвођача о правилном поступку руковања, одржавања, карактеристичним неисправностима, начину извођења дијагностичких мерења различитих генерација и

		конструкције система, принцип рада. Електрохидраулична и електрична шема система. Основне неисправности и дијагностика ABS система различитих генерација и произвођача.	произвођача ABS система.. - Практичну наставу ускладити са извођењем теоријске наставе и опремљеношћу радионице различитим типовима макета ABS система, возила, испитних уређаја,.... - Предметни наставник може изменити до 10 % препоручених садржаја модула или до 20 % уз сагласност Стручног већа. - На крају модула ученик ради тест знања Оцењивање Вредновање остварености исхода вршити кроз: - праћење остварености исхода - тестове знања - активност на часу - активност/ извештаји са практичне наставе - семинарски рад
Оспособљавање ученика за правилна дијагностичка мерења у системима против блокирања точкова	- употребљава комуникационо-мерне уређаје као и аналогне и дигиталне инструменте (амперметар, волтметар, омметар, осцилоскоп) - изврши дијагностичка комуникациона мерења на различитим генерацијама система - изврши детаљна осцилоскопска мерења по пиновима електронске управљачке јединице у циљу решавања сложенијих кварова.	ПРАКТИЧНА НАСТАВА: - Дијагностичка испитивања на ABS 2S и ABS 2E систему. - Дијагностичка испитивања на системима ABS 5.0, ABS 5.3 и ABS 5.72S и ABS 2E. - Дијагностичка испитивања на ABS 8 и новијим системима. - Дијагностичка испитивања на системима ABS-а осталих произвођача (Teves, Delphy,....)	- План реализације радних задатака ускладити с бројем радних места, бројем ученика у групи , опремљеношћу радионице у циљу испуњења захтева наведених у колони «Исходи модула». - У лабораторији/радионици треба да буде довољно радних места да за једним радним столом буду два до три ученика. - Почетак практичне наставе, по могућности, ускладити са теоријском наставом тако да одговарајући радни задаци следе одмах након обраде теоријског градива. - Пре почетка мерења, упознати ученике са инструментима и прибором који ће бити коришћен, потребним мерама безбедности да не дође до тровања, повређивања и уништења уређаја/опреме - При извођењу мерења на старијим системима, због скромних комуникационих мерења, већу пажњу обратити на дијагностичка осцилоскопска мерења и разне неисправности везане за неисправности индуктивних давача на точковима (и електричне и механичке). - Код новијих система извршити детаљна комуникациона мерења и у складу са упутством произвођача проверити активирање појединих елемената система преко «теста актуатора», односно специјалних дијагностичких функција. - Препорука је (али није обавезан услов) да наведене

			радне задатке, с једном групом ученика, организује и изводи наставник који реализује теоријску наставу за дати предмет у сарадњи с наставником практичне наставе, који исте/различите радне задатке изводи с другом групом ученика.
--	--	--	--

Назив модула: Систем за регулацију проклизавања погонских точкова (TCS)

Трајање модула: 18 часова

ЦИЉЕВИ МОДУЛА	ИСХОДИ МОДУЛА По завршетку модула ученик ће бити у стању да:	ОБАВЕЗНИ И ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ МОДУЛА	ПРЕПОРУЧЕНЕ АКТИВНОСТИ И НАЧИН ОСТВАРИВАЊА МОДУЛА
Стицање теоријских и практичних знања из система за регулацију проклизавања погонских точкова	- зна принцип рада основних компоненти система за регулацију проклизавања погонских точкова - зна применити електро-хидрауличну шему различитих система TCS-а за решавање практичних проблема у пракси - изврши правилну дефектацију кvara у систему и отклони квар према упутству произвођача, - примени прописане заштитне мере и мере заштите околине при руковању и одржавању TCS система.	ТЕОРИЈСКА НАСТАВА: Увод у системе против проклизавања точкова. Основни задаци система. Принцип рада. Последице проклизавања погонских точкова. Интевенције TCS (ASR) система у електронском систему управљања радом мотора. Хидраулични модулатор. Специфичности конструкције. Фазе регулације притиска: Систем са вентилима 3/3 и вентилима 2/2. Електрохидраулична и електрична шема система, Структура система. Контролер погонске осовине. Трансверзална блокада диференцијала. Карактеристичне контролне ситуације. Регулација система при ниском коефицијенту приањања на једном погонском точку. Регулација система погонског момента при проклизавању оба погонска точка. Систем против проклизавања точкова на возилима са погоном на сва четири точка. Структура система и принцип рада. Електронска контрола блокаде диференцијала (Haldex coupling) Предности регулације проклизавања точкова	На почетку модула ученике упознати са циљевима и исходима наставе / учења, планом рада и начинима оцењивања. Облици наставе Модул се реализује кроз следеће облике наставе: теоријска настава (8 часова) практична настава (10 часова) Подела одељења на групе Одељење се дели на групе (до 10 ученика у групи), приликом реализације: практичне наставе Место реализације наставе учионица- теоријска настава радионица/лабораторија за возила – практична настава Препоруке за реализацију наставе - При обради појединих наставних јединица користити паное, слике, цртеже и пресеке различитих система за регулацију проклизавања погонских точкова, - Користити мултимедијалне презентације и симулације рада појединих произвођача система за регулацију проклизавања погонских точкова,, - Користити расположиве софтверске пакете за изучавање рада карактеристичних елемената система, електрохидрауличне шеме, електричне шеме, карактеристичне кварове и дијагностичке могућности различитих система.. - Користити упутства различитих произвођача о правилном поступку руковања, одржавања, карактеристичним неисправностима, ... - Практичну наставу ускладити са извођењем теоријске наставе и опремљеношћу радионице различитим макетама/возилима, испитним уређајима,

		Основне неисправности и дијагностика система	- Предметни наставник може изменити до 10 % препоручених садржаја модула или до 20 % уз сагласност Стручног већа. - На крају модула ученик ради тест знања Оцењивање Вредновање остварености исхода вршити кроз: - праћење остварености исхода - тестове знања - активност на часу - активност/ извештаји са практичне наставе - семинарски рад
Оспособљавање ученика за правилна дијагностичка мерења у систему регулације проклизавања погонских точкова	- употребљава мерне аналогне и дигиталне инструменте (амперметар, волтметар, омметар, осцилоскоп) - изврши дијагностичка комуникациона мерења у систему регулације проклизавања погонских точкова - изврши специфична осцилоскопска мерења у систему регулације проклизавања погонских точкова	ПРАКТИЧНА НАСТАВА: - Упознавање са мерном опремом и инструментима, макетама, возилом и осталим уређајима потребним за реализацију вежби. - Дијагностичка комуникациона мерења у систему регулације проклизавања погонских точкова - Дијагностичка осцилоскопска мерења у систему регулације проклизавања погонских точкова	- План реализације радних задатака ускладити с бројем радних места, бројем ученика у групи, опремљеношћу радионице у циљу испуњења захтева наведених у колони «Исходи модула». - У лабораторији/радионици треба да буде довољно радних места да за једним радним столом буду два до три ученика. - Почетак практичне наставе, по могућности, ускладити са теоријском наставом тако да одговарајући радни задаци следе одмах након обраде теоријског градива. - Пре почетка мерења, упознати ученике са инструментима и прибором који ће бити коришћен, потребним мерама безбедности да не дође до тровања, повређивања и уништења уређаја/опреме - Препорука је (али није обавезан услов) да наведене радне задатке, с једном групом ученика, организује и изводи наставник који реализује теоријску наставу за дати предмет у сарадњи с наставником практичне наставе, који исте/различите радне задатке изводи с другом групом ученика.

Назив модула: Електронски систем за регулацију динамике вожње (ESP)

Трајање модула: 24 часа

ЦИЉЕВИ МОДУЛА	ИСХОДИ МОДУЛА По завршетку модула ученик ће бити у стању да:	ОБАВЕЗНИ И ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ МОДУЛА	ПРЕПОРУЧЕНЕ АКТИВНОСТИ И НАЧИН ОСТВАРИВАЊА МОДУЛА
Стицање теоријских и практичних знања из електронских система за регулацију динамике вожње	- зна принцип рада и карактеристике управљања возилом у различитим условима вожње - зна функцију хидрауличног модулятора у систему и могуће последице непрописних оправки - изврши дијагностичка комуникациона мерења у систему и на основу параметара отклони квар у систему. - изврши специфична осцилоскопска мерења по појединим компонентама система или пиновима ECU система у циљу решавања сложенијих кварова - примењује прописане заштитне мере и изводи само дозвољене оправке у систему.	ТЕОРИЈСКА НАСТАВА: Увод у електронске системе регулације динамике вожње. Основни захтеви система, Принцип рада, карактеристична управљања возилом у различитим условима вожње. Рад система у затвореној петљи и контролне варијабле. Блок шема система. Основи сензори и извршни елементи. Хијерархија система и функције контролера ABS-а, TCS-а и ESP-а Хидраулични модулатори система. Специфичности конструкције. Фазе регулације притиска. Електрохидраулична и електрична шема система различитих генерација и произвођача система.. Давачи ESP система. Микромеханички давач угаоне брзине закретања возила. Давачи угла управљача. Давачи убрзања. Карактеристичне неисправности и дијагностика система	На почетку модула ученике упознати са циљевима и исходима наставе / учења, планом рада и начинима оцењивања. Облици наставе Модул се реализује кроз следеће облике наставе: теоријска настава (12 часова) практична настава (12 часова) Подела одељења на групе Одељење се дели на групе (до 10 ученика у групи), приликом реализације: практичне наставе Место реализације наставе учионица- теоријска настава радионица/лабораторија за возила – практична настава Препоруке за реализацију наставе - При обради појединих наставних јединица користити паное, слике, цртеже и пресеке различитих компоненти ESP система, - Користити мултимедијалне презентације и симулације рада ESP система и појединих компоненти у систему, - Користити расположиве софтверске пакете за детаљно изучавање рада карактеристичних техничких решења ESP система различитих генерација и различитих произвођача, - Проучити заштитне мере при испитивању и мерењу у ESP систему (испитивања у вожњи, високи притисак кочене течности у систему,...) у циљу заштите од повреде ученика. - Користити упутства различитих произвођача о правилном поступку руковања, правилним радовима одржавања (нпр. замена кочне течности,...),

			карактеристичним неисправностима, начину решавања и дозвољеним радовима у систему. Посебно упознати ученике са недозвољеним оправкама у хидрауличком модулатору и могућим последицама по људски живот возача и путника. • Практичну наставу ускладити са извођењем теоријске наставе и опремљеношћу радионице различитим возилима која се могу обезбедити за потребе лабораторијских вежби, испитним уређајима, макетама, • Предметни наставник може изменити до 10 % препоручених садржаја модула или до 20 % уз сагласност Стручног већа. • На крају модула ученик ради тест знања Оцењивање Вредновање остварености исхода вршити кроз: 1. праћење остварености исхода 2. тестове знања 3. активност на часу 4. активност/ извештаји са практичне наставе 5. семинарски рад
• Оспособљавање ученика за правилна дијагностичка у систему за регулацију динамике вожње	• употребљава мерне аналогне и дигиталне инструменте (амперметар, волтметар, омметар, осцилоскоп) • изврши дијагностичка комуникациона мерења у систему за регулацију динамике вожње • изврши специфична осцилоскопска мерења у систему за регулацију динамике вожње	ПРАКТИЧНА НАСТАВА: 1. Упознавање са мерном опремом и инструментима, макетама, возилом и осталим уређајима потребним за реализацију вежби. 2. Дијагностичка комуникациона мерења у систему за регулацију динамике вожње различитих генерација. 3. Дијагностичка осцилоскопска мерења у систему за регулацију динамике вожње различитих генерација.	• План реализације радних задатака ускладити с бројем радних места, бројем ученика у групи, опремљеношћу радионице у циљу испуњења захтева наведених у колони «Исходи модула». • У лабораторији/радионици треба да буде довољно радних места да за једним радним столом буду два до три ученика. • Почетак практичне наставе, по могућности, ускладити са теоријском наставом тако да одговарајући радни задаци следе одмах након обраде теоријског градива. • Пре почетка мерења, упознати ученике са инструментима и прибором који ће бити коришћен, потребним мерама безбедности да не дође до тровања, повређивања и уништења уређаја/опreme • За извођење вежби обезбедити различите генерације система и по могућности различитих произвођача. • Препорука је (али није обавезан услов) да наведене радне задатке, с једном групом ученика, организује и изводи наставник који реализује теоријску наставу за дати предмет у сарадњи с наставником практичне наставе, који исте/различите радне задатке изводи с другом групом ученика.

Назив модула: Аутоматске кочне функције и SBC

Трајање модула: 20 часова

ЦИЉЕВИ МОДУЛА	ИСХОДИ МОДУЛА По завршетку модула ученик ће бити у стању да:	ОБАВЕЗНИ И ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ МОДУЛА	ПРЕПОРУЧЕНЕ АКТИВНОСТИ И НАЧИН ОСТВАРИВАЊА МОДУЛА
Стицање теоријских и практичних знања из аутоматских кочних функција и SBC система возила	- зна принцип рада и намену стандардних и додатних кочних функција возила - зна принцип рада и специфичности SBC система - изврши дијагностичка комуникациона мерења на савременом возилу са аутоматским кочним функцијама. - изврши комуникациона и осцилоскопска мерења по појединим компонентама SBC система - примењује прописане заштитне мере и изводи само дозвољене оправке у систему.	ТЕОРИЈСКА НАСТАВА: Увод у аутоматске кочне функције. Преглед аутоматских кочних функција. Стандардне функције. Електронска расподела силе кочења Расподела силе кочења код класичних система. Електронска расподела силе кочења. Конструкција. Принцип рада. Предности. Додатне функције. Намена, принцип рада, конструкција следећих додатних функција: - HBA= Hydraulic brake Assist - CDP= Controlled Deceleration for Parking brake - HHC= Hild Hold Control - HDC = Hill Descent Control - CDD = Controllled Deceleration for Driver Assistance Systems - HFC = Hydraulic Fading Compensation - HRB= Hydraulic Rear Whell Boost - BDW = Brake Disk Wiping Sensotronic brake control (SBC). Намена, основне функције, Додатне функције, конструкција, принцип рада: у нормалном раду и при присутној грешци у систему. Специфичности регулације притиска у систему. Давачи и извршни елементи. Карактеристичне	На почетку модула ученике упознати са циљевима и исходима наставе / учења, планом рада и начинима оцењивања. Облици наставе Модул се реализује кроз следеће облике наставе: теоријска настава (10 часова) практична настава (10 часова) Подела одељења на групе Одељење се дели на групе (до 10 ученика у групи), приликом реализације: практичне наставе Место реализације наставе учионица- теоријска настава радионица/лабораторија за возила – практична настава Препоруке за реализацију наставе - При обради појединих наставних јединица користити паное, слике, цртеже и пресеке различитих савремених електронских кочних система возила са стандардним и додатним функција, као и специфичан SBC систем, - Користити мултимедијалне презентације и симулације рада различитих аутоматских кочних функција и SBC система, - Користити расположиве софтверске пакете за изучавање рада карактеристичних функција и SBC систем на возилима произвођача Mercedes, - Посебно детаљно и пажљиво проучити заштитне мере при раду на систему SBC-а због могућности повређивања које изазива аутоматско подешавање зазора у кочном систему точка, као и присутног високог притиска кочне течности. - Користити упутства различитих произвођача о правилном поступку руковања, одржавања, карактеристичним неисправностима и дозвољеним

		неисправности и дијагностика система. Мере сигурности при раду на систему.	радовима оправке/замене појединих елемената система. - Практичну наставу ускладити са извођењем теоријске наставе и опремљеношћу радионице различитим типовима система на возилима која се могу обезбедити за потребе извођења лабораторијских вежби, као и расположивим уређајима и опремом за рад на електронским кочним функцијама на савременим возилима. - Предметни наставник може изменити до 10 % препоручених садржаја модула или до 20 % уз сагласност Стручног већа. - На крају модула ученик ради тест знања Оцењивање Вредновање остварености исхода вршити кроз: - праћење остварености исхода - тестове знања - активност на часу - активност/ извештаји са практичне наставе - семинарски рад
Оспособљавање ученика за извођење дијагностичких мерења на возилима са аутоматским кочним функцијама и SBC систему	- употребљава комуникационо-мерне дијагностичке уређаје, аналогне и дигиталне инструменте (амперметар, волтметар, омметар, осцилоскоп) - изврши дијагностичка комуникациона мерења на возилу са аутоматским кочним функцијама. - изврши комуникациона и осцилоскопска мерења на SBC систему возила	ПРАКТИЧНА НАСТАВА: - Упознавање са мерном опремом и инструментима, макетама, возилом и осталим уређајима потребним за реализацију вежби. - Дијагностичка комуникациона мерења на савременом возилу са аутоматским основним и додатним кочним функцијама. - Дијагностичка комуникациона мерења на SBC систему возила прве и друге генерације - Специфична осцилоскопска мерења на компонентама или пиновима ECU SBC система возила прве и друге генерације.	- План реализације радних задатака ускладити с бројем радних места, бројем ученика у групи, опремљеношћу радионице у циљу испуњења захтева наведених у колони «Исходи модула». - Почетак практичне наставе, по могућности, ускладити са теоријском наставом тако да одговарајуће вежбе следе одмах након обраде теоријског градива. - Пре почетка мерења, упознати ученике са инструментима и прибором који ће бити коришћен, потребним мерама безбедности да не дође до повређивања и уништења уређаја/опреме, посебно при мерењима на SBC систему. - Посебну пажњу посветити осцилоскопским мерењима на стезаљкама конектора давача броја обртаја точка/пиновима ECU и упоредити снимљене сигнале са сигнаlima у одговарајућим сервисним информацијама. Снимити сигнале при различитим смеровима обртања точка (детаљно проучити упутство). У школској лабораторији/радионици, без прописане опреме, не вршити замену кочне течности на SBC-у и сличним савременим кочним системима. Пре извођења таквих радова извршити детаљно проучавање упутства произвођача. - Препорука је (али није обавезан услов) да наведене

			радне задатке, с једном групом ученика, организује и изводи наставник који реализује теоријску наставу за дати предмет у сарадњи с наставником практичне наставе, који исте/различите радне задатке изводи с другом групом ученика.
--	--	--	---

Назив модула: Систем за аутоматску регулацију брзине вожње и контролу растојања возила (ACC)

Трајање модула: 20 часова

ЦИЉЕВИ МОДУЛА	ИСХОДИ МОДУЛА По завршетку модула ученик ће бити у стању да:	ОБАВЕЗНИ И ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ МОДУЛА	ПРЕПОРУЧЕНЕ АКТИВНОСТИ И НАЧИН ОСТВАРИВАЊА МОДУЛА
Стицање теоријских и практичних знања из система за аутоматску регулацију брзине вожње и контролу растојања	- зна принцип рада и намену система за аутоматску регулацију брзине вожње и контролу растојања возила - зна принцип рада радара и основна подешавања система - изврши дијагностичка комуникациона мерења на савременом возилу са системом за аутоматску регулацију брзине вожње и контролу растојања. - примењује прописане заштитне мере и изводи само дозвољене оправке у систему	ТЕОРИЈСКА НАСТАВА: Увод у системе за аутоматску регулацију брзине вожње и контролу растојања (ACC= Adaptive cruise control). Преглед система-предности и подручје примене, Принцип рада. Основне компоненте. Блок шема система. Радар за контролу растојања. Принцип рада. Модули радара. ACC давачи и ECU. Конструкција, компоненте, блок електрична шема, основни делови, подешавање, основни делови, подешавање, Управљање и приказивање рада. Конструкција и принцип рада компоненти за управљање системом. Детекција објекта. ACC контрола и даљи развој система. Најновија техничка решења адаптивне регулације брзине вожње. Препознавања пешака, деце, саобраћајних знакова, аутоматске функције старт-стоп у колони,... (на електромагнетом и инфрацрвеном принципу рада) различитих произвођача возила Карактеристични кварови и дијагностика система Нове технологије и техничка решења у системима аутоматске регулације динамике вожње и интеграција са осталим	На почетку модула ученике упознати са циљевима и исходима наставе / учења, планом рада и начинима оцењивања. Облици наставе Модул се реализује кроз следеће облике наставе: теоријска настава (10 часова) практична настава (10 часова) Подела одељења на групе Одељење се дели на групе (до 10 ученика у групи), приликом реализације: практичне наставе Место реализације наставе учионица- теоријска настава радионица/лабораторија за возила – практична настава Препоруке за реализацију наставе - При обради појединих наставних јединица користити паное, слике, цртеже и пресеке савремених техничких решења система за аутоматску регулацију брзине вожње и контролу растојања различитих произвођача, - Користити мултимедијалне презентације и симулације рада појединих техничких решења система за аутоматску регулацију брзине вожње и контролу растојања различитих произвођача - Користити расположиве софтверске пакете за изучавање рада карактеристичних елемената система, њихове кварове и дијагностику, - Користити упутства различитих произвођача о правилном поступку руковања, одржавања, подешавању, карактеристичним неисправностима, дијагностици,... - Практичну наставу ускладити са извођењем

		системима стабилности, сигурности и комфора	теоријске наставе и могућношћу обезбеђења возила са таквим системом. Уколико није могуће обезбедити такво савремено и скупо возило, вежбе реализовати у сервису уз помоћ оспособљеног лица. У том случају у зависности од организације рада у сервису вежбе на погодан начин извести и документовати/снимити карактеристична комуникациона мерења у систему. По могућности показати ученицима подешавање радара. - Предметни наставник може изменити до 10 % препоручених садржаја модула или до 20 % уз сагласност Стручног већа. - На крају модула ученик ради тест знања Оцењивање Вредновање остварености исхода вршити кроз: - праћење остварености исхода - тестове знања - активност на часу - активност/ извештаји са практичне наставе - семинарски рад
Оспособљавање ученика за правилна дијагностичка мерења у систему за аутоматску регулацију брзине вожње и контролу растојања	- употребљава комуникационо-мерне дијагностичке уређаје, аналогне и дигиталне инструменте (амперметар, волтметар, омметар, осцилоскоп) - изврши дијагностичка комуникациона мерења на возилу са системом за аутоматску регулацију брзине вожње и контролу растојања .	ПРАКТИЧНА НАСТАВА: - Упознавање са мерном опремом и инструментима, макетама, возилом и осталим уређајима потребним за реализацију вежби. - Дијагностичка комуникациона мерења на возилу са системом за аутоматску регулацију брзине вожње и контролу растојања возила са радаром - Дијагностичка комуникациона мерења на возилу са системом за аутоматску регулацију брзине вожње и контролу растојања возила са IC-камером.	- План реализације радних задатака ускладити с бројем радних места, бројем ученика у групи , опремљеношћу радионице у циљу испуњења захтева наведених у колони «Исходи модула». - Пре почетка мерења, детаљно упознати ученике са комуникационим уређајем, инструментима и прибором који ће бити коришћен, потребним мерама безбедности да не дође до повређивања и уништења уређаја/опреме. - Одвојити потребан број часова пре извођења дијагностичких мерења на детаљно проучавање система конкретnog возила који је предмет мерења, сваког комуникационог параметра, специфичних комуникационих провера и подешавања на основу сервисне документације возила, електронских сервисних информација расположивог софтвера и података са интернета, а све у зависности од места извођења практичне наставе (школска радионица или сервис). - Препорука је (али није обавезан услов) да наведене радне задатке, с једном групом ученика, организује и изводи наставник који реализује теоријску наставу за дати предмет у сарадњи с наставником практичне

			наставе, који исте/различите радне задатке изводи с другом групом ученика. • По потреби договорити стручну помоћ овлашћеног и способљеног лица из сервиса, обзиром да се ради о новијим напредним технологијама на возилима. • Уколико то ипак није могуће, мерења реализовати у одговарајућем сервису.
--	--	--	---

5. КОРЕЛАЦИЈА СА ДРУГИМ ПРЕДМЕТИМА, ОДНОСНО МОДУЛИМА

- Електричне инсталације и уређаји
- Давачи и извршни елементи
- Електричне машине на возилима
- Системи паљења ото мотора
- Системи убризгавања ото мотора
- Системи убризгавања дизел мотора
- Системи безбедности и комфора
- Основе електротехнике
- Електроника
- Мерења у електротехници
- Физика
- Математика
- Страни језик

СИСТЕМИ БЕЗБЕДНОСТИ И КОМФОРА

1. ОСТВАРИВАЊЕ ОБРАЗОВНО-ВАСПИТНОГ РАДА – ОБЛИЦИ И ТРАЈАЊЕ

РАЗРЕД	НАСТАВА				УКУПНО
	Теоријска настава	Вежбе	Практична настава	Настава у блоку	
IV	58		58		116

2. ЦИЉЕВИ ПРЕДМЕТА

- Оспособити ученика за обављање послова одржавања и отклањања неисправности на електронским системима:
 - Ваздушних јастука и сигурносних појасева
 - За надзор притиска у пнеуматицима
 - Активног ослањања возила
 - Активног управљања возила
 - Централног закључавања возила и заштите од крађе
 - Клима уређаја возила
 - Аутоматски мењачки преносници
 - Аудио, навигације и телематике возила.

3. НАЗИВ И ТРАЈАЊЕ МОДУЛА

Разред: четврти

Ред.бр.	НАЗИВ МОДУЛА	Трајање модула (часови)			
		Т	В	П	Б
1.	Ваздушни јастуци и сигурносни појасеви	10		10	
2.	Систем за надзор притиска у пнеуматицима, систем активног ослањања и управљања возила	10		10	
3.	Систем за централно закључавање и заштиту од крађе возила	8		8	
4.	Клима уређаји возила	10		10	
5.	Аутоматски мењачки преносници	12		12	
6.	Аудио, навигација и телематика возила	8		8	
	УКУПНО:	58		58	

4. ЦИЉЕВИ, ИСХОДИ, ОБАВЕЗНИ И ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ И НАЧИН ОСТВАРИВАЊА МОДУЛА

Назив модула: **Ваздушни јастуци и сигурносни појасеви**
Трајање модула: **20 часова**

ЦИЉЕВИ МОДУЛА	ИСХОДИ МОДУЛА По завршетку модула ученик ће бити у стању да:	ОБАВЕЗНИ И ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ МОДУЛА	ПРЕПОРУЧЕНЕ АКТИВНОСТИ И НАЧИН ОСТВАРИВАЊА МОДУЛА
Стицање теоријских и практичних знања из система ваздушних јастука и сигурносних појасева	- зна мере сигурности и примењује их при раду на систему ваздушних јастука и затезача појасева - зна принцип рада, начин активирања и правилне поступке извођења радова у систему - изврши комуникацију са управљачком јединицом система и на основу расположивих параметара отклони квар у систему - правилно деактивира систем и отклони кварове у електричној инсталацији система коришћењем прописаних мерних уређаја и опреме - правилно по прописаном редоследу повеже све компоненте у систем, исити активира и провери исправност комуникационим уређајем.	ТЕОРИЈСКА НАСТАВА: Увод у системе пасивне сигурности. Намена. Предности и недостаци. Фазе развоја ваздушних јастука по генерацијама. Затезачи појасева. Намена. Принцип рада. Карактеристичне конструкције. Ваздушни јастуци. - Предњи јастуци. Намена. Принцип рада. Детекција судара. - Бочни јастуци. Намена. Принцип рада. Детекција судара. - Ваздушне завесе. Намена. Принцип рада. Детекција судара. Компоненте система ваздушних јастука. Блок шема електронске управљачке јединице. Давачи убрзања. Гасни генератори. АС активирање. Системи за препознавање заузетости седишта. Системи за заштиту путника при превртању возила. Намена, принцип рада. Активирање система. Давачи у систему. Конструкција, принцип рада, излазни сигнали, карактеристични кварови и дијагностика: Пиезо електрични давачи. Микромеханички давачи. Давачи заузетости седишта. Нове технологије у системима активне и пасивне заштите возача и путника. Интеграција активних и пасивних система заштите, системи за препознавање судара/удара у препреку, аутоматско затезање појасева, наслона за главу, подешавања седишта,	На почетку модула ученике упознати са циљевима и исходима наставе / учења, планом рада и начинима оцењивања. Облици наставе Модул се реализује кроз следеће облике наставе: теоријска настава (10 часова) практична настава (10 часова) Подела одељења на групе Одељење се дели на групе (до 10 ученика у групи), приликом реализације: практичне наставе/аудиторних вежби Место реализације наставе учионица- теоријска настава радионица/лабораторија за возила – практична настава Препоруке за реализацију наставе - При обради појединих наставних јединица користити паное, слике, цртеже, расположиве елементе система ваздушних јастука и сигурносних појасева. - Користити мултимедијалне презентације и симулације рада појединих компоненти система ваздушних јастука и сигурносних појасева. - Нарочиту пажњу посветити изучавању и примени заштитних мера у циљу спречавања активирања ваздушних јастука или затезача појасева, како на исправном возилу тако и на прикупљеним „неисправним“ компонентама система ваздушних јастука и сигурносних појасева. Препоручује се контролисано у безбедним условима активирање јастука возача или сувозача да би ученици стекли најбољи утисак о опасности која се крије у возилу са системом ваздушних јастука. - У току наставе и реализације практичних задатака

		Дијагностика система. Мере сигурности при раду у систему ваздушних јастука и прописани радови. Самодијагностика система и комуникациона мерења на различитим генерацијама системима, различитих произвођача.	посебно упозорити ученике на неправилне и недозвољене радње симулације исправности система као и опасностима које тиме изазивају. - Проучити детаљно упутства појединих произвођача о мерама сигурности при раду са системом ваздушних јастука и то применити на практичној настави и за време одговарајућег модула у предмету блок практичној настави. - Практичну наставу ускладити са извођењем теоријске наставе и могућностима обезбеђења возила за дијагностичка мерења у систему ваздушних јастука и затезача појасева. - Предметни наставник може изменити до 10 % препоручених садржаја модула или до 20 % уз сагласност Стручног већа. - На крају модула ученик ради тест знања Оцењивање Вредновање остварености исхода вршити кроз: - праћење остварености исхода - тестове знања - активност на часу - активност/ извештаји са практичне наставе - семинарски рад
Оспособљавање ученика за комуникациона и осцилоскопска мерења у системима ваздушних јастука и сигурносних појасева	- употребљава комуникационо-мерне уређаје као и аналогне и дигиталне инструменте (амперметар, волтметар, омметар, осцилоскоп) - изврши дијагностичка комуникациона мерења на различитим генерацијама система - изврши детаљна осцилоскопска мерења по компонентама пиновима електронске управљачке јединице у циљу решавања сложенијих кварова. - Правилно, безбедносно сигурно деактивира систем, отклони квар искључиво према документацији произвођача, активира систем и провери исправност рада	ПРАКТИЧНА НАСТАВА: - Комуникациона мерења у систему ваздушних јастука различитих генерација и произвођача. - Провођење прописаног поступка деактивирања система, монтажа појединих компоненти, провера рада и замена неисправних делова инсталације/компонти. - Провођење прописаног поступка активирања система након изведених радова и завршна провера система. - Активирање ваздушног јастука изван возила у контролисаним безбедносним условима	- План реализације радних задатака ускладити с бројем радних места, бројем ученика у групи, опремљеношћу радионице у циљу испуњења захтева наведених у колони «Исходи модула». - Почетак практичне наставе, по могућности, ускладити са теоријском наставом тако да одговарајући радни задаци следе одмах након обраде теоријског градива. - Препорука је (али није обавезан услов) да наведене радне задатке, с једном групом ученика, организује и изводи наставник који реализује теоријску наставу за дати предмет у сарадњи с наставником практичне наставе, који исте/различите радне задатке изводи с другом групом ученика. - За извођење мерења извршити детаљну претходну припрему са ученицима о примени свих прописаних безбедносних мера при раду у систему ваздушних јастука. Уколико постоји потреба ангажовати овлашћено и оспособљено лице из сервиса за

			извођење ових вежби, обзиром да треба предузети све мере да не дође до неконтролисаног активирања ваздушног јастука и повређивања ученика. У сваком тренутку имати на уму да ваздушни јастук представља «БОМБУ У ВОЗИЛУ» и тако се према том систему и односити. Не проводити никакве неовлашћене импровизације или у реализацију вежбе кренути са недовољним припремама возила, ученика и радног окружења. • Уколико не постоји могућност ангажовања оспособљеног лица из сервиса, а наставник није сигуран у безбедан поступак, наведене радне задатке не изводити, док се за то не стекну сви потребни сигурносни услови!!!
--	--	--	---

Назив модула:

Систем за надзор притиска у пнеуматичима и систем активног ослањања и управљања возила

Трајање модула:

20 часова

ЦИЉЕВИ МОДУЛА	ИСХОДИ МОДУЛА По завршетку модула ученик ће бити у стању да:	ОБАВЕЗНИ И ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ МОДУЛА	ПРЕПОРУЧЕНЕ АКТИВНОСТИ И НАЧИН ОСТВАРИВАЊА МОДУЛА
Стицање теоријских и практичних знања из система за надзор притиска у пнеуматичима и систем активног ослањања и управљања возила	- зна мере сигурности и примењује их при раду на системима за надзор притиска у пнеуматичима, системима активног ослањања возила и систему активног управљања возила - зна принцип рада, функцију и начин испитивања основних компоненти система за надзор притиска у пнеуматичима, систему активног ослањања возила и систему активног управљања возила - изврши комуникацију са управљачком јединицом система за надзор притиска у пнеуматичима, систему активног ослањања возила и систему активног управљања возила и на основу расположивих параметара отклони квар у систему - изврши детаљна осцилоскопска мерења по компонентама система или пиновима ECU система активног ослањања возила и система активног управљања возила у циљу отклањања сложенијих кварова	ТЕОРИЈСКА НАСТАВА: Систем за надзор притиска у пнеуматичима. Намена. Принцип рада. Основне компоненте система. Давач притиска у пнеуматику. Јединица за слање и пријем сигнала. Контрола система и обавештавање возача. Самодијагностика и дијагностика система. Карактеристични кварови и начин отклањања. Систем активног ослањања возила. Основе пригушења осцилација возила. Регулисање пригушења. Параметарска крива елемената за пригушење осцилација возила. Преглед система. Компоненте система. Регулација пригушења елемената за ослањање у различитим модовима вожње. Блок шема електронске регулације активног ослањања возила. Давачи и извршни елементи у систему. Електрична шема система. Самодијагностика и дијагностика система. Карактеристични кварови и начин отклањања. Систем активног управљања возила. Намена. Принцип рада. Преглед система. Електронска контролна јединица. Давачи и извршни елементи у систему. Управљање електромотором. Динамичко закључавање летве управљача. Функцијски дијаграм. Измена података са осталим системима. Управљање системом	На почетку модула ученике упознати са циљевима и исходима наставе / учења, планом рада и начинима оцењивања. Облици наставе Модул се реализује кроз следеће облике наставе: теоријска настава (10 часова) практична настава (10 часова) Подела одељења на групе Одељење се дели на групе (до 10 ученика у групи), приликом реализације: практичне наставе Место реализације наставе учионица- теоријска настава радионица/лабораторија за возила – практична настава Препоруке за реализацију наставе - При обради појединих наставних јединица користити паное, слике, цртеже и пресеке различитих компоненти система за надзор притиска у пнеуматичима, система активног ослањања и активног управљања возила, - Користити мултимедијалне презентације и симулације рада појединих компоненти и система за надзор притиска у пнеуматичима, система активног ослањања и активног управљања возила , - Користити расположиве софтверске пакете за изучавање рада карактеристичних компоненти система за надзор притиска у пнеуматичима, система активног ослањања и активног управљања возила, њихове кварове и дијагностику, - Користити упутства различитих произвођача о правилном поступку руковања, одржавања, карактеристичним неисправностима, начину

		и обавештавање возача. Режији рада и рад у условима меморисане грешке у систему. Специјалне системске функције. Иницијализација система. Сервисирање. Управљачка пумпа са ЕСО функцијом.. Конструкција и функција. Рад у условима отказа. Самодијагностика и дијагностика система. Карактеристични кварови и начин отклањања. • Нове технологије у системима за надзор притиска у гумама, системима активног ослањања и активног ослањања возила	извођења дијагностичких мерења,... • Практичну наставу ускладити са извођењем теоријске наставе и опремљеношћу радионице различитим системима за надзор притиска у пнеуматичима, системима активног ослањања и активног управљања возила, возилом, испитним уређајима, макетама, • Предметни наставник може изменити до 10 % препоручених садржаја модула или до 20 % уз сагласност Стручног већа. • На крају модула ученик ради тест знања Оцењивање Вредновање остварености исхода вршити кроз: 1. праћење остварености исхода 2. тестове знања 3. активност на часу 4. активност/ извештаји са практичне наставе 5. семинарски рад
• Оспособљавање ученика за правилна дијагностичка мерења исправности система за надзор притиска у пнеуматичима и системима активног ослањања и управљања возила	• употребљава комуникационо-мерне уређаје као и аналогне и дигиталне инструменте (амперметар, волтметар, омметар, осцилоскоп) • изврши дијагностичка комуникациона мерења у систему за контролу притиска у пнеуматичима • изврши дијагностичка комуникациона мерења у систему активног ослањања возила • изврши детаљна осцилоскопска мерења по компонентама пиновима електронске управљачке јединице у систему активног ослањања возила • изврши дијагностичка комуникациона мерења у систему активног управљања возила • изврши детаљна осцилоскопска мерења по компонентама пиновима електронске управљачке јединице у систему активног управљања возила	ПРАКТИЧНА НАСТАВА: 1. Дијагностичка мерења у систему за контролу притиска у пнеуматичима 2. Дијагностичка комуникациона мерења у систему активног ослањања возила 3. Дијагностичка осцилоскопска мерења у систему активног ослањања возила 4. Дијагностичка комуникациона мерења у систему активног управљања возила 5. Дијагностичка осцилоскопска мерења у систему активног управљања возила	• План реализације радних задатака ускладити с бројем радних места, бројем ученика у групи , опремљеношћу радионице у циљу испуњења захтева наведених у колони «Исходи модула». • Почетак практичне наставе, по могућности, ускладити са теоријском наставом тако да одговарајућа вежбања следе одмах након обраде теоријског градива. • Пре извођења дијагностичка мерења извршити детаљну припрему у циљу објашњења комуникационих параметара у наведена три система на возилима. • Осцилоскопска мерења по компонентама извести у систему активног ослањања и управљања возила због веће сложености система. • Препорука је (али није обавезан услов) да наведене радне задатке, с једном групом ученика, организује и изводи наставник који реализује теоријску наставу за дати предмет у сарадњи с наставником практичне наставе, који исте/различите радне задатке изводи с другом групом ученика.

Назив модула:

Систем за централно закључавање и заштиту од крађе возила

Трајање модула:

16 часова

ЦИЉЕВИ МОДУЛА	ИСХОДИ МОДУЛА По завршетку модула ученик ће бити у стању да:	ОБАВЕЗНИ И ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ МОДУЛА	ПРЕПОРУЧЕНЕ АКТИВНОСТИ И НАЧИН ОСТВАРИВАЊА МОДУЛА
Стицање теоријских и практичних знања из система за централно закључавање и заштиту од крађе возила	- зна мере сигурности и примењује их при раду на системима централног закључавања и системима за заштиту од крађе возила - зна принцип рада, функцију и начин испитивања основних компоненти система централног закључавања и система за заштиту од крађе возила - изврши комуникацију са управљачком јединицом система за централно закључавање и на основу расположивих параметара отклони квар у систему - изврши детаљна осцилоскопска мерења по компонентама система или пиновима ECU система централног закључавања возила у циљу решавања сложенијих кварова - изврши комуникацију са управљачком јединицом система за заштиту возила од крађе и отклони неисправности у систему и између система на возилу	ТЕОРИЈСКА НАСТАВА: Увод у системе за централно закључавање и заштиту од крађе возила. Намена. Примена Акустични сигнални уређаји. Примена. Сирене. Трубе. Систем за централно закључавање. Примена. Системи за закључавање,. Контрола рада у отвореној петљи. Структура система. Принцип рада. Механички системи за закључавање врата. Електрични системи за за закључавање возила. Даљинско откључавањ и закључавање. Мере сигурности кода. Биометријски системи. Функција. Принцип рада. Специфичности рада. Примери примене. Напредне технологије у системима за закључавање и заштиту возила од крађе. Самодијагностика система и дијагностичке могућности система.	На почетку модула ученике упознати са циљевима и исходима наставе / учења, планом рада и начинима оцењивања. Облици наставе Модул се реализује кроз следеће облике наставе: теоријска настава (8 часоваа) практична настава (8 часова) Подела одељења на групе Одељење се дели на групе (до 10 ученика у групи), приликом реализације: практичне наставе Место реализације наставе учионица- теоријска настава радионица/лабораторија за возила/сервис – практична настава Препоруке за реализацију наставе - При обради појединих наставних јединица користити паное, слике, цртеже и пресеке различитих компонентни система за централно закључавање, система за заштиту од крађе (аларми). - Користити мултимедијалне презентације и симулације рада појединих врста система са различитих произвођача возила, - Користити расположиве софтверске пакете за изучавање рада карактеристичних компоненти, њихове кварове и дијагностику, - Користити упутства различитих произвођача о правилном поступку уградње, руковања, одржавања, карактеристичним неисправностима, рекламацији,... - Практичну наставу ускладити са извођењем теоријске наставе и опремљеношћу радионице различитим типовима система за централно закључавање и заштиту од крађе.

			- Предметни наставник може изменити до 10 % препоручених садржаја модула или до 20 % уз сагласност Стручног већа. - На крају модула ученик ради тест знања Оцењивање Вредновање остварености исхода вршити кроз: - праћење остварености исхода - тестове знања - активност на часу - активност/ извештаји са практичне наставе - семинарски рад
Оспособљавање ученика за правилна дијагностичка мерења система за централно закључавање и заштиту од крађе возила	- употребљава комуникационо-мерне уређаје као и аналогне и дигиталне инструменте (амперметар, волтметар, омметар, осцилоскоп) - изврши дијагностичка комуникациона мерења у систему централног закључавања возила - изврши дијагностичка комуникациона мерења у системима за заштиту возила од крађе - изврши детаљна осцилоскопска мерења по компонентама/ пиновима електронске управљачке јединице у систему централног закључавања возила у циљу решавања сложенијих кварова	ПРАКТИЧНА НАСТАВА: - Дијагностичка комуникациона мерења у систему централног закључавања - Дијагностичка осцилоскопска мерења у систему централног закључавања - Мерења у системима за заштиту возила од крађе.	- План реализације радних задатака ускладити с бројем радних места, бројем ученика у групи, опремљеношћу радионице у циљу испуњења захтева наведених у колони «Исходи модула». - Почетак практичне наставе, по могућности, ускладити са теоријском наставом тако да одговарајућа мерења следе одмах након обраде теоријског градива. - Пре извођења мерења извршити детаљну припрему у циљу објашњења комуникационих параметара у системима централног закључавања возила и систему заштите од крађе. - Осцилоскопска мерења по компонентама извести у систему централног закључавања возила. - Препорука је (али није обавезан услов) да наведене радне задатке, с једном групом ученика, организује и изводи наставник који реализује теоријску наставу за дати предмет у сарадњи с наставником практичне наставе, који исте/различите радне задатке изводи с другом групом ученика.

Назив модула:

Клима уређаји возила

Трајање модула:

20 часова

ЦИЉЕВИ МОДУЛА	ИСХОДИ МОДУЛА По завршетку модула ученик ће бити у стању да:	ОБАВЕЗНИ И ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ МОДУЛА	ПРЕПОРУЧЕНЕ АКТИВНОСТИ И НАЧИН ОСТВАРИВАЊА МОДУЛА
Стицање теоријских и практичних знања из клима уређаја возила	- зна мере сигурности и мере заштите животне средине и примењује их при раду на сервисирању клима система возила - зна принцип рада, функцију и начин испитивања основних компоненти клима система возила - изврши проверу исправности рада система, отклони неисправности и правилно напуни клима систем расхладним средством. - изврши комуникацију са управљачком јединицом клима система и на основу измерених параметара отклони основне кварове у систему - зна да правилно користи додатну опрему при сервисирању клима система. - изврши детаљна осцилоскопска мерења по компонентама аутоматског клима система или пиновима ECU и отклони сложеније неисправности у клима систему возила	ТЕОРИЈСКА НАСТАВА: Увод у клима системе на возилима. Основни принципи климатизације. Процеси промене агрегатног стања флуида. Врсте расхладних средстава и уља за компресоре. Сигурносне мере при раду на клима систему. Законска регулатива. Принцип рада клима уређаја Клима систем са експанзионим вентилом. Основне компоненте. Принцип рада. Карактеристичне температуре и притисци. Компресор. Кондензатор. Испаривач. Филтер-сушач. Експанциони вентил. Клима систем са пригушницом. Основне компоненте. Принцип рада. Карактеристичне температуре и притисци. Пригушница. Рисивер. Ручни и аутоматски клима системи на возилима. Контрола система. Регулација температуре. Давачи и извршни елементи у систему. Дијагностика система. Самодијагностика и дијагностика мерењем притисака у систему и комуникационим мерним уређајима. Нове технологије у клима системима хибридних и	На почетку модула ученике упознати са циљевима и исходима наставе / учења, планом рада и начинима оцењивања. Облици наставе Модул се реализује кроз следеће облике наставе: теоријска настава (10 часова) практична настава (10 часова) Подела одељења на групе Одељење се дели на групе (до 10 ученика у групи), приликом реализације: практичне наставе Место реализације наставе учионица- теоријска настава радионица/лабораторија за возила – практична настава Препоруке за реализацију наставе - При обради појединих наставних јединица користити паное, слике, цртеже и пресеке различитих компонентни клима система возила, - Користити мултимедијалне презентације и симулације рада појединих система и компоненти клима система возила - Користити расположиве софтверске пакете за изучавање рада карактеристичних елемената клима система (посебно извршних елемената за усмеравање охлађеног/одвлаженог ваздуха), - Посебно детаљно проучити заштитне мере при раду на клима системима од тровања и промрзлина, као и прописане еколошке мере за спречавање намерног испуштања фреона у околини ваздух. - Радове не изводити у затвореним просторијама и на каналу. Спречити присуство пламена! - Користити упутства различитих произвођача о

		електро возила. Клима системи на возилима са новим еколошким фреоном R1234yf.	правилном поступку руковања, одржавања, карактеристичним неисправностима, - Упознати ученике са законском регулативом везано за заштиту животне средине од намерног испуштања фреона у околину. - Практичну наставу ускладити са извођењем теоријске наставе и опремљеношћу радионице потребним уређајима за сервисирање клима система возила. - Предметни наставник може изменити до 10 % препоручених садржаја модула или до 20 % уз сагласност Стручног већа. - На крају модула ученик ради тест знања Оцењивање Вредновање остварености исхода вршити кроз: - праћење остварености исхода - тестове знања - активност на часу - активност/ извештаји са практичне наставе - семинарски рад
Оспособљавање ученика за правилна дијагностичка мерења клима уређаја возила	- употребљава комуникационо-мерне уређаје као и аналогне и дигиталне инструменте (амперметар, волтметар, омметар, осцилоскоп), додатне уређаје за сервисирање клима система возила - изврши комплетну проверу исправности рада клима система, отклони неисправности и правилно напуни клима систем расхладним средством. - изврши дијагностичка комуникациона мерења у систему аутоматског клима уређаја возила - изврши детаљна осцилоскопска мерења по компонентама система/ пиновима електронске управљачке јединице у аутоматском клима систему возила у циљу решавања сложенијих кварова	ПРАКТИЧНА НАСТАВА: - Испитивање исправности рада клима система додатним уређајима и опремом, замена фреона и провера исправности рада мануелног клима система. - Дијагностичка комуникациона мерења у аутоматском клима систему возила - Дијагностичка осцилоскопска мерења у аутоматском клима систему возила.	- План реализације радних задатака ускладити с бројем радних места, бројем ученика у групи , опремљеношћу радионице у циљу испуњења захтева наведених у колони «Исходи модула». - Почетак практичне наставе, по могућности, ускладити са теоријском наставом тако да одговарајуће лабораторијске вежбе следе одмах након обраде теоријског градива. - Пре извођења дијагностичких мерења извршити детаљну припрему у циљу објашњења комуникационих параметара у системима аутоматских клима система на возилима. - Осцилоскопска мерења по компонентама извести у систему аутоматског клима система возила. - Препорука је (али није обавезан услов) да наведене радне задатке, с једном групом ученика, организује и изводи наставник који реализује теоријску наставу за дати предмет у сарадњи с наставником практичне наставе, који исте/различите радне задатке изводи с другом групом ученика.

Назив модула: Аутоматски мењачки преносници
Трајање модула: 24 часа

ЦИЉЕВИ МОДУЛА	ИСХОДИ МОДУЛА По завршетку модула ученик ће бити у стању да:	ОБАВЕЗНИ И ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ МОДУЛА	ПРЕПОРУЧЕНЕ АКТИВНОСТИ И НАЧИН ОСТВАРИВАЊА МОДУЛА
Стицање теоријских и практичних знања из аутоматских мењачких преносника	- зна мере сигурности, мере заштите животне средине и прописане основне сервисне радове на аутоматским мењачима - зна принцип рада, функцију и начин испитивања основних типова аутоматских мењача - изврши комуникациона мерења у систему аутоматског мењача и на основу измерених параметара локализује квар и преда аутоматски мењач у овлашћени сервис/радионицу/ фабрику на оправку.	ТЕОРИЈСКА НАСТАВА: Електронска контрола трансмисије. Примена трансмисије на путничким возилима. Основни захтеви и верзије трансмисија. AST, CVT трансмисије. Електрохидраулични извршни елементи за контролу трансмисије. Примена и функција. Конструкција и принцип рада. Типови извршних елемената. Модули за контролу трансмисије. Примена. Мехатронички модули. Хидраулички модули. Електронски модули. Електрохидраулички модули. Дијагностика и самодијагностика система. Карактеристични кварови и начин отклањања неисправности. Нове технологије у развоју и примени аутоматских мењачких преносника на путничким и СУВ возилима	На почетку модула ученике упознати са циљевима и исходима наставе / учења, планом рада и начинима оцењивања. Облици наставе Модул се реализује кроз следеће облике наставе: теоријска настава (12 часова) практична настава (12 часова) Подела одељења на групе Одељење се дели на групе (до 10 ученика у групи), приликом реализације: практичне наставе Место реализације наставе учионица- теоријска настава радионица/лабораторија за возила/сервис – практична настава Препоруке за реализацију наставе - При обради појединих наставних јединица користити паное, слике, цртеже и пресеке различитих типова аутоматских мењачких преносника на возилима, - Користити мултимедијалне презентације и симулације рада појединих типова аутоматских мењачких преносника, - Користити расположиве софтверске пакете за изучавање рада карактеристичних типова аутоматских мењачких преносника, њихове кварове и дијагностику, - Користити упутства различитих произвођача о правилном поступку одржавања, карактеристичним неисправностима, дијагностици аутоматских мењачких преносника. - Практичну наставу ускладити са извођењем теоријске наставе и опремљеношћу радионице различитим типовима аутоматских мењачких

			преносника и могућностима обезбеђења погодног возила за дијагностичка мерења у електронском систему аутоматског мењачког преносника. - Због сложености проблематике и релативно мало расположивог времена у овом модулу посебно водити рачуна да се на погодан начин објасне основни принципи рада аутоматских мењачких преносника и основе дијагностике преко комуникационих уређаја како би ученици добили неопходна предзнања да не предузимају неовлашћене радове на овако сложеним системима возила. - Предметни наставник може изменити до 10 % препоручених садржаја модула или до 20 % уз сагласност Стручног већа. - На крају модула ученик ради тест знања Оцењивање Вредновање остварености исхода вршити кроз: - праћење остварености исхода - тестове знања - активност на часу - активност/ извештаји са практичне наставе - семинарски рад
Оспособљавање ученика за правилна дијагностичка мерења у системима аутоматских мењачких преносника	- употребљава комуникационо-мерне уређаје као и аналогне и дигиталне инструменте (амперметар, волтметар, омметар, осцилоскоп - изврши дијагностичка комуникациона мерења у електронском систему AST мењача. - изврши дијагностичка комуникациона мерења у електронском систему CVT мењача. - изврши дијагностичка комуникациона мерења у електронском систему DSG мењача.	ПРАКТИЧНА НАСТАВА: - Дијагностичка комуникациона мерења у електронском систему AST мењача. - Дијагностичка комуникациона мерења у електронском систему CVT трансмисије - Дијагностичка комуникациона мерења у електронском систему DSG аутоматског мењача - Дијагностичка комуникациона мерења у електронском систему „Tiptronic“ аутоматског мењача	- План реализације радних задатака ускладити с бројем радних места, бројем ученика у групи, опремљеношћу радионице у циљу испуњења захтева наведених у колони «Исходи модула». - Почетак практичне наставе, по могућности, ускладити са теоријском наставом тако да одговарајућа мерења следе одмах након обраде теоријског градива. - Пре извођења мерења извршити детаљну припрему у циљу објашњења комуникационих параметара у системима аутоматских мењача на возилима. - Препорука је (али није обавезан услов) да наведене радне задатке, с једном групом ученика, организује и изводи наставник који реализује теоријску наставу за дати предмет у сарадњи с наставником практичне наставе, који исте/различите радне задатке изводи с другом групом ученика. - У случају немогућности обезбеђења возила са наведеним и сличним типовима мењача, дијагностичка мерења организовано извести у одговарајућем сервису/предузећу.

Назив модула: **Аудио, навигација и телематика возила**
Трајање модула: **16 часова**

ЦИЉЕВИ МОДУЛА	ИСХОДИ МОДУЛА По завршетку модула ученик ће бити у стању да:	ОБАВЕЗНИ И ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ МОДУЛА	ПРЕПОРУЧЕНЕ АКТИВНОСТИ И НАЧИН ОСТВАРИВАЊА МОДУЛА
Стицање теоријских и практичних знања из аудио, навигације и телематике возила	- зна принципе аналогног и дигиталног преноса сигнала, методе за одређивање полагаја у простору. - зна принципе и услове исправног рада новијих аудио и видето технологија, савремених система телематике возила. - изврши комуникациона мерења у аудио системима, системима навигације и телематике возила и подеси системе према упутству произвођача	ТЕОРИЈСКА НАСТАВА: Аналогни пренос сигнала. Аналогни радио системи. Величине и јединице. Комуникација у HF подручју. Комуникација преко сателита. Дигитални пренос сигнала. Дигитални радио системи. Radio Data System. Digital Audio Broadcasting DAB, Digital Multimedia Broadcasting DMB. Digital Radio Mondial DRM. Методе за одређивање полагаја. Орјентација. Навигација. GPS. Мобилни и „дата“ радио. Телекомуникационе мреже. Мобилне радиокомуникационе мреже. Data radio networks. Аудио системи. Radio за возила. Помоћни системи (CD, Equaliser, FM modulator, MP3 playback unit, Звучници,... Антене на возилу. Примена. Пасивне и активне антене. Верзије антена за возила. Мобилне радио антене. Антене за навигацију,... Информациони саобраћајни радио системи. Намена. Радио канали. Системи за навигацију. Намена. Примена. Принцип рада. Давач на принципу звучне виљушке. „Traffic telematics“. Дефиниција, Структура система	На почетку модула ученике упознати са циљевима и исходима наставе / учења, планом рада и начинима оцењивања. <u>Облици наставе</u> Модул се реализује кроз следеће облике наставе: теоријска настава (8 часова) практична настава (8 часова) <u>Подела одељења на групе</u> Одељење се дели на групе (до 10 ученика у групи), приликом реализације: практичне наставе <u>Место реализације наставе</u> учионица- теоријска настава радионица/лабораторија за возила/сервис – практична настава <u>Препоруке за реализацију наставе</u> - При обради појединих наставних јединица користити паное, слике, цртеже и компоненте аудио система, система навигације и телематике возила, - Користити мултимедијалне презентације и симулације рада појединих система новијих мултимедијских технологија возила, - Користити расположиве софтверске пакете за изучавање рада карактеристичних мултимедијских технологија возила, - Користити упутства различитих произвођача о правилном поступку руковања, одржавања, карактеристичним неисправностима и начину отклањања неисправности,... - Практичну наставу ускладити са извођењем теоријске наставе и у зависности од типа возила које се може обезбедити. По потреби вежбе се могу извести и у овлашћеном сервису са оригиналним

		и принцип рада. Примена. • „Fleet management“. Пренос података и сервиси. Примена у путничким возилима и аутобусима. • Самодијагностичке и дијагностичке могућности појединих система. Карактеристични кварови и начин отклањања. Утицај електромагнетних сметњи,...	дијагностичким уређајима и упутствима. • Предметни наставник може изменити до 10 % препоручених садржаја модула или до 20 % уз сагласност Стручног већа. • На крају модула ученик ради тест знања Оцењивање Вредновање остварености исхода вршити кроз: 1. праћење остварености исхода 2. тестове знања 3. активност на часу 4. активност/ извештаји са практичне наставе 5. семинарски рад
• Оспособљавање ученика за правилна дијагностичка мерења из аудио, навигације и телематике возила	• употребљава комуникационо-мерне уређаје као и аналогне и дигиталне инструменте (амперметар, волтметар, омметар, осцилоскоп), • изврши дијагностичка комуникациона мерења у аудио системима возила • изврши дијагностичка комуникациона мерења у видео системима возила • изврши дијагностичка комуникациона мерења у навигационим системима возила	ПРАКТИЧНА НАСТАВА: 1. Дијагностичка мерења у аудио системима возила 2. Дијагностичка мерења у видео системима возила 3. Дијагностичка мерења у навигационим системима возила 4. Дијагностичка мерења у различитим мултимедијским системима савременог возила	• План реализације радних задатака ускладити с бројем радних места, бројем ученика у групи , опремљеношћу радионице у циљу испуњења захтева наведених у колони «Исходи модула». • Почетак практичне наставе, по могућности, ускладити са теоријском наставом тако да одговарајућа мерења следе одмах након обраде теоријског градива. • Пре извођења дијагностичких мерења извршити детаљну припрему у циљу објашњења комуникационих параметара у различитим мултимедијским системима возила. • Препорука је (али није обавезан услов) да наведене радне задатке, с једном групом ученика, организује и изводи наставник који реализује теоријску наставу за дати предмет у сарадњи с наставником практичне наставе, који исте/различите радне задатке изводи с другом групом ученика. • У случају немогућности обезбеђења возила са савременим мултимедијским системима мерења реализовати у одговарајућем сервису./предузећу.

5. КОРЕЛАЦИЈА СА ДРУГИМ ПРЕДМЕТИМА, ОДНОСНО МОДУЛИМА

- Системи паљења ото мотора
- Системи убризгавања дизел мотора
- Системи стабилности
- Електричне инсталације и уређаји
- Давачи и извршни елементи
- Електричне машине на возилима
- Системи паљења ото мотора
- Системи убризгавања ото мотора
- Системи убризгавања дизел мотора
- Системи стабилности
- Основе електротехнике
- Електроника
- Мерења у електротехници
- Физика
- Математика
- Страни језик

Назив предмета: **ПРЕДУЗЕТНИШТВО**

Годишњи фонд часова: 58 часова

Разред: **четврти**

Циљеви предмета

- Развијање пословних и предузетничких знања, вештина и понашања;
- Развијање предузетничких вредности и способности да се препознају предузетничке могућности у локалној средини и делује у складу са тим;
- Развијање пословног и предузетничког начина мишљења;
- Развијање свести о сопственим знањима и способностима и даљој професионалној оријентацији;
- Оспособљавање за активно тражење посла (запошљавање и samozapošljavanje);
- Оспособљавање за израду једноставног плана пословања мале фирме.

ТЕМА	ЦИЉЕВИ	ИСХОДИ По завршетку теме ученик ће бити у стању да:	ОБАВЕЗНИ И ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ ПО ТЕМАМА	НАЧИН ОСТВАРИВАЊА ПРОГРАМА
Предузетништво и предузетник	• Разумевање појма и значаја предузетништва; • Препознавање особности предузетника.	• наведе адекватне примере предузетништва из локалног окружења; • наведе карактеристике предузетника објасни значај мотивационих фактора у предузетништву; • доведе у однос појмове предузимљивост и предузетништво;	• Појам, развој и значај предузетништва; • Профил и карактеристике успешног предузетника; • Мотиви предузетника; • Технике и критеријуми за утврђивање предузетничких предиспозиција;	На почетку теме ученике упознати са циљевима и исходима наставе – учења, планом рада и начинима оцењивања. Облици наставе: Предмет се реализује кроз следеће облике наставе: вежбе (58 часа) Подела одељења на групе: Одељење се дели на групе приликом реализације вежби. Место реализације наставе: Вежбе се реализују у кабинету / учионици (део вежби се реализује у кабинету за информатику).
Развијање и процена пословних идеја, маркетинг план	• Развијање способности за уочавање, формулисање и процену пословних идеја; • Упознавање ученика са елементима маркетинг плана; • Развијање смисла за тимски рад.	• одабира из мноштва идеја ону која је применљива и реална за отпочињања бизниса; • препозна различите начине отпочињања посла, • уочи међусобно деловање фактора који утичу на тржиште; • самостално прикупи податке са тржишта- конкуренција, потенцијални клијенти, величина тржишта; • прави понуду услуге; • развија маркетинг стратегију за своју пословну идеју и презентује свој маркетинг план; • ради тимски у ученичкој групи.	• Процена пословних могућности за нови пословни подухват; • SWOT анализа-основи ; • Елементи маркетинг микса (5П)- производ, услуга, цена, канали дистрибуције, промоција); • Фактори пословног окружења: потенцијални клијенти, величина тржишта, директна и индиректна конкуренција, трендови на тржишту итд. • Елементи маркетинг плана; • Рад на терену-истраживање тржишта; • Важност тима за продуктивност у послу.	

ТЕМА	ЦИЉЕВИ	ИСХОДИ По завршетку теме ученик ће бити у стању да:	ОБАВЕЗНИ И ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ ПО ТЕМАМА	НАЧИН ОСТВАРИВАЊА ПРОГРАМА
Управљање и организација	Упознавање ученика са стилима руковођења.	- наведе особине успешног менаџера; - познаје различите управљачке стилове; - објасни основе менаџмента услуга / производње; - увиђа значај планирања и одабира људских ресурса за потребе организације; - објасни значај информационих технологија за савремено пословање.	- Менаџмент функције (планирање, организовање, вођење и контрола); - Менаџмент стилови -(предузетник као менаџер); - Основна знања о управљању и лидерству - демократски стил, централизован, лисе фер,... ; - Менаџмент услуга производње - управљање производим ресурсима, управљање сировинама и полупроизводима, управљање производним процесом); - Информационе технологије у пословању (пословни информациони системи, интернет, интранет и екстранет у пословању , електронско пословање, електронска трговина, итд.);	<u>Препоруке за реализацију наставе:</u> Предузетништво и предузетник: Дати пример доброг предузетника и/или позвати на један час госта -предузетника који би говорио ученицима о својим искуствима. Развијање и процена пословних идеја, маркетинг план: Користити олују идеја и вођене дискусије да се ученицима помогне у креативном смишљању бизнис идеја и избору релевентне за даљи рад на њој. Ученици се деле на групе у којима остају до краја и раде на деловима пословног плана. Групе ученика окупљене око једне пословне идеје врше истраживање тржишта по наставниковим упутствима. Групе ученика у посетама малим предузећима информису се о начину прављења понуде и самостално праве понуду за пример њиховог предузећа. Управљање и организација: одређен број часова према избору наставника у информатичком кабинету. Давати упутства ученицима где и како да дођу до неопходних информација. Користити сајтове за прикупљање информација (www.apr.gov.rs, www.sme.gov.rs; www.msrbg.rs...). Посета социјалним партнерима на локалном нивоу (општина, филијале Националне службе за запошљавање, Регионалне агенције за развој малих и средњих предузећа и сл.)
Правни оквир за оснивање и функционисање делатности	Упознавање са правним оквиром за оснивање и функционисање делатности.	- изабере најповољнију организациону и правну форму организовања делатности; - прикупи информације које су потребне за успешно вођење посла; - самостално сачини или попуни пословну документацију (CV, пословна писма, молбе, записник, обрасци...).	- Законске форме организовања делатности; - Институције и инфраструктура за подршку предузетништву.	

ТЕМА	ЦИЉЕВИ	ИСХОДИ По завршетку теме ученик ће бити у стању да:	ОБАВЕЗНИ И ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ ПО ТЕМАМА	НАЧИН ОСТВАРИВАЊА ПРОГРАМА
Економија пословања	Упознавање ученика са финансијским аспектима предузећа / радње.	- планира производњу и трошкове за сопствени бизнис; - класификује трошкове предузећа и израчуна праг рентабилности; - састави финансијске извештаје у најједноставнијој форми (биланс стања, биланс успеха и ток готовине предузећа); - прикупи информације потребне за производни и финансијски план и о изворима финансирања; - презентује одређени део плана производње/ финансијског плана.	- Структура трошкова (фиксни и варијабилни трошкови) и праг рентабилности; - Приходи и губици; - Прикупљање потребних података на терену и њихова презентација; - Основни елементи и организациони план за сопствену бизнис идеју.	Ученички пројект-презентација пословног плана: Позвати на један час госта - предузетника за процену бизнис плана. У презентацији користити сва расположива средства за визуализацију. Препорука је да се тема „Ученички пројект-израда и презентација пословног плана“ започне приликом обрађивања теме „Процена пословних идеја“. На овај начин предавач може да integriше ученички пројект током наредних тема предмета. Оцењивање: Вредновање остварености исхода вршити кроз: 1. Праћење остварености исхода. 2. Тестове знања. 3. Тестове практичних вештина. Број часова по темама: Предузетништво и предузетник..... (10) Развијање и процена пословних идеја, маркетинг план..... (10) Управљање и организација..... (8) Правни оквир за оснивање и функционисање делатности..... (10) Економија пословања..... (10) Ученички пројект-презентација пословног плана..... (10)
Ученички пројект-презентација пословног плана	Оспособљавање ученика вештини презентације пословног плана.	- изради једноставан пословни план (део пословног плана); - према усвојеној пословној идеји презентује пословни план (део) у оквиру своје тимске улоге.	- Израда целовитог бизнис плана за сопствену бизнис идеју; - Презентација појединачних / групних бизнис планова и дискусија.	

КОРЕЛАЦИЈА СА ДРУГИМ ПРЕДМЕТИМА

Сви стручни предмети

ПРАКТИЧНА НАСТАВА

1. ОСТВАРИВАЊЕ ОБРАЗОВНО-ВАСПИТНОГ РАДА – ОБЛИЦИ И ТРАЈАЊЕ

РАЗРЕД	НАСТАВА				УКУПНО
	Теоријска настава	Вежбе	Практична настава	Настава у блоку	
I			148		148
II				90	90
III				150	150
IV				150	150

2. ЦИЉЕВИ ПРЕДМЕТА

- Оспособити ученика за обављање практичних радова из:
 - Опште машинске и електро струке
 - Испитивања, одржавања и отклањања неисправности на ото и дизел моторима возила,
 - Испитивања, одржавања и отклањања неисправности на моторним возилима
 - Испитивања, одржавања и отклањања неисправности у електричним инсталацијама и уређајима на возилима
 - Испитивања и отклањања неисправности на давачима и извршним елементима возила
 - Испитивања и отклањања неисправности на електричним машинама на возилима
 - Испитивања и отклањања неисправности на електронским системима паљења ото мотора
 - Испитивања и отклањања неисправности на електронским системима убризгавања ото мотора
 - Испитивања и отклањања неисправности на електронским системима убризгавања дизел мотора
 - Испитивања и отклањања неисправности на електронским системима стабилности возила
 - Испитивања и отклањања неисправности на електронским системима безбедности и комфора возила

3. НАЗИВ И ТРАЈАЊЕ МОДУЛА

Разред: први

Ред.бр.	НАЗИВ МОДУЛА	Трајање модула (часови)			
		Т	В	П	Б
1.	Практична настава у машинству			36	
2.	Практична настава у електротехници			112	
	УКУПНО:			148	

Разред: други

Ред.бр.	НАЗИВ МОДУЛА	Трајање модула (часови)			
		Т	В	П	Б
1.	Начин рада ото мотора				10
2.	Механизам за развод радног тела				10
3.	Радни простор ото мотора и моторни механизам				10
4.	Електричне инсталације на возилима				12
5.	Хемијски извори струје на возилима				6
6.	Осветљење и сигнализација на возилима				6
7.	Брисачи, сирене и контролни инструменти				6
8.	Давачи на возилима				18
9.	Извршни елементи на возилима				12
	УКУПНО:				90

Разред: трећи

Ред.бр.	НАЗИВ МОДУЛА	Трајање модула (часови)			
		Т	В	П	Б
1.	Начин рада дизел мотора				10
2.	Механизам за развод радног тела				10
3.	Радни простор дизел мотора и моторни механизам				10
4.	Једносмерне машине на возилима				18
5.	Наизменичне машина на возилима				12
6.	Батеријски системи паљења ото мотора				12
7.	Индукциони калемови				12
8.	Свећице				6
9.	Системи за контролу пуњења цилиндра ваздухом				12
10.	Системи за убризгавање бензина				12
11.	Индиректно и директно убризгавање бензина				16
12.	Комбиновани системи паљења и убризгавања				14
13.	Емисија издувних гасова ото мотора				6
	УКУПНО:				150

Разред: четврти

Ред.бр.	НАЗИВ МОДУЛА	Трајање модула (часови)			
		Т	В	П	Б
1.	Систем за кочење				12
2.	Систем за ослањање				6
3.	Систем за управљање				6
4.	Систем за пренос снаге				6
5.	Снабдевање ваздухом и убризгавање дизел мотора				6
6.	Електронски систем убризгавања дизел мотора са редном пумпом				6
7.	Електронски систем убризгавања дизел мотора са разделним пумпама				18
8.	Електронски систем убризгавања Common Rail				18
9.	Појединачни системи за убризгавање				6
10.	Емисија издувних гасова дизел мотора				6
11.	Систем против блокирања точкова (ABS)				6
12.	Систем против проклизавања точкова (TCS)				6
13.	Електронски систем регулације динамике вожње (ESP)				6
14.	Аутоматске кочне функције и SBC				6
15.	Систем за аутоматску регулацију брзине вожње и контролу растојања возила (ACC)				6
16.	Ваздушни јастуци и сигурносни појасеви				6
17.	Систем за надзор притиска у пнеуматичима, систем активног ослањања и управљања возила				6
18.	Систем за централно закључавање и заштиту од крађе возила				6
19.	Клима уређаји возила				6
20.	Аутоматски мењачки преносници				3
21.	Аудио, навигација и телематика возила				3
	УКУПНО:				150

4. ЦИЉЕВИ, ИСХОДИ, ОБАВЕЗНИ И ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ И НАЧИН ОСТВАРИВАЊА МОДУЛА

Разред: Први

Назив модула:

Практична настава у машинству

Трајање модула:

36 часова

ЦИЉЕВИ МОДУЛА	ИСХОДИ МОДУЛА По завршетку модула ученик ће бити у стању да:	ОБАВЕЗНИ И ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ МОДУЛА	ПРЕПОРУЧЕНЕ АКТИВНОСТИ И НАЧИН ОСТВАРИВАЊА МОДУЛА
Оспособљавање ученика за чување здравља и придржавање мера заштите на раду.	- примењује заштитне мере од механичких повреда; - примењује заштитне мере од пожара; - користи заштитну опрему.	- Правилник заштите на раду. - Мере заштите од пожара. - Заштитна опрема.	- Користити закон и правилнике заштите на раду - Користити правилник о противпожарној заштити - Демонстрирати употребу заштитне опреме - Препоручено време за реализацију ових садржаја: 4 часа
Оспособљавање ученика за правилну примену и одржавање радионичког алата.	- користи уређаје за обраду материјала; - користи алат за обележавање; - користи мерни алат; - користи ручни алат; - одржава уређаје и алат; - примењује мере заштите на раду.	- Радионички алат. - Алат за мерење (метар, шестари, универзално помично мерило, микрометар, дубиномер). - Примена и одржавање алата (клешта, одвијачи, бургије, бушилице, стеге, тестере, турпије, чекићи, кључеви, итд.). - Хигијена рада. - Мере заштите на раду.	- Користити стручну литературу - Користити каталоге произвођача уређаја и алата - Демонстрирати употребу уређаја и алата - Демонстрирати поступак мерења мерним алатима - Демонстрирати начин одржавања уређаја и алата - Препоручено време за реализацију ових садржаја: 6 часова
- Стицање знања о карактеристикама материјала . - Оспособљавање ученика за коришћење стандарда, норматива и техничко технолошке документације.	- препозна метале и легуре; - користи стандарде и каталоге производа (лимова, профила, жица, лежајева).	- Техничке карактеристике материјала (гвожђе, челик, бакар, алуминијум, бронза, месинг). - Полупроизводи и производи који се користе. у машинству (плоче, лимови, траке, жице, профили, цеви, лежајеви, итд.).	- Користити стручну литературу - Користити стандарде, прописе и каталоге - Користити узорке метала, полупроизводе и производе - Препоручено време за реализацију ових садржаја: 6 часова
- Оспособљавање ученика за организовање рада и рационално коришћење енергије и материјала. - Оспособљавање ученика за извођење машинских и ручних операција.	- користи техничко технолошко упутство; - обележи предмет рада; - изведе машинске операције; - користи основне машинске елементе.	- Читање техничко технолошке документације. - Обележавање материјала. - Технолошки поступак при обради материјала: сечењем, турпијањем, бушењем, савијањем. - Основни машински елементи (навоји, навртке, подлошке).	- Користити стручну литературу - Објаснити како се користи техничко технолошка документација - Демонстрирати како се правилно обележава предмет при обради - Демонстрирати како се учвршћује предмет - Демонстрирати правилан положај тела и правилно вођење алата при обради материјала - Објаснити како се остварује организација

			радног места и значај хигијене рада Препоручено време за реализацију ових садржаја: 20 часова
			На почетку модула ученике упознати са циљевима и исходима наставе / учења, планом рада и начинима оцењивања <u>Облици наставе</u> Модул се реализује кроз следеће облике наставе: - практична настава (укупно 36 часова) - при извођењу практичне наставе одељење се дели у две групе <u>Место реализације наставе</u> - радионица <u>Оцењивање</u> Вредновање остварености исхода вршити кроз: - праћење остварености исхода - праћење практичног рада - тест практичних вештина - активност на часу

Назив модула: **Практична настава у електротехници**
Трајање модула: **112 часова**

ЦИЉЕВИ МОДУЛА	ИСХОДИ МОДУЛА По завршетку модула ученик ће бити у стању да:	ОБАВЕЗНИ И ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ МОДУЛА	ПРЕПОРУЧЕНЕ АКТИВНОСТИ И НАЧИН ОСТВАРИВАЊА МОДУЛА
Оспособљавање ученика за чување здравља и придржавања мера заштите на раду.	- примењује заштитне мере од штетног утицаја електричне струје; - користи заштитну опрему; - пружи прву помоћ унесрећеном од удара електричне струје.	- Утицај електричне струје на човека. - Мере заштите на раду. - Пружање прве помоћи.	- Демонстрирати рад заштитних средстава - Демонстрирати пружање прве помоћи - Препоручено време за реализацију ових садржаја: 4 часа
Оспособљавање ученика за читање пројеката и шема.	- препозна симболе у техничко технолошкој документацији; - одабере потребне елементе на основу симбола; - уцрта симболе у документацију.	Симболи и ознаке у електротехници.	- Користити стручну литературу, стандарде и прописе - Користити техничке планове и пројекте електричних инсталација и електричне шеме уређаја - Препоручено време за реализацију ових садржаја: 6 часова
- Оспособљавање ученика за коришћење алата. - Оспособљавање ученика за одржавање алата.	- одабере и користи алат; - одржава алат.	- Алати који се користе у електротехници. - Одржавање алата.	- Користити каталоге уређаја и алата - Демонстрирати примену алата - Демонстрирати начин одржавања алата - Препоручено време за реализацију ових садржаја: 4 часа
- Оспособљавање ученика за примену електротехничких материјала. - Оспособљавање ученика за коришћење стандарда, норматива и техничко технолошке документације.	- препознаје електротехничке материјале; - познаје механичке и електричне карактеристике материјала; - користи стандарде и каталоге производа.	- Проводници (бакар, алуминијум, сребро, злато), особине и примена. - Полупроводници (германијум, силицијум), особине и примена. - Изолациони материјали и диелектрици (пертинакс, клирит, гума, прешпан, лискун, стакло, керамика, порцулан), особине и примена. - Магнетни материјали (меки и тврди магнетици: ферити, алнико, магнетици на бази ретких земаља), особине и примена. - Производи који се користе у електротехници (жице, клеме, изолационе траке, буџири, изолације, стални магнети).	- Користити стручну литературу - Користити стандарде, прописе и каталоге - Користити узорке материјала и производе - Препоручено време за реализацију ових садржаја: 12 часова
- Оспособљавање ученика за препознавање проводника који се користе у електротехници. - Оспособљавање ученика	- препозна електроенергетске, електроинсталационе, телекомуникационе и оптичке каблове; - отвори кабл, правилно скине плашт и изолацију проводника; - настави (повеже) и изолује наставак; - направи окце у зависности од завртња;	- Електроенергетски каблови. - Електроинсталациони проводници. - Телекомуникациони проводници . - Оптички каблови.	- Користити каталоге различитих произвођача каблова - Користити каблове - Демонстрирати отварање каблова, припрему крајева и настављање - Демонстрирати шемирање проводника и израду снопића

за припрему и настављање kabла и проводника.	• зaлeми крајевe и пoстaвљa кабл пaпyчицe и фaстoнe; • скинe изoлaцијy, нaстaви и изoлyјe пpoвoдник.		• Прeпoрyчeнo врeмe зa рeaлизaцијy oвих сaдржajа: 4 чaсa
• Oспoсoбљaвaњe yчeникa зa пoвeзивaњe пpибoрa кoји сe кoриcти у eлeктpo и тeлeкoмyникaциoним инcтaлaцијaмa.	• пoвeжe пoмoћy пpoвoдникa oснoвни eлeктpoинcтaлaциoни пpибoр; • пoвeжe пoмoћy пpoвoдникa тeлeкoмyникaциoни пpибoр.	• Eлeктpoинcтaлaциoни пpибoр (ocигyрaчи, пpeкидaчи, yтичницe, cијaличнa грлa). • Тeлeкoмyникaциoни пpибoр (рeглeтe, тeлeфoнcкa пpикљyчницa, тeлeфoнcки yтикaч).	• Кoриcтити кaтaлoгe пpoизвoђaчa • Дeмoнcтpирaти мoнтaжy и пoвeзивaњe oпpeмe у cтpујнo кoлo • Дeмoнcтpирaти мeтoдe зa yтврђивaњe иcпpавнocти пpибoрa • Нaпpaвити вeжбe нa мoнтaжним плoчaмa • Вeжбe рaдити у циклycy • Прeпoрyчeнo врeмe зa рeaлизaцијy oвих сaдржajа: 24 чaсa
• Oспoсoбљaвaњe yчeникa зa рaд cа инcтpумeнтoм.	• кoриcти aнaлoгнe и дигитaлнe мeрнe инcтpумeнтe; • пoдeси инcтpумeнт (јeднocмeрнa, нaизмeничнa cтpујa), oдaбeрe мeрнo пoдpyчјe; • oдpeди кoнcтaнтy aнaлoгнoг инcтpумeнтa; • измeри oснoвнe eлeктpичнe вeличинe: нaпoн, cтpујy, oпoр и кaпaцитивнocт.	• Унивeрзaлни дигитaлни инcтpумeнт. • Унивeрзaлни aнaлoгни инcтpумeнт.	• Дeмoнcтpирaти рaд cа инcтpумeнтoм • Извршити мeрeњa нa мoнтaжним плoчaмa • Прeпoрyчeнo врeмe зa рeaлизaцијy oвих сaдржajа: 22 чaсa
• Oспoсoбљaвaњe yчeникa зa пpикљyчeњe пoтpoшaчa нa извoр eлeктpичнe eнeргијe.	• рaзликyјe cиcтeмe нaизмeничнe и јeднocмeрнe cтpујe; • пpикљyчи пoтpoшaчe нa извoрe eлeктpичнe eнeргијe.	• Извoри јeднocмeрнe cтpујe (гaлвaнcки eлeмeнти, иcпpављaчи, aкyмyлaтoри). • Извoри нaизмeничнe cтpујe (тpoфaзни и мoнoфaзни cиcтeм).	• Пpикaзaти извoрe јeднocмeрнe cтpујe • Дeмoнcтpирaти пoвeзивaњe пoтpoшaчa нa извoр • Дeмoнcтpирaти пoвeзивaњe пoтpoшaчa нa cиcтeмe нaизмeничнe cтpујe • Прeпoрyчeнo врeмe зa рeaлизaцијy oвих сaдржajа: 4 чaсa
• Oспoсoбљaвaњe yчeникa зa лeмљeњe.	• oдaбeрe oпpeмy и мaтeријaл; • извeдe пpипpeмy зa лeмљeњe; • изврши лeмљeњe.	• Спaјaњe пpoвoдникa лeмљeњeм; • Лeмљeњe нa штaмпaнoј плoчи.	• Кoриcтити cтpучнy литeрaтyрy. • Дeмoнcтpирaти cпaјaњe пpoвoдникa лeмљeњeм. • Дeмoнcтpирaти лeмљeњe нa штaмпaнoј плoчи. • Прeпoрyчeнo врeмe зa рeaлизaцијy oвих сaдржajа: 6 чaсoвa
• Oспoсoбљaвaњe yчeникa зa испитивaњe и yгpaдњy пacивних eлeмeнтa.	• oдaбeрe нa oснoвy oзнaкe oтпoрник, кoндeзaтoр и кaлeм; • испитa иcпpавнocт eлeмeнтa; • зaмeни и yгpaди пacивнe eлeмeнтe y oдгoвaрaјyћe cтpујнo кoлo.	• Oтпoрници (нaчин изpaдe, вpстa, oбeлeжaвaњe, пpимeнa) . • Кoндeзaтoри (нaчин изpaдe, вpстa, oбeлeжaвaњe, пpимeнa). • Кaлeмoви и тpaнcфoрмaтoри (пpoрaчyн, изpaдa, пpимeнa).	• Кoриcтити кaтaлoгe пpoизвoђaчa • Дeмoнcтpирaти пpoвeрy иcпpавнocти пacивних eлeмeнтa • Дeмoнcтpирaти yгpaдњy и пoвeзивaњe eлeмeнтa у cтpујнo кoлo • Нaпpaвити вeжбe нa мaкeтaмa • Прeпoрyчeнo врeмe зa рeaлизaцијy oвих сaдржajа: 26 чaсoвa

			На почетку модула ученике упознати са циљевима и исходима наставе / учења, планом рада и начинима оцењивања. <u>Облици наставе</u> Модул се реализује кроз следеће облике наставе: • практична настава (112 часова) • при извођењу практичне наставе одељење се дели у две групе <u>Место реализације наставе</u> • радионица <u>Оцењивање</u> Вредновање остварености исхода вршити кроз: 1. праћење остварености исхода 2. праћење практичног рада 3. тест практичних вештина 4. активност на часу
--	--	--	---

Разред:
Трајање модула

Други
90 часова

ЦИЉЕВИ МОДУЛА	ИСХОДИ МОДУЛА	ОБАВЕЗНИ И ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ МОДУЛА	ПРЕПОРУЧЕНЕ АКТИВНОСТИ И НАЧИН ОСТВАРИВАЊА МОДУЛА
Стицање практичних знања из начина рада ото мотора	По завршетку модула ученик ће бити у стању да: - Знати да изгради и угради карбуратор, - Знати да изгради и угради SPI систем за напајање горивом - Знати да изгради и угради MPI систем за напајање горивом - Знати да изгради и угради GDI систем за напајање горивом - Знати да изгради и угради турбокомпресор, међухладњак - Умети да користи универзалан алат за аутомеханику - Умети д измери компресију мотора манометром и тестером пропусности	- Изградња и уградња SPI, MPI, GDI система за напајање горивом, замена пречистача за ваздух, - Изградња и уградња турбокомпресора и међухладњака, - Мерење компресије и пропусности (цурења) радног и компресионог простора цилиндра ото мотора	- Практичну наставу у трајању од 10 часова организовати по групама до 15 ученика у групи на три до четири радна места у зависности од опремљености радионице опремом, макетама, возилом или у сервису/предузећу, - Поделити ученике на што мање групе, имајући у виду да прстен окружења око наставника и наставног средства обично не може да садржи више од 6 (шест) ученика, што зависи од (габарита) наставног средтсва и могућности наставника да да обезбеди добар увид ученика у његов рад наставника - Величина групе са становишта безбедности треба да буде таква да наставник може да контролише рад ученика који непосредно раде са наставним средством, алатом и прибором и делује превентивно за случај опасности од повреда. Изузетну пажњу треба обратити кад се ради са већим масама изнад главе и тела и са напетим опругама које се могу неконтролисано релаксирати у смеру наставника и/или ученика, посебно у смеру погледа - Предложене задатке организује и изводи наставник практичне наставе, након усаглашавања са наставником теоријске наставе и изведеним лабораторијским вежбама, и прилагођава их расположивој опреми, уређајима, опреми, возилу у школској радионици/лабораторији/сервису/ предузећу. НАПОМЕНА: Уколико неки од наведених препоручених садржаја нису изведени на часовима практичне наставе или их је потребно поновити, у току блок практричне наставе извршити обавезно њихову реализацију, при чему инсистирати на самосталном раду ученика!

▪ Стицање практичних знања из механизма за развод радног тела	• Знати да подеси зазор вентила • Знати да визуелно провери исхабаност контактне површине кацкалице, прута подизача или подметача вентила или подизача вентила (ако је хидраулички подизач) • Знати да замени каиш развода (ланац) скине ременицу (ланчаник) погона брегастог вратила и изгради брегасто вратило из кућишта/лежишта • Знати да измери висину брегова брегастог вратила и визуелно утврди исправност профила брега и оштећења брегастог вратила/осовине • Знати да провери искривљеност осе брегастог вратила компаратером са магнетним постољем • Знати да се оријентише према ознакама на ременици/ланчанику брегастог и коленастог вратила за увођење брегастог вратила у фазу развода и/или да користи специјалне алате за дефинисање међусобног положаја брегаста/радилица • Знати да постави коленасто вратило у безбедносни положај код уградње брегастог вратила да би спречио контакт вентила и клипа, ако је мотор интерферентан • Знати последице кидања и/или прескакања каиша/ланца развода код интерферентних мотора • Знати да замени хидроподизач вентила • Знати да провери заптивање вентила на месту седишта и печурке вентила • Знати да расклопи и склопи вентилски склоп применом специјалог алата • Знати да замени аксијалне семеринге за заптивање војнице вентила на глави мотора („гумице вентила“) • Знати да грубо процени зазор између стабла вентила и војнице вентила у недостатку специјалног мерног прибора за мерење пречника отвора војнице вентила на неколико нивоа • Знати да изгради и угради главу мотора и постави заптивку главе мотора код замене у правилан положај • Знати да провери главу мотора визуелно и равност површине главе на месту заптивке са блоком • Знати логику редоследа притезања вијака и/или навртки главе мотора с обзиром на налагање	1. Мерење зазора вентила мерним листићима и подешавање зазора на системима погона вентила са клацкалицом, са плочастим подметачима (ОНС), мерење дебљине изграђеног подметача и израчунавање дебљине плочастог подметача за уградњу 2. Дијагностицирање исправности хидроподизача по буци (звуку) у раду мотора и мерењем зазора у стајању мотора 3. Замена хидроподизача и пражњење од уља коморе хидроподизача за компензацију зазора вентила 4. Рад са компаратером са магнетним постољем и призмама за налажење величине одступања осе брегастог вратила (искривљеност) од геометријске осе, дозвољена величина одступања („бацања“) 5. Начин обраде седишта вентила и печурке вентила глодањем седишта вентила глодалима са сукцесивним угловима нагиба и обраде печурке вентила брушењем 6. Начин упаривања печурке вентила са седиштем вентила уз помоћ абразивне пасте („шлајфовање вентила“) 7. Процена стања аксијалног семеринга за заптивање војнице вентила на глави мотора 8. Контрола равности површине главе мотора на месту заптивке главе мотора применом лењира и мерних	▪ Практичну наставу у трајању од 10 часова организовати по групама до 15 ученика у групи на три до четири радна места у зависности од опремљености радионице опремом, макетама, возилом или у сервису/предузећу, ▪ Поделити ученике на што мање групе, имајући у виду да прстен окружења око наставника и наставног средства обично не може да садржи више од 6 (шест) ученика, што зависи од (габарита) наставног средства и могућности наставника да да обезбеди добар увид ученика у његов рад наставника ▪ Величина групе са становишта безбедности треба да буде таква да наставник може да контролише рад ученика који непосредно раде са наставним средством, алатом и прибором и делује превентивно за случај опасности од повреда. Изузетну пажњу треба обратити кад се ради са већим масама изнад главе и тела и са напетим опругама које се могу неконтролисано релаксирати у смеру наставника и/или ученика, посебно у смеру погледа ▪ Предложене задатке организује и изводи наставник практичне наставе, након усаглашавања са наставником теоријске наставе и изведеним лабораторијским вежбама, и прилагођава их расположивој опреми, уређајима, опреми, возилу у школској радионици/лабораторији/сервису/предузећу. НАПОМЕНА: Уколико неки од наведених препоручених садржаја нису изведени на часовима практичне наставе или их је потребно поновити, у току блок практичне наставе извршити обавезно њихову реализацију, при чему инсистирати на самосталном раду ученика!
---	---	--	---

	површина и на термомеханичка напрезања главе Знати да измери компресиону запремину у глави мотора и израчуна део компресионе запремине у заптивки мотора код клипова са равном горњом површином	листића, обрада површине („равнање главе мотора“) - Шеме притезања вијчаних парова главе мотора према произвођачима, Комбиновано притезање на меру момент кључем, додатно притезање по углу, разлог за увођење комбинованог притезања на меру и по углу - Мерење компресионе запремине и израчунавање компресионе запремине у заптивки главе мотора на основу пречника отвора у заптивки и дебљине - висине заптивке главе мотора мерење компресионе запремине за случај клипова са равном горњом површином (челом клипа) - Рад са лењирима за контролу равности главе мотора, мерење зазора између површине главе и лењира мерним листићима, равнање главе мотора - Мерење корака навоја мерним листићима за корак навоја	
Стицање практичних знања из радног простора ото мотора и моторног механизма	- Знати да изгради и угради коленасто вратило (к. в.) да контролише отпоре окретања к. в. код притезања појединих полутки (поклопаца) лежећих лежајева, знати да оријентише полутке кућишта лежећих лежајева по редоследу и положају, знати да оријентише положај замајца у односу на к. в., ако положај замајца није једнозначно одређен конструктивно - Знати да изгради и угради клип са клипњачом и клипним прстеновима у цилиндар мотора, да код уградње користи специјалан алат за увођење клипа са клипним прстеновима у цилиндар мотора, стећи осећај за величину отпора кретању клипа приликом уградње у цилиндар, да понови уградњу ако је отпор превелик, да би спречио лом клипних прстенова - Знати да оријентише клип према смеру нормалне	- Оријентација коленастог вратила у блоку мотора, начин везе крајева к. в. на страни ременице са ременицом и на страни замајца са замајцем, дефинисање положаја ременице и замајца по углу у односу на коленасто вратио - Клизни и аксијални лежајеви к. в., оријентација лежаја у кућишту лежаја преко језичка лежаја и комплементарне површине у кућишту лежаја, обезбеђење лежаја од окретања у кућишту под утицајем трења у лежају - Склапање клипа и клипњаче са	- Практичну наставу у трајању од 10 часова организовати по групама до 15 ученика у групи на три до четири радна места у зависности од опремљености радионице опремом, макетама, возилом или у сервису/предузећу, - Поделити ученике на што мање групе, имајући у виду да прстен окружења око наставника и наставног средства обично не може да садржи више од 6 (шест) ученика, што зависи од (габарита) наставног средства и могућности наставника да да обезбеди добар увид ученика у његов рад наставника - Величина групе са становишта безбедности треба да буде таква да наставник може да контролише рад ученика који непосредно раде са наставним средством, алатом и прибором и делује превентивно за случај опасности од

	силе у такту експанзије, знати да мерењем нађе смер померања ексцентрицитет осовинице клипа - Знати да оријентише клипњачу према клипу и коленастом вратилу - Знати да постави коленасто вратило у безбедносни положај код уградње клипа са кипњачом у цилиндар мотора да би спречио оштећења лежајева велике песнице клипњаче и летећих рукаваца при нежељеном контакту - Знати правилан облик цилиндра и његове деформитете и начине за утврђивање основних деформитета: Овалност и коничност цилиндра - Знати да израчуна зазоре између клипа и цилиндра и клипних прстенова у жљебовима клипа - Знати да измери зазор између крајева клипних прстенова кад се ставе у цилиндар - Знати где се мери максималан пречник клипа с обзиром на коничан, овалан и буричаст облик клипа - Знати да измери пречнике летећих и лежећих рукаваца и пречнике отвора летећих и лежећих лежајева и утврди коничност и овалност рукаваца и лежајева - Знати да израчуна зазор између лежајева и рукаваца - Знати чему служе прекомере („специјале“) за летеће и лежеће рукавце - Знати да измери аксијалан зазор коленастог вратила Знати чему служе прекомере („специјале“) за обраду исхабаних цилиндара и враћање пречника цилиндра на номиналну меру уградњом клипних кошулица - Знати да утврди равност површине блока мотора на месту заптивке главе мотора - Знати кружни ток уља кроз пумпу за уље, пречистач за уље, главну магистралу за подмазивање уљем под притиском, развод уља ка моторном механизму и разводном механизму, знати начин подмазивања лежајева применом кружних жљебова са отворима на лежајевима између делова који се релативно крећу међусобно, знати начин подмазивања између клипа и цилиндра и токове повратка уља из моторног механизма и разводног механизма у	осовиницом клипа, пливајућа веза и веза са преклопом - Начин мерења цилиндра по нивоима и правцима мерења за утврђивање овалности и коничности цилиндра, допуштена овалност и коничност цилиндра с обзиром на хабање клипних прстенова и заптивање цилиндра - Стање исхабаности цилиндра мотора који је радио, исхабаност на месту компресионог клипног прстена у близини СМТ, термичко напрезање и трење (суво) компресионог прстена - Израчунавање зазора између клипа и цилиндра - Израчунавање аксијалног и радијалног зазора клипних прстенова у жљебовима клипа - Израчунавање зазора између летећих и лежећих лежаја и рукаваца коленастог вратила - Граничне вредности овалности и коничности цилиндра, границе истрошења услед хабања клипа, цилиндра, клипних прстенова, жљебова клипа летећих и лежећих рукаваца и лежаја и аксијалних лежаја к. в. - радилице - Пад притиска уља у систему за подмазивање услед повећаних зазора у лежајима моторног механизма - Губици уља на цурење услед дотрајалости семеринга на коленастом и брегастом вратилу, хабање клизне површине коленастог вратила на месту контакта са семеринзима - Рад са лењирима за контролу	повреда. Изузетну пажњу треба обратити кад се ради са већим масама изнад главе и тела и са напрегнутим опругама које се могу неконтролисано релаксирати у смеру наставника и/или ученика, посебно у смеру погледа Предложене задатке организује и изводи наставник практичне наставе, након усаглашавања са наставником теоријске наставе и изведеним лабораторијским вежбама, и прилагођава их расположивој опреми, уређајима, опреми, возилу у школској радионици/лабораторији/сервису/ предузећу. НАПОМЕНА: Уколико неки од наведених препоручених садржаја нису изведени на часовима практичне наставе или их је потребно поновити, у току блок практичне наставе извршити обавезно њихову реализацију, при чему инсистирати на самосталном раду ученика!
--	--	---	---

	кућиште мотора, знати начин заптивања крајева коленастог вратила семеринзима - Знати да израчуна степен компресије ϵ мотора - Умети да користи универзалан алат за аутомеханику и специјалне алате за контролу равности великих површина блока и главе мотора - Умети да користи мерне уређаје и мерни прибор за мерење дужине и мерење пречника стабла, отвора и рупа са тачношћу до 1/100 мм	равности блока мотора, мерење зазора мерним листићима између блока и лењира, равнање блока мотора 13. Рад са мерним листићима за мерење зазора, кљунастим мерилом, микрометром компаратером са магнетним постољем за мерење аксијалног хода коленастог вратила и субитором за мерење пречника цилиндра (мерање пречника отвора и рупа на већим дубинама) 14. Мерење пречника цилиндра и хода клипа и израчунавање стварне радне запремине мотора 15. Израчунавање степена компресије ϵ мотора на основу компресионе запремине (модуо „Механизам за развод радног тела“) и радне запремине цилиндра	
Стицање практичних знања из електричних инсталација на возилима	- идентификује основне елементе електричне инсталације возила, - уочи карактеристичне кварове и правилно их отклони или замени у складу са препорукама произвођача односно сервисној документацији возила - користи дијагностичку опрему и уређаје различитих произвођача, - самостално изврши дијагностику различитих кварова у електричној инсталацији возила.	1. Растављање и контрола исправности карактеристичних елемената одређеног дела електричне инсталације возила, 2. Спајање елемената електричне инсталације возила према електричној шеми 3. Испитивање исправности напајања свих елемената у електричној инсталацији возила. 4. Дијагностичка мерења пада напона, струје, исправности маса при раду мотора. 5. Дијагностичка мерења утицаја електромагнетних сметњи на рад електронских система возила	- Практичну наставу у трајању од 12 часова организовати по групама до 15 ученика у групи на три до четири радна места у зависности од опремљености радионице опремом, макетама, возилом или у сервису/предузећу, - На почетку детаљно објаснити све потребне заштитне мере да не дође до повређивања ученика и оштећења дијагностичких уређаја и опреме. - Извршити квалитетну припрему и организацију реализације практичне наставе са основним циљем да ученици овладају потребним практичним знањима за решавање сложенијих кварова који настају у електричној инсталацији возила. - Задатке на практичној настави организовати тако да у што већој мери представљају реалне проблеме који се током рада возила појављују у електричној инсталацији возила. У том циљу извршити различите симулације карактеристичних кварова са основним задатком

			да ученици повежу теоријска знања, мерења са лабораторијских вежби и да основу тога самостално реше дати проблем коришћењем расположивих електронских сервисних информација, опреме и мерних уређаја радионице/лабораторије. Предложене задатке организује и изводи наставник практичне наставе, након усаглашавања са наставником теоријске наставе и изведеним лабораторијским вежбама, и прилагођава их расположивој опреми, уређајима, опреми, возилу у школској радионици/лабораторији/сервису/предузећу.
Стицање практичних знања из хемијских извора струје на возилима	- идентификује основне елементе у електричној инсталације возила који су директно повезано са половима акумулатора, - уочи карактеристичне кварове и правилно их отклони у складу са препорукама произвођача односно сервисној документацији возила - користи дијагностичку опрему и уређаје различитих произвођача за испитивање и пуњење класичних и херметичких оловних акумулатора, - самостално изврши дијагностику различитих кварова везаних за неисправности хемијског извора струје на возилу.	- Детаљан визуелни преглед квалитета споја на страни напајања и на страни масе акумулатора. - Провера исправности чепова код класичних акумулатора, провера нивоа електролита, мерење електромоторне силе и мерење напона на „контакту“ - Одспајање акумулатора са инсталације возила, испитивање и прикључење на различите типове пуњача. - Карактеристична испитивања током пуњења акумулатора и провера напуњености на крају пуњења - Испитивање капацитета акумулатора различитим уређајима и опремом - Провера исправности пуњења акумулатора на возилу, - Пуњење и пражњење херметичких оловних акумулатора - Поступак стартовања возила са помоћним кабловима прикљученим на друго возило или помоћни акумулатор. - Специфична дијагностичка мерења на хемијским изворима у зависности од опрељености радионице/лабораторије школе	- Практичну наставу у трајању од 6 часова организовати по групама до 15 ученика у групи на три до четири радна места у зависности од опремљености радионице опремом, макетама, возилом, испитним столом или у сервису/предузећу, - На почетку детаљно објаснити све потребне заштитне мере да не дође до повређивања ученика и оштећења дијагностичких уређаја и опреме. Посебне заштитне мере применити за заштиту ученика од сумпорне киселине, спречавања настанка варнице у подручју праскавог гаса изанд акумулатора, - Извршити квалитетну припрему и организацију реализације практичне наставе са основним циљем да ученици овладају потребним практичним знањима за решавање сложенијих кварова који настају као последица неисправног хемијског извора електричне енергије у електричној инсталацији возила. - Задатке на практичној настави организовати тако да у што већој мери представљају реалне проблеме који се током рада возила појављују у електричној инсталацији возила као последица неисправног акумулатора и кородираних спојева који су везани за напон напајања и масу акумулатора. У том циљу извршити различите симулације карактеристичних кварова са основним задатком да ученици повежу теоријска знања, мерења са лабораторијских вежби и да основу тога самостално реше дати проблем коришћењем расположивих електронских

			сервисних информација, опреме и мерних уређаја радионице/лабораторије. Предложене задатке организује и изводи наставник практичне наставе, након усаглашавања са наставником теоријске наставе и изведеним лабораторијским вежбама, и прилагођава их расположивој опреми, уређајима, опреми, возилу у школској радионици/лабораторији или у сервису/предузећу.
Стицање практичних знања из система за осветљење и сигнализацију возила	- идентификује основне елементе у електричној инсталацији осветљења возила према одговарајућим сервисним информацијама, - уочи карактеристичне кварове и правилно их отклони у складу са препорукама произвођача и сервисној документацији возила - користи дијагностичку опрему и уређаје различитих произвођача за комуникациона и осцилоскопска мерења у системима аутоматске регулације осветљења возила и командне табле возила, - самостално изврши дијагностику и отклони неисправности у системима осветљења и сигнализације возила.	- Детаљан визуелни преглед и контрола рада свих компоненти у систему осветљења и сигнализације возила. - Провера исправности напона напајања и маса свих компонентни система за осветљења возила - Проналажење карактеристичних кварова у делу електричној инсталацији за осветљење и командној табли возила - Провера и подешавање исправности осветљења кратких и других светала на различитим типовима возила - Детаљна дијагностичка комуникациона и осцилоскопска мерења у системима аутоматске регулације осветљења возила - Дијагностичка мерења у електронском систему командне табле возила и решавање различитих кварова у систему на основу сервисних информација и упутстава у различитим сервисним информацијама произвођача возила - Специфична дијагностичка мерења у системима осветљења возила и командне табле у зависности од опремљености радионице/лабораторије школе	- Практичну наставу у трајању од 6 часова организовати по групама до 15 ученика у групи на три до четири радна места у зависности од опремљености радионице опремом, макетама, возилом, испитним уређајима или у сервису/предузећу, - На почетку детаљно објаснити све потребне заштитне мере да не дође до повређивања ученика и оштећења дијагностичких уређаја и опреме. Посебне заштитне мере применити за заштиту ученика од удара високог напона при мерењу на гасним -ксенонским сијалицама, - Извршити квалитетну припрему и организацију реализације практичне наставе са основним циљем да ученици овладају потребним практичним знањима за решавање сложенијих кварова који настају као последица неисправних спојева и уградње некавалитетних система са гасним сијалицама (утицај електромагнетних сметњи на остале системе). - Задатке на практичној настави организовати тако да у што већој мери представљају реалне проблеме који се током рада возила појављују у електричној инсталацији возила као последица неисправног високонапонских елемената у системима са гасним сијалицама. У том циљу извршити различите симулације карактеристичних кварова са основним задатком да ученици повежу теоријска знања, мерења са лабораторијских вежби и да основу тога самостално реше дати проблем коришћењем расположивих електронских сервисних информација, опреме и мерних уређаја радионице/лабораторије. - Предложене задатке организује и изводи

			наставник практичне наставе, након усаглашавања са наставником теоријске наставе и изведеним лабораторијским вежбама, и прилагођава их расположивој опреми, уређајима, опреми, возилу у школској радионици/лабораторији или у сервису/предузећу.
Стицање практичних знања из система за прање и брисање стакала, сирене, дигиталне командне табле и централне браве за закључавање возила	- идентификује основне елементе у електричној инсталацији брисача, сирене, контролних инструмената, централне браве и дигиталне командне табле према одговарајућим сервисним информацијама, - уочи карактеристичне кварове и правилно их отклони у складу са препорукама произвођача односно сервисној документацији возила - користи дијагностичку опрему и уређаје различитих произвођача за комуникациона и осцилоскопска мерења у наведеним системима, - самостално изврши дијагностику и отклони неисправности у системима брисача, сирене, контролних инструмената, централне браве и дигиталне командне табле возила.	- Детаљан визуелни преглед и контрола рада свих компоненти у систему брисача за стакла и брисача за фарове, у систему сирена и дигиталној командној табли возила - Провера исправности напона напајања и маса свих компонентни наведених система - На основу електричне шеме проналажење карактеристичних кварова у електричној инсталацији за управљање компонентама наведених система возила - Детаљна дијагностичка комуникациона и осцилоскопска мерења у системима дигиталне командне табле. - Специфична дијагностичка мерења у наведеним системима возила у зависности од опремљености радионице/лабораторије школе	- Практичну наставу у трајању од 6 часова организовати по групама до 10 ученика у групи на три до четири радна места у зависности од опремљености радионице опремом, макетама, возилом, испитним уређајима или у сервису/предузећу - На почетку детаљно објаснити све потребне заштитне мере да не дође до повређивања ученика и оштећења дијагностичких уређаја и опреме. - Извршити квалитетну припрему и организацију реализације практичне наставе са основним циљем да ученици овладају потребним практичним знањима за решавање сложенијих кварова у наведеним системима. - Задатке на практичној настави организовати тако да у што већој мери представљају реалне проблеме који се током рада возила појављују у наведеним деловима електричне инсталације возила. У том циљу извршити различите симулације карактеристичних кварова са основним задатком да ученици повежу теоријска знања, мерења са лабораторијских вежби и да основу тога самостално реше дати проблем коришћењем расположивих електронских сервисних информација, опреме и мерних уређаја радионице/лабораторије. - Предложене задатке организује и изводи наставник практичне наставе, након усаглашавања са наставником теоријске наставе и изведеним лабораторијским вежбама, и прилагођава их расположивој опреми, уређајима, опреми, возилу у школској радионици/лабораторији.

▪ Стицање практичних знања из давача на возилима	• идентификује основне даваче у електронском систему возила, • уочи карактеристичне кварове давача, правилно их отклони или замени давач у складу са препорукама произвођача/ сервисној документацији возила • користи дијагностичку опрему и уређаје различитих произвођача у циљу решавања карактеристичних кварова на давачима, • самостално изврши дијагностичка мерења различитих кварова давача у електронским системима возила.	1. Анализа електронског система возила, визуелни преглед, чишћење и контрола исправности давача и његовог конектора у електронским системима возила, 2. Правилна уградња давача према упутству произвођача возила и електронским сервисним информацијама, 3. Испитивање исправности рада давача у електричној инсталацији различитих електронских система возила у току рада мотора. 4. Дијагностичка мерења сигнала, напона напајања и масе. Симулације различитих врста кварова на давачима која се јављају у експлоатацији возила и праћење преко комуникационо мерних уређаја (стварне вредности, осцилоскоп).	• Практичну наставу у трајању од 18 часова организовати по групама до 15 ученика у групи на три до четири радна места у зависности од опремљености радионице опремом, макетама, возилом или у сервису/предузећу., • На почетку детаљно објаснити све потребне заштитне мере да не дође до повређивања ученика и оштећења дијагностичких уређаја и опреме. • Извршити квалитетну припрему и организацију реализације практичне наставе са основним циљем да ученици овладају потребним практичним знањима за решавање карактеристичних кварова који настају на давачима у различитим електронским системима возила. • Практичну наставу реализовати у радионици школе, према могућностима, на различитим типовима возила/макета. • Задатке на практичној настави организовати тако да у што већој мери представљају реалне проблеме који се током рада возила појављују на давачима у електронским системима возила. У том циљу извршити различите симулације карактеристичних кварова са основним задатком да ученици повежу теоријска знања, мерења са лабораторијских вежби и да основу тога самостално реше дати проблем коришћењем расположивих електронских сервисних информација, опреме и мерних уређаја радионице/лабораторије или у сервису/предузећу,
▪ Стицање практичних знања из извршних елемената на возилима	• идентификује основне извршне елементе у електричној инсталацији различитих електронских система возила, • уочи карактеристичне кварове извршних елемената, правилно их отклони или замени извршни елемент у складу са препорукама произвођача односно сервисној документацији возила • користи дијагностичку опрему и уређаје различитих произвођача у циљу решавања сложенијих кварова на извршним елементима, • самостално изврши дијагностичка мерења	1. Анализа електронског система возила, визуелни преглед, чишћење и контрола исправности извршних елемената и његових конектора у електронским системима возила, 2. Правилна изградња/уградња извршног елемента према упутству произвођача возила и електронским сервисним информацијама, 3. Испитивање исправности рада	• Практичну наставу у трајању од 12 часова организовати по групама до 15 ученика у групи на три до четири радна места у зависности од опремљености радионице опремом, макетама, возилом или у сервису/предузећу., • На почетку детаљно објаснити све потребне заштитне мере да не дође до повређивања ученика и оштећења дијагностичких уређаја и опреме. • Извршити квалитетну припрему и организацију реализације практичне наставе са основним

	различитих кварова извршних елемената у електричној инсталацији возила.	извршног елемента у електричној инсталацији различитих електронских система возила у току рада мотора. 4. Дијагностичка мерења одговарајућих управљачких сигнала различитих типова извршних елемената преко комуникационих параметара. Симулација различитих врста кварова на извршним елементима која се јављају у експлоатацији возила и праћење преко комуникационо мерних уређаја (стварне вредности, осцилоскоп)..	циљем да ученици овладају потребним практичним знањима за решавање карактеристичних кварова који настају на извршним елементима у различитим електронским системима возила. • Практичну наставу реализовати у радионици школе, према могућностима, на различитим типовима возила. • Задатке на практичној настави организовати тако да у што већој мери представљају реалне проблеме који се током рада возила појављују на извршним елементима у електронским системима возила. У том циљу извршити различите симулације карактеристичних кварова са основним задатком да ученици повежу теоријска знања, мерења са лабораторијских вежби и да основу тога самостално реше дати проблем коришћењем расположивих електронских сервисних информација, опреме и мерних уређаја радионице/лабораторије или у сервису/предузећу, НАПОМЕНА: Дијагностичка мерења на извршним елементима поред електричних испитивања подразумевају често и отклањање разних механичких неисправности које настају у току експлоатације возила, због чега у овом случају посебно треба и тај део обрадити, детаљно објаснити и показати ученицима, односно наставник практичне наставе треба у зависности од типа извршних елемента обрадити комплетна дијагностичка мерења која подразумевају правилну употребу разне дијагностичке опреме, уређаја и алата у радионици (нпр. манометри, вакум пумпа, специјални алати и инструменти,)
Препоруке за реализацију практичне блок наставе: На почетку практичне наставе у блоку ученике упознати са циљевима и исходима практичне наставе / учења, планом рада и начинима оцењивања. Облици наставе ▪ Препоручује се практичну наставу у блоку реализовати у школској радионици, уколико за то постоје услови, а док се не створе услови наставу организовано извести у одговарајућим сервисима/предузећима. ▪ Препоручује се извођење наставе у три блока (три радне недеље), крајем новембра, у фебруару и почетком јуна или према распореду који одреди руководство школе. ▪ За реализацију практичне наставе у блоку одговоран је наставник практичне наставе или наставник теоријске наставе одговарајућег стручног предмета из ког се реализује настава.			

- За реализацију практичне наставе потребна је координација између наставника теоријске наставе струних предмета из којих се практична настава реализује, како би се усагласила динамика извођења наставе са изведеним предавањима и лабораторијским вежбама.
- Уколико се настава реализује у сервису тада у договору са представницима сервиса пронаћи најбољи начин реализације практичне наставе, како би се она прилагодила текућим радовима сервисирања возила у сервису.

Настава се реализује кроз следеће облике наставе:

- практична настава у блоку (90 часова)
- при извођењу практичне наставе одељење се дели у две групе

Место реализације наставе

- радионица школе/сервис/предузеће

Оцењивање

Вредновање остварености исхода вршити кроз:

- праћење остварености исхода
- праћење практичног рада
- тест практичних вештина

Разред:

Трајање модула

Трећи

150 часова

ЦИЉЕВИ МОДУЛА	ИСХОДИ МОДУЛА	ОБАВЕЗНИ И ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ МОДУЛА	ПРЕПОРУЧЕНЕ АКТИВНОСТИ И НАЧИН ОСТВАРИВАЊА МОДУЛА
Стицање практичних знања из начина рада дизел мотора	По завршетку модула ученик ће бити у стању да: - Знати да замени пумпу високог притиска у склопу, повеже је спојницом за погонско вратило (CR), знати да уведе пумпу у фазу убризгавања у варијанти са константном кривом убризгавања - Знати да замени бризгалку и испита исправност рада бризгалке на посебном уређају с обзиром на притисак отварања и затварања бризгалке и облик струје млаза (млазева) кроз отворе бризгалке - Знати да замени акумулатор за гориво под притиском ("tail") у системима са заједничком магистралом (CR) - Знати да замени пречистач за гориво - Знати да одваздуши инсталацију за гориво после склапања - Знати да замени пречистач а ваздух - Знати да замени грејаче смеше за хладан старт мотора - Знати да замени вакуум пумпу серво-уређаја за кочницу - Знати да измери компресију мотора - Знати да утврди заптивеност компресионог простора протокомером за мерење количине пропуштања ваздуха из компресионог простора при пуњењу компресионог простора ваздухом под притиском - Знати да процени стање појединих цилиндара мотора и мотора у целини на основу вредности добијених на мерењу компресије и заптивености мотора - Знати позицију турбокомпресора и хладњака за међухлађење ваздуха у систему за надпуњење мотора	- Замена пумпе високог притиска (ПВП) - Замена бризгалки - Замена акумулатора за гориво под притиском у систему заједничке магистрале (CR) - Замена пречистача за гориво - Одваздушњавање инсталације за снабдевање горивом после замене елемената система за снабдевање мотора горивом - Замена пречистача за ваздух - Замена грејача смеше за хладан старт мотора - Замена пумпе за давање подпритиска вакуумском серво-уређају за кочницу - Мерење компресије мотора, услови под којима се мери компресија и мере сигурности при мерењу - Мерење пропусности (цурења) радног и компресионог простора цилиндра мотора протокомером за ваздух под притиском	- Практичну наставу у трајању од 10 часова организовати по групама до 10 ученика у групи на три до четири радна места у зависности од опремљености радионице опремом, макетама, возилом или у сервису/предузећу, - Поделити ученике на што мање групе, имајући у виду да прстен окружења око наставника и наставног средства обично не може да садржи више од 6 (шест) ученика, што зависи од (габарита) наставног средства и могућности наставника да обезбеди добар увид ученика у његов рад наставника - Величина групе са становишта безбедности треба да буде таква да наставник може да контролише рад ученика који непосредно раде са наставним средством, алатом и прибором и делује превентивно за случај опасности од повреда. Изузетну пажњу треба обратити кад се ради са већим масама изнад главе и тела и са напрегнутим опругама које се могу неконтролисано релаксирати у смеру наставника и/или ученика, посебно у смеру погледа - Предложене задатке организује и изводи наставник практичне наставе, након усаглашавања са наставником теоријске наставе и изведеним лабораторијским вежбама, и прилагођава их расположивој опреми, уређајима, опреми, возилу у школској радионици/лабораторији/сервису/предузећу. НАПОМЕНА: Уколико неки од наведених препоручених садржаја нису изведени на часовима практичне наставе или их је потребно поновити, у току блок практичне наставе извршити обавезно њихову реализацију, при чему инсистирати на самосталном раду ученика!

▪ Стицање практичних знања из механизма за развод радног тела	• Знати да подеси зазор вентила • Знати да замени елементе развода радног тела и погона развода • Знати да визуелно утврди оштећења брегастог вратила/осовине • Знати да провери искривљеност осе брегастог вратила • Знати да уведе брегасто вратило у фазу развода • Знати да расклопи и склопи вентилски склоп применом специјалог алата • Знати да изгради и угради главу мотора и замени заптивку главе мотора • Знати да провери главу мотора визуелно и равност површине главе на месту заптивке са блоком мерним прибором • Знати редослед притезања вијака и/или навртки главе мотора • Знати да измери компресиону запремину у глави мотора	1. Мерење зазора вентила мерним листићима и подешавање зазора вентила 2. Рад са компаратером са магнетним постољем и призмама за налажење величине одступања осе брегастог вратила (искривљеност) од геометријске осе, дозвољена величина одступања („бацања“) 3. Обрада склопа вентила 4. Контрола равности површине главе мотора на месту заптивке главе мотора 5. Притезање вијчаних парова главе мотора момент кључем 6. Мерење компресионе запремине	▪ Практичну наставу у трајању од 10 часова организовати по групама до 10 ученика у групи на три до четири радна места у зависности од опремљености радионице опремом, макетама, возилом или у сервису/предузећу, ▪ Поделити ученике на што мање групе, имајући у виду да прстен окружења око наставника и наставног средства обично не може да садржи више од 6 (шест) ученика, што зависи од (габарита) наставног средства и могућности наставника да да обезбеди добар увид ученика у његов рад наставника ▪ Величина групе са становишта безбедности треба да буде таква да наставник може да контролише рад ученика који непосредно раде са наставним средством, алатом и прибором и делује превентивно за случај опасности од повреда. Изузетну пажњу треба обратити кад се ради са већим масама изнад главе и тела и са напрегнутим опругама које се могу неконтролисано релаксирати у смеру наставника и/или ученика, посебно у смеру погледа ▪ Предложене задатке организује и изводи наставник практичне наставе, након усаглашавања са наставником теоријске наставе и изведеним лабораторијским вежбама, и прилагођава их расположивој опреми, уређајима, опреми, возилу у школској радионици/лабораторији/сервису/предузећу. НАПОМЕНА: Уколико неки од наведених препоручених садржаја нису изведени на часовима практичне наставе или их је потребно поновити, у току блок практичне наставе извршити обавезно њихову реализацију, при чему инсистирати на самосталном раду ученика!
▪ Стицање практичних знања из радног простора дизел мотора и моторног механизма	• Знати да изгради и угради коленасто вратило • Знати да оријентише склоп клипа и клипњаче према смеру окретања коленастог вратила • Знати да изгради и угради клип са клипњачом и клипним прстеновима у цилиндар мотора и повеже клипњачу са руквцем коленстог вратила • Знати да израчуна зазоре између клипа и	1. Улежиштење коленастог вратила, рукавци и лежаји, ременице и замајац 2. Склапање клипа и клипњаче са осовиницом клипа 3. Израчунавање зазора између клипа и цилиндра	▪ Практичну наставу у трајању од 10 часова организовати по групама до 10 ученика у групи на три до четири радна места у зависности од опремљености радионице опремом, макетама, возилом или у сервису/предузећу, ▪ Поделити ученике на што мање групе, имајући у виду да прстен окружења око наставника и

	цилиндра и клипних прстенова у жљебовима клипа - Знати да измери зазор између крајева клипних прстенова кад се ставе у цилиндар - Знати да измери пречник клипа - Знати да измери пречнике летећих и лежећих рукаваца и пречнике отвора летећих и лежећих лежајева и утврди коничност и овалност рукаваца и лежајева - Знати да израчуна зазор између летећих и лежећих лежајева и рукаваца - Знати да утврди равност површине блока мотора на месту заптивке главе мотора - Знати ток уља кроз систем за подмазивање мотора - Знати да израчуна степен компресије ϵ мотора	- Израчунавање аксијалног и радијалног зазора клипних прстенова у жљебовима клипа - Израчунавање зазора између летећих и лежећих лежаја и рукаваца коленастог вратила - Губици уља на цурење на семеринзима коленастог и брегастог вратила - Мерење пречника цилиндра и хода клипа и израчунавање стварне радне запремине мотора - Израчунавање степена компресије ϵ мотора на основу компресионе запремине (модул „Механизам за развод радног тела“) и радне запремине цилиндра	наставног средства обично не може да садржи више од 6 (шест) ученика, што зависи од (габарита) наставног средства и могућности наставника да да обезбеди добар увид ученика у његов рад наставника - Величина групе са становишта безбедности треба да буде таква да наставник може да контролише рад ученика који непосредно раде са наставним средством, алатом и прибором и делује превентивно за случај опасности од повреда. Изузетну пажњу треба обратити кад се ради са већим масама изнад главе и тела и са напетим опругама које се могу неконтролисано релаксирати у смеру наставника и/или ученика, посебно у смеру погледа - Предложене задатке организује и изводи наставник практичне наставе, након усаглашавања са наставником теоријске наставе и изведеним лабораторијским вежбама, и прилагођава их расположивој опреми, уређајима, опреми, возилу у школској радионици/лабораторији/сервису/ предузећу. НАПОМЕНА: Уколико неки од наведених препоручених садржаја нису изведени на часовима практичне наставе или их је потребно поновити, у току блок практичне наставе извршити обавезно њихову реализацију, при чему инсистирати на самосталном раду ученика!
Стицање практичних знања из једносмерних машина на возилима	- идентификује основне једносмерне машине у електричној инсталацији различитих електронских система возила, - уочи карактеристичне кварове једносмерних машина, правилно их отклони или замени електричну машину у складу са препорукама произвођача/сервисној документацији возила - користи дијагностичку опрему и уређаје различитих произвођача у циљу решавања карактеристичних кварова на једносмерним машинама, - самостално изврши дијагностичка мерења различитих кварова једносмерних машина у електричној инсталацији возила.	- Анализа електронског система возила, визуелни преглед, чишћење и контрола исправности свих једносмерних машина у систему. - Правилна изградња једносмерне електричне машине према упутству произвођача возила/електронским сервисним информацијама, - Растављање и дефектација појединих елемената једносмерне електричне машине. Извођење мањих и једноставнијих дозвољених оправки. - Састављање и правилна уградња	- Практичну наставу у трајању од 18 часова организовати по групама до 10 ученика у групи на три до четири радна места у зависности од опремљености радионице опремом, макетама, возилом или у сервису/предузећу, - На почетку детаљно објаснити све потребне заштитне мере да не дође до повређивања ученика и оштећења дијагностичких уређаја и опреме. - Извршити квалитетну припрему и организацију реализације практичне наставе са основним циљем да ученици овладају потребним практичним знањима за решавање карактеристичних кварова који настају на

		једносмерне електричне машине у инсталацију возила. 5. Испитивање исправности рада једносмерне електричне машине у електричној инсталацији различитих електронских система возила у току рада мотора. 4. Дијагностичка мерења одговарајућих управљачких сигнала различитих типова једносмерних електричних машина преко комуникационих параметара. Симулација различитих врста кварова на једносмерним моторима која се јављају у експлоатацији возила и праћење преко комуникационо мерних уређаја (стварне вредности, осцилоскоп).	једносмерним машинама у различитим електронским системима возила. - Практичну наставу реализовати у радионици школе/сервису, према могућностима, на различитим типовима возила. - Задатке на практичној настави организовати тако да у што већој мери представљају реалне проблеме који се током рада возила појављују на једносмерним машинама у електронским системима возила. У том циљу извршити различите симулације карактеристичних кварова са основним задатком да ученици повежу теоријска знања, мерења са лабораторијских вежби и да основу тога самостално реше дати проблем коришћењем расположивих електронских сервисних информација, опреме и мерних уређаја радионице/лабораторије или у сервису/предузећу. НАПОМЕНА: Дијагностичка мерења на једносмерним машинама поред електричних испитивања подразумевају често и отклањање разних механичких неисправности које настају у току експлоатације возила, због чега посебно треба и тај део обрадити, детаљно објаснити и показати ученицима, односно наставник практичне наставе треба у зависности од типа једносмерне машине показати комплетна дијагностичка мерења која подразумевају правилну употребу разне дијагностичке опреме, алата и уређаја у радионици.
Стицање практичних знања из наизменичних машина на возилима	- идентификује наизменичне машине у електричној инсталацији различитих електронских система возила, - уочи карактеристичне кварове наизменичних машина, правилно их отклони или замени електричну машину у складу са препорукама произвођача односно сервисној документацији возила - користи дијагностичку опрему и уређаје различитих произвођача у циљу решавања карактеристичних кварова на наизменичним машинама, - самостално изврши дијагностичка мерења при различитим кваровима наизменичних машина,	- Анализа електронског система возила, визуелни преглед, чишћење и контрола исправности свих наизменичних машина. - Правилна изградња алтернатора према упутству произвођача возила/електронским сервисним информацијама, - Расстављање и дефектација појединих елемената алтернатора. Извођење мањих једноставнијих оправки. - Састављање и правилна уградња алтернатора у инсталацију возила.	- Практичну наставу у трајању од 12 часова организовати по групама до 10 ученика у групи на три до четири радна места у зависности од опремљености радионице опремом, макетама, возилом или у сервису/предузећу, - На почетку детаљно објаснити све потребне заштитне мере да не дође до повређивања ученика и оштећења дијагностичких уређаја и опреме. - Извршити квалитетну припрему и организацију реализације практичне наставе са основним циљем да ученици овладају потребним практичним знањима за решавање сложенијих кварова који настају на наизменичним

	исте отклони, угради и испита електричну машину на возило.	5. Испитивање исправности рада алтернатора након уградње при раду мотора. 4. Дијагностичка мерења одговарајућих управљачких сигнала различитих типова наизменичних машина преко комуникационих параметара. 5. Симулација различитих врста кварова на наизменичним моторима која се јављају у експлоатацији возила и праћење преко комуникационо мерних уређаја (стварне вредности, осцилоскопска мерења)..	машинама у различитим електронским системима возила. - Практичну наставу реализовати у радионици школе/сервису, према могућностима, на различитим типовима возила.. - Задатке на практичној настави организовати тако да у што већој мери представљају реалне проблеме који се током рада возила појављују на наизменичним машинама у електронским системима возила. У том циљу извршити различите симулације карактеристичних кварова са основним задатком да ученици повежу теоријска знања, мерења са лабораторијских вежби и да основу тога самостално реше дати проблем коришћењем расположивих електронских сервисних информација, опреме и мерних уређаја радионице/лабораторије или у сервису/предузећу. НАПОМЕНА: Дијагностичка мерења на наизменичним машинама, поред електричних испитивања подразумевају и често отклањање разних механичких неисправности које настају у току експлоатације возила, због чега посебно треба и тај део обрадити, детаљно објаснити и показати ученицима, односно наставник практичне наставе треба у зависности од типа наизменичне машине обрадити комплетна дијагностичка мерења која подразумевају правилну употребу разне дијагностичке опреме и уређаја у радионици.
Стицање практичних знања из система за паљење смеше ото мотора	- идентификује основне компоненте система за паљење смеше ото мотора, - уочи карактеристичне кварове у систему паљења смеше ото мотора, отклони квар или замени компоненту система у складу са препорукама произвођача односно сервисној документацији возила - користи дијагностичку опрему и уређаје различитих произвођача у циљу решавања сложенијих кварова у систему паљења смеше ото мотора, - самостално изврши дијагностичка мерења у различитим системима батеријског паљења и отклони основни узрок квара.	1. Анализа електронског система за паљења смеше возила, визуелни преглед елемената, чишћење и контрола исправности свих елемената система за паљење. 2. Правилна изградња разводника за паљење, утврђивање исправности, оправка/замена, уградња и подешавање угла паљења стробоскопском методом на старијим возилима према упутству произвођача возила/електронским сервисним информацијама, Симулација различитих	- Практичну наставу у трајању од 12 часова организовати по групама до 10 ученика у групи на три до четири радна места у зависности од опремљености радионице опремом, макетама, возилом или у сервису/предузећу, - На почетку детаљно објаснити све потребне заштитне мере да не дође до повређивања ученика и оштећења дијагностичких уређаја и опреме. - Извршити квалитетну припрему и организацију реализације практичне наставе са основним циљем да ученици овладају потребним практичним знањима за решавање сложенијих кварова који настају у различитим системима

		карактеристичних кварова. 3. Детаљан преглед система за паљење са транзисторским системима паљења, оправка и подешавање исправног рада система, дијагностичка мерења у систему на возилу. Симулација различитих карактеристичних кварова 4. Детаљан преглед електронског система за паљење, замена елемената и провера исправног рада система, дијагностичка мерења у систему на возилу. Симулација различитих карактеристичних кварова 5. Детаљан преглед система за паљење са двоварничним бобинама, замена елемената у систему и провера исправног рада система, дијагностичка комуникациона и осцилоскопска мерења у систему на возилу. Симулација различитих карактеристичних кварова. 6. Детаљан преглед система за паљење са једноварничним, замена елемената у систему и провера исправног рада система, дијагностичка комуникациона и осцилоскопска мерења у систему на возилу. Симулација различитих карактеристичних кварова. 7. Провера система за спречавање детонативног рада и карактеристична испитивања, оправке, замене, 8. Симулирање рада возила у условима мањих електромагнетних сметњи и карактеристична мерења. Провера предузетих мера за спречавање ширења електромагнетних сметњи.	паљења смеше ото мотора. • Практичну наставу реализовати у радионици школе/сервису, према могућностима, на различитим типовима возила. • Задатке на практичној настави организовати тако да у што већој мери представљају реалне проблеме који се током рада возила појављују у системима паљења смеште ото мотора. У том циљу извршити различите симулације карактеристичних кварова са основним задатком да ученици повежу теоријска знања и мерења са лабораторијских вежби и да основу тога самостално реше дати проблем коришћењем расположивих електронских сервисних информација, опреме и мерних уређаја радионице/лабораторије или у сервису/предузећу.. НАПОМЕНА: Дијагностичка мерења на компонентама система за паљење поред електричних испитивања подразумевају често и отклањање разних механичких неисправности које настају у току експлоатације возила, због чега посебно треба и тај део обрадити, детаљно објаснити и показати ученицима, односно наставник практичне наставе треба у зависности од типа система за паљење смеште показати комплетна дијагностичка мерења која подразумевају правилну употребу разне дијагностичке опреме и уређаја у радионици.
--	--	--	--

▪ Стицање практичних знања из индукционих калемова на возилима	• идентификује различите врсте индукционих калемова у електричној инсталацији различитих електронских система за управљање радом ото мотора, • уочи карактеристичне кварове индукционих калемова, правилно их отклони или замени у складу са препорукама произвођача односно сервисној документацији возила • користи дијагностичку опрему и уређаје различитих произвођача у циљу решавања сложенијих кварова на нисконапонском и високонапонском делу система за паљење смеше ото мотора • самостално изврши дијагностичка мерења различитих кварова индукционих калемова у електронском систему управљања радом ото мотора.	1. Анализа система за паљење смеше возила, визуелни преглед конектора и електричних проводника у целој инсталацији управљања мотором, а посебно на водовима који су везани за индукциони калем. 2. Правилна изградња индукционог калема, утврђивање исправности, замена, поновна уградња и прикључење у електричну инсталацију возила према упутству произвођача возила/електронским сервисним информацијама. 3. Покретање возила и праћење рада мотора у фази загревања, у празном ходу и на повећаном броју обртаја. 4. Дијагностичка мерења са комуникационим уређајима и осцилоскопом у систему паљења и осталим елементима електронског система за управљање радом мотора. 5. Дијагностичка мерења и отклањање кварова у систему паљења смеше на различитим системима паљења различитих произвођача возила.	• Практичну наставу у трајању од 12 часова организовати по групама до 10 ученика у групи на три до четири радна места у зависности од опремљености радионице опремом, макетама, возилом или у сервису/предузећу, • На почетку детаљно објаснити све потребне заштитне мере да не дође до повређивања ученика и оштећења дијагностичких уређаја и опреме. • Извршити квалитетну припрему и организацију реализације практичне наставе са основним циљем да ученици овладају потребним практичним знањима за решавање сложенијих кварова који настају у нисконапонском и високонапонском делу система за паљење смеше ото мотора. • Практичну наставу реализовати у радионици школе/сервису, према могућностима, на различитим типовима возила. • Задатке на практичној настави организовати тако да у што већој мери представљају реалне проблеме који се током рада возила појављују у високонапонском и нисконапонском делу система за паљење смеше, а који су везани првенствено за индукциони калем. У том циљу извршити различите симулације карактеристичних кварова са основним задатком да ученици повежу теоријска знања, мерења са лабораторијских вежби и да основу тога самостално реше дати проблем коришћењем расположивих електронских сервисних информација, опреме и мерних уређаја радионице/лабораторије или у сервису/предузећу. НАПОМЕНА: Дијагностичка мерења на индукционим калемовима новијих возила често не омогућавају извођење мерења на секундарној страни, због чега посебну пажњу треба посветити комуникационим мерењима и свим осталим расположивим осцилоскопским мерењима у зависности од техничког решења индукционог калема. Из тог разлога посебну пажњу посветити осцилоскопским мерењима на старијим типовима индукционих калемова са детаљним објашњењима
--	---	--	--

			у циљу откривања повремених сложенијих кварова на индукционим калемовима (повремени прекид, делимичан кратки спој на примару,)
Стицање практичних знања из свећица на возилима	- идентификује основне техничке податке о уграђеним свећицама на возилу за различите врсте погона из сервисних информација, - уочи карактеристичне кварове на свећицама. - уочи карактеристичне кварове у простору за сагоревање на основу изгледа свећице. - идентификује карактеристичне кварове у високонапонском делу система за паљење на основу комуникационих и осцилоскопских мерења, - препозна и отклони карактеристичне неисправности свећица при раду ото мотора на бензин и на течни нафтни гас. - користи дијагностичку опрему и уређаје различитих произвођача у циљу решавања сложенијих кварова у систему индукциони калем, каблови, свећице, - самостално изврши дијагностичка мерења при различитим кваровима свећица у различитим режимима рада мотора.	1. Анализа електронског система за управљање радом мотора, визуелни преглед компоненти система за паљење смеше и контрола исправности. 2. Изградња свећица, детаљан преглед стања електрода и изолатора свећице, провера у сервисној документацији о исправности уграђене свећице на конкретно возило. 3. Правилна уградња свећице, контрола свих прикључних високонапонских каблова/комплета бобине, исправности масе и провера исправности рада система управљања радом мотора. 4. Дијагностичка комуникациона мерења и издвајање комуникационих параметара који су везани за рад високонапонског дела система за паљење. 5. Симулација различитих кварова у систему бобина-каблови-свећице, њихова диганостика помоћу осцилоскопских мерења, подешавање зазора свећице и праћење карактеристичних вредности осцилограма високог напона при интервенцијама у систему. 5. Дијагностичка комуникациона мерења на возилу са уграђеним гасним уређајем и уочавање карактеристичних неисправности при раду на бензин и при раду на течни нафтни гас.	- Практичну наставу у трајању од 6 часова организовати по групама до 10 ученика у групи на три до четири радна места у зависности од опремљености радионице опремом, макетама, возилом или у сервису/предузећу, - На почетку детаљно објаснити све потребне заштитне мере да не дође до повређивања ученика и оштећења дијагностичких уређаја и опреме. - Извршити квалитетну припрему и организацију реализације практичне наставе са основним циљем да ученици овладају потребним практичним знањима за решавање сложенијих кварова који настају на свећицама у различитим електронским системима возила. - Практичну наставу реализовати у радионици школе/сервису, према могућностима, на различитим типовима возила. - Задатке на практичној настави организовати тако да у што већој мери представљају реалне проблеме који се током рада возила појављују у систему индукциони калем-каблови-свећице у електронским системима возила. У том циљу извршити различите симулације карактеристичних кварова са основним задатком да ученици повежу теоријска знања, мерења са лабораторијских вежби и да основу тога самостално реше дати проблем коришћењем расположивих електронских сервисних информација, опреме и мерних уређаја радионице/лабораторије или у сервису/предузећу. НАПОМЕНА: Дијагностичка мерења на свећицама, поред електричних испитивања подразумевају и често отклањање разних механичких неисправности које настају у току експлоатације возила, због чега посебно треба и тај део обрадити, детаљно објаснити и показати ученицима, односно наставник практичне наставе треба у зависности од техничког решења секундарног дела система за паљење обрадити

			комплетна дијагностичка мерења која подразумевају правилну употребу разне дијагностичке опреме и уређаја у радионици.
Стицање практичних знања из система контроле пуњења цилиндра ваздухом	- користи самостално техничку документацију, мерне уређаје и опрему у радионици/сервису - изврши растављање, дефектацију, оправку, проверу, потребна подешавања свих компоненти у систему електронског гаса - изврши растављање, оправку, проверу исправности, потребна подешавања свих компоненти у систему управљања радом вентила - изврши растављање, оправку, проверу исправности, потребна подешавања свих компоненти у систему надпуњења мотора - изврши растављање, оправку, проверу исправности, потребна подешавања свих компоненти у систему рецикулације издувних гасова.	1. Анализа електронског система возила, визуелни преглед, комуникациона мерења и контрола исправности свих компоненти система за контролу пуњења цилиндра. 2. Правилна изградња, детаљан визуелни преглед, дефектација, чишћење свих елемената електронског гаса, уградња, основно подешавање електронског гаса, покретања мотора и провера исправности управљања радом електронског гаса. 3. Провера узупчености брегастог вратила и рада вентила, правилна изградња зупчастог каиша, визуелни преглед, дефектација свих елемената развода, провера сензора и назубљених венаца, извршних елемената за управљање брегастом осовином, поновно исправно довођење у „фазу“ мотора. Покретање мотора и провера свих комуникационих параметара и снимање карактеристичних сигнала брегастог и коленастог вратила, сигнала управљања вентилима и осталих елемената у зависности од техничког решења на возилу. 4. Детаљан визуелни преглед компоненти надпуњења мотора. Чишћење, правилна изградња, дефектација, отклањање неисправности везаних за прљавштину и неисправне вакуме. Провера аксијалног и радијалног хода ротора турбине. Провера цурења уља. Провера регулације турбине у зависности од техничког решења. Састављање, покретање мотора и провера исправности рада.	- Практичну наставу у трајању од 12 часова организовати по групама до 10 ученика у групи на три до четири радна места у зависности од опремљености радионице опремом, макетама или у сервису/предузећу. - На почетку детаљно објаснити све потребне заштитне мере да не дође до повређивања ученика и оштећења дијагностичких уређаја и опреме. - Извршити квалитетну припрему и организацију реализације практичне наставе у блоку са основним циљем да ученици овладају потребним практичним знањима за решавање сложенијих кварова који настају на компонентама система контроле пуњења мотора у различитим електронским системима возила. - Практичну наставу у блоку реализовати у радионици школе, према могућностима, на различитим типовима возила. По потреби наставу организовати и реализовати у сервисима. - Задатке на практичној настави организовати тако да у што већој мери представљају реалне проблеме који се током рада возила појављују у систему контроле пуњења цилиндра у различитим електронским системима возила. У том циљу извршити различите симулације карактеристичних кварова са основним задатком да ученици повежу теоријска знања, мерења са лабораторијских вежби и практичне наставе и да основу тога самостално реше дати проблем коришћењем расположивих електронских сервисних информација, опреме и мерних уређаја радионице/лабораторије/сервиса или у сервису/предузећу.. НАПОМЕНА: Дијагностичка мерења на компонентама система за контролу пуњења возила поред електричних испитивања подразумевају често и отклањање разних механичких неисправности

		5. Детаљан визуелни преглед система за рецикулацију издувних гасова, чишћење EGR-а, провера хода котве електромагнета/вентила, провера вакума, провера стања уисне цеви у подручју враћања издувних гасова и утицај нечистоћа на остале елементе у уисној грани (протокомер, сензор притиска, пригушни лептир,...). Састављање компоненти система, покретање мотора и провера исправности рада.	које настају у току експлоатације возила, због чега посебно треба и тај део обрадити, детаљно објаснити и показати ученицима, односно наставник практичне наставе треба у зависности од система на конкретном возилу показати комплетна дијагностичка мерења која подразумевају правилну употребу разне дијагностичке опреме и уређаја у радионици/сервису.
■ Стицање практичних знања из система убризгавања бензина	• користи самостално техничку документацију, мерне уређаје и опрему у радионици/сервису • изврши растављање, дефектацију, оправку, проверу, потребна подешавања свих компоненти у систему за убризгавање К и KE-Jetronic • изврши растављање, оправку, проверу исправности, потребна подешавања, завршну проверу свих компоненти у систему за убризгавање L и LH-Jetronic • изврши растављање, оправку, проверу исправности, потребна подешавања свих компоненти у систему за убризгавање Mono-Jetronic	1. Анализа електронског система за убризгавање бензина К и KE-Jetronic, детаљан визуелни преглед, изградња и контрола исправности свих компоненти система за убризгавање. 2. Анализа електронског система за убризгавање бензина L и LH-Jetronic, детаљан визуелни преглед, изградња, чишћење, оправка, уградња и контрола исправности свих компоненти система за убризгавање. 3. Анализа електронског система за убризгавање бензина Mono-Jetronic, детаљан визуелни преглед, изградња, чишћење, оправка, уградња и контрола исправности свих компоненти система за убризгавање. 4. Анализа електронског система убризгавања старијих америчких/јапанских возила, детаљан визуелни преглед, изградња, чишћење, оправка, уградња и контрола исправности свих компоненти система за убризгавање.	• Практичну наставу у трајању од 12 часова организовати по групама до 10 ученика у групи на три до четири радна места у зависности од опремљености радионице опремом, макетама. или у сервису/предузећу. • На почетку детаљно објаснити све потребне заштитне мере да не дође до повређивања ученика и оштећења дијагностичких уређаја и опреме. • Извршити квалитетну припрему и организацију реализације практичне наставе у блоку са основним циљем да ученици овладају потребним практичним знањима за решавање сложенијих кварова који настају на компонентама система за убризгавање бензина у различитим електронским системима возила. • Практичну наставу у блоку реализовати у радионици школе, према могућностима, на различитим типовима возила. По потреби наставу организовати и реализовати у сервисима. • Задатке на практичној настави организовати тако да у што већој мери представљају реалне проблеме који се током рада возила појављују у различитим системима убризгавања бензина. У том циљу извршити различите симулације карактеристичних кварова са основним задатком да ученици повежу теоријска знања, мерења са лабораторијских вежби и практичне наставе и да основу тога самостално реше дати проблем коришћењем расположивих електронских сервисних информација, опреме

			и мерних уређаја радионице/лабораторије/сервиса или у сервису/предузећу
Стицање практичних знања из система индиректног и директног убризгавања бензина	- користи самостално техничку документацију, мерне уређаје и опрему у радионици/сервису - изврши проверу исправности, изгради, изврши детаљан преглед, отклони једноставније кварове/замени електричну пумпу за гориво - изврши проверу исправности система за регенерацију пара из резервоара, растави све компоненте, отклони неисправности/замени поједине компоненте, угради и детаљно испита исправност рада у раду мотора. - Изврши дијагностичку проверу исправности рада мотора према наученим (адаптивним) вредностима, уочи проблем, правилно одвоји, испита, очисти угради брызгаче и провери исправност рада мотора, - Изврши дијагностичка испитивања комплетног система за директно убризгавање бензина, одвоји, испита, замени поједине компоненте и испита исправност рада ото мотора.	- Анализа електронског система возила, визуелни преглед, чишћење и контрола исправности свих елемената система за напајање горивом. - Правилна изградња електричне пумпе за гориво, провера техничког стања, уградња и завршна провера исправности рада (електрична испитивања, провера притиска и протока) - Детаљан преглед свих компонентни система за регенерацију пара из резервоара, растављање, чишћење, правилна уградња, провера исправности рада преко комуникационо мерних уређаја. - Провера рада мотора пре чишћења брызгача преко комуникационих вредности, уочавање адаптивних параметара и неравномерности у раду мотора, правилна демонтажа, провера млаза и количине, ултразвучно чишћење брызгача, провера млаза и количине, правилна уградња и завршна провера исправног рада ото мотора преко комуникационих параметара. Промена адапционих параметара након чишћења. - Детаљно изучавање документације у новијег система електронске регулације рада електричне пумпе за гориво, мерење комуникационих и осцилоскопских величина, изградња, оправка/замена према сервисној документацији произвођача возила.	- Практичну наставу у трајању од 16 часова организовати по групама до 10 ученика у групи на три до четири радна места у зависности од опремљености радионице опремом, макетама, возилом или у сервису/предузећу, - На почетку детаљно објаснити све потребне заштитне мере да не дође до повређивања ученика и оштећења дијагностичких уређаја и опреме. - Извршити квалитетну припрему и организацију реализације практичне наставе са основним циљем да ученици овладају потребним практичним знањима за решавање сложенијих кварова у систему напајања горивом на различитим новијим електронским системима управљања радом ото мотора. - Практичну наставу реализовати у радионици школе/сервису, према могућностима, на различитим типовима возила. - Задатке на практичној настави организовати тако да у што већој мери представљају реалне проблеме који се током рада возила појављују у системима директног и индиректног убризгавања горива. У том циљу извршити различите симулације карактеристичних кварова са основним задатком да ученици повежу теоријска знања, мерења са лабораторијских вежби и да основу тога самостално реше дати проблем коришћењем расположивих електронских сервисних информација, опреме и мерних уређаја радионице/лабораторије или у сервису/предузећу,
Стицање практичних знања из комбинованих система паљења и убризгавања	користи дијагностичку опрему и уређаје различитих произвођача у циљу решавања сложенијих кварова у комбинованим системима паљења и убризгавања ото мотора,	Дијагностичка мерења, визуелни преглед, растављање, чишћење, оправка/замена, уградња појединих компоненти које су основни узрок	Практичну наставу у трајању од 14 часова организовати по групама до 10 ученика у групи на три до четири радна места у зависности од опремљености радионице опремом, макетама,

	- самостално уочи карактеристичне кварове појединих компоненти у систему управљања мотором М –Motronic, правилно их отклони и изврши завршну проверу исправности у складу са препорукама произвођача/ сервисној документацији возила - самостално уочи карактеристичне кварове појединих компоненти у систему управљања мотором ME –Motronic, правилно их отклони и изврши завршну проверу исправности у складу са препорукама произвођача/ сервисној документацији возила - самостално уочи карактеристичне кварове појединих компоненти у систему управљања мотором DI –Motronic, правилно их отклони и изврши завршну проверу исправности у складу са препорукама произвођача/ сервисној документацији возила - самостално уочи карактеристичне кварове појединих компоненти у системима управљања мотором познатих светских произвођача новијих возила, правилно их отклони и изврши завршну проверу исправности у складу са препорукама произвођача/ сервисној документацији возила	квара. Комплетна завршна испитивања у систему управљања М –Motronic 2. Дијагностичка мерења, визуелни преглед, растављање, чишћење, оправка/замена, уградња појединих компоненти које су основни узрок квара. Комплетна завршна испитивања у систему управљања ME –Motronic 3. Дијагностичка мерења, визуелни преглед, растављање, чишћење, оправка/замена, уградња појединих компоненти које су основни узрок квара. Комплетна завршна испитивања у систему управљања DI –Motronic 4. Дијагностичка мерења, визуелни преглед, растављање, чишћење, оправка/замена, уградња појединих компоненти које су основни узрок квара. Комплетна завршна испитивања у системима управљања мотором познатих светских произвођача новијих генерација возила	возилом или у сервису/предузећу, - На почетку детаљно објаснити све потребне заштитне мере да не дође до повређивања ученика и оштећења дијагностичких уређаја и опреме. - Извршити квалитетну припрему и организацију реализације практичне наставе са основним циљем да ученици овладају потребним практичним знањима за решавање сложенијих кварова који настају у различитим комбинованим системима паљења и убризгавања ото мотора. - Практичну наставу реализовати у радионици школе/сервису, према могућностима, на различитим типовима возила. - Задатке на практичној настави организовати тако да у што већој мери представљају реалне проблеме који се током рада возила појављују у различитим комбинованим системима паљења и убризгавања ото мотора. У том циљу извршити различите симулације карактеристичних кварова са основним задатком да ученици повежу теоријска знања, мерења са лабораторијских вежби и да основу тога самостално реше дати проблем коришћењем расположивих електронских сервисних информација, опреме и мерних уређаја радионице/лабораторије/сервиса.
Стицање практичних знања из дијагностичких мерења емисије издувних гасова ото мотора	- идентификује основне компоненте система за обраду издувних гасова, зна њихову намену, принцип рада и карактеристична дијагностичка мерења, - уочи карактеристичне кварове елемената у издувној грани мотора, правилно их замени и провери исправност рада по питању задовољења норми издувних гасова - уочи карактеристичне вредности појединих гасова емисије и на основу њих открије/потврди основне узроке неисправности при раду мотора на бензин/гас - користи дијагностичку опрему и уређаје различитих произвођача у циљу самосталног решавања сложенијих кварова у систему управљања радом савременог ото мотора,	1. Анализа електронског система управљања радом мотора са посебним освртом на техничко решење издувне гране мотора. 2. Правилна дијагностичка мерења емисије издувних гасова на ото моторима израђеним по различитим нормама емисије издувних гасова 3. Детаљна анализа резултата мерења емисије издувних гасова и препознавање неисправности у систему снабдевања горивом и систему пуњења ваздухом, 3. Детаљан преглед компоненти издувне гране, провера исправности сензора (сензори кисеоника, азотних	- Практичну наставу у трајању од 6 часова организовати по групама до 10 ученика у групи на три до четири радна места у зависности од опремљености радионице опремом, макетама, возилом или у сервису/предузећу, - На почетку детаљно објаснити све потребне заштитне мере да не дође до повређивања ученика , тровања издувним гасовима и оштећења дијагностичких уређаја и опреме. - Извршити квалитетну припрему и организацију реализације практичне наставе са основним циљем да ученици овладају потребним практичним знањима за решавање сложенијих кварова који настају у процесу сагоревања смеше а који се могу дијагностиковати помоћу анализатора издувних гасова.

		оксида, температуре и др), провера „запушености“ издувне гране 4. Детаљан преглед издувне гране на возилу са системом секундарног ваздуха и извођење дијагностичких радова 5. Мерења емисије издувних гасова на моторима са директним убризгавањем у режиму слојевитог и хомогеног рада.	- Практичну наставу реализовати у радионици школе/сервису, према могућностима, на различитим типовима возила. - Задатке на практичној настави организовати тако да у што већој мери представљају реалне проблеме који се током рада возила појављују на различитим типовима мотора и различитим генерацијама електронских система а који се могу открити помоћу анализатора издувних гасова. У том циљу извршити различите симулације карактеристичних кварова са основним задатком да ученици повежу теоријска знања, мерења са лабораторијских вежби и да основу тога самостално реше дати проблем коришћењем расположивих електронских сервисних информација, опреме и мерних уређаја радионице/лабораторије или у сервису/предузећу.
--	--	--	---

Препоруке за реализацију практичне блок наставе:

На почетку практичне наставе у блоку ученике упознати са циљевима и исходима практичне наставе / учења, планом рада и начинима оцењивања.

Облици наставе

- Препоручује се практичну наставу у блоку реализовати у одговарајућим сервисима/предузећима.
- Препоручује се извођење наставе у пет блокова (пет радних недеља), почетком октобра, децембра, фебруара, априла и јуна или према распореду који одреди руководство школе.
- **За реализацију практичне наставе у блоку одговоран је наставник практичне наставе или наставник теоријске наставе одговарајућег стручног предмета из ког се реализује настава.**
- За реализацију практичне наставе потребна је координација између наставника теоријске наставе струних предмета из којих се практична настава реализује, како би се усагласила динамика извођења наставе са изведеним предавањима и лабораторијским вежбама.
- У договору са представницима сервиса пронаћи најбољи начин реализације практичне наставе, како би се она прилагодила текућим радовима сервисирања возила у сервису.

Настава се реализује кроз следеће облике наставе:

- практична настава у блоку (150 часова)
- при извођењу практичне наставе одељење се дели у три групе

Место реализације наставе

- сервис/предузеће

Оцењивање

Вредновање остварености исхода вршити кроз:

- праћење остварености исхода
- праћење практичног рада
- тест практичних вештина

Разред:

Четврти

Трајање модула:

150 часова

ЦИЉЕВИ МОДУЛА	ИСХОДИ МОДУЛА	ОБАВЕЗНИ И ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ МОДУЛА	ПРЕПОРУЧЕНЕ АКТИВНОСТИ И НАЧИН ОСТВАРИВАЊА МОДУЛА
Стицање практичних знања из система за кочење	По завршетку модула ученик ће бити у стању да: - Знати да је скретање возила у страну при кочењу у принципу везано за предњи мост, који даје утолико већу силу кочења уколико је кочење интензивније, јер се тежина возила пребацује све више са задњег моста на предњи мост услед инерцијалних сила које делују на возило при кочењу, знати да ће возило вући у страну на којој је кочница точка исправна, јер исправна кочница даје веће силе (моменте) кочења точка него неисправна, у којој се део енергије притиска троши на савлађивање отпора кретању клипа у цилиндру - Знати да замени хидрауличне заптивне гумице клипа главног кочног цилиндра и заштитне гумице клипа, знати да замени главни кочни цилиндар у склопу - Знати да замени хидрауличне заптивне гумице клипа кочног цилиндра точка - добош кочнице и/или диск кљешта у точку и заштитне гумице клипа, знати да замени кочни цилиндар точка добош кочнице и/или диск кљешта у склопу - Знати да замени кочионе папуче добош и диск кочнице - Знати да резервоар за допуну течности за кочење има улогу да додаје течност за кочење у хидрауличну инсталацију попуњавајући запремину која настаје лаганим излажем клипова из цилиндара кочнице добош/диск точка због хабања кочионих папуча, умети да провери ниво течности у суду (min/max) и долије течност за кочење у посуду - Знати да замени цевоводе и еластична црева хидрауличне инсталације и провери крутост црева при градњи притиска кочицом, ако постоји сумња да је због губитка крутости црева ход педале кочнице превелик - Знати да утврди процентуални садржај влаге у течности система за кочење узорковањем течности и рефрактометром	- Скретање возила без ABS-а у страну при интензивном кочењу (увек исту страну, „возило вуче у страну при кочењу“), дијагностика - Главни кочини цилиндар (хидропумпа) - Кочни цилиндри точкава - Кочне папуче добош и диск кочнице - Резервоар за допуну кочне течности (компензацију) - Цевоводи и еластична црева хидрауличне инсталације за кочење, хидраулични прикључци за инсталацију - Контрола садржаја влаге у течности за кочење - Замена течности за кочење, порекло црне боје течности за кочење, мешање разних врста течности за кочење - Примена алата за враћање клипа кочног цилиндра хидрауличке помоћне (ручне) кочнице код замене кочних папуча диск кочнице задњег моста - Подешавање празног хода ручице механичке помоћне/паркирне (ручне) кочнице - Испитивање силе кочења точкава на уређају за испитивање силе кочења („ваљци“) (сервис)	- Практичну наставу у трајању од 12 часова организовати по групама до 10 ученика у групи на три до четири радна места у зависности од опремљености радионице опремом, макетама, возилом или у сервису/предузећу, - Поделити ученике на што мање групе, имајући у виду да прстен окружења око наставника и наставног средства обично не може да садржи више од 6 (шест) ученика, што зависи од (габарита) наставног средства и могућности наставника да да обезбеди добар увид ученика у његов рад наставника - Величина групе са становишта безбедности треба да буде таква да наставник може да контролише рад ученика који непосредно раде са наставним средством, алатом и прибором и делује превентивно за случај опасности од повреда. Изузетну пажњу треба обратити кад се ради са већим масама изнад главе и тела и са напетим опругама које се могу неконтролисано релаксирати у смеру наставника и/или ученика, посебно у смеру погледа - Предложене задатке организује и изводи наставник практичне наставе, након усаглашавања са наставником теоријске наставе и изведеним лабораторијским вежбама, и прилагођава их расположивој опреми, уређајима, опреми, возилу у школској радионици/лабораторији/сервису/предузећу. НАПОМЕНА: Уколико неки од наведених препоручених садржаја нису изведени на часовима практичне наставе или их је потребно поновити, у току блок практичне наставе

	- Знати да замени течност за кочење из хидрауличног систем за кочење, да одваздуши инсталацију, знати да црна боја у течности за кочење потиче од честица хидрауличких гумица, доспелих у течност хабањем гумица - Знати да примени специјалан алат за истовремено увртно и аксијално померање клипа за враћање клипа диск кочнице у почетни положај, код замене кочних папуча диск кочнице задњег моста, када је помоћне (ручна) кочница хидраулична, - Умети да подеси празан ход ручице помоћне (ручне) кочнице на механичком преносном механизму - Умети да испита силу кочења точкова на уређају за испитивање силе кочења („ваљци“) и да оцену о исправности система за кочење (сервис)		извршити обавезно њихову реализацију, при чему инсистирати на самосталном раду ученика!
Стицање практичних знања из система за ослањање	- Знати да подеси притисак у пнеуматику на номиналну меру, знати да измери дубину шаре газећег слоја (протектора), знати да замени точак на возилу - Знати да замени пнеуматик точка, разумети начин динамичког уравнотежавања точка (сервис) - Умети да утврди исправност завојне опруге Макферсонове ноге на оштећења - Умети да грубо процени исправност амортизера побуђивањем осцилација возила на предњем и/или задњем мосту и посматрањем слободних осцилација возила - Умети да дијагностицира исхабаност сферичног зглоба и гуменог зглоба са вођицом осцилујућег рамена - Умети да изгради Макферсонову ногу, провери исправност аксијалног лежаја око кога се нога/точак окреће, замени аксијални лежај ноге, завојну опругу и осцилујуће раме - Умети да дијагностицира лежај точка на зазор, умети да дијагностицира лежај точка на оштећење стазе котрљајних тела по буци у раду лежаја, користећи стетоскоп за испитивање буке и шума на возилу или ултразвучни уређај за испитивање буке лежаја, знати да замени лежај точка и да подеси зазор на коничном лежају преко навртке лежаја и подлошки за подешавање зазора за случај непоклапања отвора за расцепку на навртки и осовини лежаја точка	- Подешавање притиска у пнеуматику, мерење дубине шаре, замена точка на возилу - Замена пнеуматика точка, динамичко уравнотежавање точка (сервис) - Контрола и замена завојне опруге за еластично ослањање точка - Груба контрола (без специјалних уређаја) пригушивача осцилација точка (амортизера) побуђивањем осцилација возила и замена амортизера - Контрола и замена осцилујућег рамена и/или сферичног зглоба (вођење точка) - Контрола и замена радијално-аксијалног или коничног лежаја точка на зазор у лежају спрегом сила слободног точка на возилу око две међусобно управне осе (хоризонтална и вертикална), подешавање зазора код коничног лежаја, испитивање оштећења стазе котрљајних тела	- Практичну наставу у трајању од 6 часова организовати по групама до 10 ученика у групи на три до четири радна места у зависности од опремљености радионице опремом, макетама, возилом или у сервису/предузећу, - Поделити ученике на што мање групе, имајући у виду да прстен окружења око наставника и наставног средства обично не може да садржи више од 6 (шест) ученика, што зависи од (габарита) наставног средства и могућности наставника да да обезбеди добар увид ученика у његов рад наставника - Величина групе са становишта безбедности треба да буде таква да наставник може да контролише рад ученика који непосредно раде са наставним средством, алатом и прибором и делује превентивно за случај опасности од повреда. Изузетну пажњу треба обратити кад се ради са већим масама изнад главе и тела и са напрегнутим опругама које се могу неконтролисано релаксирати у смеру наставника и/или ученика, посебно у смеру погледа - Предложене задатке организује и изводи наставник практичне наставе, након усаглашавања са наставником теоријске

			наставе и изведеним лабораторијским вежбама, и прилагођава их расположивој опреми, уређајима, опреми, возилу у школској радионици/лабораторији/сервису/предузећу. НАПОМЕНА: Уколико неки од наведених препоручених садржаја нису изведени на часовима практичне наставе или их је потребно поновити, у току блок практичне наставе извршити обавезно њихову реализацију, при чему инсистирати на самосталном раду ученика!
--	--	--	---

▪ Стицање практичних знања из система за управљање	• Знати да одвије навртку точка управљача, скине точак управљача са ожељбеног вратила управљача • Знати да изгради ожељбено вратило управљача, да претходно растави везу вратила управљача са вратилом зупчаника зупчасте летве • Знати да изгради и угради механизам за управљање са зупчстом летвом, расклапањи механизм, дијагностицира лежај вратила зупчаника и аксијални лежај зупчасте летве, замени уље у механизму управљача, замени гумение манжетне за заптивање крајева зупчасте летве механизма • Знати да дијагностицира зазор сферичног зглоба споне управљача, („крај споне“), замени полугу са зглобом („крај споне“) и замени полуге трапеца управљања на вези краја летве и краја споне • Контрола положаја управљачких точкова: Угао затура осовинице точка и затур, угао нагиба осовинице и крак заокретања точка, усмереност точка и нагиб точка	1. Изградња (точка) управљача возила са вратила управљача 2. Изградња вратила управљача 3. Изградња механизма за управљање и расклапање механизма за управљање 4. Управљачке полуге и споне 5. Контрола положаја управљачких точкова (аутосервис), шта се може подешавати од елемената који дефинишу положај управљачких точкова (угао затура и нагиба осовинице, усмереност точкова и нагиб точка), шта се ради ако неки од углова не могу да се подешавају (дефинисани конструктивно као непроменљиви због снижавања цене возила)	▪ Практичну наставу у трајању од 6 часова организовати по групама до 10 ученика у групи на три до четири радна места у зависности од опремљености радионице опремом, макетама, возилом или у сервису/предузећу, ▪ Поделити ученике на што мање групе, имајући у виду да прстен окружења око наставника и наставног средства обично не може да садржи више од 6 (шест) ученика, што зависи од (габарита) наставног средства и могућности наставника да да обезбеди добар увид ученика у његов рад наставника ▪ Величина групе са становишта безбедности треба да буде таква да наставник може да контролише рад ученика који непосредно раде са наставним средством, алатом и прибором и делује превентивно за случај опасности од повреда. Изузетну пажњу треба обратити кад се ради са већим масама изнад главе и тела и са напрегнутим опругама које се могу неконтролисано релаксирати у смеру наставника и/или ученика, посебно у смеру погледа ▪ Предложене задатке организује и изводи наставник практичне наставе, након усаглашавања са наставником теоријске наставе и изведеним лабораторијским вежбама, и прилагођава их расположивој опреми, уређајима, опреми, возилу у школској радионици/лабораторији/сервису/предузећу. НАПОМЕНА: Уколико неки од наведених препоручених садржаја нису изведени на часовима практичне наставе или их је потребно поновити, у току блок практичне наставе извршити обавезно њихову реализацију, при чему insistирати на самосталном раду ученика! ▪ Практичну наставу у трајању од 6 часова организовати по групама до 10 ученика у групи на три до четири радна места у
▪ Стицање практичних знања из система за пренос снаге	• Замена ламеле квачила, дијагностика ламеле на проклизавање услед исхабаности фрикционих површина ламеле, подешавање празног хода	1. Поступак замена ламеле тањирасте спојнице, корпе квачила и потисног лежаја	▪ Практичну наставу у трајању од 6 часова организовати по групама до 10 ученика у групи на три до четири радна места у

	педале квачила на командном механизму са челичним ужетом • Замена синхронизатора степена преноса, дијагностика исхабаности синхронизатора и канцасте спојнице • Замена хомокинетичког зглоба, дијагностика хомокинетичког зглоба на прекомерне зазоре између котрљајних тела и тела и чашице зглоба, знати да расклопи и склопи хомокинетички зглоб • Контрола нивоа уља и замена уља у мењачком преноснику	2. Поступак замене синхронизатора у конструктивним извођењима са коничним површинама и елеастичним прстеном 3. Расклапање синхроне спојнице (хомоконетичког зглоба)	зависности од опремљености радионице опремом, макетама, возилом или у сервису/предузећу, ▪ Поделити ученике на што мање групе, имајући у виду да прстен окружења око наставника и наставног средства обично не може да садржи више од 6 (шест) ученика, што зависи од (габарита) наставног средства и могућности наставника да да обезбеди добар увид ученика у његов рад наставника ▪ Величина групе са становишта безбедности треба да буде таква да наставник може да контролише рад ученика који непосредно раде са наставним средством, алатом и прибором и делује превентивно за случај опасности од повреда. Изузетну пажњу треба обратити кад се ради са већим масама изнад главе и тела и са напетим опругама које се могу неконтролисано релаксирати у смеру наставника и/или ученика, посебно у смеру погледа ▪ Предложене задатке организује и изводи наставник практичне наставе, након усаглашавања са наставником теоријске наставе и изведеним лабораторијским вежбама, и прилагођава их расположивој опреми, уређајима, опреми, возилу у школској радионици/лабораторији/сервису/предузећу. НАПОМЕНА: Уколико неки од наведених препоручених садржаја нису изведени на часовима практичне наставе или их је потребно поновити, у току блок практичне наставе извршити обавезно њихову реализацију, при чему инсистирати на самосталном раду ученика!
▪ Стицање практичних знања из система за снабдевање ваздухом и убризгавања дизел мотора	• користи дијагностичку опрему и уређаје различитих произвођача у циљу решавања сложенијих кварова у системима за снабдевање ваздухом и савремених дизел мотора, • самостално уочи карактеристичне кварове појединих компоненти у систему за снабдевање	1. Дијагностичка мерења, визуелни преглед, растављање, чишћење, оправка/замена, уградња појединих компоненти које су основни узрок квара у систему за снабдевање ваздухом са турбопуњачем са промелјивом	• Практичну наставу у трајању од 6 часова организовати по групама до 10 ученика у групи на три до четири радна места у зависности од опремљености радионице опремом, макетама, возилом или у сервису/предузећу,

	ваздухом са турбопуњачем променљиве геометрије, правилно их отклони и изврши завршну проверу исправности у складу са препорукама произвођача/ сервисној документацији возила - самостално уочи карактеристичне кварове појединих компоненти у систему за снабдевање ваздухом са турбопуњачем са заобилазним каналом, правилно их отклони и изврши завршну проверу исправности у складу са препорукама произвођача/ сервисној документацији возила - самостално уочи карактеристичне кварове појединих компоненти у систему за снабдевање ваздухом са турбопуњачем и суперпуњачем, правилно их отклони и изврши завршну проверу исправности у складу са препорукама произвођача/ сервисној документацији возила	геометријом. Комплетна завршна испитивања у систему управљања мотором. 2. Дијагностичка мерења, визуелни преглед, растављање, чишћење, оправка/замена, уградња појединих компоненти које су основни узрок квара у систему за снабдевање ваздухом са турбопуњачем са заобилазним каналом. Комплетна завршна испитивања у систему управљања мотором. 3. Дијагностичка мерења, визуелни преглед, растављање, чишћење, оправка/замена, уградња појединих компоненти које су основни узрок квара у систему за снабдевање ваздухом са турбопуњачем и суперпуњачем. Комплетна завршна испитивања у систему управљања мотором.	- На почетку детаљно објаснити све потребне заштитне мере да не дође до повређивања ученика и оштећења дијагностичких уређаја и опреме. - Извршити квалитетну припрему и организацију реализације практичне наставе са основним циљем да ученици овладају потребним практичним знањима за решавање сложенијих кварова који настају у различитим системима за снабдевање ваздухом савременог дизел мотора. - Практичну наставу реализовати у радионици школе/сервису, према могућностима, на различитим типовима возила. - Задатке на практичној настави организовати тако да у што већој мери представљају реалне проблеме који се током рада возила појављују у различитим системима за снабдевање ваздухом дизел мотора. У том циљу извршити различите симулације карактеристичних кварова са основним задатком да ученици повежу теоријска знања, мерења са лабораторијских вежби и да основу тога самостално реше дати проблем коришћењем расположивих електронских сервисних информација, опреме и мерних уређаја радионице/лабораторије/сервиса.
Стицање практичних знања из електронских система убризгавања дизел мотора са редном пумпом	- користи дијагностичку опрему и уређаје различитих произвођача у циљу решавања сложенијих кварова у системима за снабдевање горивом са класичном и електронски управљом редном пумпом високог притиска, - самостално уочи карактеристичне кварове појединих компоненти у систему за снабдевање горивом система са класичном и електронски управљом редном пумпом високог притиска, правилно их отклони и изврши завршну проверу исправности у складу са препорукама произвођача/ сервисној документацији возила - самостално изврши демонтажу пумпе и монтажу на мотор након оправке у специјализованом сервису. Након правилне уградње на мотор	1. Дијагностичка мерења, визуелни преглед, растављање, чишћење, оправка/замена, уградња појединих компоненти које су основни узрок квара у систему за снабдевање горивом дизел мотора са редном класичном пумпом високог притиска. Комплетна завршна испитивања у систему управљања мотором. 2. Дијагностичка мерења, визуелни преглед, растављање, чишћење, оправка/замена, уградња појединих компоненти које су основни узрок квара у систему за снабдевање горивом дизел мотора са електронски управљом	- Практичну наставу у трајању од 6 часова организовати по групама до 10 ученика у групи на три до четири радна места у зависности од опремљености радионице опремом, макетама, возилом или у сервису/предузећу, - На почетку детаљно објаснити све потребне заштитне мере да не дође до повређивања ученика и оштећења дијагностичких уређаја и опреме. - Извршити квалитетну припрему и организацију реализације практичне наставе са основним циљем да ученици овладају потребним практичним знањима за решавање сложенијих кварова који настају

	изврши комплетну проверу исправности рада мотора.	редном пумпом високог притиска. Комплетна завршна испитивања у систему управљања мотором. 3. Демонтажа пумпе високог притиска са возила, слање на оправку у специјализовани сервис и монтажа пумпе на возило након оправке. Завршна испитивања исправности рада мотора.	у различитим комбинованим системима паљења и убризгавања ото мотора. - Практичну наставу реализовати у радионици школе/сервису, према могућностима, на различитим типовима возила. - Задатке на практичној настави организовати тако да у што већој мери представљају реалне проблеме који се током рада возила појављују у различитим комбинованим системима паљења и убризгавања ото мотора. У том циљу извршити различите симулације карактеристичних кварова са основним задатком да ученици повежу теоријска знања, мерења са лабораторијских вежби и да основу тога самостално реше дати проблем коришћењем расположивих електронских сервисних информација, опреме и мерних уређаја радионице/лабораторије/сервиса.
Стицање практичних знања из електронских система убризгавања дизел мотора са разделним пумпама	- користи дијагностичку опрему и уређаје различитих произвођача у циљу решавања сложенијих кварова у системима за снабдевање горивом са разделним класичним и електронски управљним пумпама високог притиска, - самостално уочи карактеристичне кварове појединих компоненти у систему за снабдевање горивом система са класичном и електронски управљаном разделним пумпама високог притиска, правилно их отклони и изврши завршну проверу исправности у складу са препорукама произвођача/ сервисној документацији возила - самостално изврши демонтажу пумпе и монтажу на мотор након оправке у специјализованом сервису. Након правилне уградње на мотор изврши комплетну проверу и потребна подешавања исправности рада мотора.	1. Дијагностичка мерења, визуелни преглед, растављање, чишћење, оправка/замена, уградња појединих компоненти које су основни узрок квара у систему за снабдевање горивом дизел мотора са разделном пумпом VP 37. Комплетна завршна испитивања и подешавања у систему управљања мотором. 2. Дијагностичка мерења, визуелни преглед, растављање, чишћење, оправка/замена, уградња појединих компоненти које су основни узрок квара у систему за снабдевање горивом дизел мотора са разделном пумпом VP 29/VP30. Комплетна завршна испитивања и подешавања у систему управљања мотором. 3. Дијагностичка мерења, визуелни преглед, растављање, чишћење, оправка/замена, уградња појединих компоненти које су основни узрок квара у систему за снабдевање горивом дизел мотора са разделном пумпом VP 44 (PSG)	- Практичну наставу у трајању од 18 часова организовати по групама до 10 ученика у групи на три до четири радна места у зависности од опремљености радионице опремом, макетама, возилом или у сервису/предузећу, - На почетку детаљно објаснити све потребне заштитне мере да не дође до повређивања ученика и оштећења дијагностичких уређаја и опреме. - Извршити квалитетну припрему и организацију реализације практичне наставе са основним циљем да ученици овладају потребним практичним знањима за решавање сложенијих кварова који настају у систему за напајање горивом са електронски управљаним разделним пумпама високог притиска. - Практичну наставу реализовати у радионици школе/сервису, према могућностима, на различитим типовима возила. - Задатке на практичној настави организовати тако да у што већој мери представљају

		5/PSG 16). Комплетна завршна испитивања и подешавања у систему управљања мотором. 3. Демонтажа пумпе високог притиска са возила, слање на оправку у специјализовани сервис и монтажа пумпе на возило након оправке. Завршна испитивања и подешавања исправности рада мотора.	реалне проблеме који се током рада возила појављују на различитим типовима возила са различитим типовима разделних пумпи високог притиска. У том циљу извршити различите симулације карактеристичних кварова са основним задатком да ученици повежу теоријска знања, мерења са лабораторијских вежби и да основу тога самостално реше дати проблем коришћењем расположивих електронских сервисних информација, опреме и мерних уређаја радионице/лабораторије/ сервиса.
■ Стицање практичних знања из електронских система убризгавања Common Rail	- користи дијагностичку опрему и уређаје различитих произвођача у циљу решавања сложенијих кварова са системом Common Rail различитих генерација са електромагнетним и пиезо брызгачима различитих произвођача система - самостално уочи карактеристичне кварове појединих компоненти у систему, правилно их отклони и изврши завршну проверу исправности у складу са препорукама произвођача/ сервисној документацији возила - самостално изврши демонтажу пумпе високог притиска и ињектора и монтажу на мотор након оправке у специјализованом сервису. Након правилне уградње на мотор изврши комплетну проверу и потребна основна подешавања/кодирања ињектора исправности рада мотора.	1. Дијагностичка мерења, визуелни преглед, растављање, чишћење, оправка/замена, уградња појединих компоненти које су основни узрок квара у систему за снабдевање горивом дизел мотора са системом Common Rail различитих генерација са електромагнетним брызгачима различитих произвођача система. Комплетна завршна испитивања и подешавања у систему управљања мотором. 2. Дијагностичка мерења, визуелни преглед, растављање, чишћење, оправка/замена, уградња појединих компоненти које су основни узрок квара у систему за снабдевање горивом дизел мотора са системом Common Rail различитих генерација са пиезо брызгачима различитих произвођача система. Комплетна завршна испитивања и подешавања у систему управљања мотором. 3. Демонтажа пумпе високог притиска са возила, слање на оправку у специјализовани сервис и монтажа пумпе на возило након оправке. Завршна испитивања и подешавања исправности рада мотора. 4. Демонтажа брызгача са возила, слање на оправку у специјализовани сервис и монтажа ињектора на возило након	- Практичну наставу у трајању од 18 часова организовати по групама до 10 ученика у групи на три до четири радна места у зависности од опремљености радионице опремом, макетама, возилом или у сервису/предузећу, - На почетку детаљно објаснити све потребне заштитне мере да не дође до повређивања ученика и оштећења дијагностичких уређаја и опреме. - Извршити квалитетну припрему и организацију реализације практичне наставе са основним циљем да ученици овладају потребним практичним знањима за решавање сложенијих кварова који настају у различитим електронским системима убризгавања Common Rail различитих генерација и различитих произвођача система - Практичну наставу реализовати у радионици школе/сервису, према могућностима, на различитим типовима возила. - Задатке на практичној настави организовати тако да у што већој мери представљају реалне проблеме који се током рада возила појављују у различитим електронским системима убризгавања Common Rail. У том циљу извршити различите симулације карактеристичних кварова са основним задатком да ученици повежу теоријска знања, мерења са лабораторијских вежби и

		оправке. Завршна испитивања и подешавања исправности рада мотора.	да основу тога самостално реше дати проблем коришћењем расположивих електронских сервисних информација, опреме и мерних уређаја радионице/лабораторије/сервиса.
Стицање практичних знања из појединачни система за убризгавање	- користи дијагностичку опрему и уређаје различитих произвођача у циљу решавања сложенијих кварова са системом пумпа-бризгач и пумпа-вод-бризгач I различитих генерација са електромагнетним и пиезо бризгачима различитих произвођача система - самостално уочи карактеристичне кварове појединих компоненти у систему, правилно их отклони и изврши завршну проверу исправности у складу са препорукама произвођача/ сервисној документацији возила - самостално изврши демонтажу система пумпа-бризгач и пумпа-вод-бризгач и монтажу на мотор након оправке у специјализованом сервису. Након правилне уградње на мотор изврши комплетну проверу и потребна основна подешавања/кодирања у циљу провере исправности рада мотора.	1. Дијагностичка мерења, визуелни преглед, растављање, чишћење, оправка/замена, уградња појединих компоненти које су основни узрок квара у систему за снабдевање горивом дизел мотора са системом пумпа-електромагнетни бризгач. Комплетна завршна испитивања и подешавања у систему управљања мотором. 2. Дијагностичка мерења, визуелни преглед, растављање, чишћење, оправка/замена, уградња појединих компоненти које су основни узрок квара у систему за снабдевање горивом дизел мотора са системом пумпа-пиезо бризгач. Комплетна завршна испитивања и подешавања у систему управљања мотором. 3. Дијагностичка мерења, визуелни преглед, растављање, чишћење, оправка/замена, уградња појединих компоненти које су основни узрок квара у систему за снабдевање горивом пумпа-вод бризгач. Комплетна завршна испитивања и подешавања у систему управљања мотором. 4. Демонтажа компоненте пумпа-бризгач са мотора, слање на оправку у специјализовани сервис и монтажа пумпа-бризгач система на мотор након оправке. Завршна испитивања и подешавања исправности рада мотора. 4. Демонтажа система пумпа-вод-бризгач са мотора, слање на оправку у специјализовани сервис и монтажа ињектора на мотор након оправке. Завршна испитивања и подешавања исправности рада мотора.	- Практичну наставу у трајању од 6 часова организовати по групама до 10 ученика у групи на три до четири радна места у зависности од опремљености радионице опремом, макетама, возилом или у сервису/предузећу, - На почетку детаљно објаснити све потребне заштитне мере да не дође до повређивања ученика и оштећења дијагностичких уређаја и опреме. - Извршити квалитетну припрему и организацију реализације практичне наставе са основним циљем да ученици овладају потребним практичним знањима за решавање сложенијих кварова који настају у системима пумпа-бризгач и пумпа-вод-бризгач. - Практичну наставу реализовати у радионици школе/сервису, према могућностима, на различитим типовима возила. - Задатке на практичној настави организовати тако да у што већој мери представљају реалне проблеме који се током рада возила појављују у различитим системима пумпа-бризгач и пумпа-вод-бризгач. У том циљу извршити различите симулације карактеристичних кварова са основним задатком да ученици повежу теоријска знања, мерења са лабораторијских вежби и да основу тога самостално реше дати проблем коришћењем расположивих електронских сервисних информација, опреме и мерних уређаја радионице/лабораторије/сервиса.
Стицање практичних знања из мерења	користи дијагностичку опрему и уређаје различитих произвођача у циљу решавања	1. Дијагностичка мерења, визуелни преглед, растављање, чишћење,	Практичну наставу у трајању од 6 часова организовати по групама до 10 ученика у

емисије издувних гасова дизел мотора	сложенијих кварова у систему контроле и смањења емисије издувних гасова дизел мотора - самостално провери испуњеност услова за покретање присилне регенерације филтера за честице, покрене регенерацију и изврши завршну контролу исправности рада дизел мотора - уочи карактеристичне кварове појединих компоненти у систему, правилно их отклони и изврши завршну проверу исправности у складу са препорукама произвођача/ сервисној документацији возила - самостално изврши мерење емисије издувних гасова дизел мотора у циљу провере рада система управљања мотором и припреме за технички преглед возила	оправка/замена, уградња појединих компоненти које су основни узрок квара у систему за контролу и смањење емисије издувних гасова дизел мотора. Комплетна завршна испитивања у систему управљања мотором 2. Покретање регенерације филтера за активне честице савременог дизел мотора 3. Мерење емисије издувних гасова дизел мотора.	групи на три до четири радна места у зависности од опремљености радионице опремом, макетама, возилом или у сервису/предузећу, - На почетку детаљно објаснити све потребне заштитне мере да не дође до повређивања ученика и оштећења дијагностичких уређаја и опреме. Посебне мере опреза предузети при покретању присилне регенерације филтера за честице чађи дизел мотора због високих температура издувне гране. - Извршити квалитетну припрему и организацију реализације практичне наставе са основним циљем да ученици овладају потребним практичним знањима за решавање сложенијих кварова који настају у различитим системима контроле и додатне обраде емисије издувних гасова дизел мотора. - Практичну наставу реализовати у радионици школе/сервису, према могућностима, на различитим типовима возила. - Задатке на практичној настави организовати тако да у што већој мери представљају реалне проблеме који се током рада возила појављују у различитим издувним системима савремених дизел мотора. У том циљу извршити различите симулације карактеристичних кварова са основним задатком да ученици повежу теоријска знања, мерења са лабораторијских вежби и да основу тога самостално реше дати проблем коришћењем расположивих електронских сервисних информација, опреме и мерних уређаја радионице/лабораторије/сервиса.
Стицање практичних знања из система против блокирања точкова (ABS)	- Зна мере сигурности и изводи само дозвољене радове на системима против блокирања точкова. - користи дијагностичку опрему и уређаје различитих произвођача у циљу решавања сложенијих кварова у систему против блокирања точкова. - изврши дијагностичка мерења и изведе потребне	1. Дијагностичка мерења, визуелни преглед, растављање, чишћење, оправка/замена, уградња појединих компоненти које су основни узрок квара система ABS старијих генерација (ABS 2S. ABS 2E, EH). Комплетна завршна испитивања исправности рада система	- Практичну наставу у трајању од 6 часова организовати по групама до 10 ученика у групи на три до четири радна места у зависности од опремљености радионице опремом, макетама, возилом или у сервису/предузећу, - На почетку детаљно објаснити све

	прописане оправке у циљу решавања сложенијих неисправности у системима против блокирања точкова старијих система - изврши дијагностичка мерења и изведе потребне прописане оправке у циљу решавања сложенијих неисправности у системима против блокирања точкова новијих система - изврши дијагностичка мерења и изведе потребне прописане оправке у циљу решавања сложенијих неисправности у системима против блокирања точкова осталих светских познатих произвођача система.	према упутству произвођача. 2. Дијагностичка мерења, визуелни преглед, растављање, чишћење, оправка/замена, уградња појединих компоненти које су основни узрок квара система ABS новијих генерација (ABS 5, ABS 5 и ABS 8). Комплетна завршна испитивања исправности рада система према упутству произвођача 3. Дијагностичка мерења, визуелни преглед, растављање, чишћење, оправка/замена, уградња појединих компоненти које су основни узрок квара система ABS новијих генерација осталих познатих светских произвођача (Teves, Delphi,...). Комплетна завршна испитивања исправности рада система према упутству произвођача	потребне заштитне мере да не дође до повређивања ученика и оштећења дијагностичких уређаја и опреме. - Извршити квалитетну припрему и организацију реализације практичне наставе са основним циљем да ученици овладају потребним практичним знањима за решавање сложенијих кварова који настају у различитим системима ABC-а, различитих генерација и различитих произвођача. - Практичну наставу реализовати у радионици школе/сервису, према могућностима, на различитим типовима возила. - Задатке на практичној настави организовати тако да у што већој мери представљају реалне проблеме који се током рада возила појављују у различитим системима ABC-а возила. У том циљу извршити различите симулације карактеристичних кварова са основним задатком да ученици повежу теоријска знања, мерења са лабораторијских вежби и да основу тога самостално реше дати проблем коришћењем расположивих електронских сервисних информација, опреме и мерних уређаја радионице/лабораторије/ сервиса.
Стицање практичних знања из система регулације погонског проклизавања (TCS)	- Зна мере сигурности и изводи само дозвољене радове на системима против проклизавања точкова. - користи дијагностичку опрему и уређаје различитих произвођача у циљу решавања сложенијих кварова у систему против проклизавања точкова. - изврши дијагностичка мерења и изведе потребне прописане оправке у циљу решавања сложенијих неисправности у системима против проклизавања точкова старијих система - изврши дијагностичка мерења и изведе потребне прописане оправке у циљу решавања сложенијих неисправности у системима против проклизавања точкова новијих система - изврши дијагностичка мерења и изведе потребне прописане оправке у циљу решавања сложенијих неисправности у системима против проклизавања	1. Дијагностичка мерења, визуелни преглед, растављање, чишћење, оправка/замена, уградња појединих компоненти које су основни узрок квара система TCS старијих генерација. Комплетна завршна испитивања исправности рада система према упутству произвођача. 2. Дијагностичка мерења, визуелни преглед, растављање, чишћење, оправка/замена, уградња појединих компоненти које су основни узрок квара система TCS новијих генерација. Комплетна завршна испитивања исправности рада система према упутству произвођача 3. Дијагностичка мерења, визуелни преглед, растављање, чишћење,	- Практичну наставу у трајању од 6 часова организовати по групама до 10 ученика у групи на три до четири радна места у зависности од опремљености радионице опремом, макетама, возилом или у сервису/предузећу, - На почетку детаљно објаснити све потребне заштитне мере да не дође до повређивања ученика и оштећења дијагностичких уређаја и опреме. - Извршити квалитетну припрему и организацију реализације практичне наставе са основним циљем да ученици овладају потребним практичним знањима за решавање сложенијих кварова који настају у различитим системима TCS (ASR)-а, различитих генерација и различитих произвођача.

	точкова осталих светских познатих произвођача система. изврши дијагностичка мерења и изведе потребне прописане оправке у циљу решавања сложенијих неисправности у системима против проклизавања точкова на возилима са погоном на четири точка.	оправка/замена, уградња појединих компоненти које су основни узрок квара система TCS новијих генерација осталих познатих светских произвођача (Teves, Delphi,...). Комплетна завршна испитивања исправности рада система према упутству произвођача 4. Дијагностичка мерења, визуелни преглед, растављање, чишћење, оправка/замена, уградња појединих компоненти које су основни узрок квара система TCS на возилима са погоном на четири точка. Комплетна завршна испитивања исправности рада система према упутству произвођача	- Практичну наставу реализовати у радионици школе/сервису, према могућностима, на различитим типовима возила. - Задатке на практичној настави организовати тако да у што већој мери представљају реалне проблеме који се током рада возила појављују у различитим системима TCS-а возила. У том циљу извршити различите симулације карактеристичних кварова са основним задатком да ученици повежу теоријска знања, мерења са лабораторијских вежби и да основу тога самостално реше дати проблем коришћењем расположивих електронских сервисних информација, опреме и мерних уређаја радионице/лабораторије/ сервиса.
Стицање практичних знања из електронских система регулације динамике вожње (ESP)	- Зна мере сигурности и изводи само дозвољене радове на системима електронске регулације динамике вожње. - користи дијагностичку опрему и уређаје различитих произвођача у циљу решавања сложенијих кварова у систему системима електронске регулације динамике вожње - изврши дијагностичка мерења и изведе потребне прописане оправке у циљу решавања сложенијих неисправности у системима електронске регулације динамике вожње - изврши специфична дијагностичка комуникациона мерења са оргиналним фабричким уређајима, изведе потребне прописане оправке у циљу решавања сложенијих неисправности у системима електронске регулације динамике вожње.	1. Дијагностичка мерења, визуелни преглед, растављање, чишћење, оправка/замена, уградња појединих компоненти које су основни узрок квара система ESP различитих генерација и различитих произвођача. Комплетна завршна испитивања исправности рада система према упутству произвођача. 2. Специфична дијагностичка мерења по давачима система и детаљна провера исправности према упутству произвођача 3. Дијагностичка комуникациона испитивања са оргиналним фабричким уређајима (специјалне дијагностичке функције и основна подешавања у систему) према упутству произвођача.	- Практичну наставу у трајању од 6 часова организовати по групама до 10 ученика у групи на три до четири радна места у зависности од опремљености радионице опремом, макетама, возилом или у сервису/предузећу, - На почетку детаљно објаснити све потребне заштитне мере да не дође до повређивања ученика и оштећења дијагностичких уређаја и опреме. - Извршити квалитетну припрему и организацију реализације практичне наставе са основним циљем да ученици овладају потребним практичним знањима за решавање сложенијих кварова који настају у различитим системима електронске регулације динамике вожње. - Практичну наставу реализовати у радионици школе/сервису, према могућностима, на различитим типовима возила. - Задатке на практичној настави организовати тако да у што већој мери представљају реалне проблеме који се током рада возила појављују у различитим системима електронске регулације динамике вожње. У том циљу извршити различите симулације карактеристичних кварова са основним

			задатком да ученици повежу теоријска знања, мерења са лабораторијских вежби и да основу тога самостално реше дати проблем коришћењем расположивих електронских сервисних информација, опреме и мерних уређаја радионице/лабораторије/сервиса.
■ Стицање практичних знања из аутоматских кочних функција и SBC-a	- Зна мере сигурности и изводи само дозвољене радове на системима са аутоматским кочним функцијама. - Зна прописане мере сигурности и примењује их при извођењу радова сервисирања у систему SBC-a. - користи дијагностичку опрему и уређаје различитих произвођача у циљу решавања сложенијих кварова у системима електронске регулације динамике вожње са основним функцијама - користи дијагностичку опрему и уређаје различитих произвођача у циљу решавања сложенијих кварова у системима електронске регулације динамике вожње са додатним функцијама - изврши дијагностичка мерења и изведе потребне прописане оправке у циљу решавања сложенијих неисправности у системима електронске регулације динамике вожње - изврши специфична дијагностичка комуникациона мерења са оригиналним фабричким уређајима, изведе потребне прописане оправке у циљу решавања сложенијих неисправности у системима SBC-a различитих генерација.	1. Дијагностичка мерења, визуелни преглед, растављање, чишћење, оправка/замена, уградња појединих компоненти које су основни узрок квара електронских система са аутоматским основним кочним функцијама различитих генерација и различитих произвођача. Комплетна завршна испитивања исправности рада система према упутству произвођача. 2. Дијагностичка мерења, визуелни преглед, растављање, чишћење, оправка/замена, уградња појединих компоненти које су основни узрок квара електронских система са аутоматским додатним кочним функцијама различитих генерација и различитих произвођача. Комплетна завршна испитивања исправности рада система према упутству произвођача. 3. Специфична дијагностичка комуникациона мерења и активирање специјалних дијагностичких функција са оригиналним фабричким уређајем у систему SBC-a. 4. Замена кочне течности и испитивање функције система према упутству произвођача са прописаном опремом и уређајима.	- Практичну наставу у трајању од 6 часова организовати по групама до 10 ученика у групи на три до четири радна места у зависности од опремљености радионице опремом, макетама, возилом или у сервису/предузећу, - На почетку детаљно објаснити све потребне заштитне мере да не дође до повређивања ученика и оштећења дијагностичких уређаја и опреме. Посебно упозорити ученике на потребу деактивирања система због аутоматске функције система да аутоматски подешава зазор између кочног клипа точка и диска точка (могућност „одсецања“ прстију-проучите детаљно упутство!!!) - Извршити квалитетну припрему и организацију реализације практичне наставе са основним циљем да ученици овладају потребним практичним знањима за решавање сложенијих кварова који настају у систему . BC-a - Практичну наставу реализовати у радионици школе/сервису, према могућностима, на различитим типовима возила. - Задатке на практичној настави организовати тако да у што већој мери представљају реалне проблеме који се током рада возила појављују у систему SBC-a. У том циљу извршити различите симулације карактеристичних кварова са основним задатком да ученици повежу теоријска знања, мерења са лабораторијских вежби и да основу тога самостално реше дати проблем коришћењем расположивих електронских сервисних информација, опреме и мерних уређаја

			радионице/лабораторије/сервиса. Иако систем тренутно није перспективан, због опасности, изазваних непридржавањем сигурносних мера, реализацији практичне наставе у систему посветити посебну пажњу.
Стицање практичних знања система за аутоматску регулацију брзине вожње и контролу растојања возила (ACC)	- Зна мере сигурности и изводи само дозвољене радове на системима за аутоматску регулацију брзине вожње и контролу растојања возила (ACC) - користи дијагностичку опрему и уређаје различитих произвођача у циљу решавања сложенијих кварова у системима за аутоматску регулацију брзине вожње и контролу растојања возила (ACC) различитих произвођача. - користи дијагностичку опрему и уређаје различитих произвођача у циљу решавања сложенијих кварова у системима за аутоматску регулацију брзине вожње и контролу растојања возила (ACC) - изврши дијагностичка мерења и изведе потребне прописане оправке у циљу решавања сложенијих неисправности у системима за аутоматску регулацију брзине вожње и контролу растојања возила (ACC) - изврши специфична дијагностичка комуникациона мерења са оригиналним фабричким уређајима, изведе потребне прописане оправке и подешавања у циљу решавања сложенијих неисправности у системима за аутоматску регулацију брзине вожње и контролу растојања возила (ACC) различитих генерација.	1. Дијагностичка мерења, визуелни преглед, растављање, чишћење, оправка/замена, уградња појединих компоненти које су основни узрок квара у електронском систему са радаром за аутоматску регулацију брзине вожње и контролу растојања возила (ACC) различитих генерација и различитих произвођача. Комплетна завршна испитивања исправности рада система према упутству произвођача. 2. Дијагностичка мерења, визуелни преглед, растављање, чишћење, оправка/замена, уградња појединих компоненти које су основни узрок квара у електронском систему са IC-камером за аутоматску регулацију брзине вожње и контролу растојања возила (ACC) различитих генерација и различитих произвођача. Комплетна завршна испитивања исправности рада система према упутству произвођача 3. Основно подешавање радарског снопа система према упутству произвођача	- Практичну наставу у трајању од 6 часова организовати по групама до 10 ученика у групи на три до четири радна места у зависности од опремљености радионице опремом, макетама, возилом или у сервису/предузећу, - На почетку детаљно објаснити све потребне заштитне мере да не дође до повређивања ученика и оштећења дијагностичких уређаја и опреме. - Извршити квалитетну припрему и организацију реализације практичне наставе са основним циљем да ученици овладају потребним практичним знањима за решавање сложенијих кварова који настају у различитим системима за аутоматску регулацију брзине вожње и контролу растојања возила (ACC) - Практичну наставу реализовати у радионици школе/сервису, према могућностима, на различитим типовима возила. - Задатке на практичној настави организовати тако да у што већој мери представљају реалне проблеме који се током рада возила појављују у различитим системима за аутоматску регулацију брзине вожње и контролу растојања возила (ACC) - У том циљу извршити различите симулације карактеристичних кварова са основним задатком да ученици повежу теоријска знања, мерења са лабораторијских вежби и да основу тога самостално реше дати проблем коришћењем расположивих електронских сервисних информација, опреме и мерних уређаја радионице/лабораторије/сервиса.

▪ Стицање практичних знања из ваздушних јастука и сигурносних појасева	• Зна мере сигурности и изводи само дозвољене радове у систему ваздушних јастука и сигурносних појасева • користи дијагностичку опрему и уређаје различитих произвођача у циљу решавања сложенијих кварова у системима ваздушних јастука и затезача појасева различитих генерација и произвођача возила • изврши дијагностичка мерења и изведе потребне прописане радове у циљу решавања сложенијих неисправности у системима ваздушних јастука и затезача сигурносних појасева искључиво према фабричкој документацији возила • изврши специфична дијагностичка комуникациона мерења са оригиналним фабричким уређајима, изведе потребне прописане оправке и замене компоненти, уз све прописане мере сигурности, у циљу решавања сложенијих неисправности у системима ваздушних јастука и сигурносних појасева.	1. Дијагностичка мерења, визуелни преглед, деактивирање система, растављање, чишћење конектора, преглед електричне инсталације, замена неисправних компоненти/комплета које су основни узрок квара у електронском систему ваздушних јастука и сигурносних појасева различитих генерација и различитих произвођача, искључиво према документацији произвођача возила. 2. Прописани редослед активирања система ваздушних јастука и сигурносних појасева, завршна провера система искључиво према упутству произвођача.	• Практичну наставу у трајању од 6 часова организовати по групама до 10 ученика у групи на три до четири радна места у зависности од опремљености радионице опремом, макетама, возилом или у сервису/предузећу, • На почетку детаљно објаснити све потребне заштитне мере да не дође до повређивања ученика и оштећења дијагностичких уређаја и опреме. При томе предузети све потребне мере да не дође до случајног активирања ваздушног јастука и пиротехничких елемената у систему. Искључиво радити према оригиналном упутству произвођача возила за рад у систему ваздушних јастука. • Упозорити ученике да не врше никакве импровизације у систему ваздушних јастука и упознати их са могућим последицама ако се такви неовлашћени радови изведи (уграђња отпорника уместо замене активираниог јастука!) • Извршити квалитетну припрему и организацију реализације практичне наставе са основним циљем да ученици овладају потребним практичним знањима за решавање сложенијих кварова који настају у различитим генерацијама ваздушних јастука различитих произвођача. • Практичну наставу реализовати у радионици школе/сервису, према могућностима, на различитим типовима возила. Наставу мора у овом случају изводити само лице које је завршило специјалистичка школовања/курсеve и има лиценцу за рад у систему ваздушних јастука. Ако таква могућност не постоји не изводити практичне радове већ само детаљно проћи сигурносне мере за рад у систему. • Задатке на практичној настави организовати тако да у што већој мери представљају реалне проблеме који се током рада возила појављују у различитим генерацијама ваздушних јастука на возилима. У том циљу
--	--	---	---

			извршити различите дозвољене симулације карактеристичних кварова који неће активирати ваздушни јастук/затезач појаса, са основним задатком да ученици повежу теоријска знања, мерења са лабораторијских вежби и да основу тога самостално реше дати проблем коришћењем расположивих електронских сервисних информација, опреме и мерних уређаја радионице/лабораторије/сервиса.
Стицање практичних знања из система за надзор притиска у пнеуматичима, система активног ослањања и система активног управљања возила	- Зна мере сигурности и изводи само дозвољене радове у систему за надзор притиска у пнеуматичима, систему активног ослањања и систему активног управљања возила - користи дијагностичку опрему и уређаје различитих произвођача у циљу решавања сложенијих кварова у системима за надзор притиска у пнеуматичима различитих генерација и произвођача возила - изврши дијагностичка мерења и изведе потребне прописане радове у циљу решавања сложенијих неисправности у системима за надзор притиска у пнеуматичима - користи дијагностичку опрему и уређаје различитих произвођача у циљу решавања сложенијих кварова у системима активног ослањања и системима активног управљања возила различитих генерација и произвођача возила - изврши дијагностичка мерења и изведе потребне прописане радове у циљу решавања сложенијих неисправности у системима активног ослањања и системима активног управљања возила различитих генерација и произвођача возила	1. Дијагностичка мерења, визуелни преглед, чишћење конектора/компоненти система, детаљан преглед електричне инсталације, замена неисправних компоненти/комплета које су основни узрок квара у електронском систему за надзор притиска у пнеуматичима различитих генерација и различитих произвођача. 2. Дијагностичка мерења, визуелни преглед, чишћење конектора/компоненти система, детаљан преглед електричне инсталације, замена неисправних компоненти/комплета које су основни узрок квара у електронском систему активног ослањања различитих генерација и различитих произвођача. 3. Дијагностичка мерења, визуелни преглед, чишћење конектора/компоненти система, детаљан преглед електричне инсталације, замена неисправних компоненти/комплета које су основни узрок квара у електронском систему активног управљања различитих генерација и различитих произвођача	- Практичну наставу у трајању од 6 часова организовати по групама до 10 ученика у групи на три до четири радна места у зависности од опремљености радионице опремом, макетама, возилом или у сервису/предузећу, - На почетку детаљно објаснити све потребне заштитне мере да не дође до повређивања ученика и оштећења дијагностичких уређаја и опреме. - Извршити квалитетну припрему и организацију реализације практичне наставе са основним циљем да ученици овладају потребним практичним знањима за решавање сложенијих кварова који настају у различитим системима за надзор притиска у пнеуматичима, системима активног ослањања и системима активног управљања возила - Практичну наставу реализовати у радионици школе/сервису, према могућностима, на различитим типовима возила. - Задатке на практичној настави организовати тако да у што већој мери представљају реалне проблеме који се током рада возила појављују у различитим системима за надзор притиска у пнеуматичима, системима активног ослањања и системима активног управљања возила. У том циљу извршити различите симулације карактеристичних кварова са основним задатком да ученици повежу теоријска знања, мерења са лабораторијских вежби и да основу тога самостално реше дати

			проблем коришћењем расположивих електронских сервисних информација, опреме и мерних уређаја радионице/лабораторије/сервиса.
Стицање практичних знања из система за централно закључавање и заштиту од крађе возила	- Зна мере сигурности и изводи само дозвољене радове у систему за централно закључавање и заштиту од крађе возила - користи дијагностичку опрему и уређаје различитих произвођача у циљу решавања сложенијих кварова у системима централног закључавања возила различитих генерација и произвођача возила - изврши дијагностичка мерења и изведе потребне прописане радове у циљу решавања сложенијих неисправности у систему централног закључавања возила - користи дијагностичку опрему и уређаје различитих произвођача у циљу решавања сложенијих кварова у системима заштите од крађе различитих генерација и произвођача возила	1. Дијагностичка мерења, визуелни преглед, чишћење конектора/компоненти система, детаљан преглед електричне инсталације, замена неисправних компоненти/комплета које су основни узрок квара у електронском систему за централно закључавање возила различитих генерација и различитих произвођача. 2. Дијагностичка мерења, визуелни преглед, чишћење конектора/компоненти система, детаљан преглед електричне инсталације, замена неисправних компоненти/комплета које су основни узрок квара у електронском систему заштите возила од крађе различитих генерација и различитих произвођача. 3. Дијагностичка мерења, визуелни преглед, чишћење конектора/компоненти система, детаљан преглед електричне инсталације, замена неисправних компоненти/комплета које су основни узрок квара у новијим биометријским електронским системима заштите возила од крађе различитих произвођача	- Практичну наставу у трајању од 6 часова организовати по групама до 10 ученика у групи на три до четири радна места у зависности од опремљености радионице опремом, макетама, возилом или у сервису/предузећу, - На почетку детаљно објаснити све потребне заштитне мере да не дође до повређивања ученика и оштећења дијагностичких уређаја и опреме. - Извршити квалитетну припрему и организацију реализације практичне наставе са основним циљем да ученици овладају потребним практичним знањима за решавање сложенијих кварова који настају у различитим системима за централно закључавање и заштиту од крађе возила - Практичну наставу реализовати у радионици школе/сервису, према могућностима, на различитим типовима возила. - Задатке на практичној настави организовати тако да у што већој мери представљају реалне проблеме који се током рада возила појављују у различитим системима система за централно закључавање и заштиту од крађе возила. У том циљу извршити различите симулације карактеристичних кварова са основним задатком да ученици повежу теоријска знања, мерења са лабораторијских вежби и да основу тога самостално реше дати проблем коришћењем расположивих електронских сервисних информација, опреме и мерних уређаја радионице/лабораторије/сервиса.
Стицање практичних знања из клима уређаја возила	- зна и примењује мере сигурности и законске прописе о заштити животне средине при раду на клима системима возила - правилно користи основну и додатну дијагностичку опрему за рад на клима уређајима возила различитих произвођача.	1. Дијагностичка мерења, детаљан визуелни преглед и провера цурења фреона у систему, преглед конектора и водова електричне инсталације, основних компоненти клима система, чишћење кондензатора/испаривача, провера погона	Практичну наставу у трајању од 6 часова организовати по групама до 10 ученика у групи на три до четири радна места у зависности од опремљености радионице опремом, макетама, возилом или у сервису/предузећу,

	- изврши дијагностичка комуникациона мерења, мерења притисака у систему и изведе потребне прописане радове у циљу решавања сложенијих неисправности у систему аутоматског клима уређаја возила - правилно изврши отварање клима система возила, замени/испере поједине компоненте, правилно комплетира систем, изврши пуњење и провери исправност рада клима система возила	компресора, провера притисака у систему, рециклажа фреона, правилно пуњење и провера исправности рада класичног клима уређаја возила различитих произвођача и различитих генерација. 2. Дијагностичка комуникациона мерења у аутоматском 2-зонском/4-зонском клима систему, испитивање компоненти и решавање карактеристичних електричних неисправности на основу комуникационих параметара. 3. Растављање компонената клима система и испирање са фреоном/азотом, састављање клима система, пуњење и завршно испитивање исправности клима система.	- На почетку детаљно објаснити све потребне заштитне мере да не дође до повређивања ученика и оштећења дијагностичких уређаја и опреме. - Извршити квалитетну припрему и организацију реализације практичне наставе са основним циљем да ученици овладају потребним практичним знањима за решавање сложенијих кварова који настају у различитим комбинованим системима паљења и убризгавања ото мотора. - Практичну наставу реализовати у радионици школе/сервису, према могућностима, на различитим типовима возила. - Задатке на практичној настави организовати тако да у што већој мери представљају реалне проблеме који се током рада возила појављују у различитим комбинованим системима паљења и убризгавања ото мотора. У том циљу извршити различите симулације карактеристичних кварова са основним задатком да ученици повежу теоријска знања, мерења са лабораторијских вежби и да основу тога самостално реше дати проблем коришћењем расположивих електронских сервисних информација, опреме и мерних уређаја радионице/лабораторије/сервиса.
Стицање практичних знања из аутоматских мењачких преносника	- зна и примењује мере сигурности и прописане радове на аутоматским мењачима у сервису/предузећу - изврши основна дијагностичка комуникациона мерења у циљу локализације неисправности у систему мотор-аутоматски мењач и на основу параметара локализује неисправност. - Одвоји мењач од мотора и припреми га за слање у овлашћени сервис/радионицу, - правилно изврши састављање погонске групе мотор-мењач након пријема мењача са оправке, изврши завршно испитивање преко дијагностичког комуникационог уређаја - познаје и правилно изводи основне радове одржавања и контроле аутоматског мењача према оригиналној фабричкој документацији.	1. Дијагностичка комуникациона мерења на возилу са аутоматским мењачем, локализација квара, одвајање аутоматског мењача од мотора и припрема за слање у специјализовани сервис/радионицу/фабрику. 2. Уградња аутоматског мењача на возило након пријема са оправке/новог, аутоматског мењача и завршна провера исправности рада.	- Практичну наставу у трајању од 3 <u>часа</u> организовати по групама до 10 ученика у групи на три до четири радна места у зависности од опремљености радионице опремом, макетама, возилом или у сервису/предузећу, - На почетку детаљно објаснити све потребне заштитне мере да не дође до повређивања ученика и оштећења дијагностичких уређаја и опреме. - Извршити квалитетну припрему и организацију реализације практичне наставе са основним циљем да ученици овладају потребним практичним знањима за локализацију једноставнијих кварова који настају у различитим типовима аутоматских

			мењача. • Практичну наставу реализовати у радионици школе/сервису, према могућностима, на различитим типовима возила. • Задатке на практичној настави организовати тако да у што већој мери представљају реалне проблеме који се током рада возила појављују на различитим врстама аутоматских мењача. У том циљу извршити различите симулације карактеристичних кварова са основним задатком да ученици повежу теоријска знања, мерења са лабораторијских вежби и да основу тога самостално реше дати проблем коришћењем расположивих електронских сервисних информација, опреме и мерних уређаја радионице/лабораторије/ сервиса. • Напомена: обзиром да се ради о сложенијем електронском систему на возилу реализацију практичне наставе прилагодити расположивом времену и могућностима извођења у сервису/предузећу.
▪ Стицање практичних знања из аудио система, навигације и телематике возила	• зна и примењује мере сигурности и изводи прописане радове на аудио системима, системима навигације и телематике возила • изврши дијагностичка комуникациона мерења у циљу отклањања неисправности у аудио и видео системима савременог возила • изврши дијагностичка комуникациона мерења у циљу отклањања неисправности у системима навигације и телематике савременог возила	1. Дијагностичка мерења, визуелни преглед, чишћење конектора/ компоненти система, детаљан преглед електричне инсталације, замена неисправних компоненти/комплекта које су основни узрок квара у аудио и видео системима возила различитих произвођача. 2. Дијагностичка мерења, визуелни преглед, чишћење конектора/ компоненти система, детаљан преглед електричне инсталације, замена неисправних компоненти/комплекта које су основни узрок квара у навигационом систему возила различитих произвођача. 3. Дијагностичка мерења, визуелни преглед, чишћење конектора/ компоненти система, детаљан преглед електричне инсталације, замена неисправних компоненти/комплекта које су основни узрок квара у системима телематике савременог возила	• Практичну наставу у трајању од <u>3 часа</u> организовати по групама до 10 ученика у групи на три до четири радна места у зависности од опремљености радионице опремом, макетама, возилом или у сервису/предузећу, • На почетку детаљно објаснити све потребне заштитне мере да не дође до повређивања ученика и оштећења дијагностичких уређаја и опреме. • Извршити квалитетну припрему и организацију реализације практичне наставе са основним циљем да ученици овладају потребним практичним знањима за решавање сложенијих кварова који настају у различитим аудио системима, системима навигације и телематике возила. • Практичну наставу реализовати у радионици школе/сервису, према могућностима, на различитим типовима возила.

		различитих произвођача.	Задатке на практичној настави организовати тако да у што већој мери представљају реалне проблеме који се током рада возила појављују у различитим аудио системима, системима навигације и телематике возила. У том циљу извршити различите симулације карактеристичних кварова са основним задатком да ученици повежу теоријска знања, мерења са лабораторијских вежби и да основу тога самостално реше дати проблем коришћењем расположивих електронских сервисних информација, опреме и мерних уређаја радионице/лабораторије/сервиса.
Препоруке за реализацију практичне блок наставе: На почетку практичне наставе у блоку ученике упознати са циљевима и исходима практичне наставе / учења, планом рада и начинима оцењивања. Облици наставе - Препоручује се практичну наставу у блоку реализовати у одговарајућим сервисима/предузећима. - Препоручује се извођење наставе у пет блокова (пет радних недеља), крајем октобра, децембра, фебруара, марта и маја или према распореду који одреди руководство школе. За реализацију практичне наставе у блоку одговоран је наставник практичне наставе или наставник теоријске наставе одговарајућег стручног предмета из ког се реализује настава. - За реализацију практичне наставе потребна је координација између наставника теоријске наставе струних предмета из којих се практична настава реализује, како би се усагласила динамика извођења наставе са изведеним предавањима и лабораторијским вежбама. - У договору са представницима сервиса пронаћи најбољи начин реализације практичне наставе, како би се она прилагодила текућим радовима сервисирања возила у сервису. Настава се реализује кроз следеће облике наставе: - практична настава у блоку (150 часова) - при извођењу практичне наставе одељење се дели у три групе Место реализације наставе - сервис/предузеће Оцењивање Вредновање остварености исхода вршити кроз: - праћење остварености исхода - праћење практичног рада - тест практичних вештина			

5. КОРЕЛАЦИЈА СА ДРУГИМ ПРЕДМЕТИМА, ОДНОСНО МОДУЛИМА

- Електричне инсталације и уређаји
- Ото мотори

3. Давачи и извршни елементи
4. Дизел мотори
5. Електричне машине на возилима
6. Системи паљења ото мотора
7. Системи убризгавања ото мотора
8. Моторна возила
9. Системи убризгавања дизел мотора
10. Системи стабилности
11. Системи безбедности и комфора

Б: ИЗБОРНИ СТРУЧНИ ПРЕДМЕТИ

АПЛИКАТИВНИ ПРОГРАМИ

1. ОСТВАРИВАЊЕ ОБРАЗОВНО-ВАСПИТНОГ РАДА – ОБЛИЦИ И ТРАЈАЊЕ

РАЗРЕД	НАСТАВА				ПРАКСА	УКУПНО
	Теоријска настава	Вежбе	Практична настава	Настава у блоку		
III		64				64

2. ЦИЉЕВИ ПРЕДМЕТА

- Стицање практичних знања о примени информационих технологија у функцији струке;

3. НАЗИВ И ТРАЈАЊЕ МОДУЛА

Разред: трећи

Ред. бр.	НАЗИВ МОДУЛА	Трајање модула (часови)
1.	Веб презентације	34
2.	Програми за израду шема, цртежа и моделирање	30

4. ЦИЉЕВИ, ИСХОДИ, ОБАВЕЗНИ И ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ И НАЧИН ОСТВАРИВАЊА МОДУЛА

Назив модула: Веб презентације
Трајање модула: 34 часа

ЦИЉЕВИ МОДУЛА	ИСХОДИ МОДУЛА По завршетку модула ученик ће бити у стању да:	ОБАВЕЗНИ И ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ МОДУЛА	ПРЕПОРУЧЕНЕ АКТИВНОСТИ И НАЧИН ОСТВАРИВАЊА МОДУЛА
Стицање основних знања и оспособљавање ученика за употребу софтвера за израду Веб презентације.	- користи софтвер за израду и модификовање страница Веб презентације; - користи софтвер за израду анимације у виду банера за потребе Веб презентације; - користи софтвер за припрему слика за потребе Веб презентације; - поставља Веб презентацију на локални Веб сервер; - инсталира сајт заснован на CMS (енг. Content Management System) систему на локалном Веб серверу; - конфигурише Web сајт заснован на CMS систему употребом администраторског налога; - модификује странице Веб сајта заснованог на CMS систему употребом одговарајућег софтвера; - користи стручну терминологију везану за Веб дизајн.	ВЕЖБЕ: 1. <u>Израда Веб презентације</u> - Основни појмови о Веб презентацији; - Програм за израду Веб презентације (нпр. Dreamweaver, ...); - Програм за израду анимације (нпр. Swish, ...); - Програм за обраду /припрему слика за потребе Веб презентације; - Израда једноставне Web презентације са текстуалним садржајем, сликама и анимацијама. 2. <u>Подизање Веб презентације</u> - Основни појмови о хостовању, Веб серверу ...; - Програм за подизање локалног Веб сервера са подршком HTTP, MySQL и PHP (нпр. XAMPP); - Подизање Веб презентације са текстуалним садржајем, сликама и анимацијама на локални Веб сервер; - Инсталирање и конфигурисање CMS (енг. Content Management System) систем (нпр. Joomla / Word press); - Конфигурисање Веб сајта заснованог на CMS-у.	На почетку модула ученике упознати са циљевима и исходима наставе / учења, планом рада и начинима оцењивања. Облици наставе Модул се реализује кроз следеће облике наставе: - вежбе (34 часа) Подела одељења на групе Одељење се дели на групе до 10 ученика Место реализације наставе Вежбе се реализују у кабинету са рачунарима (1 ученик - 1 рачунар) Препоруке за реализацију наставе Предметни наставник може изменити до 10%, а уз сагласност Стручног већа до 20% препорученог садржаја. Вежбе реализовати у трајању од 2 школска часа по циклусима: - Израда Веб презентације (14) - Подизање Веб презентације (14) - Радни задатак..... (6) Оцењивање Вредновање остварености исхода вршити кроз: - праћење остварености исхода; - тестове практичних вештина (радни задатак: Веб презентација).

Назив модула: Програми за израду шема, цртежа и моделирање
Трајање модула: 30 часова

ЦИЉЕВИ МОДУЛА	ИСХОДИ МОДУЛА По завршетку модула ученик ће бити у стању да:	ОБАВЕЗНИ И ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ МОДУЛА	ПРЕПОРУЧЕНЕ АКТИВНОСТИ И НАЧИН ОСТВАРИВАЊА МОДУЛА
Стицање основних знања и оспособљавање ученика за употребу софтвера и израду цртежа/модела једноставних елемената.	- користи софтвер за израду шема/цртежа/модела на основу захтева; - користи софтвер за модификовање добијених шема/цртежа/модела ради исправљања грешака или њиховог унапређења; - користи софтвер за израду производне документације; - користи стручну терминологију у овој области.	ВЕЖБЕ: - Програми за израду шема и цртежа и моделирање: - Електротехника (нпр. Protel, Electronics Workbench, MS Visio, ...) - Мехатроника (нпр. SolidWorks , Pro/ENGINEER, ...). Препорука: - Зависно од одабраног апликативног софтвера, који се користи у циљу испуњења исхода, вежбе треба осмислити тако да сваки ученик уради одговарајућу симулацију, а затим изради комплетну производну документацију.	На почетку модула ученике упознати са циљевима и исходима наставе / учења, планом рада и начинима оцењивања. Облици наставе Модул се реализује кроз следеће облике наставе: - вежбе (30 часова) Подела одељења на групе Одељење се дели на групе до 10 ученика Место реализације наставе Вежбе се реализују у кабинету са рачунарима (1 ученик - 1 рачунар) Препоруке за реализацију наставе Предметни наставник може изменити до 10%, а уз сагласност Стручног већа до 20% препорученог садржаја; Вежбе реализовати у трајању од 2 школска часа. Оцењивање Вредновање остварености исхода вршити кроз: - праћење остварености исхода; - тестове практичних вештина (радни задатак: израда производне документације).

5. КОРЕЛАЦИЈА СА ДРУГИМ ПРЕДМЕТИМА/МОДУЛИМА

- Рачунарство и информатика, стручни предмети

Назив предмета: **ВЕБ ДИЗАЈН**

Годишњи фонд: **58 часова**

Разред: **Четврти**

Циљеви предмета:

- Оспособљавање ученика за креативно и функционално планирање и израду веб страница;
- Развијање креативности код ученика;
- Усвајање основа за учење серверских и клијентских језика и технологија које подразумевају имплементацију у HTML (PHP, ASP, JavaScript).

ТЕМА	ЦИЉЕВИ	ИСХОДИ По завешетку теме ученик ће бити у стању да:	ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ ПО ТЕМАМА	НАЧИН ОСТВАРИВАЊА ПРОГРАМА
Увод у веб дизајн	Упознавање са основним појмовима везаним за веб дизајн и израду веб страница	- дефинише појам Интернета и www интернет сервиса; - дефинише појам веб сајта; - разуме разлику између статичких и динамичких сајтова; - наводи примере динамичких веб сајтова; - разуме функцију веб сервера.	- Интернет и WWW сервис; - Појам веб дизајна, веб development-a и њихова веза; - Појам веб сајта и веб странице; - Статички и динамички web сајтови; - Појам веб сервера; - Појам hosting-a и регистрације домена; - Интернет адреса сајта (URL).	На почетку теме ученике упознати са циљевима и исходима наставе – учења, планом рада и начинима оцењивања. Облици наставе: Предмет се реализује кроз следеће облике наставе: вежбе: 58 часова Број часова по темама: - Увод 4 - HTML 12 - CSS 20 - Dreamweaver 22 Подела одељења на групе: Одељење се дели на групе до 10 ученика приликом реализације вежби. Место реализације наставе: Вежбе се реализују у кабинету за информатику.

Основе HTML језика	Оспособљавање ученика за израду веб страница користећи код HTML-а.	- форматира текст (промена величину слова, тип слова, боју слова); - подешава боју и слику позадине; - креира табеле; - креира листе; - убацује слике и хиперлинкове у веб странице; - креира обрасце на веб страници.	- Шта је HTML и чему служи; - Основни елементи HTML језика, tag-ови и атрибути tag-ова; - Израда веб страница у текстуалном едитору; - Структура HTML странице; - Форматирање текста; - Боје и позадине; - Унос слика и анимације; - Уметање линкова; - Креирање листе и манипулације са листама; - Креирање табеле и манипулације са листама; - Форме и елементи форме; - Напредне могућности и развој HTML алата.	<u>Препоруке за реализацију наставе:</u> За унос HTML кода користити текстуални едитор. Вежбе (радне задатке) за ученике треба осмислити тако да оне буду надоградња на Web дизајн који се реализује у предмету Апликативни програми. <u>Оцењивање:</u> Вредновање остварености исхода вршити кроз: - праћење остварености исхода - тестове знања - тестове практичних вештина (радни задаци)
CSS (Cascading Style Sheet)	Оспособљавање ученика за прилагођавање изгледа веб странице уметањем CSS кода у HTML код	- ефикасно користи CSS кодове за прилагођавање изгледа елемената на веб страници; - врши подешавање како текстуалних, тако и мултимедијалних елемената на страници; - подешава положај и преклапање layer-а код	- Шта је CSS; - Уметање Style Sheet-а у HTML; - Селектори id и class; - Стилизовање позадине и боје, Стилизовање фонта; - Стилизовање текста и линкова; - Стилизовање бордера, маргина, падинга; - Стилизовање табела; - Стилизовање листи; - Позиционирање layer-а; - Стилизовање слика и фото галерија.	

Визуелна израда интернет презентације (Dreamweaver)	Оспособљавање ученика за рад са програмима за визуелно пројектовање и уређивање интернет презентација	- користи различите врсте садржаја у креирању интернет презентација; - пронађе најбоље решење за структуру web презентације у зависности од потребе; - успоставља везе између интерних и екстерних страница интернет презентација; - провери приказ презентације у различитим веб прегледачима; - постави презентацију на сервер; - ажурира садржај презентације.	- Упознавање са радним окружењем; - Креирање локалног веб сајта и веб стране; - Уметање и форматирање текста; - Постављање и подешавање слика и анимација на страници; - Имплементација CSS-а; - Рад са табелама; - Уметање и подешавање хипервеза; - Израда инерактивних страна (искачући мени, rollover ефекат); - Манипулација оквирима; - Креирање упита (форми); - Коришћење шаблона (templates); - Рад са библиотеком; - Постављање сајта на сервер; - Одржавање сајта.	
---	---	--	--	--

КОРЕЛАЦИЈА СА ДРУГИМ ПРЕДМЕТИМА

- Рачунарство и информатика, Апликативни програми

PROGRAM MATURSKOG ISPITA ZA OBRAZOVNI PROFIL ELEKTROTEHNIČAR ZA ELEKTRONIKU NA VOZILIMA

CILJ MATURSKOG ISPITA

Maturskim ispitom proverava se da li je učenik, po uspešno završenom obrazovanju za obrazovni profil elektrotehničar za elektroniku na vozilima, stekao znanja, veštine i stavove, odnosno stručne kompetencije propisane *Standardom kvalifikacije – elektrotehničar za elektroniku na vozilima* („Službeni glasnik RS – Prosvetni glasnik”, broj 10/14).

STRUKTURA MATURSKOG ISPITA

Maturski ispit za učenike koji su se školovali po Nastavnom planu i programu za obrazovni profil elektrotehničar za elektroniku na vozilima, sastoji se iz tri dela:

- ispit iz maternjeg jezika² i književnosti;
- ispit za proveru stručno-teorijskih znanja;
- maturski praktični rad.

² Pod maternjim jezikom podrazumeva se srpski jezik, odnosno jezik nacionalne manjine na kome se učenik školovao.

PREDUSLOVI ZA POLAGANJE MATURSKOG ISPITA

Učenik polaže maturski ispit u skladu sa zakonom. Maturski ispit može da polaže učenik koji je uspešno završio četiri razreda srednje škole po nastavnom planu i programu za obrazovni profil elektrotehničar za elektroniku na vozilima.

Zavod za unapređivanje obrazovanja i vaspitanja – Centar za stručno obrazovanje i obrazovanje odraslih (u daljem tekstu: Centar) priprema Priručnik o polaganju maturskog ispita za obrazovni profil elektrotehničar za elektroniku na vozilima (u daljem tekstu: Priručnik) kojim se utvrđuju:

- posebni preduslovi za polaganje i sprovođenje maturskog ispita;
- zbirka teorijskih zadataka za maturski ispit;
- lista radnih zadataka i kombinacija, standardizovani radni zadaci i obrasci za ocenjivanje;
- načini organizacije i realizacije svih delova u okviru maturskog ispita.

Zbirku teorijskih zadataka za maturski ispit i praktične radne zadatke pripremaju nastavnici stručnih predmeta iz škola u kojima se ostvaruje obrazovanje za obrazovni profil tehničar mehatronike, u saradnji sa Centrom.

Centar priprema Priručnik i objavljuje ga na zvaničnoj internet stranici Zavoda za unapređivanje obrazovanja i vaspitanja.

ORGANIZACIJA MATURSKOG ISPITA

Maturski ispit sprovodi se u školi i prostorima gde se nalaze radna mesta i uslovi za realizaciju maturskog praktičnog rada. Maturski ispit se organizuje u školama u tri ispitna roka koja se realizuju u junu, avgustu i januaru.

Za svakog učenika direktor škole određuje mentore. Mentori su nastavnici stručnih predmeta koji su obučavali učenika u toku školovanja. Oni pomažu učeniku u pripremama za polaganje ispita za proveru stručno-teorijskih znanja i maturskog praktičnog rada.

U okviru perioda planiranog nastavnim planom i programom za pripremu i polaganje maturskog ispita, škola organizuje konsultacije i dodatnu pripremu učenika za polaganje ispita, obezbeđujući uslove u pogledu prostora, opreme i vremenskog rasporeda.

Maturski ispit za učenika može da traje najviše tri dana. U istom danu učenik može da polaže samo jedan deo maturskog ispita.

Za svaki deo maturskog ispita direktor škole imenuje stručnu ispitnu komisiju, koju čine tri člana, kao i njihove zamene. Svaki deo maturskog ispita se ocenjuje i na osnovu tih ocena utvrđuje se opšti uspeh na maturskom ispit.

ISPIT IZ MATERNJEG JEZIKA I KNJIŽEVNOSTI

Cilj ispita je provera jezičke pismenosti, poznavanja književnosti kao i opšte kulture. Ispit iz maternjeg jezika i književnosti polaže se pismeno.

Na ispitu učenik obrađuje jednu od četiri ponuđene teme.

Teme utvrđuje Ispitni odbor škole, na predlog stručnog veća nastavnika maternjeg jezika i književnosti.

Ispit iz maternjeg jezika i književnosti traje tri sata.

Ocenu pisanog rada utvrđuje ispitna komisija za maternji jezik i književnost koju čine tri nastavnika maternjeg jezika i književnosti.

Svaki pisani sastav pregledaju sva tri člana komisije i izvode jedinstvenu ocenu na osnovu pojedinačnih ocena svakog člana.

ISPIT ZA PROVERU STRUČNO-TEORIJSKIH ZNANJA

Cilj ovog dela maturskog ispita je provera stručno-teorijskih znanja neophodnih za obavljanje poslova i

zadataka za čije se izvršenje učenik osposobljava tokom školovanja. Na ispitu se proveravaju znanja koja se stižu iz predmeta:

- Oto motori
- Električne instalacije i uređaji
- Davači i izvršni elementi
- Dizel motori
- Sistemi paljenja oto motora
- Sistemi ubrizgavanja oto motora
- Električne mašine na vozilima
- Motorna vozila
- Sistemi ubrizgavanja dizel motora
- Sistemi stabilnosti
- Sistemi bezbednosti i komfora.

Ispit se polaže pismeno, rešavanjem testa za proveru stručno-teorijskih znanja, koji sadrži do 50 zadataka, a vrednuje se sa ukupno 100 bodova. Bodovi se prevode u uspeh.

Skala uspešnosti je petostepena.

Ukupan broj bodova ostvaren na testu	USPEH
do 50	nedovoljan (1)
50,5–63	dovoljan (2)
63,5–75	dobar (3)
75,5–87	vrlo dobar (4)
87,5–100	odličan (5)

Test i ključ za ocenjivanje testa priprema Centar, na osnovu zbirke teorijskih zadataka za maturalni ispit i dostavlja ga škola.

Test sadrži poznate zadatke objavljene u zbirci (75 bodova) i delimično izmenjene zadatke iz zbirke (25 bodova).

Test koji učenici rešavaju sadrži zadatke kojima se ispituje dostignutost ishoda učenja propisanih nastavnim planom i programom za obrazovni profil elektrotehničar za elektroniku na vozilima. Testovi su koncipirani tako da obuhvataju sve nivoe znanja i sve sadržaje koji su procenjeni kao temeljni i od suštinskog značaja za obavljanje poslova i zadataka u okviru zanimanja, kao i za nastavak školovanja u matičnoj oblasti.

Komisiju za pregled testova čine tri nastavnika stručnih predmeta.

MATURSKI PRAKTIČNI RAD

Cilj maturalnog praktičnog rada je provera stručnih kompetencija propisanih Standardom kvalifikacije za obrazovni profil elektrotehničar za elektroniku na vozilima.

Na maturalnom praktičnom radu učenik izvršava jedan složeni radni zadatak kojim se proveravaju propisane kompetencije.

Za proveru propisanih kompetencija utvrđuje se lista standardizovanih radnih zadataka. Lista standardizovanih radnih zadataka, kriterijumi i obrasci za ocenjivanje sastavni su deo Priručnika.

Od standardizovanih radnih zadataka sačinjava se odgovarajući broj radnih zadataka za maturalni praktični rad. Lista standardizovanih radnih zadataka, kriterijumi i obrasci za ocenjivanje, sastavni su deo Priručnika.

Na osnovu liste radnih zadataka iz Priručnika, škola formira školsku listu u svakom ispitnom roku. Broj radnih zadataka u školskoj listi mora biti najmanje za 10% veći od broja učenika u odeljenju koji polažu maturalni praktičan rad. Učenik izvlači radni zadatak na dan polaganja maturalnog praktičnog rada.

Radni zadatak može da se oceni sa najviše 100 bodova.

Ocenu o stečenim propisanim kompetencijama daje tročlana ispitna komisija. Komisiju čine dva nastavnika stručnih predmeta, od kojih je jedan predsednik komisije, i predstavnik poslodavaca, stručnjak u datoj oblasti rada.

Saglasnost na članstvo predstavnika poslodavaca u komisiji, a na predlog škola, daje Unija poslodavaca Srbije, odnosno Privredna komora Srbije u saradnji sa Centrom. Bazu podataka o članovima ispitnih komisija – predstavnicima poslodavaca vodi Centar.

Svaki član ispitne komisije u svom obrascu za ocenjivanje radnog zadatka utvrđuje ukupan broj bodova koje učenik ostvaruje izvršenjem zadatka. Na osnovu pojedinačnog bodovanja svih članova komisije, utvrđuje se prosečan broj bodova za zadatak.

Ako je prosečni broj bodova na radnom zadatku, koji je kandidat ostvario njegovim izvršenjem, manji od 50, smatra se da kandidat nije pokazao kompetentnost. U ovom slučaju ocena uspeha na maturskom praktičnom radu je nedovoljan (1).

Kada kandidat ostvari prosečnih 50 i više bodova na zadatku, smatra se da je pokazao kompetentnost. Bodovi se prevode u uspeh prema sledećoj skali:

UKUPAN BROJ BODOVA	USPEH
50–63	dovoljan (2)
64–77	dobar (3)
78–90	vrlo dobar (4)
91–100	odličan (5)

USPEH NA MATURSKOM ISPITU

Nakon realizacije pojedinačnih delova maturskog ispita komisija utvrđuje i evidentira uspeh učenika.

Na osnovu rezultata svih pojedinačnih delova Ispitni odbor utvrđuje opšti uspeh učenika na maturskom ispitu.

Opšti uspeh na maturskom ispitu iskazuje se jednom ocenom kao aritmetička srednja vrednost ocena dobijenih na pojedinačnim delovima maturskog ispita u skladu sa Zakonom.

Učenik je položio maturski ispit ako je iz svih pojedinačnih delova maturskog ispita dobio pozitivnu ocenu.

Učenik koji je na jednom ili dva pojedinačna dela maturskog ispita dobio nedovoljnu ocenu, upućuje se na polaganje popravnog ili popravnih ispita.

DIPLOMA I UVERENJE

Učenik koji je položio maturski ispit, stiče pravo na izdavanje Diplome o stečenom srednjem obrazovanju za odgovarajući obrazovni profil.

Uz diplomu učenik dobija i Uverenje o položenim ispitima u okviru savladanog programa za obrazovni profil.