НАСТАВНИ ПЛАН И ПРОГРАМ СТРУЧНИХ ПРЕДМЕТА
ЗА ОБРАЗОВНИ ПРОФИЛ ТЕХНИЧАР ГРЕЈАЊА И КЛИМАТИЗАЦИЈЕ

1. СТАНДАРД КВАЛИФИКАЦИЈЕ

1. Назив квалификације: Техничар грејања и климатизације
2. Сектор – подручје рада: Машинство и обрада метала
3. Ниво квалификације: IV
4. Начин стицања квалификације:
Квалификација се стиче након успешно завршеног процеса образовања у средњој стручној школи.
5. Трајање образовања:
Програм средњег стручног образовања за стицање квалификације траје четири године.

6. Начин провере:
Достигнутост исхода програма средњег стручног образовања се проверава на матурском испиту који спроводи средња школа.
7. Заснованост квалификације:
Квалификација се заснива на опису рада, циљевима и исходима стручног образовања.
7.1. Опис рада
Дужности – стручне компетенције:
– Планирање и организација рада
– Извођење инсталација за грејање
– Извођење инсталација за вентилацију и климатизацију
– Одржавање система за грејање и вентилацију и климатизацију
– Вођење евиденција
– Предузимање мера безбедности и здравља на раду и заштите животне средине

Дужности – стручне компетенције	Задаци – јединице компетенција
Планирање и организација рада	– Израђује оперативни план рада на основу радног налога – Прати упутства за рад и користи техничко технолошку документацију – Планира утрошке материјала, потребног броја радника, времена и средстава за рад – Води и надгледа рад групе радника – Прати и контролише одржавање средстава рада и пратећу документацију делова за уградњу – Комуницира са сарадницима, надређенима и странкама у процесу рада – Примењује стандарде квалитета, нормативе и прописе рада – Учествује у изради пројектно-техничке документације (снимање, мерење, избор елемената, итд) – Прати иновације у области као и развој технологија
Извођење инсталација за грејање	– Анализира шему система грејања – Контролише опрему, алат и материјал према техничкој документацији система грејања – Изводи цевне инсталације за грејања – Монтира делове, елементе и уређаје цевних инсталација система грејања – Постављање и причвршћивање грејних тела у објектима – Повезује инсталацију на спољну мрежу – Учествује у пуштању систем грејања у рад (балансирање и подешавање) – Управља системом за грејање (регулише и надзире рад) поштујући принципе енергетске ефикасности система
Извођење инсталација за вентилацију и климатизацију	– Анализира шему система инсталација вентилације и климатизације – Контролише опрему, алат и материјал према техничкој документацији система вентилације и климатизације – Монтира елементе и уређаје климатизационих/вентилационих система – Прикључује клима коморе на систем грејања и хлађења – Учествује у пуштању систем климатизације у рад (балансирање и подешавање) – Рукује системом за климатизацију/ вентилацију – подешава га и контролише – Попуњавање пратеће документације
Одржавање система за грејање и вентилацију и климатизацију	– Процењује стање исправности система и опреме – Организује замену неисправних и поправку оштећених делова система – Спроводи техничко одржавање према плану одржавања – Контролише стање опреме и уређаја и даје предлоге за даље поступање – Реализује превентивно одржавање – Анализира узроке насталих оштећења са групом и претпостављенима
Вођење евиденција	– Евидентира потребан материјал, опрему, прибор – Евидентира утрошке материјала , резервних делова, горива и мазива итд – Израђује извештај о насталим кваровима, оштећењима – Евидентира радове на поправци система – Учествује у састављању записника о редовном одржавању – Попуњава радне налоге – Води дневник рада – Прати и анализира рационалност погона система
Предузимање мера безбедности и здравља на раду и заштите животне средине	– Примењује заштитна средства и опрему у раду – Спроводи мере заштите на раду – Упознаје раднике са применом заштитне опреме, руковањем средствима и опасностима у току рада – Примењује техничке мере и мере заштите на раду и на очувању животне средине – Предузима превентивне мере ради спречавање неправилне употребе уређаја и опреме

7.1.1. Екстремни услови под којима се обавља посао са стеченом квалификацијом:

– бука која онемогућава нормалну комуникацију
– загађеност ваздуха (прашина, опиљци, испарења, отровне материје)
– екстремна температура (висока, ниска, честе промене и сл.)

7.1.2. Изложеност ризицима при обављању посла са стеченом квалификацијом:

– ризик од излагања врелим флуидима
– ризик од механичких повреда
– ризик од пада

7.2. Циљеви стручног образовања

Циљ стручног образовања за квалификацију ТЕХНИЧАР ГРЕЈАЊА И КЛИМАТИЗАЦИЈЕ је оспособљавање лица за извођење инсталација за грејање, вентилацију, климатизацију, одржавање система за грејање, вентилацију и климатизацију, као и организација рада на пословима инсталације и одржавања система грејања, вентилације и климатизације.

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;
– ефикасан рад у тиму;
– 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.

7.3. Исходи стручног образовања

Стручне компетенције	Знања	Вештине	Способности и ставови
По завршеном програму образовања, лице ће бити у стању да:			
планира и организује рад	– познаје методе планирања – наведе правила организације рада у предузећу – објасни технички процес одвијања рада у предузећу – познаје намену и примену материјала и средстава за рад – познаје законске прописе са становишта безбедности постројења за грејање, климатизацију и вентилацију – објасни техношки поступак рада за одређени радни задатак	– планира и организује послове из области свога рада – врши распоред радне снаге у складу са обимом посла и процесом рада – примењује прописе, препоруке, упутства и техничку документацију произвођача – припрема материјал, прибор и средства за рад – припрема техничку и технолошку документацију – примењује законске прописе са становишта безбедности постројења за грејање, климатизацију и вентилацију – спроводи техношки поступак рада за одређени радни задатак – предузима мере за сигуран рад у складу са прописима о раду – учествује у планирању динамике рада	– савесно, одговорно, уредно и прецизно обавља поверене послове; – испољава позитиван однос према значају спровођења прописа и важећих стандарда у области грејне и расхладне технике; – ефикасно планира и организује време; – испољи позитиван однос према функционалности и техничкој исправности машина и уређаја које користи при обављању посла; – испољи љубазност, комуникативност, флексибилност у односу према сарадницима; – ради у тиму; – буде прилагодљив на промене и решава проблеме у раду; – испољава иницијативу и предузимљивост у раду – изгради и одржава односе са странкама; – буде спреман на даље учење и усавршавање; – промовише принцип енергетске ефикасности.
изводи инсталације за грејање	– познаје основне принципе организације рада – познаје карактеристике и врсте извођења система за грејање – познаје елементе система за грејање – познаје карактеристике и врсте материјала, алата и опреме који се користи у извођењу система система за грејање – познаје услове енергетске ефикасности	– монтира системе за грејање – организује и координира рад приликом монтаже система за грејање – проучава и израђује техничку и радну документацију – врши контролу поступака и квалитета рада у току монтаже – изводи радове на висини – врши избор опреме и уређаја за извођење система за грејање – пушта систем за грејање у рад – регулише и надзире рад система за грејање	
изводи инсталације за вентилацију и климатизацију	– познаје основне принципе организације рада – познаје карактеристике и врсте извођења система вентилације и климатизације – зна елементе система за вентилацију и климатизацију – познаје карактеристике и врсте материјала, алата и опреме који се користи у извођењу система вентилације и климатизације – познаје услове енергетске ефикасности	– монтира системе вентилације климатизације – организује и координира рад приликом монтаже система вентилације и климатизације – проучава и израђује техничку и радну документацију – врши контролу поступака и квалитета рада у току монтаже – изводи радове на висини – врши избор опреме и уређаја за извођење система вентилације и климатизације – пушта системе вентилације и климатизације у рад – регулише и надзире рад система за вентилацију и климатизацију	
одржава систем за грејање и вентилацију и климатизацију	– познаје техничку документацију у одржавању система за грејање, вентилацију и климатизацију – познаје врсте и локације квара у систему за грејање, вентилацију, климатизацију помоћу сервисне документације произвођача – зна начине одржавања система – познаје савремене компоненте система за грејање, вентилацију и климатизацију – познаје нове материјале и технологије – познаје апликативне софтвере	– организује поправке и одржавање система за грејање, вентилације и климатизацију – препознаје кварове на уређајима и опреми система за грејање, вентилацију и климатизацију – користи савремене компоненте система за грејање, вентилацију и климатизацију – користи нове материјале и технологије – замењује постојеће компоненте новим, са истим или бољим перформансама – користи апликативне софтвере	
води евиденције	– познаје структуру административне документације и начин њеног попуњавања (евиденција улаза , излаза и утрошка прибора, уређаја и материјала) – познаје техничку и технолошку документацију	– изради извештај о кваровима и оштећењима – води евиденцију изведених радова на систему – изради спецификацију требовања и набавке прибора, уређаја и материјала – води евиденцију улаза, излаза и утрошка прибора, уређаја и материјала – врши набавке стручне литературе и каталога – изради спецификацију поребног материјала за израду, поправку и одржавање система на основу техничко технолошке документације – користи рачунар за потребе свог посла	
предузима мере безбедности и здравља на раду и заштите животне средине	– познаје прописе из области безбедности и заштите здравља на раду – познаје прописе из области противпожарне заштите – познаје прописе из области заштите животне средине – познаје основе пружања прве помоћи	– обавља послове у складу са прописима о безбедности на раду и заштити околине – обавља послове тако да не угрожава себе, сараднике и околину – сортира и на одговарајући начин одлаже опасне и друге отпадне материјале – употребљава штетне материјале и опрему у складу са заштитом животне средине – обавља послове користећи заштитна средства и опрему при раду	

I. НАСТАВНИ ПЛАН

Образовни профил: ТЕХНИЧАР ГРЕЈАЊА И КЛИМАТИЗАЦИЈЕ

		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
А2: ОБАВЕЗНИ СТРУЧНИ ПРЕДМЕТИ		**6**	**3**	**5**	**210**	**105**	**175**	**60**	**4**	**7**	**6**	**140**	**245**	**210**	**60**	**5**	**8**	**6**	**175**	**280**	**210**	**60**	**0**	**5**	**12**	**0**	**155**	**372**	**90**	**525**	**785**	**967**	**270**	**2547**
1.	Физика	2			70																									**70**				**70**
2.	Техничко цртање		3			105																									**105**			**105**
3.	Машински материјали	2			70																									**70**				**70**
4.	Техничка механика	2			70																									**70**				**70**
5.	Машински елементи									2			70																		**70**			**70**
6.	Електротехника и електроника									3			105																		**105**			**105**
7.	Хидраулика и пнеуматика								2			70																		**70**				**70**
8.	Термодинамика								2			70																		**70**				**70**
9.	Технологија машинске обраде									2			70																		**70**			**70**
10.	Термоенергетски процеси															3			105											105				**105**
11.	Техника мерења и аутоматизације															2	2		70	70										**70**	**70**			**140**
12.	Постројења за грејање и хлађење																3			105					3			93			**105**	**93**		**198**
13.	Постројења за вентилацију и климатизацију																3			105					3			93			**105**	**93**		**198**
14.	Аутоматизација постројења																							3			93		30		**93**		**30**	**123**
15.	Практична настава			5			175	60			6			210	60			6			210	60			6			186	60			**781**	**240**	**1021**
16.	Предузетништво																							2			62				**62**			**62**
Б: ИЗБОРНИ ПРЕДМЕТИ																**2**			**70**				**2**			**62**				**132**				**132**
1.	Изборни предмети према програму образовног профила**															2			70				2			62				**132**				**132**
Укупно А2+Б		**6**	**3**	**5**	**210**	**105**	**175**	**60**	**4**	**7**	**6**	**140**	**245**	**210**	**60**	**5** **7****	**8**	**6**	**175** **245****	**280**	**210**	**60**	**0** **2****	**5**	**12**	**0** **62****	**155**	**372**	**90**	**525** **657****	**785**	**967**	**270**	**2547** **2679****
Укупно А2+Б		**14**			**550**				**17**			**655**				**19** **(21**)**			**725** **(795**)**				**17** **(19**)**			**617** **(679**)**				**2547** **(2679**)**				

Напомена:*За ученике који наставу слушају на матерњем језику националне мањине

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

Т-теорија, В-вежбе, ПН-практична настава, Б – настава у блоку вежбе/практична настава,

I ПЛАН НАСТАВЕ И УЧЕЊА
за образовни профил Техничар грејања и климатизације
када се реализује по дуалном моделу *

		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	УКР	Т	В	УКР	Б	Т	В	УКР	Т	В	УКР	Б	Т	В	УКР	Т	В	УКР	Б	Т	В	ПН	Б	УКР	Σ
А2: ОБАВЕЗНИ СТРУЧНИ ПРЕДМЕТИ		**6**	**3**	**5**	**210**	**105**	**175**	**60**	**4**	**7**	**6**	**140**	**245**	**210**	**60**	**5**	**2**	**12**	**175**	**70**	**420**	**60**		**5**	**12**	**0**	**155**	**372**	**90**	**525**	**575**	**175**	**270**	**1002**	**2547**
1	Физика	2			70																									70					70
2	Техничко цртање		3			105																									105				105
3	Машински материјали	2			70																									70					70
4	Техничка механика	2			70																									70					70
5	Машински елементи									2			70																		70				70
6	Електротехника и електроника									3			105																		105				105
7	Хидраулика и пнеуматика								2			70																		70					70
8	Термодинамика								2			70																		70					70
9	Технологија машинске обраде									2			70																		70				70
10	Термоенергетски процеси															3			105											105					105
11	Техника мерења и аутоматизације															2		2	70		70									70				70	140
12	Постројења за грејање и хлађење																1	2		35	70				3			93			35			163	198
13	Постројења за вентилацију и климатизацију																1	2		35	70				3			93			35			163	198
14	Аутоматизација постројења																							3			93		30		93		30		123
15	Практична настава			5			175	60			6			210	60			6			210	60			6			186	60			175	240	606	1021
19	Предузетништво																							2			62				62				62
Б2: ИЗБОРНИ ПРОГРАМИ																**2**			**70**				**2**			**62**				**132**					**132**
2	Изборни програм према програму образовног профила															2			70				2			62				132					132
Укупно А2+Б2		**6**	**3**	**5**	**210**	**105**	**175**	**60**	**4**	**7**	**6**	**140**	**245**	**210**	**60**	**5 7****	**2**	**12**	**175 245****		**420**	**60**	**0 2****	**5**	**12**	**0 62****	**155**	**372**	**90**	**525 657****	**575**	**175**	**270**	**1002**	**2547 2679****
Укупно А2+Б2		**14**			**550**				**17**			**655**				**19 (21**)**			**725 (795**)**				**17 (19**)**			**617 (679**)**				**2547 2679****					

Напомена: * Подразумева реализацију наставе кроз теоријску наставу, вежбе, наставу у блоку и учење кроз рад

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

ГАНТОГРАМ ОБАВЕЗНИХ ОПШТЕОБРАЗОВНИХ, СТРУЧНИХ ПРЕДМЕТА И ИЗБОРНИХ ПРЕДМЕТА

ЗА ПРВИ, ДРУГИ, ТРЕЋИ И ЧЕТВРТИ РАЗРЕД ЗА ОБРАЗОВНИ ПРОФИЛ ТЕХНИЧАР ГРЕЈАЊА И КЛИМАТИЗАЦИЈЕ

НАСТАВНЕ НЕДЕЉЕ		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	∑
ПРВИ РАЗРЕД	Т	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22		22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22		**770**
	В	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5		5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5		**175**
	ПН	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5		5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5		**175**
	Б-ПН																30																					30	**60**
ДРУГИ РАЗРЕД	Т	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19		19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19		**589**
	В	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7		7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7		**245**
	ПН	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6		6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6		**210**
	Б-ПН																30																					30	**60**
ТРЕЋИ РАЗРЕД	Т	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18		18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18		**630**
	В	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8		8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8		**280**
	ПН	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6		6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6		**210**
	Б-ПН																30																					30	**60**
ЧЕТВРТИ РАЗРЕД	Т	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15							**589**
	В	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5							**155**
	ПН	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12							**248**
	Б-В/ПН																																30	30	30	матурски испит			**90**

Напомена: Бројеви у табели су укупни недељни број часова **(А1+А2+Б)**

А2: Листа изборних предмета према програму образовног профила					
	Листа изборних предмета	РАЗРЕД			
		I	II	III	IV
Стручни предмети					
1.	Алтернативни извори енергије*			2	2
2.	Енергетска ефикасност*			2	2
3.	Мехатроника*			2	2
4.	Управљање системом квалитета*			2	2

Напомена: * Ученик изборни предмет бира једном у току школовања у трећем или четвртом разреду

Остали обавезни облици образовно-васпитног рада током школске године

	I РАЗРЕД часова	II РАЗРЕД часова	III РАЗРЕД часова	IV РАЗРЕД часова	УКУПНО часова
Час одељењског старешине	70	70	70	62	272
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	II РАЗРЕД	III РАЗРЕД	IV РАЗРЕД
Екскурзија	до 3 наставна дана	до 5 наставних 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 опредељењима 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	35	35	35	31
Менторски рад (настава у блоку, практична настава)	2	2	2	3
Обавезне ваннаставне активности	2	2	2	2
Матурски испит				3
Укупно радних недеља	**39**	**39**	**39**	**39**

Подела одељења у групе

Разред	**Предмет**	**Годишњи фонд часова**			**Број ученика у групи до**	**Потребно ангажовање помоћног наставника
		В	**ПН**	**Б**		
I	Техничко цртање	105			15	не
	Практична настава		175	60	15	да
II	Машински елементи	70			15	да
	Електротехника и електроника	105			10	да
	Технологија машинске обраде	70			10	да
	Практична настава		210	60	10	да
III	Техника мерења и аутоматизације	70			15	да
	Постројења за грејање и хлађење	105			15	да
	Постројења за вентилацију и климатизацију	105			15	да
	Практична настава		210	60	10	да
IV	Постројења за грејање и хлађење		93		10	да
	Постројења за вентилацију и климатизацију		93		10	да
	Аутоматизација постројења	93		30	15	да
	Практична настава		186	60	10	да
	Предузетништво	62			15	не

Часове вежби, практичне наставе, практичне наставе у блоку, вежби у блоку реализује предметни наставник, а **помоћни наставник обавља послове припреме за извођење часова вежби, практичне наставе, практичне наставе/вежбе у блоку. Под непосредним руководством наставника демонстрира радни задатак, **пружа помоћ при раду са ученицима** на

часовима вежби, практичне наставе, практичне наставе/вежби у блоку (*у кабинету, специјализованој учионици, радионици школе*) **за обављање одређених послова и радних задатака.**

Планира и требује потребне материјале и средства за рад на часу. Обавља радне задатке за које ученици нису компетентни.

Место реализације наставе, програма вежби, практичне наставе, практичне наставе у блоку дефинисано је у делу „НАСТАВНИ ПРОГРАМИ”, **одељак** „ПРЕПОРУЧЕНЕ АКТИВНОСТИ И НАЧИН ОСТВАРИВАЊА МОДУЛА”.

Подела одељења у групе за реализацију по дуалном моделу образовања

разред	предмет/модул	годишњи фонд часова				број ученика у групи -до
		вежбе	практична настава	учење кроз рад	настава у блоку	
I	Техничко цртање	105				15
	Практична настава		175		60	15
II	Машински елементи	70				15
	Електротехника и електроника	105				10
	Технологија машинске обраде	70				10
	Практична настава			210	60	10
III	Техника мерења и аутоматизације			70		10
	Постројења за грејање и хлађење		35	70		10
	Постројења за вентилацију и климатизацију		35	70		10
	Практична настава			210	60	10
IV	Постројења за грејање и хлађење			93		10
	Постројења за вентилацију и климатизацију			93		10
	Аутоматизација постројења		93		30	15
	Практична настава			186	60	10
	Предузетништво	62				15

А2: ОБАВЕЗНИ СТРУЧНИ ПРЕДМЕТИ

Назив предмета: **ФИЗИКА**

Циљеви предмета
– Развијање способности разумевања потребе изучавања физике и њене повезаности са струком
– Развијање способности јасног и логичког излагања свога мишљења
– Развијање способности за квантитативно решавање физичких проблема
– Развијање систематичности и прецизности у изражавању, решавању задатака и израчунавању тражених вредности
– Упознавање ученика са методама истраживања у физици
– Развијање научног начина мишљења, логичког закључивања и критичког размишљања
– Упознавање ученика са улогом човека у мењању природе и заштити човекове околине
– Стицање основних знања из техничке културе
– Развијање интересовања за природне науке и стицање основа за политехничко образовање
– Стицање радних навика
– Развијање способности за самостално коришћење литературе и других извора знања

Годишњи фонд: **70 часова**

Разред: **први**

ТЕМА	ЦИЉ	ИСХОДИ По завршетку теме ученик ће бити у стању да:	ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ ПО ТЕМАМА	НАЧИН ОСТВАРИВАЊА ПРОГРАМА
Основне физичке величине и вектори	– Оспособљавање ученика да објасни место и значај физике за развој друштва – Оспособљавање ученика да разликује основне физичке величине – Оспособљавање ученика да разликује и користи основне операције са векторима	– објасни значај физике као фундаменталне науке и њен утицај на развој техничких наука и дисциплина – користи јединице основних и изведених величина у складу са Међународним системом јединица – наведе разлику између физичких скаларних и векторских величина и наведе примере за те величине – разликује и користи основне операције са векторима	– Физика – област и природа научне дисциплине – Развој физике као науке и њен утицај на формирање и развој техничких наука – Физички огледи и закони, физичке величине и формуле – Систематизација физичких величина (Међународни систем јединица) – Скаларне и векторске физичке величине – Основне операције са векторима: сабирање и одузимање вектора на примеру физичких величина (брзина, убрзање, сила, вектор положаја), скаларни и векторски производ вектора	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 (70 часова) **Подела одељења на групе** Одељење се не дели на групе **Место реализације наставе** – Теоријска настава се реализује у учионици **Оцењивање** Вредновање остварености исхода вршити кроз: – праћење остварености исхода – тестове знања **Оквирни број часова по темама** – Основне физичке величине и вектори **(10 часова)** – Кинематика **(14 часова)** – Динамика **(18 часова)** – Супстанција и агрегатна стања **(6 часова)** – Механика флуида **(10 часова)** – Термодинамика **(8 часова)** – Осцилације **(4 часа)**
Кинематика	– Стицање основних знања из кинематике	– разликује врсте кретања материјалне тачке – користи референтне системе – одреди путању, брзину и убрзање за карактеристичне врсте кретања материјалне тачке – разликује врсте кретања крутог тела и њихове карактеристике – уцрта брзину и убрзање према задатим подацима и израчуна непознате величине	– Механичко кретање, референтни систем, вектор положаја, вектор помераја – Путања, подела кретања према путањи, пут – Средња и тренутна брзина – Средње и тренутно убрзање – Подела кретања према брзини – Равномерно праволинијско кретање – Графичко представљање зависности v=f(t) и s=f(t) – Равномерно убрзано и убрзано праволинијско кретање – Графичко представљање зависности a=f(t) и v=f(t) – Равномерно успорено праволинијско кретање – Кружно кретање – Ротационо кретање чврстих тела – Угаони померај, угаона брзина – Угаоно убрзање	
Динамика	– Стицање основних знања из динамике	– наведе основне законе динамике материјалне тачке – прорачуна карактеристичне величине при праволинијском кретању материјалне тачке под дејством константне силе – разликује кинетичку и потенцијалну енергију; – објасни законе промене количине кретања и промене кинетичке енергије – објасни механички рад, снагу и степен корисног дејства – прорачуна карактеристичне величине при кретању крутог тела (транслаторно, равно, обртно) – разликује основне законе одржања	– Сила, маса и импулс – Њутнови закони механике – Енергија (кинетичка и потенцијална) – Трење, коефицијент трења, трење котрљања – Центрипетална сила – Инерцијални и неинерцијални референтни системи, центрифугална сила – Механички рад и снага, степен корисног дејства – Потенцијална кинетичка и укупна механичка енергија – Момент силе, момент инерције – Момент импулса – Основна једначина динамике ротационог кретања, жироскоп – Закон одржања (импулса, механичке енергије)	

Супстанција и агрегатна стања	– Стицање основних знања о супстанцији и агрегатним стањима	– разликује структуру супстанције – разуме и разликује структуру молекула и међусобно деловање молекула – разликује агрегатна стања и схвата особине чврстих тела	– Природа супстанције, хемијски елементи и једињења – Структура атома и молекула, међумолекулске силе – Агрегатна стања: чврсто, течно и гасовито, промене агрегатних стања	
Механика флуида	– Стицање основних знања из механике флуида	– објасни појам флуида – разликује појмове статичког, хидродинамичког и динамичког притиска – објасни једначину континуитета – објасни Бернулијеву једначину	– Појам флуида, потисак, притисак, барометри – Специфична тежина и густина – Вискозност, струјање флуида, стишљивост – Једначина континуитета – Бернулијева једначина, Вентуриова цев – Статички, динамички и укупни притисак	
Термодинамика	– Стицање основних знања из термодинамике	– објасни појам идеалног гаса и величине које описују стање гаса – објасни разлику између топлоте и температуре – користи различите температурне скале – прорачуна количину топлоте	– Појам идеалног гаса термодинамичке величине – Температура, термометри, температурне скале: Целзијусова, Фаренхајтова и Келвинова – Једначина стања идеалног гаса – Количина топлоте, специфични топлотни капацитет	
Осцилације	– Стицање основних знања о осцилацијама	– објасни појам осцилација, њихов настанак и карактеристичне величине осцилаторног кретања (период, учестаност, амплитуда) – разликује слободне, принудне и пригушене осцилације – образложи појам резонанције и уочи њену примену у свакодневном животу	– Осцилације у механици, хармонијске осцилације – Слободне, принудне, пригушене осцилације – Резонанција	

КОРЕЛАЦИЈА СА ДРУГИМ ПРЕДМЕТИМА:

– Машински елементи
– Технологија машинске обраде
– Термоенергетски процеси
– Постројења за грејање и хлађење
– Постројења за вентилацију и климатизацију
– Практична настава

Назив предмета: **ТЕХНИЧКО ЦРТАЊЕ**

Годишњи фонд часова: **105**

Разред: **први**

Циљеви предмета:
– Оспособљавање ученика да самостално израђује једноставне техничке цртеже помоћу прибора и рачунара
– Оспособљавање ученика да самостално чита техничке цртеже
– Развијање тачност, уредност и прецизности код ученика

ТЕМА	ЦИЉ	ИСХОДИ По завршетку теме ученик ће бити у стању да:	ОБАВЕЗНИ И ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ ПО ТЕМАМА	НАЧИН ОСТВАРИВАЊА ПРОГРАМА
Стандарди и технички цртеж	– Оспособљавање за руковање прибором за техничко цртање – Стицање знања о стандардима и примени техничког цртања	– користи прибор за техничко цртање – изабере стандардну размеру, типове линија и формат цртежа – одабере и попуни заглавље и означи технички цртеж – познаје стандарде и њихову примену – црта у размери – исписује слова и бројеве користећи техничко писмо	– Материјал и прибор за рад – Стандардизација и стандарди – Врсте, формати, означавање и паковање техничких цртежа – Размера – Типови и дебљине линија – Техничко писмо – Заглавља и саставнице	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: – Вежбе (**105 часова**) **Подела одељења на групе** Одељење се дели на групе до 15 ученика приликом реализације: – Вежби **Место реализације наставе** – Вежбе се реализују у кабинету за техничко цртање **Препоруке за реализацију наставе** – Вежбати задатке који ће се примењивати у практичној настави – Користити савремена наставна средства и наставне методе
Геометријско цртање	– Стицање знања о основним геометријским конструкцијама у равни	– изведе основне геометријске конструкције у равни – конструише паралелне и нормалне праве – конструише симетрале дужи и углова – спаја геометријске елементе луком задатог полупречника	– Основне геометријске конструкције: паралеле, нормале, симетрале дужи и угла – Криве линије стандардних типова и дебљина – Спајање кривих и правих линија – Конструкција правилних многоуглова	

Правила техничког цртања	– Оспособљавање ученика да самостално израђује и чита једноставне техничке цртеже – Упознавање са методама представљања тродимензионалних предмета на цртежу	– препозна и разликује врсте пројекција – нацрта ортогоналну пројекцију једне и више тачака на једну раван – нацрта нормалну (ортогоналну) пројекцију једне и више тачака на две равни – нацрта нормалну (ортогоналну) пројекцију једне и више тачака на три равни – нацрта пројекцију равни на раван – прикаже предмете у ортогоналним пројекцијама – котира елементе према стандардима техничког цртања – унесе ознаке за толеранције на техничким цртежима – чита техничке цртеже, анализира их, дискутује, уочава грешке и исправља их – скицира и нацрта једноставније делове у пресеку – нацрта предмете који се обрађују поступцима ручне обраде, стругањем спољашњих површина, глодањем равних површина, брушењем равних површина, стругањем, глодањем и брушењем према задатим димензијама и познатим техничким цртежима	– Ортогонално пројицирање, погледи, изгледи и њихов распоред – Цртање трећег изгледа на основу два дата – Котирање – Толеранције дужина, углова, облика и положаја, слободних мера – Пресеци машинских делова – Читање, дискутовање и анализа техничких цртежа – Скицирање и његова улога у техничком цртању – Цртање према задатим димензијама за предмете који се обрађују поступцима ручне обраде, стругањем спољашњих површина, глодањем равних површина, брушењем равних површина, стругањем, глодањем и брушењем – Цртање једноставнијих склопова	**Оцењивање** Вредновање остварености исхода вршити кроз: – праћење остварености исхода – тестове знања – графичке радове – активност на часу **Графички радови** – I графички рад: Стандарди и технички цртежи – II графички рад: Геометријско цртање – III графички рад: Израда цртежа детаља (пресеци, котирање, толеранције и квалитет обраде) – IV графички рад: Цртање и разрада цртежа склопа на основу скице склопа **Оквирни број часова по темама** – Стандарди и технички цртеж (12 часова) – Геометријско цртање (18 часова) – Правила техничког цртања (75 часова)

КОРЕЛАЦИЈА СА ДРУГИМ ПРЕДМЕТИМА:

– Машински елементи
– Технологија машинске обраде
– Постројења за грејање и хлађење
– Постројења за вентилацију и климатизацију
– Ручна обрада
– Монтажа и демонтажа цевних инсталација
– Експлоатација и одржавање система за грејање и хлађење
– Експлоатација и одржавање система за вентилацију и климатизацију

Назив предмета: **МАШИНСКИ МАТЕРИЈАЛИ**
Годишњи фонд часова: **70**
Разред: **први**
Циљеви предмета:
– Стицање знања о својствима машинских материјала
– Стицање знања о врстама и карактеристикама техничког гвожђа, челика, обојених метала и неметала
– Стицање знања о врстама термичке и хемијскотермичке обраде материјала
– Развијање способности за примену знања о машинским материјалима у пракси

ТЕМА	ЦИЉ	ИСХОДИ По завршетку теме ученик ће бити у стању да:	ОБАВЕЗНИ И ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ ПО ТЕМАМА	НАЧИН ОСТВАРИВАЊА ПРОГРАМА
Својства машинских материјала	– Стицање знања о физичким, механичким, технолошким и хемијским својствима машинских материјала – Стицање знања о механичким карактеристикама материјала	– наведе значај и поделу машинских материјала – опише хемијска својства материјала – објасни физичка и механичка својства материјала – разликује појам масе, тежине, температуре топљења, електричне и топлотне проводљивости материјала – очита вредност затезне чврстоће, тврдоће и жилавости са дијаграма или из табела и схвати њихов ред величина – препозна основне методе испитивања механичких, технолошких и хемијских својстава материјала – испита својства материјала у лабораторији – наброји основна технолошка својства материјала и сходно томе погодност за одређену врсту обраде – препозна појаву и штетност корозије код металних производа – разликује начине заштите од корозије	– Значај, подела и врста машинских материјала – Хемијска својства материјала – Физичка својства материјала – Механичка својства материјала – Испитивање механичких својстава материјала – Технолошка својства материјала – Технолошка испитивања материјала – Испитивања материјала без разарања – Корозија и заштита материјала од корозије	На почетку теме ученике упознати са циљевима и исходима наставе односно учења, планом рада и начинима оцењивања. **Облици наставе** Предмет се реализује кроз следећи облик наставе: – Теоријска настава (**70 часова**) **Место реализације наставе** – Теоријска настава се реализује у учионици, специјализованој учионици или одговарајућем кабинету **Препоруке за реализацију наставе** – Методе испитивања својства материјала извести практично у лабораторији – Врсте техничког гвожђа, легуре обојених метала, као и неметале објашњавати уз помоћ узорака – Инсистирати на систематичности и примени стечених знања у пракси

Структура метала и легура	– Стицање основних знања о кристалној грађи материјала, кристализацији и мешању елемената при образовању легура	– опише монокристални, поликристални и аморфни облик материјала – пореди основне типове кристалних решетки код метала – дефинише процес кристализације и нацрта дијаграм хлађења – опише све остале типове легура без цртања дијаграма и очитавања састава фазе	– Аморфни и кристални материјали – Кристална грађа материјала – Процес кристализације – Кристали легура	**Оцењивање** Вредновање остварености исхода вршити кроз: – праћење остварености исхода – тестове знања – усмено излагање – активност на часу **Оквирни број часова по темама** – Својства машинских материјала (14 часова) – Структура метала и легура (6 часова) – Техничко гвожђе (12 часова) – Челик (14 часова) – Термичка и термохемијска обрада (10 часова) – Обојени метали и неметали (14 часова)
Техничко гвожђе	– Стицање знања о врстама техничког гвожђа, начинима означавања по SRPS-у – Оспособљавање за избор техничког гвожђа у пракси	– наведе основна својства хемијски чистог Fe и опише појаве при загревању и хлађењу – наведе стручне терминологије у вези Fe – наведе основне својства сировог гвожђа – наведе основна својства ливеног гвожђа и утицај примеса на његов квалитет – опише поступак добијања сивог лива – објасни својства и могућности примене сивог лива – препозна остале врсте ливеног гвожђа и њихову примену у пракси	– Хемијски чисто Fe – Сирово гвожђе – Ливено гвожђе	
Челик	– Упознавање са врстама челика и начином означавања челика по SRPS-у – Оспособљавање за избор челика у пракси	– наведе основна својства челика – објасни утицај угљеника на механичке карактеристике челика – наведе утицаје сталних и легирајућих елемената на својства челика – идентификује ознаке челика по SRPS-у – наведе класификацију челика на конструкционе и алатне челике – опише намену најчешће коришћених врста челика – примени одговарајуће врсте челика у пракси	– Челик, својства и врсте – Означавање челика по SRPS-у – Конструкциони челици – Алатни челици – Тврде легуре	
Термичка и термохемијска обрада метала	– Стицање знања о начинима термичке и термохемијске обраде и њиховом утицају на промену механичких својстава материјала	– објасни значај термичке обраде на промену структуре материјала и његових механичких својстава – препозна основне видове термичке обраде и поступке извођења – наведе које се врсте челика подвргавају одређеној врсти термичке обраде – објасни како се мењају механичке карактеристике челика при различитим врстама термичке обраде – препозна поступке термохемијске обраде – наведе зашто и када се примењују поједине врсте термохемијске обраде	– Појам, задатак и режими термичке обраде – Жарење – Каљење – Нормализација, отпуштање и побољшавање – Термохемијска обрада	
Обојени метали и неметали	– Стицање знања о легурама лаких и тешких обојених метала и њиховој примени у пракси – Упознавање са основним врстама неметалних материјала у машинској индустрији	– опише разлику између лаких и тешких обојених метала – препозна означавање легуре обојених метала – наведе својства и примену основних легура бакра, алуминијума и магнезијума – препозна основне легуре према боји и специфичној густини – познаје основне врсте пластичних маса – препозна основне врсте мазива које се користе у машинству	– Лаки и тешки обојени метали и њихове легуре – Означавање легура обојених метала – Бакар и његове легуре – Алуминијум и његове легуре – Остали обојени метали и легуре – Пластични материјали – Мазива	

КОРЕЛАЦИЈА СА ДРУГИМ ПРЕДМЕТИМА:

– Машински елементи
– Технологија машинске обраде
– Постројења за грејање и хлађење
– Постројења за вентилацију и климатизацију
– Аутоматизација постројења
– Ручна обрада
– Монтажа и демонтажа цевних инсталација
– Експлоатација и одржавање система за грејање и хлађење
– Експлоатација и одржавање система за вентилацију и климатизацију

Назив предмета: **ТЕХНИЧКА МЕХАНИКА**
Годишњи фонд часова: **70**
Разред: **први**

1. ОСТВАРИВАЊЕ ОБРАЗОВНО-ВАСПИТНОГ РАДА – ОБЛИЦИ И ТРАЈАЊЕ

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

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

2. ЦИЉЕВИ ПРЕДМЕТА:

– Стицање знања за решавање проблема равнотеже статички оптерећених тела
– Стицање знања о напрезању материјала под дејством спољашњих оптерећења
– Стицање знања о врстама и узроцима кретања материјалне тачке и тела
– Стицање знања о општим законима динамике материјалне тачке и крутог тела
– Развијање способности за примену знања код сродних дисциплина и у пракси

3. НАЗИВ И ТРАЈАЊЕ МОДУЛА

Разред: **први**

Ред. бр.	НАЗИВ МОДУЛА	Трајање модула (часови)
1.	**Статика**	**28**
2.	**Отпорност материјала**	**12**
3.	**Кинематика**	**15**
4.	**Динамика**	**15**

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

Назив модула: **Статика**
Трајање модула: **28 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 о знања о методама и поступцима решавања проблема у статици – Усвајања знања о аксиомима статике, системима сила у равни, условима равнотеже, тежишту и пуним раванским носачима – Стицање знања о графичком начину решавања задатака статике – Стицање знања о аналитичком начину решавања задатака – Развијање логичког мишљења и расуђивања – Развијање самосталности за решавање свих техничких проблема	– идентификује силу као последицу деловања материјалних тела и узрок промене кретања тела – прикаже системе сила у равни и сведе на простији облик, графичким и аналитичким путем – опише равнотежу тела под деловањем сила – реши простије проблеме равнотеже графичким и аналитичким путем – дефинише момент силе и спрега сила као меру обртног кретања тела – реши простије проблеме у вези момента силе и спрега сила – одреди положај тежишта за једноставније површине и линије	– Основни појмови статике – Систем сучељних сила у равни – Момент силе за тачку и спрега сила – Раван систем произвољних сила – Тежиште	На почетку модула ученике упознати са циљевима и исходима наставе, односно учења, планом рада и начинима оцењивања **Облици наставе** Модул се реализује кроз следеће облике наставе: – Теоријска настава (28 часова) **Место реализације наставе** – Теоријска настава се реализује у учионици, специјализованој учионици (кабинет) **Препоруке за реализацију наставе** – Приликом решавања проблема користити графичку методу, а аналитичку уводити постепено уз помоћ наставника – Радити на конкретним бројчаним примерима, добијене резултате анализирати, подстаћи ученике на доношење закључака – Где год је то могуће добијене резултате проверавати експерименталним путем – Користи уз одговарајућа учила дидактичке плакате и оригинални прибор и мерна средства (динамометар, моментни кључ итд) – Примењивати групни рад ученика и рад у паровима – Проблеме везивати за конкретну праксу, нарочито машинску – Инсистирати на систематичности у раду, уз поседовање прибора за рад **Оцењивање** Вредновање остварености исхода вршити кроз: – тестове знања – домаће задатке – усмено излагање – активност на часу

Назив модула: **Отпорност материјала**

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 знања о понашању разних материјала под дејством оптерећења која на њих делују – Упознавања врста и карактеристика различитих напрезања – Обезбеђивање квантума знања неопходног за даље изучавање стручних предмета, посебно машинских елемената – Развијање интересовања за даље образовање и усавршавање у струци	– разликује врсте напрезања материјала – познаје односе између спољашњих сила, напрезање и напона као меру напрегнутости тела – познаје понашање материјала приликом различитих напрезања	– Аксијална напрезања – Смицање – Моменти инерције раванских геометријских фигура – Увијање – Савијање	На почетку модула ученике упознати са циљевима и исходима наставе, односно учења, планом рада и начинима оцењивања **Облици наставе** Модул се реализује кроз следеће облике наставе: – Теоријска настава (12 часова) **Место реализације наставе** – Теоријска настава се реализује у учионици, специјализованој учионици (кабинет) **Препоруке за реализацију наставе** – Повезати део модула Статике, који се односи на равнотежу система сучељних сила. Користити учила, моделе и узорке: апарат за деформацију, епрувете за испитивање затезне чврстоће челика – Приказивати смичуће површине у аксонометријском приказу и на моделима закованих и заварених спојева – Моменте инерције обрадити без претераних математичких извођења, обрасце дати у табеларном приказу, добро увежбати коришћење података из таблица за стандардизоване профиле, примере за сложене површине узимати са бар једном осом симетрије и састављену од стандардизованих профила – Примењивати индуктивни пут у настави – Наводити ученике на самостално закључивање, дискутовати добијене резултате **Оцењивање** Вредновање остварености исхода вршити кроз: – тестове знања – домаће задатке – усмено излагање – активност на часу

Назив модула: **Кинематика**

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 знања о врстама и законитостима кретања тачке – Стицање знања о врстама и законитостима кретања тела – Оспособљавање за примену стечених знања у машинској пракси	– одреди кинематичке величине (брзину, убрзање) за простије случајеве кретања тачке и тела – објасни смисао кинематских величина и њихових мерних јединица – анализира на појединим једноставнијим механизмима значај и улогу кинематике у машинској пракси	– Основни појмови и описивање кретање тела – Праволинијско кретање тачке – Кружно кретање тачке – Обртање тела око непокретне осе – Механизми	На почетку модула ученике упознати са циљевима и исходима наставе, односно учења, планом рада и начинима оцењивања **Облици наставе** Модул се реализује кроз следеће облике наставе: – Теоријска настава (15 часова) **Место реализације наставе** – Теоријска настава се реализује у учионици, специјализованој учионици (кабинет) **Препоруке за реализацију наставе** – Ради лакшег усвајања представа о угаоној брзини и убрзању потребно је на одговарајућим училима демонстрирати угао ротације и угаону брзину – Кроз примере применити стечена знања на преносницима (каишни преносници, зупчасти преносник....) **Оцењивање** Вредновање остварености исхода вршити кроз: – тестове знања – домаће задатке – усмено излагање – активност на часу

Назив модула: **Динамика**

Трајање модула: **15 час**

ЦИЉЕВИ МОДУЛА	ИСХОДИ МОДУЛА По завршетку модула ученик ће бити у стању да:	ОБАВЕЗНИ И ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ МОДУЛА	ПРЕПОРУЧЕНЕ АКТИВНОСТИ И НАЧИН ОСТВАРИВАЊА МОДУЛА
– Овладавање основним знањима који имају примену у машинској техници – Стицање знања о општим законима динамике материјалне тачке и динамике крутог тела – Оспособљавања за примену стечених знања у машинској пракси	– идентификује силу као узрок промене стања кретања тела – израчуна величину силе из познатих (простијих) закона кретања – разликује механичку енергију и рад	– Основни појмови и описивање кретања материјалне тачке – Динамика праволинијског кретања материјалне тачке – Опште теореме динамике материјалне тачке	На почетку модула ученике упознати са циљевима и исходима наставе, односно учења, планом рада и начинима оцењивања **Облици наставе** Модул се реализује кроз следеће облике наставе: – Теоријска настава (15 часова) **Место реализације наставе** Теоријска настава се реализује у учионици, специјализованој учионици (кабинет) **Препоруке за реализацију наставе** – Кроз овај модул ученици ће проширити знања из наставног предмета Физике стечена у основној школи како би стекли јаснију представу о узроцима динамичког кретања – Извршити повезивање и синтезу садржаја претходно упознатих модула Статика и Кинематика **Оцењивање** Вредновање остварености исхода вршити кроз: – тестове знања – домаће задатке – усмено излагање – активност на часу

5. КОРЕЛАЦИЈА СА ДРУГИМ ПРЕДМЕТИМА, ОДНОСНО МОДУЛИМА:

– Машински елементи
– Технологија машинске обраде
– Техника мерења и аутоматизације
– Постројења за грејање и хлађење
– Постројења за вентилацију и климатизацију
– Аутоматизација постројења
– Ручна обрада
– Монтажа и демонтажа цевних инсталација
– Експлоатација и одржавање система за грејање и хлађење
– Експлоатација и одржавање система за вентилацију и климатизацију

Назив предмета: **МАШИНСКИ ЕЛЕМЕНТИ**

Годишњи фонд часова: **70**

Разред: **Други**

Циљеви предмета:
– Оспособљавање ученика да разликује карактеристичне машинске елементе и машинске делове, познаје принципе њиховог функционисања и намену;
– Овладају техничком документацијом и њеном применом у пракси;
– Да познаје основе прорачуна и димензионисања машинских делова;
– Оспособљавање ученика да самостално мери и контролише геометријске величине машинских делова;
– Примењује стечена знања у репаратури;
– Развија смисао за тачност и прецизност и одговоран однос према раду.

ТЕМА	ЦИЉ	ИСХОДИ По завршетку теме ученик ће бити у стању да:	ОБАВЕЗНИ И ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ ПО ТЕМАМА	НАЧИН ОСТВАРИВАЊА ПРОГРАМА
Стандардизација и толеранције	– Оспособљавање да препозна толеранције дужинских мера, облика и положаја и толеранције храпавости на техничкој документацији – Користе стандардне и препоручене вредности и величине из табела – Оспособљавање да разуме основне појмове, напон, напрезање, степен сигурности, дозвољени и критични напон;	– објасни разлику између машинских делова и машинских елемената – препозна различите врсте машинских делова и елемената – препозна стандардне машинске делове и елементе – користи каталоге стандардних машинских делова и елемената – разуме неопходност увођења толеранција и остваривања налегања – мери и контролише димензије, облик, положај машинских делова – објасни ознаку налегања – објасни појмове, напон, напрезање, степен сигурности, дозвољени и критични напон	– Стандарди и стандардизација машинских елемената – Толеранције и налегања – Мерење и контрола дужинских мера, - гранична мерила - толеранцијска мерила – Номинални напони и концентрација напона	На почетку теме ученике упознати са циљевима и исходима наставе односно учења, планом рада и начинима оцењивања. **Облици наставе** Предмет се реализује кроз следећи облик наставе: – Вежбе (70 часова) **Подела одељења на групе** Одељење се дели на групе до 10 ученика приликом реализације: – Вежби (70 часова) **Место реализације наставе** – Вежбе у специјализованој учионици или радионици за практичну наставу

Раздвојиви и нераздвојиви спојеви	– Оспособљавање да познаје основне врсте раздвојивих и нераздвојивих спојева који су основа за већину металних и заварених конструкција – Познаје основе прорачуна и димензионисања раздвојивих и нераздвојивих спојева – Користе стандардне и препоручене вредности и величине из табела – Оспособљавање да познаје начин постављања, одржавања, спајања и заптивања цеви – Познаје врсте елемената за регулисање протока (вентили, засуни, славине...) – Стицање знања о особинама, врстама, примени и намени опруга	– објасни начине спајања два машинска дела од истих или различитих материјала нераздвојивим и развојивим везама – разликује врсте навоја – објасни ознаку навоја – формира завртањску везу, подешену и неподешену – користи различите алате и приборе за притезање завртањске везе – користи различите поступке осигурања завртањске везе од појаве лабављења – правилно спроведе редослед притезања код групних завртањских веза – изведе основе прорачуна завртањских веза – препозна различите врсте заковица – објасни формирање закованог споја различитим поступцима; – изведе основе прорачуна закованих спојева – препозна различите врсте заварених спојева – изведе основе прорачуна заварених спојева – објасни формирање пресованих спојева – објасни различите поступке за формирање цевне арматуре – објасни правилно формирање заптивног споја – препозна различите врсте опруга – објасни правилну уградњу опруга	– Нераздвојиве везе – заковани спојеви, – заварени спојеви – Раздвојиве везе – врсте, подела и осигурање навојних спојева – пресовани спојеви – Цеви, цевне арматуре и заптивни спојеви – Опруге	**Препоруке за реализацију наставе** – Инсистирати на систематичности и примени стечених знања у пракси – Користи стручну литературу – Користи стандарде – Припрема потребне машинске делове и елементе за самосталне вежбе – Прати рад ученика на самосталним вежбама – Користи савремена наставна средства и наставне методе **Оцењивање** Вредновање остварености исхода вршити кроз: – Тестове знања – Проверу вештина(употреба стандарда , употребу мерног и контролног прибора,.....) – Усмено излагање – Самосталне вежбе(теоријске и практичне) – Активност на часу **Самосталне вежбе** 1. Толеранције и налегање 2. Мерење и контрола дужинских мера 3. Очитавање ознаке навоја на цртежу 4. Препознавање врсте завртњева, наврткі и кључева 5. Формирање завртањске везе (подешена, неподешена,....) 6. Одређивање момента притезања завртањске везе 7. Препознавање врста заковица 8. Формирање закованог споја 9. Формирање заптивног цевног споја 10. Одређивање крутости опруге 11. Одређивање стандардних димензија споја остварен клином и формирање споја 12. Препознавање врсте котрљајних лежаја, избор лежаја и очитавање ознаке лежаја на цртежу 13. Препознавање врсте спојница 14. Одређивање преносног односа преносника снаге 15. Одређивање основних геометријских величина цилиндричног зупчастог пара 16. Одређивање силе затезања ременог пара. **Оквирни број часова по темама** – Стандардизација и толеранције (15) – Раздвојиви и нераздвојиви спојеви (30) – Елементи обртног кретања (15) – Преносници снаге (10)
Елементи обртног кретања	– Стицање знања о особинама, врстама, примени и намени осовина и вратила; – Индентификује спојеве помоћу клина; – Оспособљавање да препозна врсте лежаја на техничкој документацији; – Користе стандардне и препоручене вредности и величине из табела – Стицање знања о особинама, врсти, подели и намени спојница	– разликује намену осовина и вратила – разуме основе прорачуна осовине и вратила – изврши правилан избор клина – разликује врсте лежишта и лежаја, њихову намену и принцип уградње – објасни означавање лежаја – разликује врсте спојница (наброји врсте спојница, објасни њихову улогу и опише начине спајања)	– Осовине и вратила – Клинови – Клизни и котрљајни лежаји – Спојнице	
Преносници снаге	– Стицање знања о особинама, врстама, примени и намени свих врста преносника снаге – Користе стандардне и препоручене вредности и величине из табела	– разликује врсте преносника снаге и њихове елементе – препозна врсту зупчастог пара – објасни основне геометријске и кинематске величине цилиндричног зупчастог пара – објасни ланчани пар – објасни ремени пренос (принцип рада, елементи, спајање и затезање)	– Зупчасти парови – Ремени и ланчани парови	

КОРЕЛАЦИЈА СА ДРУГИМ ПРЕДМЕТИМА, ОДНОСНО МОДУЛИМА:

– Техничко цртање
– Технологија машинске обраде
– Техника мерења и аутоматизације
– Постројења за грејање и хлађење
– Постројења за вентилацију и климатизацију
– Аутоматизација постројења
– Ручна обрада
– Монтажа и демонтажа цевних инсталација
– Експлоатација и одржавање система за грејање и хлађење
– Експлоатација и одржавање система за вентилацију и климатизацију

Назив предмета: **ЕЛЕКТРОТЕХНИКА И ЕЛЕКТРОНИКА**

Годишњи фонд часова: **105**

Разред: **други**

Циљеви предмета:
– Упознавање основних закона и принципа електротехнике и електронике на којима се заснива рад машина и уређаја
– Упознавање конструкције, начина рада и радних карактеристика мотора, генератора, трансформатора, постројења за пренос енергије и уређаја електронике који се примењују у машинству
– Оспособљавање за мање интервенције при раду електроопреме на машинама и уређајима
– Стицање знања о основним појмовима из области електричних мерења, овладавање вештинама коришћења различитих мерних инструмената и прибора неопходних за рад уз развијање навика за чување здравља и придржавање мера заштите на раду

ТЕМА	ЦИЉ	ИСХОДИ По завршетку теме ученик ће бити у стању да:	ОБАВЕЗНИ И ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ ПО ТЕМАМА	НАЧИН ОСТВАРИВАЊА ПРОГРАМА
Електростатика	– Стицање основних знања о електростатици	– објасни појам наелектрисаног тела и Кулонов закон – објасни појам електростатичког поља – дефинише јачину електричног поља, електрични потенцијал и напон – објасни разлику између проводника и изолатора у електростатичком пољу – објасни капацитет кондензатора	– Структура материје – Проводници, полупроводници и изолатори – Појам наелектрисаног тела. Количина електрицитета, дефиниција и јединице; – Појам електричног поља – Силе у електричном пољу – Кулонов закон. Електрични потенцијал и електрични напон – Појам капацитивности. Капацитивност плочастог кондензатора. Паралелно, редно везивање кондензатора.	На почетку теме ученике упознати са циљевима и исходима наставе односно учења, планом рада и начинима оцењивања. **Облици наставе** Предмет се реализује кроз облик наставе: Вежбе (105 часова) **Место реализације наставе** – Вежбе у специјализованој учионици **Подела одељења на групе** Одељење се дели на групе до 10 ученика приликом реализације: вежби **Оквирни број часова по темама** – Електростатика (4) – Једносмерне струје (10) – Електромагнетизам (6) – Наизменичне струје (12) – Електроника (24) – Електричне машине и уређаји (9) – Заштита од струјног удара (5) – Електрична мерења (35) **Оцењивање** Вредновање остварености исхода вршити кроз: – праћење остварености исхода – тестове знања – активност на часу
Једносмерне струје	– Стицање основних знања о једносмерној струји	– објасни појам једносмерне струје – дефинише јачину, смер електричне струје – дефинише електричну отпорност – објасни Омов закон – разликује елементе електричног кола – објасни први и други Кирхофов закон – објасни Џулов закон – објасни појам електричне снаге – објасни појмове електрични генератор и електромоторна сила	– Појам једносмерне струје – Јачина електричне струје – Појам електричног кола – Елементи електричног кола – Електрична отпорност. Отпорност проводника. – Омов закон. – Први Кирхофов закон – Други Кирхофов закон – Џулов закон. Електрична снага – Електрични генератор	
Електромагнетизам	– Стицање основних знања о електромагнетизму	– разликује магнетно поље и магнетну индукцију – објасни магнетни флукс – дефиниши Фарадејев закон – објасни самоиндукцију	– Појам магнетног поља – Магнетна својства материје – Магнетна индукција и магнетни флукс – Електромагнетна индукција – Електромагнетна сила – Самоиндукција	
Наизменичне струје	– Стицање основних знања о наизменичној струји	– Објасни разлику између једносмерне и наизменичне струје – Објасни параметре наизменичних величина – Разликује елементе кола наизменичне струје – Објасни принцип рада трансформатора	– Основни параметри наизменичних величина: – тренутна вредност, средња вредност, ефективна вредност, (амплитуда, периода, фаза и почетна – фаза, учестаност, кружна учестаност) – Елементи у колу наизменичне струје – Отпорник у колу наизменичне струје – Калем у колу наизменичне струје – Кондензатор у колу наизменичне струје – Принцип рада трансформатора	
Електроника	– Усвајање основних знања о диодама и њиховој примени – Усвајање основних знања о транзисторима – Усвајање знања о регулаторима, сервопогонима	– опише образовање ПН споја – објасни инверзну и директну поларизацију ПН споја и нацрта и објасни струјно-напонску карактеристику ПН споја – набројi пробоје ПН споја – набројi врсте диода и њихове најважније карактеристике и примену – нацрта и објасни основна електронска кола са диодама – опише принцип рада биполарног транзистора на моделу са заједничким емитором – Набројi карактеристике транзистора – објасни улогу негативне повратне спреге у појачавачима – објасни принцип рада регулатора и серво погона	– Вакуум у електричном и магнетном пољу. – Катодна цев. Полупроводници. – ПН спој. – Диоде. – Транзистори. – ФЕТ. – Мосфет. – Тиристори. – Интегрисана кола (врсте и принцип рада) – Исправљачи. (врсте и принцип рада) – Стабилизатори напона – Појачивачи, примена. – Електронски генератори, врсте и примена – Основна логичка кола у аутоматици и рачунској техници. – Меморије, врсте и примена. – Микропроцесори и примена. – Основне сметње и њихово отклањање. – Индустријски рачунари, врсте, принцип рада, примена. – Регулатори серво погона, принцип рада и примена.	

Електричне машине и уређаји	– Стицање основних знања из области електричних машина	– објасни, принцип рада и примену асинхроних мотори – објасни обртно магнетно поље – објасни принцип рада и примену синхроних мотори – објасни рад генератора једносмерне струје – објасни принцип рада и примену комутеторне машине – објасни принцип рада и примену серво мотора – објасни принцип рада и примену корачних мотора – објасни принцип рада и примену: - прекидача и растављача - осигурача - склопке - биметалних релеја - механичке кочнице - тахогенератора - оптичких и индуктивних давача позиције – да чита електричне схеме	– Асинхрони мотори (врсте, принцип рада и примена. – Обртно магнетно поље. – Пуштање у рад, регулација брзине и промена смера асинхроног мотора. – Синхроне машине, принцип рада – Генератори и мотори једносмерне струје. Принцип рада и примена. – Комутаторне машине. Примена. – Прекидачи и растављачи (принцип рада и примена) – Крајњи прекидачи и сензори – Симболи и читање електричних схема	
Заштита од удара струје	– Стицање знања о заштити од струјног удара	– схвати опасност од удара струје – набројi најважнија дејства струје – набројi начине заштите човека од удара струје – примењују мере заштите на раду	– Утицај електричне струје на човека. – Опасност од удара струје – Мере заштите на раду – Пружање прве помоћи	
Електрична мерења	– Упознавање основе мерења и дефинисање: појма величине, јединице, мерења и тачности – Дефинисање грешке у мерењу – Навођење основних мерних инструмената и објашњавање њихове намене (амперметар, волтметар, омметар, унимер) – Стицање знања о начину подешавања и очитавања амперметра/волтметра/омметра или унимера – Стицање знања о правилном прикључивању амперметра, омметра и волтметра у мерно коло и њихове графичке симболе	– познаје мерне инструменте и прибора, као и начин њихове употребе – рачуна грешке при мерењу, апсолутну и релативну грешку – разликује аналогне и дигиталне мерне инструменте – на мерном инструменту разликује намену елемената за подешавање, очитавање и прикључивање – одређује редослед радњи приликом мерења – очитава мерену вредност код аналогних и дигиталних мерних инструмената	– Основе електричних мерења – Рачун грешака – Мерење једносмерног напона и струје – Мерење отпорности омметром – Мерење отпорности код редне, паралелне и мешовите везе отпорника – Провера Омовог закона – Провера првог Кирхофовог закона – Провера другог Кирхофовог закона – Мерење снаге и отпорности помоћу амперметра и волтметра – Мерење наизменичног напона и струје	

КОРЕЛАЦИЈА СА ДРУГИМ ПРЕДМЕТИМА:

– Техника мерења и аутоматизације
– Постројења за грејање и хлађење
– Постројења за вентилацију и климатизацију
– Аутоматизација постројења
– Експлоатација и одржавање система за грејање и хлађење
– Експлоатација и одржавање система за вентилацију и климатизацију

Назив предмета: **ХИДРАУЛИКА И ПНЕУМАТИКА**

Годишњи фонд часова: **70**

Разред: **други**

Циљеви предмета:
– Стицање знања о карактеристикама радних флуида
– Стицање знања и вештина у циљу коришћења хидрауличних и пнеуматских компоненти
– Стицање основних знања о хидрауличним и пнеуматским системима

ТЕМА	ЦИЉ	ИСХОДИ По завршетку теме ученик ће бити у стању да:	ОБАВЕЗНИ И ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ ПО ТЕМАМА	НАЧИН ОСТВАРИВАЊА ПРОГРАМА
Карактеристике радних флуида	– Оспособљавање ученика да разликује радне флуиде и њихове карактеристике	– разликује физичка својства флуида – објасни значење хидростатичког притиска – разликује врсте кретања течности – дефинише: енергију, рад, притисак, температуру, вискозност флуида – дефинише проток и измери га – објасни једначину континуитета, Бернулијеву једначину и Клапејронову једначину – дефинише хидраулични удар (наведе пример настанка и како се ублажава)	– Физичка својства течности – Радне течности – Физичка својства гасова: - величине стања гаса - једначина стања гаса - промене стања гаса – Хидростатика: - хидростатички притисак - притисак - потисак – Кинематика и динамика течности: – врсте кретања течности – струјања течности – проток – једначина континуитета – Бернулијева једначина – хидраулични удар	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 (70 часова) **Подела одељења на групе** Одељење се не дели на групе **Место реализације наставе** – Специјализована учионица/кабинет **Препоруке за реализацију наставе** – Вежбати задатке који ће се примењивати у практичној настави – Користити савремена наставна средства и наставне методе **Оцењивање** Вредновање остварености исхода вршити кроз: – праћење остварености исхода – тестове знања **Оквирни број часова по темама** – Карактеристике радних флуида (8) – Хидрауличне и пнеуматске компоненте (40) – Хидраулични и пнеуматски системи (22)
Хидрауличне и пнеуматске компоненте	– Оспособљавање ученика да разликује и користи хидрауличне и пнеуматске компоненте – Оспособљавање ученика да разликује и мери карактеристичне величине хидрауличних и пнеуматских величина	– препознаје хидрауличне и пнеуматске компоненте – разликује пумпе према принципу рада – опише главне делове различитих пумпи – разликује компресоре према принципу рада – опише главне делове различитих компресора – објасни принцип рада разводника – разликује типове вентила према примени – опише принцип рада хидрауличних и пнеуматских мотора – објасни принцип рада хидрауличних радних цилиндара – објасни врсте и намену везивних елемената – објасни намену хидрауличних акумулатора – користи каталог произвођача хидро-пнеуматских компоненти – изврши мерења карактеристичних параметара хидрауличких и пнеуматских компоненти	– Хидрауличне пумпе, (зупчасте, крилне, клипне, завојне, мембранске) – Компресори – Разводници – Вентили – Везивни елементи (цевоводи, црева, прикључци) – Филтери – Пречистачи ваздуха – Регулатори притиска – Хидраулични акумулатори – Мерење карактеристичних величина (притисак, проток, температура) у хидрауличким и пнеуматским компонентама (мерни инструменти и методе)	
Хидраулични и пнеуматски системи	– Да препозна компоненте и њихову повезаност у функционалној шеми – Да изведе мерења у хидрауличном и пнеуматском систему	– чита функционалне шеме хидрауличних и пнеуматских система – повезује елемената у функционалну целину – мери физичке величине у хидрауличном и пнеуматском систему – испитује исправност система	– Функционалне шеме(анализа симбола компонената и њихова повезаност) – Уградња пнеуматских компоненти у систем – Примењени пнеуматски системи – Испитивање пнеуматских и хидрауличних система – Мерне методе и грешке мерења	

КОРЕЛАЦИЈА СА ДРУГИМ ПРЕДМЕТИМА:

– Технологија машинске обраде
– Термоенергетски процеси
– Техника мерења и аутоматизације
– Постројења за грејање и хлађење
– Постројења за вентилацију и климатизацију
– Аутоматизација постројења
– Ручна обрада
– Монтажа и демонтажа цевних инсталација
– Експлоатација и одржавање система за грејање и хлађење
– Експлоатација и одржавање система за вентилацију и климатизацију

Назив предмета: **ТЕРМОДИНАМИКА**
Трајање предмета: **70 часова**
Разред: **други**

ЦИЉЕВИ МОДУЛА	ИСХОДИ МОДУЛА По завршетку модула ученик ће бити у стању да:	ОБАВЕЗНИ И ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ МОДУЛА	НАЧИН ОСТВАРИВАЊА ПРОГРАМА
– Упознавање ученика са основним величинама стања идеалног гаса – Стицање знања о променама стања идеалног гаса – Упознавање ученика са првим и другим законом термодинамике – Стицање знања о деснокретним кружним процесима – Упознавање радних флуида у термодинамици	– објасни појмове енергија, идеалан гас, идеалан циклус – разликује идеалне и реалне гасове – објасни и примени једначину стања идеалног гаса – објасни промене стања идеалног гаса – разликује различите режиме струјања флуида – објасни основне гасне законе – објасни први закон термодинамике – објасни други закон термодинамике – разликује кружне процесе – одреди термодинамички степен корисности – објасни термодинамичке дијаграме за реалне гасове и њихове процеси	– Основни појмови (енергија, идеалан гас) – Основне величине стања идеалног гаса – Једначина стања идеалног гаса – Промена стања идеалног гаса – Промена стања реалног гаса – Изобарска промена стања – Изохорска промена стања – Изотермска промена стања – Изентропска промена стања – Општа политропска промена стања – Основни гасни закони – Први закон термодинамике – Други закон термодинамике – Карноов деснокретни кружни процес – Отоов деснокретни кружни процес – Дизелов деснокретни кружни процес – Џулов деснокретни кружни процес – Термодинамички степен корисности	8. 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 (70 часова)** **Подела одељења на групе** Одељење се не дели на групе **Место реализације наставе** – Теоријска настава се реализује у учионици/ специјализованој учионици **Оцењивање** Вредновање остварености исхода вршити кроз: 1. праћење остварености исхода 2. тестове знања

КОРЕЛАЦИЈА СА ДРУГИМ ПРЕДМЕТИМА / МОДУЛИМА:

– Технологија машинске обраде
– Термоенергетски процеси
– Техника мерења и аутоматизације
– Постројења за грејање и хлађење
– Постројења за вентилацију и климатизацију
– Аутоматизација постројења
– Монтажа и демонтажа цевних инсталација
– Експлоатација и одржавање система за грејање и хлађење
– Експлоатација и одржавање система за вентилацију и климатизацију

Назив предмета: **ТЕХНОЛОГИЈА МАШИНСКЕ ОБРАДЕ**
Годишњи фонд часова: **70**
Разред: **други**
Циљеви предмета:
– Стицање основних знања о обрадним системима и процесима обраде на универзалним машинама алаткама
– Стицање основних знања о универзалним машинама алаткама
– Стицање основних знања о поступку мерења, контролисања и толерисања дужинских мера, углова, облика, положаја и о храпавости обрађених површина
– Стицање основних знања о мерама безбедности и здравља на раду

ТЕМА	ЦИЉ	ИСХОДИ По завршетку теме ученик ће бити у стању да:	ОБАВЕЗНИ И ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ ПО ТЕМАМА	НАЧИН ОСТВАРИВАЊА ПРОГРАМА
Обрадни системи и процеси	– Упознавање са основним принципима резања – Упознавање са врстама кретања на универзалним машинама алаткама – Упознавање са помоћним материјалима	– објасни кретања на универзалним машинама алаткама при процесу формирања струготине – објасни начин формирања струготине и њене врсте – наведе елементе режима обраде резањем – објасни улогу средстава за хлађење и подмазивање	– Врсте кретања на универзалним машинама алаткама у циљу формирања струготине – Фазе настајања струготине – Врсте струготина – Врсте алата и њихова геометрија – Материјали резних алата – Врсте помоћних прибора – Елементи режима обраде – Средства за хлађење и подмазивање	На почетку теме ученике упознати са циљевима и исходима наставе односно учења, планом рада и начинима оцењивања. **Облици наставе** Предмет се реализује кроз следећи облик наставе: – Вежбе (70 часова) **Подела одељења на групе** Одељење се дели на групе од 10 ученика приликом реализације: – Вежби **Место реализације наставе** – Вежбе се реализују у специјализованој учионици **Препоруке за реализацију наставе** – Вежбати задатке који ће се примењивати у практичној настави – Користити савремена наставна средства и наставне методе **Оцењивање** Вредновање остварености исхода вршити кроз: – праћење остварености исхода – тестове знања
Универзалне машине алатке	– Упознавање са основним врстама машина алатки – Упознавање са кинематиком резања на универзалним машинама алаткама – Упознавање са алатима и помоћним приборима	– објасни техничке карактеристике стругова, глодалица, бушилица и брусилица – одабере универзалну машину алатку – одабере алат и помоћни прибор – објасни важност и значај одржавања радног места уредним	– Врсте универзалних машина алатки – Основни подсклопови универзалних машина алатки – Кинематика резања универзалних машина алатки – Алати за обраду резањем – Помоћни прибори за универзалне машине алатке	

Мерење и контрола тачности машинске обраде	– Стицање основних знања о поступку мерења, контролисања и толерисања дужинских мера, углова, облика и положаја – Идентификовање храпавости обрађених површина у зависности од процеса обраде – Оспособљавање ученика за самостално одређивање поступка мерења и контролисања и избора потребног мерног прибора – Развијање свести о потреби утврђивања тачности обраде – Стицање знања о обавези чувања и одржавања мерила	– одреди потребна мерила за мерење и контролисање радног предмета – опише поступке мерења и контролисања дужинских мера, углова, облика и положаја – распознаје храпавост обрађених површина – састави мерну листу за мерење и контролисање радног предмета – објасни значај чувања и одржавања мерила	– Мерење, контролисање и толерисање дужинских мера – Мерење, контролисање и толерисање углова – Мерење, контролисање и толерисање облика и положаја – Утицај процеса обраде на храпавост обрађене површине – Чување и одржавање мерила	**Оквирни број часова по темама** – Обрадни системи и процеси (25 часова) – Универзалне машине алатке (16 часова) – Мерење и контрола тачности машинске обраде (25 часова) – Мере безбедности и здравља на раду (4 часа)
Мере безбедности и здравља на раду	– Стицање основних знања о мерама безбедности и здравља на раду	– детектује врсте опасности – наведе мере безбедности и здравља на раду – објасни значај спровођења мера безбедности и здравља на раду – користи средства заштите на раду	– Опасности на радном месту – Лична средства заштите на раду – Правилник о безбедности и здрављу на раду за руковање универзалним обрадним системима	

КОРЕЛАЦИЈА СА ДРУГИМ ПРЕДМЕТИМА:
– Термоенергетски процеси
– Техника мерења и аутоматизације
– Постројења за грејање и хлађење
– Постројења за вентилацију и климатизацију
– Аутоматизација постројења
– Ручна обрада
– Монтажа и демонтажа цевних инсталација
– Експлоатација и одржавање система за грејање и хлађење
– Експлоатација и одржавање система за вентилацију и климатизацију

Назив предмета: **ТЕРМОЕНЕРГЕТСКИ ПРОЦЕСИ**
Годишњи фонд часова: **105**
Разред: **трећи**

1. ОСТВАРИВАЊЕ ОБРАЗОВНО-ВАСПИТНОГ РАДА – ОБЛИЦИ И ТРАЈАЊЕ

РАЗРЕД	НАСТАВА				УКУПНО
	Теоријска настава	Вежбе	Практична настава	Практична настава у блоку	
III	**105**				105

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

2. ЦИЉЕВИ ПРЕДМЕТА:
– Стицање знања о изворима енергије
– Стицање знања о трансформацији енергије
– Стицање знања о губицима енергије
– Стицање знања о енергетској ефикасности постројења

3. НАЗИВ И ТРАЈАЊЕ МОДУЛА
Разред: **трећи**

Ред. бр.	НАЗИВ МОДУЛА	Трајање модула (часови)
1.	**Енергија и извори енергије**	**30**
2.	**Термоенергетски процеси у постројењима за грејање, хлађење и климатизацију**	**75**

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

Назив модула: **Енергија и извори енергије**
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 знања о изворима енергије – Стицање знања о алтернативним енергетским изворима – Стицање знања о горивим материјама и њиховој топлотној моћи	– разликује врсте извора енергије – објасни основне карактеристике извора енергије – објасни значај коришћења алтернативних извора енергије – наведе предност коришћења алтернативних извора енергије у односу на конвенционалне изворе енергије – одреди топлотну моћ горива материје	– Врсте извора енергије – Алтернативни извори енергије – Горива материје – Топлотна моћ горива	На почетку модула ученике упознати са циљевима и исходима наставе, односно учења, планом рада и начинима оцењивања **Облици наставе** Модул се реализује кроз следеће облике наставе: – Теоријска настава (30 часова)

			Подела одељења на групе Одељење се не дели на групе приликом реализације наставе **Место реализације наставе** – Теоријска настава се реализује у учионици, специјализованој учионици (кабинет) **Препоруке за реализацију наставе** – Користити учила, мерне инструменте и уређаје – Примењивати групни рад ученика и рад у паровима – Проблеме везивати за конкретну праксу – Семинарски радови **Оцењивање** Вредновање остварености исхода вршити кроз: – тестове знања – праћење остварености исхода – усмено излагање

Назив модула: **Термоенергетски процеси у постројењима за грејање, хлађење и климатизацију**

Трајање модула: **75 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 знања о процесу сагоревања – Оспособљавање за примену знања из термодинамике у стварним процесима уређаја за грејање, хлађење и климатизацију – Стицање знања о губицима енергије – Развијање еколошке свести о чувању здравља и животне средине	– објасни процес сагоревања – објасни размену топлоте конвекцијом, кондукцијом и пролазом, – прикаже термодинамичке процесе загревања, хлађења, испаравања, кондензације и прегревања у дијаграмима за водену пару – прикаже термодинамичке процесе мешања, загревања, хлађења, влажења и сушења ваздуха у h-x дијаграму – објасни кружне процесе у расхладном уређају и топлотној пумпи – наведе и анализира губитке енергије у систему за грејање хлађење и климатизацију – изведе енергетски биланс постројења за грејање, хлађење и климатизацију – предложи мере заштите животне средине	– Процес сагоревања – Приказивање и анализа стварних процеса (грејања, хлађења, кондензације, испаравања, сушења) у термодинамичким дијаграмима – Левокретни кружни процеси – Топлотни губици и добици – Енергетски биланс постројења за грејање, хлађење и климатизацију – Монтреалски протокол – Кјотов протокол	На почетку модула ученике упознати са циљевима и исходима наставе, односно учења, планом рада и начинима оцењивања **Облици наставе** Модул се реализује кроз следеће облике наставе: – Теоријска настава (75 часова) **Подела одељења на групе** Одељење се не дели на групе приликом реализације наставе **Место реализације наставе** – Теоријска настава се реализује у учионици, специјализованој учионици (кабинет) **Препоруке за реализацију наставе** – Примена стручне литературе – Примењивати групни рад ученика и рад у паровима – Проблеме везивати за конкретну праксу, нарочито у термотехници, – Наводити ученике на самостално закључивање – Семинарски радови **Оцењивање** Вредновање остварености исхода вршити кроз: – тестове знања – праћење остварености исхода – усмено излагање

5. КОРЕЛАЦИЈА СА ДРУГИМ ПРЕДМЕТИМА, ОДНОСНО МОДУЛИМА:

– Физика
– Термодинамика
– Постројења за грејање и хлађење
– Постројења за вентилацију и климатизацију
– Аутоматизација постројења
– Експлоатација и одржавање система за грејање и хлађење

Назив предмета: **ТЕХНИКА МЕРЕЊА И АУТОМАТИЗАЦИЈЕ**
Годишњи фонд часова: **140**
Разред: **трећи**

1. ОСТВАРИВАЊЕ ОБРАЗОВНО-ВАСПИТНОГ РАДА – ОБЛИЦИ И ТРАЈАЊЕ

РАЗРЕД	НАСТАВА				УКУПНО
	Теоријска настава	Вежбе	Практична настава	Практична настава у блоку	
III	**70**	**70**			140

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

1.2. ПРЕМА НАСТАВНОМ ПЛАНУ И ПРОГРАМУ – ДУАЛНО ОБРАЗОВАЊЕ[2]

РАЗРЕД	НАСТАВА				УЧЕЊЕ КРОЗ РАД*	УКУПНО
	Теоријска настава	Вежбе	Практична настава	Настава у блоку		
III	70	0	0	0	70	140

2 Уколико се програм реализује у складу са Законом о дуалном образовању

* Потребно је да школа и послодавац детаљно испланирају и утврде место и начин реализације исхода, и унесу их у план реализације учења кроз рад. Наставник/инструктор проверава да ли је послодавац извршио процену ризика на радном месту на коме раде млади и да ли је извео уводну обуку младих о безбедности и здрављу на раду.

2. ЦИЉЕВИ ПРЕДМЕТА:

– Стицање знања о методама и техникама мерења и аутоматског управљања у термотехници и постројењима и уређајима за грејање и хлађење као и за вентилацију и климатизацију
– Стицање знања о значају мерења, мерним величинама, условима мерења, инструментима и тачности мерења у термотехници и процесној техници
– Упознавање значаја резултата мерења у термотехничким системима
– Стицање знања о својствима система аутоматског управљања

3. НАЗИВ И ТРАЈАЊЕ МОДУЛА

Разред: **трећи**

Ред. бр.	НАЗИВ МОДУЛА	Трајање модула (часови)
1.	**Мерни уређаји и инструменти**	**40**
2.	**Системи аутоматског управљања**	**50**
3.	**Компоненте система аутоматског управљања и регулисања**	**50**

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

Назив модула: **Мерни уређаји и инструменти**

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 знања о различитим физичким величинама процеса у термотехници – Стицање знања о врстама и начинима мерења – Стицање знања о коришћењу мерних уређаја и инструмената – Развијање свести о потреби тачног мерења – Стицање знања о значају чувања и одржавања мерила	– разликује мерне инструменте: аналогне, дигиталне, показне, интегралне – изврши избор мерног уређаја према карактеру и начинима мерења – изведе мерење физичких величина: величине стања и радног медија – одреди грешке мерења: статичка грешка, динамичка грешка	– Мерене величине и уређаји за мерење: – притиска – температуре – протока – нивоа течности – брзине – топлоте – влажности – броја обртаја – фреквенције – силе – снаге – Тачност мерења: – статичка грешка – динамичка грешка	На почетку модула ученике упознати са циљевима и исходима наставе, односно учења, планом рада и начинима оцењивања **Облици наставе** Модул се реализује кроз следеће облике наставе: – Теоријска настава (20 часова) – Вежбе (20) **Подела одељења на групе** Одељење се дели на групе до 10 ученика приликом реализације: – Вежби **Место реализације наставе** – Теоријска настава се реализује у учионици, специјализованој учионици (кабинет) – Вежбе се реализују у специјализованој учионици (кабинет) **Препоруке за реализацију наставе** – Користити учила, мерне инструменте и уређаје – Примењивати групни рад ученика и рад у паровима – Проблеме везивати за конкретну праксу – Инсистирати на систематичности у раду, уз поседовање прибора за рад **Оцењивање** Вредновање остварености исхода вршити кроз: – тестове знања – праћење остварености исхода – усмено излагање

Назив модула: **Системи аутоматског управљања**

Трајање модула: **50 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 знања о системима аутоматског управљања (САУ), њиховим особинама и техничким решењима – Стицање знања о алгебри блокова (спрегама САУ) – Стицање знања о својствима САУ – Стицање знања о регулаторима – Оспособљавање за самостално анализирање САУ	– разликује врсте система аутоматског управљања и регулисања – разликује компоненте у систему аутоматског управљања регулисања (САУ) – опише елементе система аутоматског управљања – објасни затворени, отворени и комбиновани систем управљања – објасни повратну спрегу у систему управљања и регулисања – скицира и објасни структурни дијаграм система аутоматског управљања – утврди добре и лоше особине САУ – користи рачунар као део технолошког процеса управљачког система	– Системи аутоматског управљања – Структурни дијаграм система – аутоматског управљања – Повратна спрега у системима аутоматског управљања – Систем аутоматског регулисања – Регулатори – Примери управљања и регулисања у пракси – Компоненте система аутоматског управљања: – давачи импулса – упоређивачи импулса – Претварачи – Извршни елементи	На почетку модула ученике упознати са циљевима и исходима наставе, односно учења, планом рада и начинима оцењивања **Облици наставе** Модул се реализује кроз следеће облике наставе: – Теоријска настава (25 часова) – Вежбе (25 часова) **Подела одељења на групе** Одељење се дели на групе до 10 ученика приликом реализације: – Вежби **Место реализације наставе** – Теоријска настава се реализује у учионици, специјализованој учионици (кабинет) – Вежбе се реализују у специјализованој учионици (кабинет)

			Препоруке за реализацију наставе – Примена стручне литературе – Примењивати групни рад ученика и рад у паровима – Проблеме везивати за конкретну праксу, нарочито у термотехници, – Инсистирати на систематичности у раду, уз поседовање прибора за рад – Наводити ученике на самостално закључивање, дискутовати добијене резултате **Оцењивање** Вредновање остварености исхода вршити кроз: – тестове знања – праћење остварености исхода – усмено излагање

Назив модула: **Компоненте система аутоматског управљања и регулисања**

Трајање модула: **50 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 знања о компонентама САУ: – управљачког система – регулатора	– препозна мерне компоненте управљачког система за: притисак, температуру, проток, висину стуба течности, број обртаја, давача жељене вредности – анализира примену елементе: – упоређиваче, – претвараче, – појачаваче, – извршне елементе – повезује компоненте управљачког система у функционалну целину – повезује компоненте регулатора у функционалну целину – да користи рачунар као део технолошког процеса управљачког система и регулатора	– Компоненте система аутоматског управљања – Мерни компоненте за температуру, притисак, проток, брзину, висину стуба течности – Давачи импулса за мерене величина – Упоређивачи задате и остварене величина – Претварачи мерених величина – Извршни органи управљачког система и регулатора	На почетку модула ученике упознати са циљевима и исходима наставе, односно учења, планом рада и начинима оцењивања **Облици наставе** Модул се реализује кроз следеће облике наставе: – Теоријска настава (25 часова) – Вежбе (25 часова) **Подела одељења на групе** Одељење се дели на групе до 10 ученика приликом реализације: – Вежби **Место реализације наставе** Теоријска настава се реализује у учионици, специјализованој учионици (кабинет) – Вежбе се реализују у специјализованој учионици (кабинет) **Препоруке за реализацију наставе** – Примена стручне литературе – Примењивати групни рад ученика и рад у паровима – Проблеме везивати за конкретну праксу, нарочито у термотехници – Инсистирати на систематичности у раду, уз поседовање прибора за рад – Наводити ученике на самостално закључивање, дискутовати добијене резултате **Оцењивање** Вредновање остварености исхода вршити кроз: – тестове знања – праћење остварености исхода – усмено излагање

1. **КОРЕЛАЦИЈА СА ДРУГИМ ПРЕДМЕТИМА, ОДНОСНО МОДУЛИМА:**
– Физика
– Техничка механика
– Електротехника и електроника
– Термоенергетски процеси
– Постројења за грејање и хлађење
– Постројења за вентилацију и климатизацију
– Аутоматизација постројења
– Монтажа и демонтажа цевних инсталација
– Експлоатација и одржавање система за грејање и хлађење
– Експлоатација и одржавање система за вентилацију и климатизацију

Назив предмета: **ПОСТРОЈЕЊА ЗА ГРЕЈАЊЕ И ХЛАЂЕЊЕ**
Годишњи фонд часова: **105**
Разред: **трећи**

1. ОСТВАРИВАЊЕ ОБРАЗОВНО-ВАСПИТНОГ РАДА – ОБЛИЦИ И ТРАЈАЊЕ

РАЗРЕД	НАСТАВА				УКУПНО
	Теоријска настава	Вежбе	Практична настава	Практична настава у блоку	
III		105			105

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

1.2. ПРЕМА НАСТАВНОМ ПЛАНУ И ПРОГРАМУ – ДУАЛНО ОБРАЗОВАЊЕ[2]

РАЗРЕД	НАСТАВА				УЧЕЊЕ КРОЗ РАД*	УКУПНО
	Теоријска настава	Вежбе	Практична настава	Настава у блоку		
III	0	35	0	0	70	105

2 Уколико се програм реализује у складу са Законом о дуалном образовању

* Потребно је да школа и послодавац детаљно испланирају и утврде место и начин реализације исхода, и унесу их у план реализације учења кроз рад. Наставник/инструктор проверава да ли је послодавац извршио процену ризика на радном месту на коме раде млади и да ли је извео уводну обуку младих о безбедности и здрављу на раду.

2. ЦИЉЕВИ ПРЕДМЕТА:

– Стицање знања о врстама, конструкцијама и принципима рада постројења за грејање и хлађење и њихових уређаја;
– Тумачење физичких основа и радних процеса на којима се заснива функција постројења за грејање и хлађење;
– Стицање знања о основним принципима оптималног рада постројења са гледишта ефикасности, економичности и сигурности;
– Стицање знања о функционисању, избора, одржавања и коришћења постројења за грејање и хлађење и њихових уређаја;
– Стицање знања о примени савремених техничких достигнућа у области грејања и хлађења.

3. НАЗИВ И ТРАЈАЊЕ МОДУЛА

Разред: **трећи**

Ред. бр.	НАЗИВ МОДУЛА	Трајање модула (часови)
1.	**Објект грејања и хлађења зграда**	**15**
2.	**Постројење за централно грејање**	**45**
3.	**Постројења за хлађење објекта**	**30**
4.	**Топлотна пумпа**	**15**

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

Назив модула: **Објекат грејања и хлађења зграда**

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 знања о условима угодности унутар зграде – Стицање знања о врстама и карактеристикама грађевинских материјала и термичким изолацијама – Стицања знања о простирању топлоте у зградарству – Оспособљавање за самостално одреде услове угодности	– наведе факторе угодности просторије – наведе врсте и карактеристике грађевинских материјала и термичких изолација – одреди топлотне губитке објекта	– Услови угодности просторије – Унутрашњи и спољни пројектни услови – Термичка проводљивост грађевинских материјала и изолације – Топлотни губици – Израчунавање топлотних губитака (рачунске вежбе)	На почетку модула ученике упознати са циљевима и исходима наставе, односно учења, планом рада и начинима оцењивања **Облици наставе** Модул се реализује кроз следеће облике наставе: – Вежбе (15 часова) **Место реализације наставе** – Вежбе се реализује у специјализованој учионици (кабинет) **Подела одељења на групе** Одељење се дели на групе до 10 ученика приликом реализације: – Вежби **Препоруке за реализацију наставе** – Користити одговарајућа учила и стручну литературу – Примењивати групни рад ученика и рад у паровима – Проблеме везивати за конкретну праксу, нарочито термотехничку – Инсистирати на систематичности у раду **Оцењивање** Вредновање остварености исхода вршити кроз: – тестове знања – усмено излагање – активност на вежбама – израда пројектних задатака – праћење остварености исхода

Назив модула: **Постројење за централно грејање**

Трајање модула: **45 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 знања о врстама, начину рада и главним компонентама постројења за централно грејање – Стицање знања и развијање интересовања за струку и практичну примену знања о постројењима за грејање – Развијање еколошке свести о очувању животне средине	– наведе врсте и опише приципе рада уређаја и постројења за централно грејање – наведе основне елементе уређаја и постројења за централно грејање – опише даљинско грејање – објасни принцип рада елемената система за грејање – користи техничкотехнолошку документацију постројења за централно грејање – прати рад котловског постројења и утврди режим рада – изврши избор и постави грејно тело	– Уређаји за локално грејања – Постројења за централно грејање – Постројење за централно грејање топлом водом: – једноцевно – двоцевно – Даљинско грејање – Котлови, принцип рада, врсте и главни делови – Соларни колектори у систему централног грејања – Топлотне подстанице – Грејна тела – врсте, постављање и избор – Површински системи грејања: подно, зидно – Пумпе, експанзиони судови и арматура – избор и постављање – Регулисање рада постројења за централно грејање – Израчунавање потребне топлоте за грејање просторије (рачунске вежбе)	На почетку модула ученике упознати са циљевима и исходима наставе, односно учења, планом рада и начинима оцењивања **Облици наставе** Модул се реализује кроз следеће облике наставе: – Вежбе (45) часова) **Место реализације наставе** – Вежбе се реализује у специјализованој учионици (кабинет) **Подела одељења на групе** Одељење се дели на групе до 10 ученика приликом реализације: – Вежби

			Препоруке за реализацију наставе – Користити одговарајућа учила и стручну литературу – Примењивати групни рад ученика и рад у паровима – Проблеме везивати за конкретну праксу, нарочито термотехничку – Инсистирати на систематичности у раду **Оцењивање** Вредновање остварености исхода вршити кроз: – тестове знања – усмено излагање – активност на вежбама – израда пројектних задатака – праћење остварености исхода

Назив модула: **Постројења за хлађење зграда**

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 знања о врстама, начину рада и главним компонентама постројења за хлађење – Развијање интересовања за струку и практичну примену знања о постројењима за хлађење – Развијање еколошке свести о очувању животне средине	– објасни врсте и прицип рада уређаја и постројења за хлађење – опише основне елементе уређаја и постројења за хлађење – објасни принцип рада елемената система за хлађење	– Топлота хлађења – Одређивање топлотних добитака – Постројења за површинско хлађење: – чилери – топлотне пумпе – Расхладни флуиди – Израчунавање топлотних губитака (рачунске вежбе)	На почетку модула ученике упознати са циљевима и исходима наставе, односно учења, планом рада и начинима оцењивања **Облици наставе** Модул се реализује кроз следеће облике наставе: – Вежбе (30 часова) **Место реализације наставе** – Вежбе се реализује у специјализованој учионици (кабинет) **Подела одељења на групе** Одељење се дели на групе до 10 ученика приликом реализације: – Вежби **Препоруке за реализацију наставе** – Користити одговарајућа учила и стручну литературу – Примењивати групни рад ученика и рад у паровима – Проблеме везивати за конкретну праксу, нарочито термотехничку – Инсистирати на систематичности у раду **Оцењивање** Вредновање остварености исхода вршити кроз: – тестове знања – усмено излагање – активност на вежбама – израда пројектних задатака – праћење остварености исхода

Назив модула: **Топлотна пумпа**

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 знања о врстама, принципу рада и основним компонентама топлотне пумпе – Развијање интересовања за повећање енергетске ефикасности	– објасни врсте и прицип рада топлотне пумпе – разликује основне елементе топлотне пумпе – објасни принцип рада елемената топлотне пумпе – израчуна коефицијенте хлађења и грејања – изврши избор топлотне пумпе	– Коефицијент хлађења и коефицијент грејања – Елементи топлотне пумпе: – компресор – кондензатор – пригушни елемент – испаривач – Избор топлотне пумпе – Припрема потрошне топле воде – Рачунске вежбе	На почетку модула ученике упознати са циљевима и исходима наставе, односно учења, планом рада и начинима оцењивања **Облици наставе** Модул се реализује кроз следеће облике наставе: – Вежбе (15 часова) **Место реализације наставе** – Вежбе се реализује у специјализованој учионици (кабинет) **Подела одељења на групе** Одељење се дели на групе до 10 ученика приликом реализације: – Вежби

			Препоруке за реализацију наставе – Користити одговарајућа учила и стручну литературу – Примењивати групни рад ученика и рад у паровима – Проблеме везивати за конкретну праксу, нарочито термотехничку – Инсистирати на систематичности у раду **Оцењивање** Вредновање остварености исхода вршити кроз: – тестове знања – усмено излагање – активност на вежбама – израда пројектних задатака – праћење остварености исхода

5. КОРЕЛАЦИЈА СА ДРУГИМ ПРЕДМЕТИМА, ОДНОСНО МОДУЛИМА:
– Физика
– Техничка механика
– Електротехника и електроника
– Термоенергетски процеси
– Аутоматизација постројења
– Монтажа и демонтажа цевних инсталација
– Експлоатација и одржавање система за грејање и хлађење

Назив предмета: **ПОСТРОЈЕЊА ЗА ГРЕЈАЊЕ И ХЛАЂЕЊЕ**
Годишњи фонд часова: **93**
Разред: **четврти**

1. ОСТВАРИВАЊЕ ОБРАЗОВНО-ВАСПИТНОГ РАДА – ОБЛИЦИ И ТРАЈАЊЕ

РАЗРЕД	НАСТАВА				УКУПНО
	Теоријска настава	Вежбе	Практична настава	Практична настава у блоку	
IV			93		93

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

1.2. ПРЕМА НАСТАВНОМ ПЛАНУ И ПРОГРАМУ – ДУАЛНО ОБРАЗОВАЊЕ[2]

РАЗРЕД	НАСТАВА				УЧЕЊЕ КРОЗ РАД*	УКУПНО
	Теоријска настава	Вежбе	Практична настава	Настава у блоку		
IV	0	0	0	0	93	93

2 Уколико се програм реализује у складу са Законом о дуалном образовању
* Потребно је да школа и послодавац детаљно испланирају и утврде место и начин реализације исхода, и унесу их у план реализације учења кроз рад. Наставник/инструктор проверава да ли је послодавац извршио процену ризика на радном месту на коме раде млади и да ли је извео уводну обуку младих о безбедности и здрављу на раду.

2. ЦИЉЕВИ ПРЕДМЕТА:
– Стицање знања о врстама, конструкцијама и принципима рада постројења за грејање и хлађење и њихових уређаја;
– Тумачење физичких основа и радних процеса на којима се заснива функција постројења;
– Стицање знања о основним принципима оптималног рада постројења са гледишта ефикасности, економичности и сигурности;
– Стицање знања из домена функционисања, избора, одржавања и коришћења постројења за грејање и хлађење и њихових уређаја;
– Стицање знања о примени савремених техничких достигнућа у области грејања и климатизације.

3. НАЗИВ И ТРАЈАЊЕ МОДУЛА
Разред: **четврти**

Ред. бр.	НАЗИВ МОДУЛА	Трајање модула (часови)
1.	**Експлоатација и одржавање постројења за грејање**	**53**
2.	**Експлоатација и одржавање постројења за хлађење**	**40**

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

Назив модула: **Експлоатација и одржавање постројења за грејање**
Трајање модула: **53 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 знања о експлоатацији и одржавању постројења за грејање – Стицање знања за самостално руковање постројењем за грејање	– познаје поступке експлоатације постројења за грејање – познаје поступке одржавања постројења за грејање – изведе поступке: – пуштање постројења у рад – регулисања параметара радног медија у систему – одржавања притиска у систему – заустављање постројења – провере рада система за грејање – разликује елементе система за аутоматску регулацију система за грејање – објасни улогу и задатке елемената система за аутоматску регулацију система за грејање – користи дијаграме и шеме система за грејање	– Експлоатација котловског постројења – Одржавање котловског постројења – Одржавање притиска у систему грејања – Прописа и техничка документација за експолатацију и одржавање постројења за грејање	На почетку модула ученике упознати са циљевима и исходима наставе, односно учења, планом рада и начинима оцењивања **Облици наставе** Модул се реализује кроз следеће облике наставе: – Практична настава (53 часа) **Место реализације наставе** – Радионица у школи/предузећу **Подела одељења на групе** Одељење се дели на групе до 10 ученика приликом реализације наставе **Препоруке за реализацију наставе** – Користити одговарајућу опрему, уређаје и стручну литературу – Примењивати групни рад ученика и рад у паровима

			– Проблеме везивати за конкретну праксу, нарочито термотехничку – Инсистирати на систематичности у раду **Оцењивање** Вредновање остварености исхода вршити кроз: – праћење остварености исхода – тестове практичних вешти-мерне листе – **дневник рада**

Назив модула: **Експлоатација и одржавање постројења за хлађење**
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 неопходних знања о експлоатацији и одржавању постројења за хлађење – Стицање знања за самостално руковање постројењем за хлађење	– познаје поступке експлоатације постројења за хлађење – познаје поступке одржавања постројења за хлађење – изведе поступке: – пуштање постројења у рад – регулисања параметара радног медија у систему – одржавања притиска у систему – заустављање постројења – провере рада система за хлађење – разликује елементе система за аутоматску регулацију система за хлађење – објасни улогу и задатке елемената система за аутоматску регулацију система за хлађење – користи дијаграме и шеме система за хлађење	– Експлоатација постројења за хлађење – Одржавање постројења за хлађење – Одржавање параметара у систему за хлађење – Прописи и техничка документације за експлоатацију и одржавање постројења за хлађење	На почетку модула ученике упознати са циљевима и исходима наставе, односно учења, планом рада и начинима оцењивања **Облици наставе** Модул се реализује кроз следеће облике наставе: – Практична настава (40 часова) **Место реализације наставе** – Радионица у школи/предузећу **Подела одељења на групе** Одељење се дели на групе до 10 ученика приликом реализације наставе **Препоруке за реализацију наставе** – Користити одговарајућа учила и стручну литературу – Примењивати групни рад ученика и рад у паровима – Проблеме везивати за конкретну праксу, нарочито термотехничку – Инсистирати на систематичности у раду **Оцењивање** Вредновање остварености исхода вршити кроз: – праћење остварености исхода – тестове практичних вешти-мерне листе – **дневник рада**

5. КОРЕЛАЦИЈА СА ДРУГИМ ПРЕДМЕТИМА, ОДНОСНО МОДУЛИМА:

– Физика
– Техничка механика
– Електротехника и електроника
– Термодинамика
– Постројења за вентилацију и климатизацију
– Техника мерења и аутоматизације
– Термоенергетски процеси
– Аутоматизација постројења
– Монтажа и демонтажа цевних инсталација
– Експлоатација и одржавање система за грејање и хлађење

Назив предмета: **ПОСТРОЈЕЊА ЗА ВЕНТИЛАЦИЈУ И КЛИМАТИЗАЦИЈУ**
Годишњи фонд часова: **105**
Разред: **трећи**

1. ОСТВАРИВАЊЕ ОБРАЗОВНО-ВАСПИТНОГ РАДА – ОБЛИЦИ И ТРАЈАЊЕ

РАЗРЕД	НАСТАВА				УКУПНО
	Теоријска настава	Вежбе	Практична настава	Практична настава у блоку	
I		105			105

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

1.2. ПРЕМА НАСТАВНОМ ПЛАНУ И ПРОГРАМУ – ДУАЛНО ОБРАЗОВАЊЕ[2]

РАЗРЕД	НАСТАВА				УЧЕЊЕ КРОЗ РАД*	УКУПНО
	Теоријска настава	Вежбе	Практична настава	Настава у блоку		
III	0	35	0	0	70	105

2 Уколико се програм реализује у складу са Законом о дуалном образовању
* Потребно је да школа и послодавац детаљно испланирају и утврде место и начин реализације исхода, и унесу их у план реализације учења кроз рад. Наставник/инструктор проверава да ли је послодавац извршио процену ризика на радном месту на коме раде млади и да ли је извео уводну обуку младих о безбедности и здрављу на раду.

2. ЦИЉЕВИ ПРЕДМЕТА:

– Стицање знања о врстама, конструкцијама и принципима рада постројења за вентилацију и климатизацију и њиховим уређајима;
– Тумачење физичких основа и радних процеса на којима се заснива функција постројења за вентилацију и климатизацију;
– Стицање знања о основним принципима оптималног рада постројења са гледишта ефикасности, економичности и сигурности;
– Стицање знања из домена функционисања, избора, одржавања и коришћења постројења за вентилацију и климатизацију и њиховим уређајима;
– Стицање знања о примени савремених техничких достигнућа у области вентилације и климатизације.

3. НАЗИВ И ТРАЈАЊЕ МОДУЛА

Разред: **трећи**

Ред. бр.	НАЗИВ МОДУЛА	Трајање модула (часови)
1.	**Вентилација**	**45**
2.	**Климатизација**	**60**

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

Назив модула: **Вентилација**

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 знања о врстама, конструкцијама и принципима рада постројења и уређаја за вентилацију – Стицање знања о радним процесима на којима се заснива функција постројења за вентилацију – Стицање знања о основним принципима оптималног рада постројења за ваздушно грејање	– познаје факторе угодности – познаје и објасни врсте проветравања – опише елементе система за проветравање – врши избор и повеже елементе у функционалну целину	– Врсте проветравања – Врсте вентилација – Вентилација одвођењем ваздуха – Вентилација довођењем ваздуха – Вентилација довођењем и одвођењем ваздуха – Елементи за развођење ваздуха – Обрада отпадног ваздуха	На почетку модула ученике упознати са циљевима и исходима наставе, односно учења, планом рада и начинима оцењивања **Облици наставе** Модул се реализује кроз следеће облике наставе: – Вежбе (45 часова) **Место реализације наставе** – Вежбе се реализује у специјализованој учионици (кабинет) **Подела одељења на групе** Одељење се дели на групе до 10 ученика приликом реализације: – Вежби **Препоруке за реализацију наставе** – Користити одговарајућа учила и стручну литературу – Примењивати групни рад ученика и рад у паровима – Проблеме везивати за конкретну праксу, нарочито термотехничку – Инсистирати на систематичности у раду **Оцењивање** Вредновање остварености исхода вршити кроз: – тестове знања – усмено излагање – активност на вежбама – израда пројектних задатака праћење остварености исхода

Назив модула: **Климатизација**

Трајање модула: **60 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 знања о врстама, конструкцијама и принципима рада постројења и уређаја за климатизацију – Стицање знања о радним процесима на којима се заснива функција постројења за климатизацију – Стицања знања о расхладним флуидима – Стицање знања о радним процесима на којима се заснива функција постројења за климатизацију	– објасни врсте и прицип рада уређаја и постројења за климатизацију – препознаје основне елементе уређаја и постројења за климатизацију – објасни принцип рада елемената система за климатизацију – врши избор и повезивање елемената у функционалну целину	– Основи технике климатизације – Елементи климатизационог постројења – Клима комора – Приказ процеса обраде ваздуха у клима комори у hx-дијаграму – Системи климатизације – централни – зонски – локални	На почетку модула ученике упознати са циљевима и исходима наставе, односно учења, планом рада и начинима оцењивања **Облици наставе** Модул се реализује кроз следеће облике наставе: – Вежбе (60 часова) **Место реализације наставе** – Вежбе се реализује у специјализованој учионици (кабинет) **Подела одељења на групе** Одељење се дели на групе до 10 ученика приликом реализације: – Вежби **Препоруке за реализацију наставе** – Користити одговарајућа учила и стручну литературу – Примењивати групни рад ученика и рад у паровима – Проблеме везивати за конкретну праксу, нарочито термотехничку – Инсистирати на систематичности у раду

			Оцењивање Вредновање остварености исхода вршити кроз: – тестове знања – усмено излагање – активност на вежбама – израда пројектних задатака праћење остварености исхода

5. КОРЕЛАЦИЈА СА ДРУГИМ ПРЕДМЕТИМА, ОДНОСНО МОДУЛИМА:
– Физика
– Техничка механика
– Електротехника и електроника
– Термодинамика
– Термоенергетски процеси
– Аутоматизација постројења
– Монтажа и демонтажа цевних инсталација
– Експлоатација и одржавање система за вентилацију и климатизацију

Назив предмета: **ПОСТРОЈЕЊА ЗА ВЕНТИЛАЦИЈУ И КЛИМАТИЗАЦИЈУ**
Годишњи фонд часова: **93**
Разред: **четврти**

1. ОСТВАРИВАЊЕ ОБРАЗОВНО-ВАСПИТНОГ РАДА – ОБЛИЦИ И ТРАЈАЊЕ

РАЗРЕД	НАСТАВА				УКУПНО
	Теоријска настава	Вежбе	Практична настава	Практична настава у блоку	
IV			93		93

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

1.2. ПРЕМА НАСТАВНОМ ПЛАНУ И ПРОГРАМУ – ДУАЛНО ОБРАЗОВАЊЕ[2]

РАЗРЕД	НАСТАВА				УЧЕЊЕ КРОЗ РАД*	УКУПНО
	Теоријска настава	Вежбе	Практична настава	Настава у блоку		
IV	0	0	0	0	93	93

2 Уколико се програм реализује у складу са Законом о дуалном образовању
* Потребно је да школа и послодавац детаљно испланирају и утврде место и начин реализације исхода, и унесу их у план реализације учења кроз рад. Наставник/инструктор проверава да ли је послодавац извршио процену ризика на радном месту на коме раде млади и да ли је извео уводну обуку младих о безбедности и здрављу на раду.

2. ЦИЉЕВИ ПРЕДМЕТА:
– Стицање знања о врстама, конструкцијама и принципима рада постројења за вентилацију и климатизацију и њихових уређаја;
– Тумачење физичких основа и радних процеса на којима се заснива функција постројења за вентилацију и климатизацију;
– Стицање знања о основним принципима оптималног рада постројења са гледишта ефикасности, економичности и сигурности;
– Стицање знања из домена функционисања, избора, одржавања и коришћења постројења за вентилацију и климатизацију и њихових уређаја;
– Стицање знања о примени савремених техничких достигнућа у области вентилације и климатизације.

3. НАЗИВ И ТРАЈАЊЕ МОДУЛА
Разред: **четврти**

Ред. бр.	НАЗИВ МОДУЛА	Трајање модула (часови)
1.	**Експлоатација и одржавање постројења за вентилацију**	**53**
2.	**Експлоатација и одржавање постројења за климатизација**	**40**

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

Назив модула: **Експлоатација и одржавање постројења за вентилацију**
Трајање модула: **53 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 неопходних знања о експлоатацији и одржавању постројења за вентилацију – Стицање знања за самостално руковање постројењем за вентилацију	– познаје поступке експлоатације постројења за вентилацију – познаје поступке одржавања постројења за вентилацију – изведе поступке: – пуштање постројења у рад – регулисања параметара радног медија у систему – одржавања притиска у систему – заустављање постројења – провере рада система за вентилацију – разликује елементе система за аутоматску регулацију система за вентилацију – објасни улогу и задатке елемената система за аутоматску регулацију система за вентилацију – користи дијаграме и шеме система за вентилацију	– Експлоатација постројења за вентилацију – Одржавање постројења за вентилацију – Прописи и техничка документација за експлоатацију и одржавање постројења за вентилацију	На почетку модула ученике упознати са циљевима и исходима наставе, односно учења, планом рада и начинима оцењивања **Облици наставе** Модул се реализује кроз следеће облике наставе: – Практична настава (53 часа) **Место реализације наставе** – Радионица у школи/предузећу **Подела одељења на групе** Одељење се дели на групе до 10 ученика приликом реализације наставе **Препоруке за реализацију наставе** – Користити одговарајућа учила и стручну литературу – Примењивати групни рад ученика и рад у паровима – Проблеме везивати за конкретну праксу, нарочито термотехничку – Инсистирати на систематичности у раду **Оцењивање** Вредновање остварености исхода вршити кроз: – праћење остварености исхода – тестове практичних вешти-мерне листе – **дневник рада**

Назив модула: **Експлоатација и одржавање постројења за климатизација**
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 знања о врстама, конструкцијама и принципима рада постројења и уређаја за климатизацију – Стицање знања о основним принципима оптималног рада постројења за климатизацију са гледишта ефикасности, економичности и сигурности – Развијање интересовања за струку и практичну примену знања	– познаје поступке експлоатације постројења за климатизацију – познаје поступке одржавања постројења за климатизацију – разликује елементе система за аутоматску регулацију система за климатизацију – објасни улогу и задатке елемената система за аутоматску регулацију система – безбедно и сигурно обавља поступке експлоатације и одржавања постројења за климатизацију – користи дијаграме и шеме система за климатизацију	– Експлоатација постројења за климатизацију – Одржавање постројења за климатизацију – Прописи и техничка документација за експлоатацију и одржавање постројења за климатизацију	На почетку модула ученике упознати са циљевима и исходима наставе, односно учења, планом рада и начинима оцењивања **Облици наставе** Модул се реализује кроз следеће облике наставе: – Практична настава (40 часова) **Место реализације наставе** – Радионица у школи/предузећу **Подела одељења на групе** Одељење се дели на групе до 10 ученика приликом реализације наставе **Препоруке за реализацију наставе** – Користити одговарајућа учила и стручну литературу – Примењивати групни рад ученика и рад у паровима – Проблеме везивати за конкретну праксу, нарочито термотехничку – Инсистирати на систематичности у раду **Оцењивање** Вредновање остварености исхода вршити кроз: – праћење остварености исхода – тестове практичних вешти-мерне листе – **дневник рада**

5. КОРЕЛАЦИЈА СА ДРУГИМ ПРЕДМЕТИМА, ОДНОСНО МОДУЛИМА:
– Физика
– Техничка механика
– Електротехника и електроника
– Термодинамика
– Термоенергетски процеси
– Аутоматизација постројења
– Монтажа и демонтажа цевних инсталација
– Експлоатација и одржавање система за вентилацију и климатизацију

Назив предмета: **АУТОМАТИЗАЦИЈА ПОСТРОЈЕЊА**
Годишњи фонд часова: **123**
Разред: **четврти**

1. ОСТВАРИВАЊЕ ОБРАЗОВНО-ВАСПИТНОГ РАДА – ОБЛИЦИ И ТРАЈАЊЕ

РАЗРЕД	НАСТАВА				УКУПНО
	Теоријска настава	Вежбе	Практична настава	Вежбе у блоку	
I V		**93**		**30**	123

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

2. ЦИЉЕВИ ПРЕДМЕТА:
– Стицање знања о управљању и системима аутоматског управљања
– Стицање знања о својствима система аутоматског управљања
– Стицање знања о регулисању и систему аутоматског регулисања
– Стицање знања о својствима система аутоматског регулисања
– Стицање знања за примену аутоматизације у постројењима за грејање, хлађење и климатизацију

3. НАЗИВ И ТРАЈАЊЕ МОДУЛА
Разред: **четврти**

Ред. бр.	НАЗИВ МОДУЛА	Трајање модула (часови)
1.	**Системи аутоматског управљања (САУ)**	**43**
2.	**Системи аутоматског регулисања (САР)**	**80**

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

Назив модула: **Системи аутоматског управљања (САУ)**

Трајање модула: **43 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 знања о управљању и системима аутоматског управљања – Стицање знања о својствима система аутоматског управљања	– наведе поделу САУ – објасни начин рада САУ – објасни конструкцију и начин рада компоненти у САУ – повеже компоненте у САУ: – сензор – елемент за задавање и меморисање величине – претварач – појачивач – преносник сигнала – корекциони орган – прати и анализира рад САУ на уређајима за грејање, хлађење и климатизацију – користи техничкотехнолошку документацију	– САУ и његове компоненте – Својства САУ – Алгебра блокова – Појачавање система	На почетку модула ученике упознати са циљевима и исходима наставе, односно учења, планом рада и начинима оцењивања **Облици наставе** Модул се реализује кроз следеће облике наставе: – Вежбе (43 часа) **Подела одељења на групе** Одељење се дели на групе до 10 ученика приликом реализације: – Вежби **Место реализације наставе** – Вежбе се реализују у специјализованој учионици (кабинет) и у предузећима **Препоруке за реализацију наставе** – Користити учила, мерне инструменте и уређаје – Примењивати групни рад ученика и рад у паровима – Користити САУ на постројењима у предузећу – Проблеме везивати за постројења за грејање, хлађење и климатизацију **Оцењивање** Вредновање остварености исхода вршити кроз: – тестове знања – праћење остварености исхода – усмено излагање – демонстрацију

Назив модула: **Системи аутоматског регулисања (САР)**

Трајање модула: **80 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 знања о регулисању и систему аутоматског регулисања – Стицање знања о својствима система аутоматског регулисања – Стицање знања о значају аутоматског регулисања постројења за грејање, хлађење и климатизацију	– дефинише величине процеса – прати рад САР преко величина процеса: – притиска – температуре – нивоа течности – протока – броја обртаја – влажности – брзине струјања – објасни начин експлоатације постројења у САР – прати рад САР према ефикасности рада постројења: – котла – клима коморе – чилера – пумпе – компресора – вентилатора – сплит система – користи техничкотехнолошку документацију	– Регулисање и САР – Регулатори – Стабилност система аутоматског регулисања – Аутоматска контрола – Сигнализација – Аутоматско регулисање величина процеса – Аутоматско регулисање рада постројења	На почетку модула ученике упознати са циљевима и исходима наставе, односно учења, планом рада и начинима оцењивања **Облици наставе** Модул се реализује кроз следеће облике наставе: – Вежбе (50 часова) – Вежбе у блоку (30 часова) **Подела одељења на групе** Одељење се дели на групе до 10 ученика приликом реализације: – Вежби – Вежби у блоку **Место реализације наставе** – Вежбе се реализују у специјализованој учионици (кабинет) и у предузећима **Препоруке за реализацију наставе** – Користити учила, мерне инструменте и уређаје – Примењивати групни рад ученика и рад у паровима – Користити САР на постројењима у предузећу – Проблеме везивати за постројења за грејање, хлађење и климатизацију **Оцењивање** Вредновање остварености исхода вршити кроз: – тестове знања – праћење остварености исхода – усмено излагање – демонстрација

5. КОРЕЛАЦИЈА СА ДРУГИМ ПРЕДМЕТИМА, ОДНОСНО МОДУЛИМА:
– Електротехника и електроника
– Хидраулика и пнеуматика
– Термодинамика
– Техника мерења и аутоматизације
– Постројења за грејање и хлађење
– Постројења за вентилацију и климатизацију
– Експлоатација и одржавање система за грејање и хлађење
– Експлоатација и одржавање система за вентилацију и климатизацију

ПРАКТИЧНА НАСТАВА

1. ОСТВАРИВАЊЕ ОБРАЗОВНО-ВАСПИТНОГ РАДА – ОБЛИЦИ И ТРАЈАЊЕ

РАЗРЕД	НАСТАВА				УКУПНО
	Теоријска настава	Вежбе	Практична настава	Практична настава у блоку	
I			175	60	235

2. ЦИЉЕВИ ПРЕДМЕТА
– Упознавање радног окружења и радног места
– Оспособљавање за примену мера заштите на раду
– Оспособљавање за руковање алатима, прибором и предметом рада
– Развијање осећаја за тачност израде радних предмета према техничкој документацији
– Развијање одговорности за извршавање постављених задатака
– Оспособљавање за самосталну израду радних предмета према техничко технолошкој документацији.
– Оспособљавање за мерење и контролисање радних предметима
– Оспособљавање за израду дневника рада практичне наставе и прављење извештаја контроле

3. НАЗИВ И ТРАЈАЊЕ МОДУЛА
Разред: **први**

Ред. бр.	НАЗИВ МОДУЛА	Трајање модула (часови)
1.	**Упознавање радног окружења и радног места, мере заштите на раду**	20
2.	**Мерење и контролисање**	30
3.	**Оцртавање и обележавање, турпијање, сечење и одсецање**	60
4.	**Обликовање лимова и профила, закивање, меко лемљење, лепљење**	80
5.	**Обрада бушењем и резање навоја**	25
6.	**Термичка и термохемијска обрада, површинска заштита**	20

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

Назив модула: **Упознавање радног окружења и радног места, мере заштите на раду**
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
– Упознаје радионицу и радно место – Упознаје се са правилима и обавезама на радном месту – Примена мера заштите на раду и развијање одговорности и осећаја за тимски рад – Упознаје се са прописима о заштити на раду – Упознаје се са узроцима повреда на раду – Наводи мере и средства за пружање прве помоћи – Објашњава значај заштите животне средине – Објашњава поступке сакупљања и одлагања штетних материја	– познаје алате, машине и уређаје у радионици – примени правила одржавања и чишћења машине, алата и прибора – примењује мере заштите на раду – поштује правила технолошке дисциплине – објашњава прописе из подручја екологије – одлаже отпадне материјале – рационално користи материјал и енергију – пружи прву помоћ	– Алати, машине и уређаје у радионици – Прописи и мере о заштити на раду – Мере и средства за пружање прве помоћи – Значај заштите животне средине – Поступци сакупљања и одлагања штетних материја	На почетку модула ученике упознати са циљевима и исходима наставе, односно учења, планом рада и начинима оцењивања **Облици наставе** Модул се реализује кроз следеће облике наставе: – практична настава (20 часова) **Подела одељења на групе** Одељење се дели на групе до 10 ученика приликом реализације: – практична настава **Место реализације наставе** – радионица **Препоруке за реализацију наставе** – Примењује мере заштите на раду – Демонстрира рад са мерним инструментима – Објашњава поступак мерења и контролисања дефинисан технолошким поступком – Прати рад ученика на радном месту и указује му на грешке при раду – Припрема потребне елементе за вежбу – Оцењује самосталан практичан рад ученика **Оцењивање** Вредновање остварености исхода вршити кроз: – праћење остварености исхода – тестове практичних вештине – мерне листе – дневник рада

Назив модула: **Мерење и контролисање**

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
– Оспособљавање ученика за самостално мерење и контролисање радних предмета према захтевима ручне и машинске обраде	– изврши мерење и контролисање: дужинских мера, углова, положаја и облика и храпавости – рукује мерним алатима, прибором и предметом рада – реши постављене задатке према техничко-технолошкој документацији – попуњава мерну листу и оцењује властити рад – примени правила одржавања и чишћења машине, алата и прибора – примењује мере заштите на раду	– Поступак мерења и контролисања дужинских мера – Поступак мерења и контролисања углова – Прављење извештаја мерних листа контроле – Чување и одржавање мерила	На почетку модула ученике упознати са циљевима и исходима наставе, односно учења, планом рада и начинима оцењивања **Облици наставе** Модул се реализује кроз следеће облике наставе: – практична настава (30 часова) **Подела одељења на групе** Одељење се дели на групе до 10 ученика приликом реализације: – практична настава **Место реализације наставе** – радионица **Препоруке за реализацију наставе** – Примењује мере заштите на раду – Демонстрира рад са мерним инструментима – Објашњава поступак мерења и контролисања дефинисан технолошким поступком – Прати рад ученика на радном месту и указује му на грешке при раду – Припрема потребне елементе за вежбу – Оцењује самосталан практичан рад ученика – Оцењивање обухвата израду четири мерне листе за радне предмете различите сложености и мерење радног предмета **Оцењивање** Вредновање остварености исхода вршити кроз: – праћење остварености исхода – тестове практичних вештина – мерне листе – дневник рада

Назив модула: **Оцртавање и обележавање, турпијање, сечење и одсецање**

Трајање модула: **60 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 самостално обављање послова оцртавања и обележавања, турпијања, сечења и одсецања	– одабере прибор за стезање и придржавање – изведе поступке обраде: оцртавања и обележавања, турпијања, одвајање сечењем и резањем – демонстрира оштрење алата за оцртавање, обележавање и раздвајање – реши постављене задатке према техничко-технолошкој документацији – измери и контролише израдак – попуњава мерну листу и оцењује властити рад – примени правила одржавања и чишћења алата и прибора	– Мере заштите на раду – Прибор за стезање и придржавање – Оцртавање и обележавање – Турпијање – Одвајање сечењем и резањем – Одсецање тестерама – Оштрење алата – Израда радних предмета	На почетку модула ученике упознати са циљевима и исходима наставе, односно учења, планом рада и начинима оцењивања **Облици наставе** Модул се реализује кроз следеће облике наставе: – практична настава (32 часа) **Подела одељења на групе** Одељење се дели на групе до 10 ученика приликом реализације: – практична настава **Место реализације наставе** – радионица **Препоруке за реализацију наставе** – Користи стручну литературу – Примењује мере заштите на раду – Демонстрира рад на радном месту – Објашњава поступак обраде дефинисан технолошким поступком – Прати рад ученика на радном месту и указује му на грешке при раду – Припрема потребне елементе за вежбу (припремак, алат, прибор и потребну техничко технолошку документацију) – Оцењује самосталан практичан рад ученика – Оцењивање обухвата израду два радна предмета различите сложености која у себи садрже следеће операције: оцртавање и обележавање; турпијање, сечење или одсецање **Оцењивање** Вредновање остварености исхода вршити кроз: – праћење остварености исхода – тестове практичних вешти-мерне листе – **дневник рада**

Назив модула: **Обликовање лимова и профила, закивање, меко лемљење, лепљење**

Трајање модула: **80 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 самостално обављање послова обликовања лимова и профила – Оспособљавање ученика за самостално обављање послова закивања, меког лемљења, лепљења	– изводи поступке исправљања материјала – изводи савијање у топлом и хладном стању разних материјала – изводи поступак закивања – објасни припрему материјала и алата за меко лемљење – изводи поступак меког лемљења лимова или предмета израде – изводи поступак лепљења лимова или предмета израде – реши постављене задатке према техничко-технолошкој документацији – измери и контролише израдак – попуњава мерну листу и оцењује властити рад – примени правила одржавања и чишћења алата и прибора	– Мере заштите на раду – Исправљање материјала – Исправљање трака, лимова и шипкастих материјала – Савијање у хладном или топлом стању – Врсте закивања. Алати за закивање – Ручно закивање лимова – Припрема лимова и алата за меко лемљење – Припрема лимова и алата за лепљење – Израда радних предмета	На почетку модула ученике упознати са циљевима и исходима наставе, односно учења, планом рада и начинима оцењивања **Облици наставе** Модул се реализује кроз следеће облике наставе: – практична настава (20 часова) – блок практичне наставе (60 часова) **Подела одељења на групе** Одељење се дели на групе до 10 ученика приликом реализације: – практична настава **Место реализације наставе** – радионица **Препоруке за реализацију наставе** – Користи стручну литературу – Примењује мере заштите на раду – Демонстрира рад на радном месту – Објашњава поступак обраде дефинисан технолошким поступком – Прати рад ученика на радном месту и указује му на грешке при раду – Припрема потребне елементе за вежбу (припремак, алат, прибор и потребну техничко технолошку документацију) – Оцењује самосталан практичан рад ученика – Оцењивање обухвата израду два радна предмета различите сложености која у себи садрже следеће операције: обликовање лимова или профила и закивање; обликовање лимова или профила и меко лемљење **Оцењивање** Вредновање остварености исхода вршити кроз: – праћење остварености исхода – тестове практичних вештина-мерне листе – дневник рада

Назив модула: **Обрада бушењем и резање навоја**

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
– Оспособљавање ученика за самостално обављање послова обраде бушењем и резање навоја	– изабере прибор за стезање и придржавање – изводи поступке бушења, упуштање и резање навоја – изводи оштрење резног алата за бушење и развртање – користи мере заштите на раду – рукује машинама, алатима, прибором и предметом рада – примени прописане режиме обраде – реши постављене задатке према техничко-технолошкој документацији – измери и контролише израдак – попуњава мерну листу и оцењује властити рад – примени правила одржавања и чишћења машине, алата и прибора	– Прибор за стезање и придржавање – Обележавање – Бушење, упуштање и резање навоја – Оштрење резног алата за бушење – Израда радних предмета	На почетку модула ученике упознати са циљевима и исходима наставе, односно учења, планом рада и начинима оцењивања **Облици наставе** Модул се реализује кроз следеће облике наставе: – практична настава (25 часова) **Подела одељења на групе** Одељење се дели на групе до 10 ученика приликом реализације: – практична настава **Место реализације наставе** – радионица **Препоруке за реализацију наставе** – Користи стручну литературу – Примењује мере заштите на раду – Демонстрира рад на машини и радном месту – Објашњава поступак обраде дефинисан технолошким поступком – Прати рад ученика на радном месту и указује им на грешке при раду – Припрема потребне елементе за вежбу (машину, припремак, алат, прибор и потребну техничко технолошку документацију)

			– Оцењује самосталан практичан рад ученика – Оцењивање обухвата израду два радна предмета различите сложености која у себи садрже следеће операције: бушење, упуштање и резање навоја **Оцењивање** Вредновање остварености исхода вршити кроз: – праћење остварености исхода – тестове практичних вештина-мерне листе – дневник рада

Назив модула: **Термичка и термохемијска обрада, површинска заштита**

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
– Оспособљавање ученика за самостално обављање послова термичке и термохемијске обраде и површинске заштите	– покаже како се врши припрема површине за заштиту од корозије – користи мере заштите на раду – изведе каљење једноставних ручних алата – одабере поступак термичке обраде – одабере поступак термохемијске обраде – да примени правила одржавања и чишћења машине, алата и прибора	– Корозија. Врсте корозије – Припрема површине за заштиту – Каљење – Жарење – Отпуштање – Цементација – Нитрирање – Каљење једноставних ручних алата у води и уљу	На почетку модула ученике упознати са циљевима и исходима наставе, односно учења, планом рада и начинима оцењивања **Облици наставе** Модул се реализује кроз следеће облике наставе: – практична настава (20 часова) **Подела одељења на групе** Одељење се дели на групе до 10 ученика приликом реализације: – практична настава **Место реализације наставе** – радионица **Препоруке за реализацију наставе** – Користи стручну литературу – Примењује мере заштите на раду – Демонстрира рад на поступцима термичке и термохемијске обраде – Објашњава поступак обраде дефинисан технолошким поступком – Прати рад ученика на радном месту и указује им на грешке при раду – Припрема потребне елементе за вежбу (припремак, прибор и потребну техничко технолошку документацију) – Оцењује самосталан практичан рад ученика – Оцењивање обухвата каљење два једноставна ручна алата у води и уљу **Оцењивање** Вредновање остварености исхода вршити кроз: – праћење остварености исхода – тестове практичних вештина-мерне листе – дневник рада

5. КОРЕЛАЦИЈА СА ДРУГИМ ПРЕДМЕТИМА, ОДНОСНО МОДУЛИМА

– Техничко цртање
– Машински материјали
– Машински елементи
– Технологија машинске обраде

ПРАКТИЧНА НАСТАВА

1. ОСТВАРИВАЊЕ ОБРАЗОВНО-ВАСПИТНОГ РАДА – ОБЛИЦИ И ТРАЈАЊЕ

РАЗРЕД	НАСТАВА				УКУПНО
	Теоријска настава	Вежбе	Практична настава	Практична настава у блоку	
II			210	60	270

1.2. ПРЕМА НАСТАВНОМ ПЛАНУ И ПРОГРАМУ – ДУАЛНО ОБРАЗОВАЊЕ[2]

РАЗРЕД	НАСТАВА				УЧЕЊЕ КРОЗ РАД*	УКУПНО
	Теоријска настава	Вежбе	Практична настава	Настава у блоку		
II	0	0	0	60	210	270

2 Уколико се програм реализује у складу са Законом о дуалном образовању

* Потребно је да школа и послодавац детаљно испланирају и утврде место и начин реализације исхода, и унесу их у план реализације учења кроз рад. Наставник/инструктор проверава да ли је послодавац извршио процену ризика на радном месту на коме раде млади и да ли је извео уводну обуку младих о безбедности и здрављу на раду.

2. ЦИЉЕВИ ПРЕДМЕТА

– Овладавање вештинама у руковању алатима при обликовању лимова, профила, цеви и др. и растављању, састављању машинских подсклопова и склопова постројења за климатизацију и грејање;
– Развијање осећаја за тачност израде радних предмета према техничкој документацији;
– Развијање одговорности за извршавање постављених задатака;
– Оспособљавање за самосталну израду радних предмета према техничко технолошкој документацији;
– Стицање знања и навика за практично коришћење средстава заштите на раду;
– Оспособљавање за израду дневника рада практичне наставе и прављење извештаја контроле.

3. НАЗИВ И ТРАЈАЊЕ МОДУЛА

Разред: **други**

Ред. бр.	НАЗИВ МОДУЛА	Трајање модула (часови)
1.	**Мерење основних грејних и расхладних параметара**	30
2.	**Спајање материјала заваривањем и тврдим лемљењем**	60
3.	**Припрема и израда цевне инсталације**	60
4.	**Припрема грејних и климатизационих компонената за уградњу и уградња**	60
5.	**Монтажа и демонтажа опреме цевне инсталације**	60

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

Назив модула: **Мерење основних грејних и расхладних параметара**

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
– Оспособљавање ученика за самостално мерење и контролисање радних параметара према захтевима рада – Примена мера заштите на раду и развијање одговорности	– познаје мерне уређаје и инструменте – изврши мерење и контролисање – рукује мерним алатима, прибором и предметом рада – решава постављене задатке према техничкотехнолошкој документацији – развија аналитичност и прецизност – попуњава мерну листу и оцењује властити рад – примени правила одржавања, чишћења и одлагања мерног алата – примењује мере заштите на раду	– Мерни уређаји и инструменти – Поступци и методе мерења и контролисања – Мерење величина: – притисак – температура – проток – електроотпор – Прављење извештаја мерних листа контроле – Чување, одржавање мерила и одлагања мерног алата	На почетку модула ученике упознати са циљевима и исходима наставе, односно учења, планом рада и начинима оцењивања **Облици наставе** Модул се реализује кроз следеће облике наставе: – практична настава (30 часова) **Подела одељења на групе** Одељење се дели на групе до 10 ученика приликом реализације: Практична настава **Место реализације наставе** – радионица **Препоруке за реализацију наставе** – Примењује мере заштите на раду – Демонстрира рад са мерним инструментима – Објашњава поступак мерења и контролисања дефинисан технолошким поступком – Прати рад ученика на радном месту и указује му на грешке при раду – Припрема потребне елементе за вежбу – Оцењује самосталан практичан рад ученика – Оцењивање обухвата израду четири мерне листе за радне предмете различите сложености и мерење радног предмета **Оцењивање** Вредновање остварености исхода вршити кроз: – праћење остварености исхода – тестове практичних вештина – мерне листе – дневник рада

Назив модула: **Спајање материјала заваривањем и тврдим лемљењем**

Трајање модула: **60 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 самостално обављање послова заваривања и тврдог лемљења – Примена мера заштите на раду и развијање одговорности	– познаје поступак, опрему , уређаје и извођење гасног заваривања и резања – познаје поступак, опрему, уређаје и извођење електролучног заваривања – познаје поступак, опрему , уређаје и извођење електроотпорног заваривања – објасни припрему материјала и алата за гасно заваривање и резање – познаје поступак, опрему, уређаје и извођење тврдог лењења – реши постављене задатке према техничко-технолошкој документацији – измери и контролише израдак – попуњава мерну листу и оцењује властити рад – примени правила одржавања и чишћења алата и прибора – примењује мере заштите на раду	– Мере заштите на раду – Припрема материјала за заваривање – Гасно заваривање и резање, прибор и опрема – Техника рада гасног заваривања и резања – Тврдо лемљење, прибор и опрема – Техника рада тврдог лемљења – Електролучно заваривање, – Техника рада електролучног заваривања – Електроотпорно заваривање – Припрема материјала за заваривање – Израда радних предмета	На почетку модула ученике упознати са циљевима и исходима наставе, односно учења, планом рада и начинима оцењивања **Облици наставе** Модул се реализује кроз следеће облике наставе: – практична настава (60 часова) **Подела одељења на групе** Одељење се дели на групе до 10 ученика приликом реализације: практична настава **Место реализације наставе** – радионица **Препоруке за реализацију наставе** – Користи стручну литературу – Примењује мере заштите на раду – Демонстрира рад на радном месту – Објашњава поступак обраде дефинисан технолошким поступком

			– Прати рад ученика на радном месту и указује му на грешке при раду – Припрема потребне елементе за вежбу (припремак, алат, прибор и потребну техничко технолошку документацију) – Оцењује самосталан практичан рад ученика – Оцењивање обухвата израду два радна предмета различите сложености која у себи садрже следеће операције: оцртавање и обележавање; турпијање, сечење или одсецање **Оцењивање** Вредновање остварености исхода вршити кроз: – праћење остварености исхода – тестове практичних вешти-мерне листе – дневник рада

Назив модула: **Припрема и израда цевне инсталације**

Трајање модула: **60 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
– Припрема и израда цевне инсталације грејања, климатизације, цевне инсталације ниског притиска, алтернативних извора топлотне енергије (система соларних колектора, топлотних пумпи и геотермалних извора енергије) – Примена мера заштите на раду и развијање одговорности	– сече материјал (челичне, пластичне, керамичке, бакарне, алуминијумске и цеви других врста материјала) ручним и машинским маказама и тестером за метал – савија и исправља лимове (челичне, бакарне, месингане и алуминијумске), траке, жице и остале профиле у топлом и хладном стању – буши, упушта и разврће слепе и пролазне рупе – ручно урезује и нарезује навој у пролазним и слепим рупама – реши постављене задатке према техничкотехнолошкој документацији – измери и контролише израдак – попуњава мерну листу и оцењује властити рад – примени правила одржавања и чишћења алата и прибора – примењује мере заштите на раду	– Сечење материјала – Ручно и машинско савијање црних и обојених цеви и лимова – Спајање материјала, – Методе и поступци спајања материјала – Изолација цеви – Контрола израдка	На почетку модула ученике упознати са циљевима и исходима наставе, односно учења, планом рада и начинима оцењивања **Облици наставе** Модул се реализује кроз следеће облике наставе: – практична настава (30 часова) – блок практичне наставе (30 часова) **Подела одељења на групе** Одељење се дели на групе до 10 ученика приликом реализације: Практичне наставе Блок практичне наставе **Место реализације наставе** – радионица **Препоруке за реализацију наставе** – Користи стручну литературу – Примењује мере заштите на раду – Демонстрира рад на машини и радном месту – Објашњава поступак обраде дефинисан технолошким поступком – Прати рад ученика на радном месту и указује им на грешке при раду – Припрема потребне елементе за вежбу (машину, припремак, алат, прибор и потребну техничко технолошку документацију) – Оцењује самосталан практичан рад ученика – Оцењивање обухвата израду два радна предмета различите сложености која у себи садрже следеће операције: бушење, упуштање и резање навоја **Оцењивање** Вредновање остварености исхода вршити кроз: – праћење остварености исхода – тестове практичних вешти-мерне листе – дневник рада

Назив модула: **Припрема грејних и климатизационих компонената за уградњу и уградња**

Трајање модула: **60 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 самостално обављање послова припрема грејних и климатизационих компонената за уградњу и уградња – Оспособљавање ученика за уградњу грејних тела – Оспособљавање ученика за уградњу клима уређаја – Оспособљавање за примена мера заштите на раду и развијање одговорности	– изврши припреме и састављање грејних елемената у грејно тело. – изведе уградњу арматуре у грејно тело. – изради заптивача и изведе поступак заптивања – провера на притисак. – да угради грејна тела у систем – припрем климатизационе компонената за уградњу – изведе састављање и растављање делова клима уређаја.	– Мере заштите на раду – Грејна тела и уградња – Елементи клима уређаја и уградња – Клима канали – Компоненте за проветравање – решетке – жалузине – анемостати	На почетку модула ученике упознати са циљевима и исходима наставе, односно учења, планом рада и начинима оцењивања **Облици наставе** Модул се реализује кроз следеће облике наставе: – практична настава (60 часова)

	– изради и изведе састављање канала у климатизацији. – монтира компоненте за проветравање (решетки, жалузина, анемостата итд.). – примењује мере безбедности и здравља на раду		**Подела одељења на групе** Одељење се дели на групе до 10 ученика приликом реализације: Практичне наставе **Место реализације наставе** – радионица **Препоруке за реализацију наставе** – Користи стручну литературу – Примењује мере заштите на раду – Демонстрира рад на радном месту – Објашњава поступак обраде дефинисан технолошким поступком – Прати рад ученика на радном месту и указује му на грешке при раду – Припрема потребне елементе за вежбу (припремак, алат, прибор и потребну техничко технолошку документацију) – Оцењује самосталан практичан рад ученика – Оцењивање обухвата израду два радна предмета различите сложености која у себи садрже следеће операције: оцртавање и обележавање, турпијање, сечење или одсецање **Оцењивање** Вредновање остварености исхода вршити кроз: – праћење остварености исхода – тестове практичних вешти-мерне листе – дневник рада

Назив модула: **Монтажа и демонтажа опреме цевне инсталације**

Трајање модула: **60 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 самостално обављање послова монтаже и демонтаже опреме цевне инсталације – Примена мера заштите на раду и развијање одговорности	– познаје елементе цевне инсталације – уграђује, монтира и демонтира елементе цевне мреже инсталација за грејање и климатизацију – припрема елементе цевне инсталације грејања и климатизације – припрема заптиваче и изводи поступак заптивања цевне инсталације – испитује инсталације за грејање проветравање, ваздушно грејање и климатизацију – реши постављене задатке према техничко-технолошкој документацији – измери и контролише израдак – попуњава мерну листу и оцењује властити рад – примени правила одржавања и чишћења алата и прибора – примењује мере заштите на раду	– Мере заштите на раду – Елементи цевне инсталације – Вентили – Пумпе – Фина арматура – Припрема елемената цевних инсталација – Провера цевне инсталације на притисак	На почетку модула ученике упознати са циљевима и исходима наставе, односно учења, планом рада и начинима оцењивања **Облици наставе** Модул се реализује кроз следеће облике наставе: – практична настава (30 часова) – блок практичне наставе (30 часова) **Подела одељења на групе** Одељење се дели на групе до 10 ученика приликом реализације: Практичне наставе **Место реализације наставе** – радионица **Препоруке за реализацију наставе** – Користи стручну литературу – Примењује мере заштите на раду – Демонстрира рад на радном месту – Објашњава поступак обраде дефинисан технолошким поступком – Прати рад ученика на радном месту и указује му на грешке при раду – Припрема потребне елементе за вежбу (припремак, алат, прибор и потребну техничко технолошку документацију) – Оцењује самосталан практичан рад ученика – Оцењивање обухвата израду два радна предмета различите сложености која у себи садрже следеће операције: оцртавање и обележавање; турпијање, сечење или одсецање **Оцењивање** Вредновање остварености исхода вршити кроз: – праћење остварености исхода – тестове практичних вешти-мерне листе – дневник рада

5. КОРЕЛАЦИЈА СА ДРУГИМ ПРЕДМЕТИМА, ОДНОСНО МОДУЛИМА

– Техничко цртање
– Машински материјали
– Машински елементи
– Технологија машинске обраде

Назив предмета: **ПРАКТИЧНА НАСТАВА**
Годишњи фонд часова: **210**
Разред: **трећи**

1. ОСТВАРИВАЊЕ ОБРАЗОВНО-ВАСПИТНОГ РАДА – ОБЛИЦИ И ТРАЈАЊЕ

РАЗРЕД	НАСТАВА				УКУПНО
	Теоријска настава	Вежбе	Практична настава	Практична настава у блоку	
III			210	60	270

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

1.2. ПРЕМА НАСТАВНОМ ПЛАНУ И ПРОГРАМУ – ДУАЛНО ОБРАЗОВАЊЕ[2]

РАЗРЕД	НАСТАВА				УЧЕЊЕ КРОЗ РАД*	УКУПНО
	Теоријска настава	Вежбе	Практична настава	Настава у блоку		
III	0	0	0	60	210	270

2 Уколико се програм реализује у складу са Законом о дуалном образовању
* Потребно је да школа и послодавац детаљно испланирају и утврде место и начин реализације исхода, и унесу их у план реализације учења кроз рад. Наставник/инструктор проверава да ли је послодавац извршио процену ризика на радном месту на коме раде млади и да ли је извео уводну обуку младих о безбедности и здрављу на раду.

2. ЦИЉЕВИ ПРЕДМЕТА:

– Стицање знања о врстама, конструкцијама и принципима рада постројења за грејање и хлађење и њихових уређаја;
– Тумачење физичких основа и радних процеса на којима се заснива функција постројења;
– Стицање знања о основним принципима оптималног рада постројења са гледишта ефикасности, економичности и сигурности;
– Стицање знања из домена функционисања, избора, одржавања и коришћења постројења за грејање и хлађење и њихових уређаја;
– Стицање знања о примени савремених техничких достигнућу у области грејања и климатизације;
– Стицање знања о врстама, конструкцијама и принципима рада постројења за вентилацију и климатизацију и њиховим уређајима;
– Тумачење физичких основа и радних процеса на којима се заснива функција постројења за вентилацију и климатизацију;
– Стицање знања о основним принципима оптималног рада постројења са гледишта ефикасности, економичности и сигурности;
– Стицање знања из домена функционисања, избора, одржавања и коришћења постројења за вентилацију и климатизацију и њиховим уређајима;
– Стицање знања о примени савремених техничких достигнућа у области вентилације и климатизације.

3. НАЗИВ И ТРАЈАЊЕ МОДУЛА

Разред: **трећи**

Ред. бр.	НАЗИВ МОДУЛА	Трајање модула (часови)
1.	**Експлоатација и одржавање опреме и уређаја за грејање**	60
2.	**Експлоатација и одржавање опреме и уређаја за хлађење**	45
3.	**Експлоатација и одржавање опреме и уређаја топлотне пумпе**	30
4.	**Експлоатација и одржавање опреме и уређаја за вентилацију**	**54**
5.	**Експлоатација и одржавање опреме и уређаја за климатизацију**	**81**

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

Назив модула: **Експлоатација и одржавање опреме и уређаја за грејање**
Трајање модула: **60 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 знања о експлоатацији и одржавању опреме и уређаја за грејање – Стицање знања за самостално руковање постројењем за грејање	– познаје поступке експлоатације опреме и уређаја за грејање – познаје поступке одржавања опреме и уређаја за грејање – изведе поступке: – избора и уградње грејног тела – пуштање постројења у рад – регулисања параметара радног медија у систему – одржавања притиска у систему – праћења рада котловског постројења и утврђивање режима рада – заустављање постројења – провере рада опреме и уређаја за грејање – користи техничкотехнолошку документацију постројења за централно грејање	– Експлоатација опреме и уређаја котловског постројења – Одржавање опреме и уређаја котловског постројења – Одржавање притиска у систему грејања – Прописи и техничка документација за експлоатацију и одржавање постројења за грејање	На почетку модула ученике упознати са циљевима и исходима наставе, односно учења, планом рада и начинима оцењивања **Облици наставе** Модул се реализује кроз следеће облике наставе: – Практична настава (30 часова) – Блок практичне наставе (30 часова) **Место реализације наставе** – Предузећеу **Подела одељења на групе** Одељење се дели на групе до 10 ученика приликом реализације наставе: – Практична настава – Блок практичне наставе **Препоруке за реализацију наставе** – Користити одговарајућу опрему, уређаје и стручну литературу – Примењивати групни рад ученика и рад у паровима – Проблеме везивати за конкретну праксу, нарочито термотехничку – Инсистирати на систематичности у раду **Оцењивање** Вредновање остварености исхода вршити кроз: – праћење остварености исхода – тестове практичних вештиина – израда пројектних задатака – дневник рада

Назив модула: **Експлоатација и одржавање опреме и уређаја за хлађење**

Трајање модула: **45 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 знања о експлоатацији и одржавању опреме и уређаја за хлађење – Стицање знања за самостално руковање постројењем за хлађење	– познаје поступке експлоатације опреме и уређаја за хлађење – познаје поступке одржавања опреме и уређаја за хлађење – изведе поступке: – избора и уградња расхладне опреме и уређаја – пуштање постројења у рад – регулисања параметара радног медија у систему – праћења рада расхладног постројења и утврђивање режима рада – заустављање постројења – провере рада опреме и уређаја за расхладу – користи техничко технолошку документацију постројења за расхладу	– Експлоатација постројења за хлађење – Одржавање постројења за хлађење – Одржавање параметара у систему за хлађење – Прописи и техничка документације за експлоатацију и одржавање постројења за хлађење	На почетку модула ученике упознати са циљевима и исходима наставе, односно учења, планом рада и начинима оцењивања **Облици наставе** Модул се реализује кроз следеће облике наставе: – Практична настава (45 часова) **Место реализације наставе** – Предузеће **Подела одељења на групе** Одељење се дели на групе до 10 ученика приликом реализације наставе **Препоруке за реализацију наставе** – Користити одговарајућа учила и стручну литературу – Примењивати групни рад ученика и рад у паровима – Проблеме везивати за конкретну праксу, нарочито термотехничку – Инсистирати на систематичности у раду **Оцењивање** Вредновање остварености исхода вршити кроз: – праћење остварености исхода – тестове практичних вештина – израда пројектних задатака – дневник рада

Назив модула: **Експлоатација и одржавање опреме и уређаја топлотне пумпе**

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 знања о експлоатацији и одржавању опреме и уређаја топлотне пумпе – Стицање знања за самостално руковање опреме и уређаја топлотне пумпе	– познаје поступке експлоатације опреме и уређаја топлотне пумпе – познаје поступке одржавања опреме и уређаја топлотне пумпе – изведе поступке: – избора и уградња опреме и уређаја топлотне пумпе – пуштање постројења у рад – регулисања параметара радног медија у систему – праћења рада опреме и уређаја топлотне пумпе и утврђивање режима рада – заустављање постројења – провере рада опреме и уређаја топлотне пумпе – користи техничкотехнолошку документацију постројења за расхладу	– Експлоатација топлотне пумпе – Одржавање топлотне пумпе – Одржавање параметара у систему са топлотном пумпом – Прописи и техничка документације за експлоатацију и одржавање опреме и уређаја топлотне пумпе	На почетку модула ученике упознати са циљевима и исходима наставе, односно учења, планом рада и начинима оцењивања **Облици наставе** Модул се реализује кроз следеће облике наставе: – Практична настава (30 часова) **Место реализације наставе** – Предузеће **Подела одељења на групе** Одељење се дели на групе до 10 ученика приликом реализације наставе **Препоруке за реализацију наставе** – Користити одговарајућа учила и стручну литературу – Примењивати групни рад ученика и рад у паровима – Проблеме везивати за конкретну праксу, нарочито термотехничку – Инсистирати на систематичности у раду **Оцењивање** Вредновање остварености исхода вршити кроз: – праћење остварености исхода – тестове практичних вештиина – израда пројектних задатака – дневник рада

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

Назив модула: **Експлоатација и одржавање опреме и уређаја постројења за вентилацију**

Трајање модула: **54 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 неопходних знања о експлоатацији и одржавању постројења за вентилацију – Стицање знања за самостално руковање опремом и уређајима постројења за вентилацију	– познаје поступке експлоатације опреме и уређаја постројења за вентилацију – познаје поступке одржавања опреме и уређаја постројења за вентилацију – изведе поступке: – пуштање постројења у рад – регулисања параметара радног медија у систему – одржавања притиска у систему – заустављање постројења – провере рада система за вентилацију	– Експлоатација опреме и уређаја постројења за вентилацију – Одржавање опреме и уређаја постројења за вентилацију – Прописи и техничка документација за експлоатацију и одржавање постројења за вентилацију	На почетку модула ученике упознати са циљевима и исходима наставе, односно учења, планом рада и начинима оцењивања **Облици наставе** Модул се реализује кроз следеће облике наставе: – Практична настава (39 часова) – Блок практичне наставе (15 часова) **Место реализације наставе** – Предузеће **Подела одељења на групе** Одељење се дели на групе до 10 ученика приликом реализације: – Практичне наставе – Блок практичне наставе **Препоруке за реализацију наставе** – Користити одговарајућа учила и стручну литературу – Примењивати групни рад ученика и рад у паровима – Проблеме везивати за конкретну праксу, нарочито термотехничку – Инсистирати на систематичности у раду **Оцењивање** Вредновање остварености исхода вршити кроз: – праћење остварености исхода – тестове практичних вештина, – израда пројектних задатака – дневник рада

Назив модула: **Експлоатација и одржавање опреме и уређаја за климатизацију**

Трајање модула: **81 час**

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 знања о врстама, конструкцијама и принципима рада опреме и уређаја постројења за климатизацију – Стицање знања о основним принципима оптималног рада опреме и уређаја постројења за климатизацију са гледишта ефикасности, економичности и сигурности – Развијање интересовања за струку и практичну примену знања	– познаје поступке експлоатације постројења за климатизацију – познаје поступке одржавања опреме и уређаја за климатизацију – разликује опрему и уређаје система за аутоматску регулацију система за климатизацију – објасни улогу и задатке елемената система за аутоматску регулацију система – безбедно и сигурно обавља поступке експлоатације и одржавања опреме и уређаја постројења за климатизацију – користи дијаграме и шеме система за климатизацију	– Основи технике климатизације – Елементи климатизационог постројења – Клима комора – Приказ процеса обраде ваздуха у клима комори у hx-дијаграму – Системи климатизације – централни – зонски – локални	На почетку модула ученике упознати са циљевима и исходима наставе, односно учења, планом рада и начинима оцењивања **Облици наставе** Модул се реализује кроз следеће облике наставе: – Практична настава (66 часова) – Блок практичне наставе (15 часова) **Место реализације наставе** – Предузеће **Подела одељења на групе** Одељење се дели на групе до 10 ученика приликом реализације: – Практичне наставе – Блок практичне наставе **Препоруке за реализацију наставе** – Користити одговарајућа учила и стручну литературу – Примењивати групни рад ученика и рад у паровима – Проблеме везивати за конкретну праксу, нарочито термотехничку – Инсистирати на систематичности у раду **Оцењивање** Вредновање остварености исхода вршити кроз: – праћење остварености исхода – тестове практичних вештина, – израда пројектних задатака – дневник рада

5. КОРЕЛАЦИЈА СА ДРУГИМ ПРЕДМЕТИМА, ОДНОСНО МОДУЛИМА:

– Техничка физика
– Техничка механика
– Електротехника и електроника
– Хидраулика и пнеуматика
– Термодинамика
– Техника мерења и аутоматизације
– Термоенергетски процеси
– Аутоматизација постројења

Назив предмета: **ПРАКТИЧНА НАСТАВА**
Годишњи фонд часова: **246**
Разред: **четврти**

1. ОСТВАРИВАЊЕ ОБРАЗОВНО-ВАСПИТНОГ РАДА – ОБЛИЦИ И ТРАЈАЊЕ

РАЗРЕД	НАСТАВА				УКУПНО
	Теоријска настава	Вежбе	Практична настава	Практична настава у блоку	
IV			186	60	246

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

1.2. ПРЕМА НАСТАВНОМ ПЛАНУ И ПРОГРАМУ – ДУАЛНО ОБРАЗОВАЊЕ[2]

РАЗРЕД	НАСТАВА				УЧЕЊЕ КРОЗ РАД*	УКУПНО
	Теоријска настава	Вежбе	Практична настава	Настава у блоку		
IV	0	0	0	60	186	246

2 Уколико се програм реализује у складу са Законом о дуалном образовању
* Потребно је да школа и послодавац детаљно испланирају и утврде место и начин реализације исхода, и унесу их у план реализације учења кроз рад. Наставник/инструктор проверава да ли је послодавац извршио процену ризика на радном месту на коме раде млади и да ли је извео уводну обуку младих о безбедности и здрављу на раду.

2. ЦИЉЕВИ ПРЕДМЕТА:

– Стицање знања о врстама, конструкцијама и принципима рада постројења за грејање и хлађење и њихових уређаја;
– Тумачење физичких основа и радних процеса на којима се заснива функција постројења;
– Стицање знања о основним принципима оптималног рада постројења са гледишта ефикасности, економичности и сигурности;
– Стицање знања из домена функционисања, избора, одржавања и коришћења постројења за грејање и хлађење и њихових уређаја;
– Стицање знања о примени савремених техничких достигнућу у области грејања и климатизације.
– Стицање знања о врстама, конструкцијама и принципима рада постројења за вентилацију и климатизацију и њихових уређаја;
– Тумачење физичких основа и радних процеса на којима се заснива функција постројења за вентилацију и климатизацију;
– Стицање знања о основним принципима оптималног рада постројења са гледишта ефикасности, економичности и сигурности;
– Стицање знања из домена функционисања, избора, одржавања и коришћења постројења за вентилацију и климатизацију и њихових уређаја;
– Стицање знања о примени савремених техничких достигнућа у области вентилације и климатизације.

3. НАЗИВ И ТРАЈАЊЕ МОДУЛА

Разред: **четврти**

Ред. бр.	НАЗИВ МОДУЛА	Трајање модула (часови)
1.	**Експлоатација и одржавање опреме и уређаја за грејање**	**69**
2.	**Експлоатација и одржавање опреме и уређаја за хлађење**	**54**
3.	**Експлоатација и одржавање опреме и уређаја за вентилацију**	**45**
4.	**Експлоатација и одржавање опреме и уређаја за климатизацију**	**78**

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

Назив модула: **Експлоатација и одржавање опреме и уређаја за грејање**
Трајање модула: **69 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 знања о експлоатацији и одржавању опреме и уређаја за грејање – Стицање знања за самостално руковање опреме и уређаја за грејање	– познаје поступке експлоатације опреме и уређаја за грејање – познаје поступке одржавања опреме и уређаја за грејање – изведе поступке: – пуштање постројења у рад – регулисања параметара радног медија у систему – одржавања притиска у систему – заустављање постројења – провере рада система за грејање – разликује елементе система за аутоматску регулацију система за грејање – објасни улогу и задатке елемената система за аутоматску регулацију система за грејање – користи дијаграме и шеме система за грејање	– Експлоатација котловског постројења – Одржавање котловског постројења – Одржавање притиска у систему грејања – Прописа и техничка документација за експлоатацију и одржавање постројења за грејање	На почетку модула ученике упознати са циљевима и исходима наставе, односно учења, планом рада и начинима оцењивања **Облици наставе** Модул се реализује кроз следеће облике наставе: – Практична настава (54 часова) – Блок практичне наставе (15 часова) **Место реализације наставе** – Радионица у школи/предузећу **Подела одељења на групе** Одељење се дели на групе до 10 ученика приликом реализације наставе: – Практична настава – Блок практичне наставе **Препоруке за реализацију наставе** – Користити одговарајућу опрему, уређаје и стручну литературу – Примењивати групни рад ученика и рад у паровима – Проблеме везивати за конкретну праксу, нарочито термотехничку – Инсистирати на систематичности у раду **Оцењивање** Вредновање остварености исхода вршити кроз: – праћење остварености исхода – провера практичних вештина – израда пројектних задатака – дневник рада

Назив модула: **Експлоатација и одржавање опреме и уређаја за хлађење**

Трајање модула: **54 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 неопходних знања о експлоатацији и одржавању опреме и уређаја за хлађење – Стицање знања за самостално руковање опремом и уређајима за хлађење	– познаје поступке експлоатације опреме и уређаја за хлађење – познаје поступке одржавања опреме и уређаја за хлађење – изведе поступке: – пуштање постројења у рад – регулисања параметара радног медија у систему – одржава притисак у систему – заустави постројења – контролише рада система за хлађење – разликује елементе система за аутоматску регулацију система за хлађење – објасни улогу и задатке елемената система за аутоматску регулацију система за хлађење – користи дијаграме и шеме система за хлађење	– Експлоатација постројења за хлађење – Одржавање постројења за хлађење – Одржавање параметара у систему за хлађење – Прописи и техничка документације за експлоатацију и одржавање постројења за хлађење	На почетку модула ученике упознати са циљевима и исходима наставе, односно учења, планом рада и начинима оцењивања **Облици наставе** Модул се реализује кроз следеће облике наставе: – Практична настава (39 часова) – Блок практичне наставе (15 часова) **Место реализације наставе** – Предузеће **Подела одељења на групе** Одељење се дели на групе до 10 ученика приликом реализације наставе: – Практична настава – Блок практичне наставе **Препоруке за реализацију наставе** – Користити одговарајућа учила и стручну литературу – Примењивати групни рад ученика и рад у паровима – Проблеме везивати за конкретну праксу, нарочито термотехничку – Инсистирати на систематичности у раду **Оцењивање** Вредновање остварености исхода вршити кроз: – праћење остварености исхода – тестове практичних вештина – израда пројектних задатака – дневник рада

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

Назив модула: **Експлоатација и одржавање опреме и уређаја постројења за вентилацију**

Трајање модула: **45 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 неопходних знања о експлоатацији и одржавању опреме и уређаја постројења за вентилацију	– познаје поступке експлоатације опреме и уређаја постројења за вентилацију – познаје поступке одржавања опреме и уређаја постројења за вентилацију – изведе поступке: – пуштање постројења у рад – регулисања параметара радног медија у систему – одржавања притиска у систему – заустављање постројења – провере рада система за вентилацију – разликује елементе система за аутоматску регулацију система за вентилацију – објасни улогу и задатке елемената система за аутоматску регулацију система за вентилацију – користи дијаграме и шеме система за вентилацију	– Експлоатација постројења за вентилацију – Одржавање постројења за вентилацију – Прописи и техничка документација за експлоатацију и одржавање постројења за вентилацију	На почетку модула ученике упознати са циљевима и исходима наставе, односно учења, планом рада и начинима оцењивања **Облици наставе** Модул се реализује кроз следеће облике наставе: – Практична настава (30 часова) – Блок практичне наставе (15 часова) **Место реализације наставе** – Предузеће **Подела одељења на групе** Одељење се дели на групе до 10 ученика приликом реализације наставе: – Практична настава – Блок практичне наставе **Препоруке за реализацију наставе** – Користити одговарајућа учила и стручну литературу – Примењивати групни рад ученика и рад у паровима – Проблеме везивати за конкретну праксу, нарочито термотехничку – Инсистирати на систематичности у раду **Оцењивање** Вредновање остварености исхода вршити кроз: – праћење остварености исхода – тестове практичних вештина – израда пројектних задатака – дневник рада

Назив модула: **Експлоатација и одржавање опреме и уређаја постројења за климатизација**

Трајање модула: **78 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 знања о врстама, конструкцијама и принципима рада постројења и уређаја за климатизацију – Стицање знања о основним принципима оптималног рада постројења за климатизацију са гледишта ефикасности, економичности и сигурности – Развијање интересовања за струку и практичну примену знања	– познаје поступке експлоатације постројења за климатизацију – познаје поступке одржавања постројења за климатизацију – разликује елементе система за аутоматску регулацију система за климатизацију – објасни улогу и задатке елемената система за аутоматску регулацију система – безбедно и сигурно обавља поступке експлоатације и одржавања постројења за климатизацију – користи дијаграме и шеме система за климатизацију	– Експлоатација постројења за климатизацију – Одржавање постројења за климатизацију – Прописи и техничка документација за експлоатацију и одржавање постројења за климатизацију	На почетку модула ученике упознати са циљевима и исходима наставе, односно учења, планом рада и начинима оцењивања **Облици наставе** Модул се реализује кроз следеће облике наставе: – Практична настава (63 часа) – Блок практичне наставе (15 часова) **Место реализације наставе** – Предузеће **Подела одељења на групе** Одељење се дели на групе до 10 ученика приликом реализације наставе: – Практична настава – Блок практичне наставе **Препоруке за реализацију наставе** – Користити одговарајућа учила и стручну литературу – Примењивати групни рад ученика и рад у паровима – Проблеме везивати за конкретну праксу, нарочито термотехничку – Инсистирати на систематичности у раду **Оцењивање** Вредновање остварености исхода вршити кроз: – праћење остварености исхода – тестове практичних вештина, мерне листе – израда пројектних задатака – дневник рада

4. КОРЕЛАЦИЈА СА ДРУГИМ ПРЕДМЕТИМА, ОДНОСНО МОДУЛИМА:

– Техничка физика
– Техничка механика
– Електротехника и електроника
– Термодинамика
– Термоенергетски процеси
– Аутоматизација постројења

Назив предмета: **ПРЕДУЗЕТНИШТВО**

Годишњи фонд часова: **62 часа**

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 орјентацији
– Оспособљавање за активно тражење посла (запошљавање и самозапошљавање)
– Оспособљавање за израду једноставног плана пословања мале фирме
– Мултидисциплинарни приступ и оријентација на праксу
– Развијање основе за континуирано учење
– Развијање одговорног односа према очувању природних ресурса и еколошке равнотеже.

ТЕМА	ЦИЉЕВИ	ИСХОДИ По завршетку теме ученик ће бити у стању да:	ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ ПО ТЕМАМА	НАЧИН ОСТВАРИВАЊА ПРОГРАМА
Предузетништво и предузетник	– Разумевање појма и значаја предузетништва – Препознавање особености предузетника	– наведе адекватне примере предузетништва из локалног окружења – наведе карактеристике предузетника – објасни значај мотивационих фактора у предузетништву – доведе у однос појмове иновативност, предузимљивост и предузетништво – препозна различите начине отпочињања посла у локалној заједници	– Појам, развој и значај предузетништва – Профил и карактеристике успешног предузетника – Мотиви предузетника – Технике и критеријуми за утврђивање предузетничких предиспозиција	На уводном часу ученике упознати са циљевима и исходима наставе / учења, планом рада и начинима оцењивања/ обавезом ученика да у току наставе редовно формирају радну свеску **Облици наставе** Вежбе (62 часа) **Методе рада:** Радионичарски (све интерактивне методе рада) **Подела одељења на групе** Одељење се дели на 2 групе (2 наставника)

				Место реализације наставе Вежбе се реализују у кабинету / учионици **Оквирни број часова по темама** Предузетништво и предузетник **6 часова вежби** Развијање и процена пословних идеја, маркетинг план **14 часова вежби** Управљање и организација **24 часа вежби** Економија пословања **10 часова вежби** Ученички пројект–презентација пословног плана **8 часова вежби** **Оцењивање** Вредновање остварености исхода вршити кроз: – активност ученика на часу – редовност и прегледност радне свеске – домаће задатке – тестове знања – израду практичних радова (маркетинг, организационо-производни и финансијски план) – израду коначне верзије бизнис плана – презентацију **Препоруке за реализацију наставе** **Предузетништво и предузетник:** Дати пример успешног предузетника и/или позвати на час госта – предузетника који би говорио ученицима о својим искуствима или посета успешном предузетнику;
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	– примени креативне технике избора, селекције и вредновања пословних идеја – препозна садржај и значај бизнис плана – истражи међусобно деловање фактора који утичу на тржиште: цена, производ, место, промоција и личност – прикупи и анализира информације о тржишту и развија индивидуалну маркетинг стратегију – развије самопоуздање у спровођењу теренских испитивања – самостално изради маркетинг плана у припреми бизнис плана – презентује маркетинг план као део сопственог бизнис плана	– Трагање за пословним идејама – Процена пословних могућности за нови пословни подухват – SWOT анализа – Структура бизнис плана и маркетинг плана као његовог дела – Елементи маркетинг микса (5П) – (производ/услуга, цена, канали дистрибуције, промоција, личност) – Рад на терену-истраживање тржишта – Презентација маркетинг плана за одабрану бизнис идеју	**Развијање и процена пословних идеја, маркетинг план:** Користити олују идеја и вођене дискусије да се ученицима помогне у креативном смишљању бизнис идеја и одабиру најповољније. Препоручити ученицима да бизнис идеје траже у оквиру свог подручја рада али не инсистирати на томе. Ученици се дела на групе окупљене око једне пословне идеје у којима остају до краја. Групе ученика окупљене око једне пословне идеје врше истраживање тржишта по наставниковим упутствима. Пожељно је организовати посету малим предузећима где ће се ученици информисати о начину деловања и опстанка тог предузећа на тржишту.

Управљање и организација, правни оквир за оснивање и функционисање делатности	– Упознавање ученика са суштином основних менаџмент функција и вештина – Упознавање ученика са специфичностима управљања производњом/услугама и људским ресурсима – Упознавање ученика са значајем коришћења информационих технологија за савремено пословање – Давање основних упутстава где доћи до неопходних информација	– наведе особине успешног менаџера – објасни основе менаџмента услуга/производње – објасни на једноставном примеру појам и врсте трошкова, цену коштања и инвестиције – израчуна праг рентабилности на једноставном примеру – објасни значај производног плана и изради производни план за сопствену бизнис идеју у најједноставнијем облику (самостално или уз помоћ наставника) – увиђа значај планирања и одабира људских ресурса за потребе организације – користи гантограм – објасни значај информационих технологија за савремено пословање – схвати важност непрекидног иновирања производа или услуга – изабере најповољнију организациону и правну форму привредне активности – изради и презентује организациони план за сопствену бизнис идеју – самостално сачини или попуни основну пословну документацију	– Менаџмент функције (планирање, организовање, вођење и контрола) – Појам и врсте трошкова, цена коштања – Инвестиције – Преломна тачка рентабилности – Менаџмент производње – управљање производним процесом/услугом – Управљање људским ресурсима – Управљање временом – Инжењеринг вредности – Информационе технологије у пословању – Правни аспект покретања бизниса	**Управљање и организација:** Препоручене садржаје по темама ученик савладава на једноставним примерима уз помоћ наставника **Методе рада :** Мини предавања Симулација Студија случаја Дискусија Давати упутстава ученицима где и како да дођу до неопходних информација. Користити сајтове за прикупљање информација (www.apr.gov.rs. , www.sme.gov. rs. и други). Основна пословна документација: CV, молба, жалба, извештај, записник... Посета социјалним партнерима на локалном нивоу (општина, филијале Националне службе за запошљавање, Регионалне агенције за развој малих и средњих предузећа и сл.)
Економија пословања, финансијски план	– Разумевање значаја биланса стања, биланса успеха и токова готовине као најважнијих финансијских извештаја у бизнис плану – Препознавање профита/добити као основног мотива пословања – Разумевање значаја ликвидности у пословању предузећа	– састави биланс стања на најједноставнијем примеру – састави биланс успеха и утврди пословни резултат на најједноставнијем примеру – направи разлику између прихода и расхода с једне стране и прилива и одлива новца са друге стране на најједноставнијем примеру – наведе могуће начине финансирања сопствене делатности – се информише у одговарајућим институцијама о свим релевантним питањима од значаја за покретање бизниса – идентификује начине за одржавање ликвидности у пословању предузећа – састави финансијски план за сопствену бизнис идеју самостално или уз помоћ наставника – презентује финансијски план за своју бизнис идеју	– Биланс стања – Биланс успеха – Биланс токова готовине (cash flow) – Извори финансирања – Институције и инфраструктура за подршку предузетништву – Припрема и презентација финансијског плана	**Економија пословања, финансијски план** Користити формулар за бизнис план Националне службе запошљавања. Користити **најједноставније табеле за израду биланса стања, биланса успеха и биланса новчаних токова.** Обрадити садржај на најједноставнијим примерима из праксе **Методе рада :** Мини предавања Симулација Студија случаја Дискусија
Ученички пројект-презентација пословног плана	– Оспособити ученика да разуме и доведе у везу све делове бизнис плана – Оспособљавање ученика у вештинама презентације бизнис плана	– самостално или уз помоћ наставника да повеже све урађене делове бизнис плана – изради коначан (једноставан) бизнис план за сопствену бизнис идеју – презентује бизнис план у оквиру јавног часа из предмета предузетништво	– Израда целовитог бизнис плана за сопствену бизнис идеју – Презентација појединачних/групних бизнис планова и дискусија	**Ученички пројект-презентација пословног плана:** Позвати на јавни час успешног предузетника, представнике школе, локалне самоуправе и банака за процену реалности и иновативности бизнис плана. Према могућности наградити најбоље радове. У презентацији користити сва расположива средства за визуализацију а посебно презентацију у power point-у.

КОРЕЛАЦИЈА СА ДРУГИМ ПРЕДМЕТИМА

1. Сви стручни предмети

Б: ИЗБОРНИ СТРУЧНИ ПРЕДМЕТИ

Назив предмета: **АЛТЕРНАТИВНИ ИЗВОРИ ЕНЕРГИЈЕ**

Годишњи фонд часова: **70/62**

Разред: **трећи/четврти**

Циљеви предмета:
– Схватање потреба за електричном енергијом, њеног значаја и улоге за развој друштва.
– Упознавање са неконвенционалним методама производње електричне енергије.
– Упознавање алтернативних-обновљивих енергетских извора.
– Стицање знања о штедњи и рационалној потрошњи енергије.
– Развијање интересовања за што ширу примену алтернативних енергетских извора.

ТЕМА	ЦИЉ	ИСХОДИ По завршетку теме ученик ће бити у стању да:	ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ ПО ТЕМАМА	НАЧИН ОСТВАРИВАЊА ПРОГРАМА
Основни појмови о енергији и изворима енергије	– Стицање знања о значају и улози енергије за развој друштва – Стицање знања о значају и појму енергетске ефикасности	– дефинише појам и поделу енергетских извора – уочи повезаност – енергије са свим гранама привреде – објасни значај за планирање развоја енергетске ефикасности – објасни значај и улогу енергетске ефикасности за развој друштва	– Извори енергије и њихова подела – Енергетска ефикасност	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 (70/62 часа) **Подела одељења на групе** Одељење се не дели на групе. **Место реализације наставе** – Теоријска настава се реализује у учионици **Оцењивање** Вредновање остварености исхода вршити кроз: 1. Праћење остварености исхода 2. Тестове знања 3. Семинарски рад
Обновљиви и необновљиви извори енергије	– Стицање знања о енергетским резервама – Стицање знања о карактеристикама и потенцијалима обновљивих и необновљивих извора енергије	– разликује обновљиве и необновљиве изворе енергије – разликује карактеристике обновљивих извора енергије : – соларна енергија – фотонапонска конверзија – енергија ветра – хидроенергија – геотермална енергија – биомаса – анализира начине складиштење – енергије – развија осећај одговорности према енергетским изворима – развија осећај за очување екологије и животне средине	– Енергетске резерве – Обновљиви извори енергије – Складиштење енергије	
Постројења за експлоатацију алтернативних извора енергије	– Стицање знања о постројењима за експлоатацију алтернативних извора енергије : – соларна енергија – фотонапонска конверзија – енергија ветра – хидроенергија – геотермална енергија – биомаса	– разликује начине трансформације енергије из алтернативних извора енергије – развија осећај за очување екологије и животне средине	– Постројења за експлоатацију алтернативних извора енергије : – соларна енергија – фотонапонска конверзија – енергија ветра – хидроенергија – геотермална енергија – биомаса	
Рационално коришћење енергије у зградарству	– Стицање знања о енергетски ефикасној градњи – Стицање знања о термоизолационим материјалима – Стицање знања о енергетској ефикасности прозора и врата – Стицање знања за повећање енергетске ефикасности у кућама	– упоређује специфичне топлотне потребе од старих кућа до савремених пасивних кућа – разликује факторе који утичу на енергетски биланс куће – упоређује карактеристике термоизолационих материјала – упоређује топлотне карактеристике различитих врста стакала – развија осећај одговорности према енергетским изворима – развија осећај за очување екологије и животне средине	– Енергетска ефикасност у зградарству – Термоизолациони материјали	

КОРЕЛАЦИЈА СА ДРУГИМ ПРЕДМЕТИМА:
– Електротехника и електроника
– Термоенергетски процеси
– Постројења за грејање и хлађење
– Постројења за вентилацију и климатизацију

Назив предмета: **ЕНЕРГЕТСКА ЕФИКАСНОСТ**

Годишњи фонд часова: **70/62**

Разред: **трећи/четврти**

Циљеви предмета:
– Схватање потреба за електричном енергијом, њеног значаја и улоге за развој друштва.
– Познавање врста електрана и начина производње електричне енергије.
– Упознавање са неконвенционалним методама производње електричне енергије.
– Стицање знања о ограниченим конвенционалним енергетским изворима.
– Упознавање алтернативних обновљивих енергетских извора.
– Стицање знања о штедњи и рационалној потрошњи енергије.

ТЕМА	ЦИЉ	ИСХОДИ По завршетку теме ученик ће бити у стању да:	ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ ПО ТЕМАМА	НАЧИН ОСТВАРИВАЊА ПРОГРАМА
Енергетска ефикасност електричних апарата и уређаја	– Стицање знања о начинима – уштеде електричне енергије у домаћинству коришћењем енергетски ефикаснијих уређаја – Стицање знања о изворима светлости са смањеном потрошњом електричне енергије	– препозна енергетски ефикасне уређаје – изврши избор штедне сијалице према намени просторије – развија позитивну оријентацију према занимању	– Енергетски ефикасни уређаји – Означавање енергетске ефикасности уређаја	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 (70/62 часа) **Подела одељења на групе** Одељење се не дели на групе. **Место реализације наставе** – Теоријска настава се реализује у учионици **Оцењивање** Вредновање остварености исхода вршити кроз: – Праћењеостварености исхода – Тестове знања – Семинарски рад
Енергетска ефикасност техничких система	– Стицање знања о ефикасности система за грејање и хлађење – Стицање знања о ефикасности система за вентилацију и климатизацију – Стицање знања о начинима и уређајима за контролу и управљање потрошњом енергије у објектима	– објасни ефикасност система за грејање и хлађење – објасни ефикасност система за – вентилацију и климатизацију – објасни контролу и управљање потрошњом енергије у објектима	– Ефикасност система за грејање и хлађење – Ефикасност система за вентилацију и климатизацију – Контрола и управљање потрошњом енергије у објектима	
Енергетска ефикасност у домаћинству	– Стицање знања о примени : – соларних колектора за домаћинство – фотонапонских панела – ветрогенератора за напајање објеката	– објасни примену: – соларних колектора у домаћинству – фотонапонских панела – ветрогенератора за напајање објеката	– Енергетска ефикасност у домаћинству	

КОРЕЛАЦИЈА СА ДРУГИМ ПРЕДМЕТИМА:

– Електротехника и електроника
– Термоенергетски процеси
– Постројења за грејање и хлађење
– Постројења за вентилацију и климатизацију

Назив модула: **МЕХАТРОНИКА**

Трајање модула: **70/62 часа**

Разред: **трећи/четврти**

ЦИЉЕВИ МОДУЛА	ИСХОДИ МОДУЛА По завршетку модула ученик ће бити у стању да:	ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ МОДУЛА	НАЧИН ОСТВАРИВАЊА ПРОГРАМА
– Оспособљавање ученика да самостално одабере и постави мерне претвараче и утврди њихову исправност – Оспособљавање ученика да према конструкцији и намени разликује, одабира и повезује регулаторе и сервосистеме	– разликује и постави мерне претвараче – провери исправност и замени неисправне мерне претвараче – подеси параметре мерних претварача – врши избор мерних претварача из каталога – припреми извешај о извршеном мерењу – постави интерфејс према рачунару А/Д, тајмер, бројач, сва мерења преко рачунара, примени рачунар у мерењу – објасни улогу појединих елемената из система управљања – постави задате вредности у систему управљања на основу жељених излазних величина – предвиди промену излазних величина у систему управљања на основу задатих вредности и одабере потребан регулатор – разликује утицај пропорционалног (П), интегралног (И) и диференцијалног (Д) дејства на систем управљања – уочи доминантно дејство ПИД регулатора на основу понашања стања излаза система управљања	– Конструкција, карактеристике и намена мерних претварача: – отпорни – капацитивни – индуктивни – индукциони – оптоелектронски – пиезоелектрични – механички – електромагнетни – хидраулични – пнеуматски. – Принцип рада мерних претварача: – помераја – брзине (тахогенератор, енкодер) – силе и напрезања – температуре – притиска – нивоа – протока – положаја (механички претварачи, фотоелектрични, индуктивни и капацитативни сензори) . – Провера и подешавање параметара мерних претварача	– На почетку модула ученике упознати са циљем/циљевима и исходима, планом и начинима оцењивања. **Облици наставе** Модул се реализује кроз следеће облике наставе: **–** Теоријска настава **(70/62 часова)** **Подела одељења на групе** Одељење се не дели на групе, приликом реализације наставе **Место реализације наставе** – Настава се реализују у школској учионици **Оцењивање** Вредновање остварености исхода вршити кроз: – Праћење остварености исхода – Тестове знања 3. Семинарски рад

	– повезује елементе сервосистема и врши њихово подешавање – повезује елементе система аутоматске регулације и врши њихово подешавање	– Блок-шеме система аутоматског управљања и улога појединих елемената – Аналогно и дигитално управљање тока, нивоа, влажности, осветљености итд. – Тест функције и одзив система – ПИД управљање – Релејни контролери – Основни појмови о fuzzy логици – Сервосистеми: – позициони – брзински – Регулација процесних величина: температуре, притиска, про	

КОРЕЛАЦИЈА СА ДРУГИМ ПРЕДМЕТИМА / МОДУЛИМА

– Техника мерења и аутоматизације
– Аутоматизација постројења

Назив предмета: **УПРАВЉАЊЕ СИСТЕМОМ КВАЛИТЕТА**

Годишњи фонд часова: **70/62 часова**

Разред: **трећи/четврти**

Циљеви предмета:
– Стицање знања о концептима управљања квалитетом.
– Стицање знања о међународним стандардима ISO 9000.
– Стицање знања о TQM концепту и моделима TQM.
– Стицање знања о алатима квалитета.
– Стицање знања о менаџмент техникама које утичу на квалитет.
– Стицање знања о националној стратегији одрживог развоја.
– Стицање знања о усклађености националне стратегије управљању отпадом са директивама ЕУ.
– Стицање знања о усклађености националног програма заштите потрошача са директивама ЕУ.
– Овладавање стручном терминологијом неопходном за комуникацију у струци.

ТЕМА		ИСХОДИ По завршетку теме ученик ће бити у стању да:	ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ ПО ТЕМАМА	НАЧИН ОСТВАРИВАЊА ПРОГРАМА
Концепт управљања квалитетом	– Стицање знања о променама у пословном окружењу и опис утицаја технолошког развоја на пословање – Стицање знања о повезаношћу пословних функција и дефинисање значаја квалитета за тржишну позицију – Стицање знања о значају менаџмента у управљању квалитетом	– препозна промене у пословном окружењу и утицај технолошког развоја на пословање – разликује везе између пословних функција и значај квалитета за тржишну позицију – препозна улогу и значај менаџмента у управљању квалитетом	– Концепт управљања квалитетом – Менаџмента у управљању квалитетом	На уводном часу ученике упознати са циљевима и исходима наставе / учења, планом рада и начинима оцењивања/ обавезом ученика да у току наставе редовно формирају радну свеску **Облици наставе** Предмет се реализује кроз следеће облике наставе: теоријска настава (70/62 часа) **Место реализације наставе** Настава се реализују у учионици **Оцењивање** Вредновање остварености исхода вршити кроз: 1. Праћење остварености исхода 2. Тестове знања 3. Семинарски рад
Међународни стандарди ISO 9000	– Стицање знања о серији стандарда ISO 9000 – Стицање знања о општим карактеристикама менаџмента квалитетом –QMS [QMS= управљање системом квалитета, (Quality Management Systems)] – Стицање знања о трошковима квалитета и предностима уведеног система управљања квалитетом	– препозна улогу и значај примене серије стандарда ISO 9000 – објасни опште карактеристике менаџмента квалитетом (QMS) – утврди трошкове квалитета и предности уведеног система управљања квалитетом	– Међународни стандарди ISO 9000 – Карактеристике менаџмента квалитета (QMS) – Трошкови квалитета и предности уведеног система управљања квалитетом	
Концепт и модели управљања тоталним квалитетом (TQM)	– Стицање знања о настанку и развој TQM [TQM=управљање тоталним квалитетом (Total Quality Management)] концепта и потребу за унапређењем знања – Стицање знања о настанку различитих модела TQM – Стицање знања о јапанском, америчком и европском моделу TQM	– препозна настанак и развој TQM концепта – разликује различите моделе TQM – упоређује јапански, амерички и европски модел TQM	– Концепт и модели управљања тоталним квалитетом	

Алати за утврђивање квалитета	– Стицање знања о принципима управљања квалитетом (узроковање, разлагање и распознавање података) – Стицање знања о основним алатима квалитета: дијаграм тока процеса, листа за прикупљање података, хистограм и парето дијаграм	– анализира принципе управљања квалитетом (узроковање, разлагање и распознавање података) – анализира основне алате квалитета: дијаграм тока процеса, листа за прикупљање података, хистограм и парето дијаграм	– Алати за утврђивање квалитета: – дијаграм тока процеса, – листа за прикупљање података, – хистограм – парето дијаграм	
Менаџмент технике које утичу на квалитет	– Стицање знања о развоју нових менаџмент техника и управљања квалитетом – Стицање знања о моделу унапређивања задовољства корисника	– препозна развој нових – менаџмент техника и управљања квалитетом – препозна модел унапређења задовољства корисника	– Менаџмент технике које утичу на квалитет – Модели унапређења задовољства корисника	
Стратегија одрживог развоја и управљања отпадом	– Стицање знања о националној стратегији одрживог развоја – Стицање знања о усклађености националне стратегије управљања отпадом са директивама ЕУ	– препозна значај националне стратегије одрживог развоја – препозна значај усклађености националне стратегије управљања отпадом са директивама ЕУ	– Стратегија одрживог развоја и управљања отпадом	
Програм заштите потрошача	– Стицање знања о усклађености националног програма заштите потрошача са директивама ЕУ	– препознаје значај усклађености националног програма заштите потрошача са директивама ЕУ	– Национални програм заштите потрошача	

КОРЕЛАЦИЈА СА ДРУГИМ ПРЕДМЕТИМА:

Сви стручни предмети

ПРОГРАМ МАТУРСКОГ ИСПИТА
ЗА ОБРАЗОВНИ ПРОФИЛ
ТЕХНИЧАР ГРЕЈАЊА И КЛИМАТИЗАЦИЈЕ

ЦИЉ МАТУРСКОГ ИСПИТА

Матурским испитом проверава се да ли је ученик, после завршеног образовања за образовни профил техничар грејања и климатизације, стекао стручне компетенције прописане Стандардом квалификације - техничар грејања и климатизације ("Службени гласник РС - Просветни гласник", број 1/18).

СТРУКТУРА МАТУРСКОГ ИСПИТА

Матурски испит за ученике који су стекли образовање по плану и програму наставе и учења за образовни профил техничар грејања и климатизације, састоји се из три дела:

- испит из матерњег језика[1] и књижевности;
- испит за проверу стручно-теоријских знања;
- матурски практични рад.

ПРИРУЧНИК О ПОЛАГАЊУ МАТУРСКОГ ИСПИТА

Матурски испит спроводи се у складу са овим Правилником и Приручником о полагању матурског испита за образовни профил техничар грејања и климатизације (у даљем тексту: Приручник).

Приручник израђује Завод за унапређивање образовања и васпитања - Центар за стручно образовање и образовање одраслих (у даљем тексту: Центар) у сарадњи са тимом наставника из школа у којима се реализује овај образовни профил.

Приручником се утврђују:

- посебни предуслови за полагање и спровођење матурског испита;
- збирка теоријских задатака за матурски испит;
- листа радних задатака и комбинација, стандардизовани радни задаци и обрасци за оцењивање;
- начини организације и реализације свих делова у оквиру матурског испита.

Центар припрема Приручник и објављује га на званичној интернет страници Завода за унапређивање образовања и васпитања.

ПРЕДУСЛОВИ ЗА ПОЛАГАЊЕ МАТУРСКОГ ИСПИТА

Ученик полаже матурски испит у складу са законом. Матурски испит може да полаже ученик који је завршио четири разреда средњег образовања по плану и програму наставе и учења за образовни профил техничар грејања и климатизације.

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

ОРГАНИЗАЦИЈА МАТУРСКОГ ИСПИТА

Матурски испит спроводи се у школи и просторима где се налазе радна места и услови за реализацију матурског практичног рада за које се ученик образовао у току свог школовања. Матурски испит се организује у школама у три испитна рока која се реализују у јуну, августу и јануару.

За сваког ученика директор школе одређује менторе. Ментори су наставници стручних предмета који су обучавали ученика у току школовања. Они помажу ученику у припремама за полагање испита за проверу стручно-теоријских знања и матурског практичног рада.

У оквиру периода планираног наставним планом и програмом за припрему и полагање матурског испита, школа организује консултације и додатну припрему ученика за полагање испита, обезбеђујући услове у погледу простора, опреме и временског распореда.

Матурски испит за ученика може да траје највише три дана. У истом дану ученик може да полаже само један део матурског испита.

За сваки део матурског испита директор школе именује стручну испитну комисију, коју чине три члана, као и њихове замене. Сваки део матурског испита се оцењује и на основу тих оцена утврђује се општи успех на матурском испиту.

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

[1] Под матерњим језиком подразумева се српски језик, односно језик националне мањине на коме је ученик стекао образовање.

ИСПИТ ИЗ МАТЕРЊЕГ ЈЕЗИКА И КЊИЖЕВНОСТИ

Циљ испита је провера језичке писмености, познавања књижевности као и опште културе. Испит из матерњег језика и књижевности полаже се писмено.

На испиту ученик обрађује једну од четири понуђене теме. Ове теме утврђује Испитни одбор школе, на предлог стручног већа наставника матерњег језика и књижевности.

Испит из матерњег језика и књижевности траје три сата.

Оцену писаног рада утврђује испитна комисија за матерњи језик и књижевност коју чине три наставника матерњег језика и књижевности. Сваки писани састав прегледају сва три члана комисије и изводе јединствену оцену на основу појединачних оцена сваког члана.

ИСПИТ ЗА ПРОВЕРУ СТРУЧНО-ТЕОРИЈСКИХ ЗНАЊА

Циљ овог дела матурског испита је провера стручно-теоријских знања неопходних за обављање послова и задатака за чије се извршење ученик оспособљава током школовања. На испиту се проверавају знања која се стичу из предмета:

- Машински елементи;
- Постројења за грејање и хлађење;
- Постројења за вентилацију и климатизацију.

Испит се полаже писмено, решавањем теста за проверу стручно-теоријских знања, који садржи до 50 задатака, а вреднује се са укупно 100 бодова.

Бодови се преводе у успех. Скала успешности је петостепена.

Укупан број бодова остварен на тесту	УСПЕХ
до 50	недовољан (1)
50,5 - 63	довољан (2)
63,5 - 75	добар (3)
75,5 - 87	врло добар (4)
87,5 - 100	одличан (5)

Тест и кључ за оцењивање теста припрема Центар, на основу збирке теоријских задатака за матурски испит и доставља га школама.

Тест садржи познате задатке објављене у збирци (75 бодова) и делимично измењене задатке из збирке (25 бодова).

Тест који ученици решавају садржи задатке којима се испитује достигнутост исхода учења прописаних планом наставе и учења за образовни профил техничар грејања и климатизације. Тестови су конципирани тако да обухватају све нивое знања и све садржаје који су процењени као темељни и од суштинског значаја за обављање послова и задатака у оквиру занимања као и за наставак школовања у матичној области.

Комисију за преглед тестова чине три наставника стручних предмета.

МАТУРСКИ ПРАКТИЧНИ РАД

Циљ матурског практичног рада је провера стручних компетенција техничар грејања и климатизације прописаних Стандардом квалификације за образовни профил.

На матурском практичном раду ученик извршава два радна задатка којим се проверавају прописане компетенције.

За проверу прописаних компетенција утврђује се листа стандардизованих радних задатака. Листа стандардизованих радних задатака, критеријуми и обрасци за оцењивање саставни су део Приручника.

Од стандардизованих радних задатака сачињава се одговарајући број комбинација радних задатака за матурски практични рад. Листе стандардизованих радних задатака, комбинације, критеријуми и обрасци за оцењивање саставни су део Приручника.

На основу листе комбинација из Приручника, школа формира школску листу комбинација у сваком испитном року. Број комбинација у школској листи мора бити најмање за 10% већи од броја ученика у одељењу који полажу матурски практичан рад. Ученик извлачи комбинацију радних задатака на дан полагања матурског практичног рада.

Сваки радни задатак може да се оцени са највише 100 бодова.

Оцену о стеченим прописаним компетенцијама које се проверавају у оквиру матурског практичног рада, даје испитна комисија коју чине два наставника ужестручних предмета, од којих је један председник комисије, и представник послодаваца, стручњак у датој области рада.

Сваки члан испитне комисије у свом обрасцу за оцењивање радног задатка утврђује укупан број бодова које ученик остварује извршењем задатка. На основу појединачног бодовања свих чланова комисије утврђује се просечан број бодова за задатак.

Ако је просечни број бодова на појединачном радном задатку, који је кандидат остварио његовим извршењем, мањи од 50, сматра се да кандидат није показао компетентност. У овом случају оцена успеха на матурском практичном раду је недовољан (1).

Када кандидат оствари просечних 50 и више бодова по сваком радном задатку, бодови се преводе у успех према следећој скали:

УКУПАН БРОЈ БОДОВА	УСПЕХ
0-99	недовољан (1)
100-125	довољан (2)
126-151	добар (3)
152-177	врло добар (4)
178-200	одличан (5)

УСПЕХ НА МАТУРСКОМ ИСПИТУ

Након реализације појединачних делова матурског испита комисија утврђује и евидентира успех ученика.

На основу резултата свих појединачних делова Испитни одбор утврђује општи успех ученика на матурском испиту.

Општи успех на матурском испиту исказује се једном оценом као аритметичка средња вредност оцена добијених на појединачним деловима матурског испита у складу са Законом.

Ученик је положио матурски испит ако је из свих појединачних делова матурског испита добио позитивну оцену.

Ученик који је на једном или два појединачна дела матурског испита добио недовољну оцену упућује се на полагање поправног или поправних испита.

ДИПЛОМА И УВЕРЕЊЕ

Ученик који је положио матурски испит, стиче право на издавање Дипломе о стеченом средњем образовању за одговарајући образовни профил.

Уз диплому ученик добија и Уверење о положеним испитима у оквиру савладаног програма за образовни профил.