

I ПЛАН НАСТАВЕ И УЧЕЊА
за образовни профил **ИНСТАЛАТЕР ВОДОВОДА, ГРЕЈАЊА И КЛИМА УРЕЂАЈА**

	I РАЗРЕД							II РАЗРЕД							III РАЗРЕД							УКУПНО				Σ
	недељно			годишње				недељно			годишње				недељно			годишње								
	Т	В	ПН	Т	В	ПН	Б	Т	В	ПН	Т	В	ПН	Б	Т	В	ПН	Б	Т	В	ПН	Б				
A2: ОБАВЕЗНИ СТРУЧНИ ПРЕДМЕТИ	5	4	6	175	140	210	60	9	0	12	315	0	420	60	2	2	18	62	62	558	90	552	202	1188	210	2152
1 Техничко цртање		3		105																			105			105
2 Машински материјали	2			70																		70				70
3 Техничка механика	2			70																		70				70
4 Основе електротехнике и електронике	1	1		35	35																	35	35			70
5 Техничка физика								2			70											70				70
6 Машински елементи								2			70											70				70
7 Технологија обраде								2			70											70				70
8 Цевне инсталације и санитарни уређаји								3			105											105				105
9 Грејање и клима уређаји															2			62				62				62
10 Предузетништво																2			62				62			62
11 Практична настава			6			210	60			12			420	60			18			558	90			1188	210	1398
B2: ИЗБОРНИ ПРОГРАМИ								1			35				1			31				66				66
2 Изборни програм према програму образовног профила								1			35				1			31				66				66
Укупно A2+B2	5	4	6	175	140	210	60	9 (*10)	0	12	315 (*350)	0	420	60	2 (*3)	2	18	62 (*93)	62	558	90	552 (*618)	202	1188	210	2152 (*2218)
Укупно A2+B2	15			585				21 (*22)			795 (*830)				22 (*23)			772 (*803)				2152 (*2218)				

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

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

I ПЛАН НАСТАВЕ И УЧЕЊА
за образовни профил ИНСТАЛАТЕР ВОДОВОДА, ГРЕЈАЊА И КЛИМА УРЕЂАЈА
када се реализује по дуалном моделу*

	I РАЗРЕД							II РАЗРЕД							III РАЗРЕД							УКУПНО					Σ
	недељно			годишње				недељно			годишње				недељно			годишње				годишње					
	Т	В	ПШ	Т	В	ПШ	Б	Т	В	УКР	Т	В	УКР	Б	Т	В	УКР	Т	В	УКР	Б	Т	В	ПШ	УКР	Б	
A2: ОБАВЕЗНИ СТРУЧНИ ПРЕДМЕТИ	5	4	6	175	140	210	60	9	0	12	315	0	420	60	2	2	18	62	62	558	90	552	202	210	978	210	2152
1 Техничко цртање		3		105																			105				105
2 Машински материјали	2			70																		70					70
3 Техничка механика	2			70																		70					70
4 Основе електротехнике и електронике	1	1		35	35																	35	35				70
5 Техничка физика								2			70											70					70
6 Машински елементи								2			70											70					70
7 Технологија обраде								2			70											70					70
8 Цевне инсталације и санитарни уређаји								3			105											105					105
9 Грејање и клима уређаји															2			62				62					62
10 Предузетништво																2			62				62				62
11 Практична настава			6			210	60			12			420	60			18			558	90			210	978	210	1398
B2: ИЗБОРНИ ПРОГРАМИ								1			35				1			31				66					66
2 Изборни програм према програму образовног профила								1			35				1			31				66					66
Укупно A2+B2	5	4	6	175	140	210	60	9 (*10)	0	12	315 (*350)	0	420	60	2 (*3)	2	18	62 (*93)	62	558	90	552 (*618)	202	210	978	210	2152 (*2218)
Укупно A2+B2	15			585				21 (*22)			795 (*830)				22 (*23)			772 (*803)				2152 (*2218)					

Напомена: * Дуални модел подразумева реализацију наставе кроз теоријску наставу, учење кроз рад код послодавца, вежбе, практичну наставу и учење кроз рад у блоку

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

Листа изборних програма према програму образовног профила				
Ред. бр.	Листа изборних програма	РАЗРЕД		
		I	II	III
Стручни предмети				
1	Алтернативни извори енергије*		1	1
2	Енергетска ефикасност*		1	1

Напомена: * Ученик изборни предмет бира једном у току школовања

	I РАЗРЕД часова	II РАЗРЕД часова	III РАЗРЕД часова	УКУПНО часова
Час одељењског старешине	70	70	62	202
Додатни рад *	до 30	до 30	до 30	до 120
Допунски рад *	до 30	до 30	до 30	до 120
Припремни рад *	до 30	до 30	до 30	до 120

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

* Поред наведених предмета школа може да организује, у складу са одређењима ученика, факултативну наставу из предмета који су утврђени наставним планом других образовних профила истог или другог подручја рада, као и у наставним плановима гимназије, или по програмима који су претходно донети.

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

Подела одељења у групе за реализацију у школском систему						
разред	предмет/модул	годишњи фонд часова			број ученика у групи – до	Потребно ангажовање помоћног наставника
		вежбе	практична настава	настава у блоку		
I	Техничко цртање	105			15	не
	Основе електротехнике и електронике	35			15	не
	Практична настава		210	60	10	не
II	Практична настава		420	60	10	не
III	Предузетништво	62			15	не
	Практична настава		558	90	10	не

Подела одељења у групе за реализацију по Закону о дуалном образовању							
разред	предмет/модул	годишњи фонд часова				број ученика у групи – до	Потребно ангажовање помоћног наставника
		вежбе	практична настава	УКР	настава у блоку		
I	Техничко цртање	105				15	не
	Основе електротехнике и електронике	35				15	не
	Практична настава		210		60	10	не
II	Практична настава			420	60	10	не
III	Предузетништво	62				15	не
	Практична настава			558	90	10	не

ОБАВЕЗНИ СТРУЧНИ ПРЕДМЕТИ

Назив предмета: ТЕХНИЧКО ЦРТАЊЕ

1. ОСТВАРИВАЊЕ ОБРАЗОВНО-ВАСПИТНОГ РАДА – ОБЛИЦИ И ТРАЈАЊЕ

Разред	Теоријска настава	Вежбе	Практична настава	Настава у блоку	Укупно
I		105			105

2. ЦИЉЕВИ УЧЕЊА:

- Оспособљавање ученика да самостално израђује једноставније техничке цртеже помоћу прибора и рачунара
- Оспособљавање ученика да самостално чита техничке цртеже
- Развијање тачности, уредности и прецизности код ученика

3. ТЕМЕ, ИСХОДИ, ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ И КЉУЧНИ ПОЈМОВИ САДРЖАЈА

ТЕМА	ИСХОДИ По завршетку теме ученик ће бити у стању да:	КЉУЧНИ ПОЈМОВИ САДРЖАЈА
Стандарди и технички цртеж	<ul style="list-style-type: none">• користи прибор за техничко цртање• изабере стандардну величину, типове линија и формат цртежа• одабере и попуни заглавље и означи технички цртеж• познаје стандарде и њихову примену• црта у размери, користећи техничко писмо и исписује слова и бројеве	<ul style="list-style-type: none">• 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 <p>Кључни појмови: Технички цртеж</p>
Геометријско цртање	<ul style="list-style-type: none">• изведе основне геометријске конструкције у равни• конструише паралелне и нормалне праве• конструише симетрале дужи и углова• спаја геометријске елементе луком задатог полупречника	<ul style="list-style-type: none">• Основне геометријске конструкције: паралеле, нормале, симетрале дужи и угла• Криве линије стандардних типова и дебљина• Спајање кривих и правих линија• Конструкција правилних многоуглова <p>Кључни појмови: Геометријско цртање</p>
Правила техничког цртања	<ul style="list-style-type: none">• препозна и разликује врсте пројекције• нацрта ортогоналну пројекцију једне и више тачака на једну равну• 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 равну• 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• нацрта цевне водове и елементе цевних водова	<ul style="list-style-type: none">• Ортогонално пројектирање, 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• Цртање цевних водова и елемената цевних водова• Цртање једноставнијих склопова <p>Кључни појмови: Пројекције, Пресеци, Котирање</p>

4. УПУТСТВО ЗА ДИДАКТИЧКО-МЕТОДИЧКО ОСТВАРИВАЊЕ ПРОГРАМА

На почетку сваке теме ученике упознати са циљевима и исходима, планом рада и начинима оцењивања. Предмет се реализује кроз вежбе у кабинету за техничко цртање. Приликом остваривања програма одељење се дели на групе до 15 ученика. Препоручени број часова по темама је следећи:

- Стандарди и технички цртеж (12 часова)
- Геометријско цртање (18 часова)
- Правила техничког цртања (75 часова).

Приликом реализације тема ослонити се на предзнања ученика из математике и рачунарства и информатике. Препорука је да се приликом остваривања програма израђују задаци који ће се примењивати у практичној настави и стручним предметима. Користити савремена наставна средства и одговарајуће компјутерске програме.

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

У току реализације програма потребно је израдити четири графичка рада из следећих области:

- 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 деоница цевних водова са елементима инсталације (прирубнице, спојнице, вентили, цевне инсталације) и разрада детаља кроз израду радионичког цртежа.

5. УПУТСТВО ЗА ФОРМАТИВНО И СУМАТИВНО ОЦЕЊИВАЊЕ УЧЕНИКА

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

Сумативно оцењивање је вредновање постигнућа ученика на крају сваке реализоване теме. Сумативне оцене се добијају из контролних или писмених радова, графичких радова, тестова, усменог испитивања, самосталних или групних радова ученика.

У формативном вредновању наставник би требало да промовише групни дијалог, да користи питања да би генерисао податке из ђачких идеја, али и да помогне развој ђачких идеја, даје ученицима повратне информације, а повратне информације добијене од ученика користи да прилагоди подучавање, охрабрује ученике да оцењују квалитет свог рада. Избор инструмента за формативно вредновање зависи од врсте активности која се вреднује.

Назив предмета: МАШИНСКИ МАТЕРИЈАЛИ

1. ОСТВАРИВАЊЕ ОБРАЗОВНО-ВАСПИТНОГ РАДА – ОБЛИЦИ И ТРАЈАЊЕ

Разред	Теоријска настава	Вежбе	Практична настава	Настава у блоку	Укупно
I	70	0	0	0	70

2. ЦИЉЕВИ УЧЕЊА:

- Упознавање са својствима машинских материјала
- Упознавање са врстама и карактеристикама техничког гвожђа, челика, обојених метала и неметала
- Оспособљавање за препознавање машинских материјала
- Развијање способности за примену знања о машинским материјалима у пракси

3. ТЕМЕ, ИСХОДИ, ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ И КЉУЧНИ ПОЈМОВИ САДРЖАЈА

Разред: **Први**

Годишњи фонд часова: Теорија: **70 часова**

ТЕМА	ИСХОДИ По завршетку теме ученик ће бити у стању да:	ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ / КЉУЧНИ ПОЈМОВИ САДРЖАЈА
Својства машинских материјала	<ul style="list-style-type: none"> • наведе значај и поделу машинских материјала • опише хемијска својства материјала • објасни физичка и механичка својства материјала • разликује појам масе, тежине, температуре топлења, 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 	<ul style="list-style-type: none"> • 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 <p>Кључни појмови: Машински материјали, хемијска, физичка, механичка и технолошка својства, корозија</p>
Структура метала и легура	<ul style="list-style-type: none"> • опише монокристални, поликристални и аморфни облик материјала • пореди основне типове кристалних решетки код метала • дефинише процес кристализације и нацрта дијаграм хлађења • опише све типове легура без цртања дијаграма и очитавања састава фазе 	<ul style="list-style-type: none"> • Аморфни и кристални материјали • Кристална грађа материјала • Процес кристализације • Кристали легура <p>Кључни појмови: Аморфни и кристални материјали, кристализација</p>
Техничко гвожђе	<ul style="list-style-type: none"> • наведе основна својства хемијски чистог железа и опише појаве при загревању и хлађењу • наведе основне својства сировог гвожђа • наведе основна својства и особине 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 	<ul style="list-style-type: none"> • Хемијски чисто железо • Сирово гвожђе • Ливено гвожђе <p>Кључни појмови: Гвожђе, сирово и ливено гвожђе</p>

<p>Челик</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 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 • наведе врсте челика за израду цеви • познаје начин означавања челика за цеви 	<ul style="list-style-type: none"> • Челик, својства и врсте • Означавање челика по SRPS-у • Конструкциони челици • Алатни челици • Челици за цеви <p>Кључни појмови: Челик, ознака челика, челик за цеви</p>
<p>Термичка и термохемијска обрада метала</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 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 	<ul style="list-style-type: none"> • Појам, задатак и режими термичке обраде • Жарење • Каљење • Нормализација, отпуштање и побољшавање • Термохемијска обрада <p>Кључни појмови: Термичка обрада, каљење, жарење, термохемијска обрада</p>
<p>Обојени метали</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 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 	<ul style="list-style-type: none"> • 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 <p>Кључни појмови: Легуре бакра и алуминијума</p>
<p>Неметали</p>	<ul style="list-style-type: none"> • познаје основне врсте неметала који се користе у инсталацијама (пластични материјали, гума, тефлон, керамика) • објасни понашање неметала при обради (механичкој, термичкој и термохемијској) • разликује врсте гумених материјала и њихове карактеристике • препозна основне врсте гумених материјала који се користе у цевним инсталацијама • препозна основне врсте пластичних материјала који се користе у цевним инсталацијама • наведе врсту неметала који се могу користити у зависности од радних параметара инсталације (температура, притисак, врста флуида) 	<ul style="list-style-type: none"> • Гума • Пластични материјали • Тефлон • Керамика <p>Кључни појмови: Гума, пластични материјали</p>

4. УПУТСТВО ЗА ДИДАКТИЧКО-МЕТОДИЧКО ОСТВАРИВАЊЕ ПРОГРАМА И ОЦЕЊИВАЊЕ

На првом часу упознати ученике са циљевима и исходима наставе, односно учења, планом рада и критеријумом и начинима оцењивања. Настава ће се реализовати кроз часове теоријске наставе са целим одељењем. На првим часовима дискутовати са ученицима о познавању материјала од којих су направљени производи и машине у њиховом окружењу.

Облици наставе: Теоријски часови

Место реализације наставе: Сви часови се реализују у стандардној учионици

Препоручени број часова по темама:

- Својства машинских материјала: **14 часова**
- Структура метала и легура: **6 часова**
- Техничко гвожђе: **8 часова**
- Челик: **14 часова**
- Термичка и термохемијска обрада: **8 часова**
- Обојени метали: **12 часова**
- Неметали: **8 часова**

На часовима се задржати на нивоима знања дефинисана глаголима који су на нивоу знања и разумевања. Ово је први стручни предмет у првом разреду ученицима и садржаје прилагодити њиховом узрасту. Садржаје употпунити примерима из свакодневног живота. Ученике упознати са разним врстама машинских материјала. Приликом реализације тема ослонити се на предзнања ученика из физике и хемије.

Препоруке за реализацију наставе:

- За теме својства машинских материјала и структура метала и легура користити видео презентације
- Врсте техничког гвожђа, легуре обојених метала, као и неметале објашњавати уз помоћ узорака
- Инсистирати на систематичности и примени стечених знања у пракси

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

5. УПУТСТВО ЗА ФОРМАТИВНО И СУМАТИВНО ОЦЕЊИВАЊЕ УЧЕНИКА

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

Сумативно оцењивање је вредновање постигнућа ученика на крају сваке реализоване теме. Сумативне оцене се добијају из контролних или писмених радова, тестова, усменог испитивања, самосталних или групних радова ученика.

У формативном вредновању наставник би требало да промовише групни дијалог, да користи питања да би генерисао податке из ђачких идеја, али и да помогне развој ђачких идеја, даје ученицима повратне информације, а повратне информације добијене од ученика користи да прилагоди подучавање, охрабрује ученике да оцењују квалитет свог рада. Избор инструмента за формативно вредновање зависи од врсте активности која се вреднује.

Назив предмета: ТЕХНИЧКА МЕХАНИКА

1. ОСТВАРИВАЊЕ ОБРАЗОВНО-ВАСПИТНОГ РАДА – ОБЛИЦИ И ТРАЈАЊЕ

Разред	Теоријска настава	Вежбе	Практична настава	Настава у блоку	Укупно
I	70				70

2. ЦИЉЕВИ УЧЕЊА:

- Развијање способности решавања проблема равнотеже механичких модела под дејством система сила и спрегова сила
- Стицање знања о понашању механичких модела под дејством спољашњих оптерећења
- Развијање способности решавања техничких проблема
- Оспособљавање ученика за примену стечених знања у монтажи инсталација и елемената инсталација водовода, грејања и клима уређаја.

3. ТЕМЕ, ИСХОДИ, ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ И КЉУЧНИ ПОЈМОВИ САДРЖАЈА

Разред: **Први**

Годишњи фонд часова: Теорија: **70 часова**

ТЕМА	ИСХОДИ По завршетку теме ученик ће бити у стању да:	ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ / КЉУЧНИ ПОЈМОВИ САДРЖАЈА
Равански систем сила и спрегова сила	<ul style="list-style-type: none"> • дефинише и идентификује силу као последицу међусобног деловања материјалних тела и узрок промене кретања тела • дефинише систем сила и разликује различите системе сила • наведе аксиоме статике • дефинише везу, наброји врсте веза и претпостави њихове реакције • израчуна реакције веза на конкретним примерима • дефинише систем сучељних сила у равни • изврши графичко и аналитичко слагање система сучељних сила у равни • аналитички представи силу • примени графички услов и аналитичке услове равнотеже система сучељних сила на конкретним примерима • разложи силу на компоненте • објасни појам момента силе за тачку • одреди правац, смер и интензитет резултанте система сила и спрегова сила графичким и аналитичким поступком 	<ul style="list-style-type: none"> • Основни појмови статике • Систем сучељних сила у равни • Аксиоме статике • Везе и реакције веза • Разлагање силе • Момент силе за тачку • Систем произвољних сила у равни • Слагање паралелних сила • Спрег и момент спрега • Теорема о паралелном преносу силе • Редукција силе и система сила на тачку • Главни вектор и главни момент • Услови равнотеже система произвољних сила у равни <p>Кључни појмови: сила, реакција, везе, момент силе, спрег сила</p>
Тежиште геометријских линија раванских пресека и тела	<ul style="list-style-type: none"> • примени аналитички поступак одређивања положаја тежишта линија равних пресека и тела • примени графички поступак одређивања положаја тежишта линија равних пресека и тела 	<ul style="list-style-type: none"> • Тежиште • Одређивање тежишта линија, раванских фигура и тела <p>Кључни појмови: тежиште линије, тежиште раванске фигуре, тежиште тела</p>
Равански носачи	<ul style="list-style-type: none"> • препозна и дефинише врсте раванских носача • одреди реакције веза раванских носача • нацрта статичке дијаграме задатих раванских носача оптерећених различитим комбинацијама оптерећења 	<ul style="list-style-type: none"> • Равански носачи • Ослонци и лежишта простих носача • Врсте носача и оптерећења • Одређивање реакција веза пуних раванских носача • Статички дијаграми код просте греде, конзоле и греде са препустом <p>Кључни појмови: греда, конзола, статички дијаграм</p>
Трење	<ul style="list-style-type: none"> • одреди правац, смер и интензитет силе трења клизања • одреди правац, смер и интензитет силе трења котрљања 	<ul style="list-style-type: none"> • Трење • Врсте трења. Кулонов закон • Трење клизања и трење котрљања <p>Кључни појмови: трење клизања, трење котрљања</p>
Аксијална напрезања и смицања	<ul style="list-style-type: none"> • одреди номиналне напоне и деформације аксијално напрегнутих делова • применом Хуковог закона одреди напоне и деформације аксијално напрегнутих делова • одреди димензије аксијално напрегнутих машинских делова • одреди номиналне напоне при смицању • препозна елементе из техничке праксе који су изложени смицању (место монтаже санитарних уређаја, грејних тела, клима уређаја) 	<ul style="list-style-type: none"> • Аксијално напрезање – Деформације, напони, дилатације – Хуков закон – Димензионисање штапа – Дозвољени напон и степен сигурности • Смицање – Напони и деформације – Хуков закон при смицању • Модул клизања <p>Кључни појмови: напон, деформација, дилатација, степен сигурности, аксијално напрезање, смицање</p>

Савијање и увијање	<ul style="list-style-type: none"> објасни деформације и напоне при савијању (чистом савијању и увијању силама) објасни напоне и деформације при увијању штапа кружног попречног пресека препозна елементе из техничке праксе који су изложени савијању и увијању наведе могуће деформације делова напрегнутих на савијање наведе могуће деформације делова напрегнутих на увијање 	<ul style="list-style-type: none"> Савијање <ul style="list-style-type: none"> Чисто савијање Нормални напони Отпорни моменти раванских пресека Увијање <ul style="list-style-type: none"> Напони и деформације Дијаграми момената увијања <p>Кључни појмови: савијање, увијање, напон, деформација, момент увијања</p>
---------------------------	---	---

4. УПУТСТВО ЗА ДИДАКТИЧКО-МЕТОДИЧКО ОСТВАРИВАЊЕ ПРОГРАМА И ОЦЕЊИВАЊЕ

На почетку сваке теме ученике упознати са циљевима и исходима, планом рада и начинима оцењивања. Предмет се реализује кроз теоријску наставу у учионици, специјализованој учионици или одговарајућем кабинету при чему се одељење не дели на групе. Препоручени број часова по темама је следећи:

- Равански систем сила и спрегова: **14 часова**
- Тежиште геометријских линија раванских пресека и тела: **10 часова**
- Равански носачи: **16 часова**
- Трење: **4 часа**
- Аксијална напрезања и смицања: **14 часова**
- Савијање и увијање: **12 часова**

Приликом реализације ослонити се на предзнања ученика из математике и физике. Препорука је да се приликом решавања задатака првенствено користити графичка метода, а аналитичка уводи постепено. Потребно је радити на конкретним бројчаним примерима, добијене резултате анализирати, подстаћи ученике на доношење закључака. Где год је то могуће добијене резултате проверавати експерименталним путем. Проблеме везивати за конкретну праксу (монтажа инсталација и елемената инсталација водовода, грејања и клима уређаја).

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

5. УПУТСТВО ЗА ФОРМАТИВНО И СУМАТИВНО ОЦЕЊИВАЊЕ УЧЕНИКА

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

Сумативно оцењивање је вредновање постигнућа ученика на крају сваке реализоване теме. Сумативне оцене се добијају из контролних или писмених радова, графичких радова, тестова, усменог испитивања, самосталних или групних радова ученика.

У формативном вредновању наставник би требало да промовише групни дијалог, да користи питања да би генерисао податке из ђачких идеја, али и да помогне развој ђачких идеја, даје ученицима повратне информације, а повратне информације добијене од ученика користи да прилагоди подучавање, охрабрује ученике да оцењују квалитет свог рада. Избор инструмента за формативно вредновање зависи од врсте активности која се вреднује.

Назив предмета: ОСНОВЕ ЕЛЕКТРОТЕХНИКЕ И ЕЛЕКТРОНИКЕ

1. ОСТВАРИВАЊЕ ОБРАЗОВНО-ВАСПИТНОГ РАДА – ОБЛИЦИ И ТРАЈАЊЕ

Разред	Теоријска настава	Вежбе	Практична настава	Настава у блоку	Укупно
I	35	35			70

2. ЦИЉЕВИ УЧЕЊА:

- 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 електроопreme 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
- Развијање способности примене стечених знања у практичној настави
- Развијање смисла за тачност и прецизност и одговоран однос према раду

3. ТЕМЕ, ИСХОДИ, ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ И КЉУЧНИ ПОЈМОВИ САДРЖАЈА

ТЕМА	ИСХОДИ По завршетку теме ученик ће бити у стању да:	КЉУЧНИ ПОЈМОВИ САДРЖАЈА
Електростатика	<ul style="list-style-type: none"> објасни појам наелектрисаног тела и Кулонов закон објасни појам електростатичког поља дефинише јачину електричног поља, електрични потенцијал и напон опису разлику између проводника и изолатора у електростатичком пољу објасни капацитет кондензатора 	<ul style="list-style-type: none"> 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 <p>Кључни појмови: Електрицитет, електрично поље, Кулонов закон</p>

<p>Једносмерне струје</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● 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 	<ul style="list-style-type: none"> ● 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 <p>Кључни појмови: Електрично коло, Омов закон, Кирхофови закони</p>
<p>Електромагнетизам</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● разликује магнетно поље и магнетну индукцију ● објасни појам магнетног флукса ● дефинише Фарадејев закон ● објасни самоиндукцију 	<ul style="list-style-type: none"> ● Појам магнетног поља ● Магнетна својства материје ● Магнетна индукција и магнетни флукс ● Електромагнетна индукција ● Електромагнетна сила ● Самоиндукција <p>Кључни појмови: Магнетно поље, магнетна индукција, магнетни флукс</p>
<p>Наизменичне струје</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● објасни разлику између једносмерне и наизменичне струје ● наведе параметре наизменичних величина ● разликује елементе кола наизменичне струје ● опише принцип рада трансформатора 	<ul style="list-style-type: none"> ● Основни параметри наизменичних величина: <ul style="list-style-type: none"> – тренутна вредност, средњавредност, 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 <p>Кључни појмови: Коло наизменичне струје</p>
<p>Електроника</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● опише образовање ПН споја ● објасни инверзну и директну поларизацију ПН споја и нацрта и објасни струјно – напонску карактеристику ПН споја ● наброји пробоје ПН споја ● наброји врсте диода и њихове најважније карактеристике и примену ● нацрта и објасни основна електронска кола са диодама ● опише принцип рада биполарног транзистора на моделу са заједничким емитором ● наведе карактеристике транзистора ● објасни улогу негативне повратне спреге у појачавачима ● опише принцип рада регулатора и сервопогона 	<ul style="list-style-type: none"> ● Вакуум у електричном и магнетном пољу ● Катодна цев. Полупроводници ● ПН спој ● Диоде ● Транзистори ● ФЕТ ● Мосфет ● Тиристор ● Интегрисана кола (врсте и принцип рада) ● Исправљачи. (врсте и принцип рада) ● Стабилизатори напона ● Појачивачи, примена. ● Електронски генератори, врсте и примена ● Основна логичка кола у аутоматизи и рачунској техници. ● Меморије, врсте и примена ● Микропроцесори и примена ● Основне сметње и њихово отклањање ● Индустијски рачунари, врсте, принцип рада, примена ● Регулатори серво погона, принцип рада и примена <p>Кључни појмови: Полупроводници, микропроцесори, индустијски рачунари</p>
<p>Електричне машине и уређаји</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● опише принцип рада и примену асинхроних мотори ● објасни обртно магнетно поље ● опише принцип рада и примену синхроних мотори ● опише рад генератора једносмерне струје ● објасни принцип рада и примену комутаторне машине ● објасни принцип рада и примену серво мотора ● опише принцип рада и примену корачних мотора ● објасни принцип рада и примену: <ul style="list-style-type: none"> – прекидача и растављача – осигурача – склопке – биметалних релеја – механичке кочнице – тахогенератора – оптичких и индуктивних давача позиције ● чита електричне схеме ● пушта у рад асинхронни мотор ● монтира елементе електроопреме 	<ul style="list-style-type: none"> ● Асинхронни 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 ● Символи и читање електричних схема <p>Кључни појмови: Мотори, генератори, прекидачи, сензори</p>
<p>Заштита од удара струје</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● схвати опасност од удара струје ● наброји најважнија дејства струје ● наброји начине заштите човека од удара струје ● примењују мере заштите на раду 	<ul style="list-style-type: none"> ● Утицај електричне струје на човека ● Опасност од удара струје ● Мере заштите на раду ● Пружање прве помоћи <p>Кључни појмови: Струјни удар</p>

<p>Електрична мерења</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● познаје мерне инструменте и прибора, као и начин њихове употребе ● рачуна грешке при мерењу, апсолутну и релативну угрешку ● разликује аналогне и дигиталне мерне инструменте ● на мерном инструменту разликује намену елемената за подешавање, очитавање и прикључивање ● одређује редослед радњи приликом мерења ● мери једносмерни напон и струју ● мери отпорност ● мери снагу ● мери наизменични напон и струју ● очитава мерену вредност код аналогних и дигиталних мерних инструмената 	<ul style="list-style-type: none"> ● 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 <p>Кључни појмови: Мерења у електротехници</p>
---------------------------------	--	---

4. УПУТСТВО ЗА ДИДАКТИЧКО-МЕТОДИЧКО ОСТВАРИВАЊЕ ПРОГРАМА

На почетку сваке теме ученике упознати са циљевима и исходима, планом рада и начинима оцењивања. Предмет се реализује кроз теоријску наставу (35 часова) у специјализованој учионици, при чему се одељење не дели на групе и вежбе (35 часова) у у специјализованој учионици, при чему се за остваривања програма одељење дели на групе до 15 ученика.

Препоручени број часова по темама је следећи:

- Електростатика (2)
- Једносмерне струје (8)
- Електромагнетизам (4)
- Наизменичне струје (8)
- Електроника (14)
- Електричне машине и уређаји (4)
- Заштита од струјног удара (2)
- Електрична мерења (28).

Приликом реализације тема ослонити се на предзнања ученика из физике и математике. Избор метода и облика рада за сваку тему одређује наставник у зависности од наставних садржаја, способности и потреба ученика, материјалних и других услова. Користити вербалне методе (метода усменог излагања и дијалогска метода), методе демонстрације, текстуално-илустративне методе, лабораторијске методе. Предложени облици рада су фронтални, рад у групи, рад у пару, индивидуални рад.

5. УПУТСТВО ЗА ФОРМАТИВНО И СУМАТИВНО ОЦЕЊИВАЊЕ УЧЕНИКА

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

Сумативно оцењивање је вредновање постигнућа ученика на крају сваке реализоване теме. Сумативне оцене се добијају из контролних или писмених радова, тестова, усменог испитивања, самосталних или групних радова ученика.

У формативном вредновању наставник би требало да промовише групни дијалог, да користи питања да би генерисао податке из ђачких идеја, али и да помогне развој ђачких идеја, даје ученицима повратне информације, а повратне информације добијене од ученика користи да прилагоди подучавање, охрабрује ученике да оцењују квалитет свог рада. Избор инструмента за формативно вредновање зависи од врсте активности која се вреднује.

Назив предмета: ТЕХНИЧКА ФИЗИКА

1. ОСТВАРИВАЊЕ ОБРАЗОВНО-ВАСПИТНОГ РАДА – ОБЛИЦИ И ТРАЈАЊЕ

Разред	Теоријска настава	Вежбе	Практична настава	Настава у блоку	Укупно
II	70	0	0	0	70

2. ЦИЉЕВИ УЧЕЊА:

- Упознавање са својствима течности и врстама струјања
- Упознавање са топлотном енергијом и разменом топлотне енергије
- Развијање способности за примену закона хидраулике и термодинамике у пракси

3. ТЕМЕ, ИСХОДИ, ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ И КЉУЧНИ ПОЈМОВИ САДРЖАЈА

Разред: Други

Годишњи фонд часова: Теорија: 70 часова

ТЕМА	ИСХОДИ По завршетку теме ученик ће бити у стању да:	ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ / КЉУЧНИ ПОЈМОВИ САДРЖАЈА
Увод у хидраулику	<ul style="list-style-type: none"> ● дефинише основни задатак и улогу хидраулике као научне дисциплине ● наведе поделу хидраулике ● представи примену хидраулике на примеру из праксе 	<ul style="list-style-type: none"> ● Историјски развој. ● Подела и примена хидраулике. <p>Кључни појмови: Хидраулика</p>

Физичка својства течности	<ul style="list-style-type: none"> ● разликује физичка својства течности ● објасни утицај температуре на вискозност ● наведе значај капиларности ● опише механичку и хемијску стабилност течности 	<ul style="list-style-type: none"> ● Густина. ● Стишљивост. ● Вискозност. ● Утицај температуре на физичка својства флуида. ● Капиларност. ● Механичка и хемијска стабилност. <p>Кључни појмови: Густина, вискозност, стишљивост</p>
Хидростатика	<ul style="list-style-type: none"> ● објасни значење хидростатичког притиска ● дефинише основне законе хидростатике ● наведе јединице за мерење притиска ● опише уређаје за мерење притиска ● објасни дејство силе потиска на примеру из свакодневног живота и машинске праксе 	<ul style="list-style-type: none"> ● Појам притиска, врсте притиска и еквипритисне површи. ● Хидростатички притисак. ● Паскалов закон. ● Спојени судови. ● Јединице за мерење притиска. ● Уређаји за мерење притиска. ● Силе притиска које делују на равне површи. ● Сила потиска. <p>Кључни појмови: Хидростатички притисак, сила притиска и сила потиска</p>
Хидродинамика	<ul style="list-style-type: none"> ● разликује врсте кретања течности ● објасни једначину континуитета ● објасни Бернулијеву једначину ● дефинише проток ● објасни начин мерења и читавања протока течности ● дефинише хидраулични удар (наведе пример настанка и како се ублажава) 	<ul style="list-style-type: none"> ● Струјање течности, подела, примена. ● Струјница, трајекторија, струјно влакно и струјна цев. ● Режији струјања, ламинарно турбулентно. ● Проток и средња брзина. ● Уређаји за мерење протока. ● Једначина континуитета. ● Бернулијева једначина. ● Отпори струјања течности. ● Хидраулички удар, настанак, последице и ублажавање. ● Кавитација. ● Истицање течности кроз отворе и наглавке. <p>Кључни појмови: Ламинарно и турбулентно струјање, проток, једначина континуитета, Бернулијева једначина, хидраулични удар</p>
Увод у термодинамику	<ul style="list-style-type: none"> ● дефинише основни задатак и улогу термодинамике као научне дисциплине ● објасни појам термодинамичког система 	<ul style="list-style-type: none"> ● Предмет, метод и значај термодинамике. ● Термодинамички систем и околина. <p>Кључни појмови: Термодинамика, термодинамички систем</p>
Величине стања, термодинамички закони и процеси	<ul style="list-style-type: none"> ● дефинише основне величине стања (притисак, температура и запремина) ● дефинише термодинамичке процесе ● дефинише појмове: количина топлоте, унутрашња енергија, специфични топлотни капацитет и енталпија ● познаје 1. и 2. закон термодинамике и ентропију 	<ul style="list-style-type: none"> ● Основне величине стања. ● Једначина стања. ● Термодинамички процес. ● Равнотежни и неравнотежни процеси. ● Унутрашња енергија и енталпија. ● Механички рад (запремински и технички). ● Топлота. ● Први закон термодинамике за затворене и отворене системе. ● Специфични топлотни капацитет. ● Ентропија. ● Повратни и неповратни процеси. ● Други закон термодинамике. <p>Кључни појмови: Величине стања, унутрашња енергија, енталпија, ентропија, топлота, механички рад, први и други закон термодинамике</p>
Идеални гас и мешавине идеалних гасова	<ul style="list-style-type: none"> ● објасни појмове идеалан гас, идеалан циклус ● разликује идеалне и реалне гасове ● објасни и примени једначину стања идеалног гаса ● објасни промене стања идеалног гаса ● објасни основне гасне законе 	<ul style="list-style-type: none"> ● Једначина стања идеалног гаса. ● Политропске промене стања идеалног гаса. ● Пригушивање. ● Дефинисање састава мешавине идеалних гасова. ● Једначина стања мешавине. <p>Кључни појмови: Идеални гас, промене стања идеалног гаса, мешавине идеалних гасова</p>
Реални гасови и паре	<ul style="list-style-type: none"> ● објасни појам реалног гаса ● прикаже процес настајања паре у p-v дијаграму ● наведе величине стања водене паре ● користи таблице и дијаграме за водену пару 	<ul style="list-style-type: none"> ● Појам реалног гаса. ● Приказ процеса настајања паре у p-v дијаграму ● Величине стања водене паре. ● Таблице и дијаграми за водену пару. <p>Кључни појмови: Реалан гас, водена пара, дијаграм и таблице за водену пару</p>
Мешавине паре и идеалног гаса	<ul style="list-style-type: none"> ● објасни појам влажног ваздуха ● наведе промене стања влажног ваздуха ● користи h-x дијаграм за влажан ваздух 	<ul style="list-style-type: none"> ● Влажан ваздух, h-x дијаграм за влажан ваздух. ● Промена стања влажног ваздуха <p>Кључни појмови: Влажан ваздух, h-x дијаграм</p>
Простирање топлоте	<ul style="list-style-type: none"> ● наведе начине простирања топлоте (провођење, прелаз, пролаз топлоте и зрачење) ● повезује начине простирања топлоте са примерима из праксе 	<ul style="list-style-type: none"> ● Начини простирања топлоте. ● Провођење топлоте. ● Прелаз топлоте. ● Пролаз топлоте. ● Зрачење топлоте. <p>Кључни појмови: Провођење, прелаз, пролаз, зрачење</p>
Размењивачи топлоте	<ul style="list-style-type: none"> ● наведе врсте размењивача топлоте ● објасни примену размењивача топлоте у системима за грејање и климатизацију 	<ul style="list-style-type: none"> ● Врсте размењивача топлоте. ● Рекуперативни размењивачи топлоте ● Регенеративни размењивачи топлоте <p>Кључни појмови: Рекуперативни размењивач, регенеративни размењивач топлоте</p>

Претварање топлоте у механички рад	<ul style="list-style-type: none"> ● познаје принцип рада топлотних уређаја и претварања енергије ● наведе основне кружне процесе у термодинамици ● објасни врсту кружног процеса код топлотних постројења 	<ul style="list-style-type: none"> ● Кружни процеси – основни појмови. ● Карноов кружни процес. ● Кружни процеси топлотних постројења. <p>Кључни појмови: Кружни процес, Карноов кружни процес</p>
Левокретни кружни процеси	<ul style="list-style-type: none"> ● објасни левокретни кружни процес ● наведе примену левокретног кружног процеса у расхладном постројењу 	<ul style="list-style-type: none"> ● Кружни процес у расхладном постројењу и топлотној пумпи ● Коefицијент хлађења ● Коefицијент грејања. ● Радни флуиди и основни елементи расхладног постројења. <p>Кључни појмови: Левокретни кружни процес, коefицијент хлађења, коefицијент грејања</p>

4. УПУТСТВО ЗА ДИДАКТИЧКО-МЕТОДИЧКО ОСТВАРИВАЊЕ ПРОГРАМА И ОЦЕЊИВАЊЕ

На првом часу упознати ученике са циљевима и исходима наставе, односно учења, планом рада и критеријумом и начинима оцењивања. Настава ће се реализовати кроз часове теоријске наставе са целим одељењем. На првим часовима ученике упознати са основним појмовима из хидраулике и термодинамике.

Облици наставе: Теоријски часови

Место реализације наставе: Сви часови се реализују у стандардној учионици

Препоручени број часова по темама:

- Увод у хидраулику: **2 часа**
- Физичка својства течности : **2 часа**
- Хидростатика: **9 часова**
- Хидродинамика: **15 часова**
- Увод у термодинамику: **2 часа**
- Величине стања, термодинамички закони и процеси: **9 часова**
- Идеални гас и мешавине идеалних гасова: **4 часа**
- Реални гасови и паре: **5 часова**
- Мешавине паре и идеалног гаса: **4 часа**
- Простирање топлоте: **6 часова**
- Размењивачи топлоте: **3 часа**
- Претварање топлоте у механички рад: **3 часа**
- Левокретни кружни процеси: **6 часова**

На часовима се задржати на нивоима знања дефинисана глаголима који су на нивоу знања и разумевања. Ово је ученицима први стручни предмет у другом разреду и садржаје прилагодити њиховом узрасту. Садржаје употпунити видеопрезентацијама и примерима из свакодневног живота.

Приликом реализације тема ослонити се на предзнања ученика из физике из основне школе. Инсистирати на систематичности и примени стечених знања у пракси.

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

5. УПУТСТВО ЗА ФОРМАТИВНО И СУМАТИВНО ОЦЕЊИВАЊЕ УЧЕНИКА

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

Сумативно оцењивање је вредновање постигнућа ученика на крају сваке реализоване теме. Сумативне оцене се добијају из контролних или писмених радова, тестова, усменог испитивања, самосталних или групних радова ученика.

У формативном вредновању наставник би требало да промовише групни дијалог, да користи питања да би генерисао податке из ђачких идеја, али и да помогне развој ђачких идеја, даје ученицима повратне информације, а повратне информације добијене од ученика користи да прилагоди подучавање, охрабрује ученике да оцењују квалитет свог рада. Избор инструмента за формативно вредновање зависи од врсте активности која се вреднује.

Назив предмета: МАШИНСКИ ЕЛЕМЕНТИ

1. ОСТВАРИВАЊЕ ОБРАЗОВНО-ВАСПИТНОГ РАДА – ОБЛИЦИ И ТРАЈАЊЕ

Разред	Теоријска настава	Вежбе	Практична настава	Настава у блоку	Укупно
II	70				

2. ЦИЉЕВИ УЧЕЊА:

- Оспособљавање ученика да разликује карактеристичне машинске елементе и машинске делове, познаје принципе њиховог функционисања и намену
- Упознавање ученика са основама прорачуна и димензионисања машинских делова
- Оспособљавање ученика да примене стечена знања у поступку инсталирања водовода, грејања и климатизације
- Развијање смисла за тачност и прецизност и одговоран однос према раду

3. ТЕМЕ, ИСХОДИ, ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ И КЉУЧНИ ПОЈМОВИ САДРЖАЈА

Разред: Други

Годишњи фонд часова: Теорија: 70 часова

ТЕМА	ИСХОДИ По завршетку теме ученик ће бити у стању да:	ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ / КЉУЧНИ ПОЈМОВИ САДРЖАЈА
Стандардизација и толеранције	<ul style="list-style-type: none"> ● 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 ● објасни ознаку налегања ● објасни појмове, напон, напрезање, степен сигурности, дозвољени и критични напон 	<ul style="list-style-type: none"> ● Машински део и машински елемент ● Стандарди и стандардизација машинских елемената ● Толеранције и налегања ● Номинални напони и концентрација напона ● Степен сигурности <p>Кључни појмови: машински део, машински елемент, стандард, толеранција, налегање, напон, напрезање, степен сигурности</p>
Раздвојиви и нераздвојиви спојеви	<ul style="list-style-type: none"> ● разликује врсте навоја ● објасни ознаку навоја ● разуме основе прорачуна завртањских веза ● препозна различите врсте заковица ● разуме основе прорачуна закованих спојева ● препозна различите врсте заварених спојева ● разуме основе прорачуна заварених спојева ● наведе врсте опруга ● објасни примену опруга у машинској пракси 	<ul style="list-style-type: none"> ● Раздвојиве везе <ul style="list-style-type: none"> – врсте, подела и осигурање навојних спојева ● Нераздвојиве везе <ul style="list-style-type: none"> – заковани спојеви, – заварени спојеви ● Пресовани спојеви ● Опруге <p>Кључни појмови: спојеви, раздвојива веза, нераздвојива веза, завојница, навој, завртањ, навртка, заковица, опруга</p>
Елементи цевовода и арматуре	<ul style="list-style-type: none"> ● наведе основне врсте и намене цевовода ● објасни принцип функционисања цевних затварача ● објасни улогу компензационих и ослоних елемената цевовода ● наведе основне делове цевне арматуре (вентили, засуни, славине, разводници, поклопци) ● објасни улогу компонената цевне арматуре ● објасни појам компензационих цеви (компензатора) ● објасни различите поступке за формирање цевне арматуре ● објасни правилно формирање заптивног споја ● препозна основне начине површинске заштите и изолације цевних водова ● препозна различите врсте опруга ● објасни правилну уградњу опруга 	<ul style="list-style-type: none"> ● Цеви цевоводних система ● Цевни затварачи ● Елементи за компензацију дилатација и ослабање цевовода ● Цевна арматура (вентили, засуни, славине, разводници, поклопци) ● Заптивни спој ● Површинска заштита и изолација цевних водова ● Компензационе цеви <p>Кључни појмови: цевовод, вентил, славина, прикључак</p>
Елементи обртног кретања	<ul style="list-style-type: none"> ● 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) 	<ul style="list-style-type: none"> ● Осовине и вратила ● Клинови ● Клизни и котрљажни лежаји ● Спојнице <p>Кључни појмови: осовина, вратило, лежај, спојница, клин</p>
Преносници снаге	<ul style="list-style-type: none"> ● 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) 	<ul style="list-style-type: none"> ● Фрикциони преносници ● Зупчasti преносници ● Ремени и ланчани преносници <p>Кључни појмови: преносник, зупчasti пар, фрикциони пренос, ланчани, пренос, ремени пренос, зупчаник, ланац, ланчаник, ременица, каиш</p>

4. УПУТСТВО ЗА ДИДАКТИЧКО-МЕТОДИЧКО ОСТВАРИВАЊЕ ПРОГРАМА И ОЦЕЊИВАЊЕ

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

Предмет се реализује кроз теоријску наставу у учионици, специјализованој учионици или одговарајућем кабинету при чему се одељење не дели на групе. Препоручени број часова по темама је следећи:

- Стандардизација и толеранције: **14 часова**
- Раздвојиви и нераздвојиви спојеви: **20 часова**
- Елементи цевовода и арматуре: **16 часова**
- Елементи обртног кретања: **10 часова**
- Преносници снаге: **10 часова**

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

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

5. УПУТСТВО ЗА ФОРМАТИВНО И СУМАТИВНО ОЦЕЊИВАЊЕ УЧЕНИКА

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

Сумативно оцењивање је вредновање постигнућа ученика на крају сваке реализоване теме. Сумативне оцене се добијају из контролних или писмених радова, тестова, усменог испитивања, самосталних или групних радова ученика.

У формативном вредновању наставник би требало да промовише групни дијалог, да користи питања да би генерисао податке из ђачких идеја, али и да помогне развој ђачких идеја, даје ученицима повратне информације, а повратне информације добијене од ученика користи да прилагоди подучавање, охрабрује ученике да оцењују квалитет свог рада. Избор инструмента за формативно вредновање зависи од врсте активности која се вреднује.

Назив предмета: ТЕХНОЛОГИЈА ОБРАДЕ

1. ОСТВАРИВАЊЕ ОБРАЗОВНО-ВАСПИТНОГ РАДА – ОБЛИЦИ И ТРАЈАЊЕ

Разред	Теоријска настава	Вежбе	Практична настава	Настава у блоку	Укупно
II	70				70

2. ЦИЉЕВИ УЧЕЊА:

- Упознавање ученика са основним карактеристикама различитих поступака спајања материјала
- Стицање основних знања о обрадним системима и процесима обраде на универзалним машинама алаткама

3. ТЕМЕ, ИСХОДИ, ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ И КЉУЧНИ ПОЈМОВИ САДРЖАЈА

ТЕМА	ИСХОДИ По завршетку теме ученик ће бити у стању да:	ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ / КЉУЧНИ ПОЈМОВИ САДРЖАЈА
Увод у технологију обраде	<ul style="list-style-type: none">● објасни појам технологије обраде● објасни појам обрадног система● наведе разлике између припремка, обрадка, израдка, готовог дела● наведе поделу метода обраде	<ul style="list-style-type: none">● Појам технологије обраде● Припремак, обрадак, израдак, готов део● Класификација поступака обликовања и обраде <p>Кључни појмови: Технологија, Обрада</p>
Ливење	<ul style="list-style-type: none">● објасни поступак ливења, основне појмове● наведе материјале за ливење● објасни улогу пешчаних калупа и језгара у процесу ливења● наведе ливачке алате и прибор● објасни остале поступке ливења:<ul style="list-style-type: none">– Гравитационо ливење– Ливење у металним калупима– Ливење под притиском– Центрифугално ливење– Прецизно ливење– Ливење у шкољкастим калупима– Непрекидно ливење– Ливење у вакууму● објасни завршне радове при ливењу● наведе операције контроле одливака● наведе могуће грешке на одливцима	<ul style="list-style-type: none">● Основни појмови о ливењу● Својства материјала за ливење● Поступци ливења● Пешчани калупи, језгра● Ливачки алати и прибор● Гравитационо ливење● Ливење у металним калупима● Ливење под притиском● Центрифугално ливење● Прецизно ливење● Ливење у шкољкастим калупима● Непрекидно ливење● Ливење у вакууму● Завршни радови при ливењу● Контрола и грешке на одливцима <p>Кључни појмови: поступци ливења, материјали</p>

<p>Обликовање деформисањем</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● објасни основне карактеристике обраде деформисањем ● објасни разлике између еластичних и пластичних деформација ● наведе врсте пећи за загревање ● објасни основне карактеристике поступка пресовања и ковања ● објасни обраду истискивањем ● наведе основне карактеристике обраде ваљањем ● објасни израду шавних цеви ● објасни израду бешавних цеви ● објасни обраду вучењем: израда жица и цеви 	<ul style="list-style-type: none"> ● Карактеристике обраде деформисањем ● Област еластичности и пластичности ● Обрада у хладном и топлим стању ● Пећи за загревање ● Обрада пресовањем ● Ковање ваљањем ● Обрада истискивањем ● Обрада ваљањем ● Израда цеви ● Обрада вучењем (извлачењем) <p>Кључни појмови: врсте деформација, еластичност, пластичност, цеви</p>
<p>Обрада резањем</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● објасни методе формирања површине при обради резањем ● објасни начин формирања струготине и њене врсте ● наведе силе и температуре резања ● објасни улогу средстава за хлађење и подмазивање ● објасни основне карактеристике обраде одсецањем, стругањем, рендисањем, провлачењем, глодањем, бушењем, брушењем и глачањем ● наведе елементе режима обраде резањем ● објасни кретања на универзалним машинама алаткама при процесу формирања струготине ● наведе врсте алата ● опише геометрију алата ● наведе врсте помоћних прибора 	<ul style="list-style-type: none"> ● Методе формирања површине при обради резањем ● Процес настајања струготине ● Врсте струготине ● Силе и температуре резања ● Средства за хлађење и подмазивање ● Обрада одсецањем, стругањем, рендисањем, провлачењем, глодањем, бушењем, брушењем и глачањем ● Елементи режима обраде ● Врсте кретања на универзалним машинама алаткама у циљу формирања струготине ● Врсте алата и њихова геометрија ● Материјали резних алата ● Врсте помоћних прибора <p>Кључни појмови: стругодина, режим обраде</p>
<p>Обрада спајањем</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● наведе врсте спајања ● објасни разлику између раздвојивих и нераздвојивих веза ● препозна могућности спајања применом различитих врста веза на цевним инсталацијама ● наведе различите врсте навојних веза ● опише и објасни поступак спајања навојним везама ● наведе различите врсте нераздвојивих веза ● опише и објасни РЕЛ поступак заваривања ● опише и објасни МИГ-МАГ поступак заваривања ● опише и објасни ТИГ поступак заваривања ● опише и објасни поступак тврдог лемљења ● опише и објасни поступак лепљења ● опише и објасни поступак специјалног спајања („пеглање“) ● наведе завршне радове при формирању нераздвојивих веза ● опише поступке контроле споја ● наведе могуће грешке при формирању нераздвојивих веза 	<ul style="list-style-type: none"> ● Спајање материјала ● Раздвојиве и нераздвојиве везе ● Спајање делова навојним везама ● Основе заваривања ● Поступци заваривања – РЕЛ, МИГ, МАГ, ТИГ ● Спајање делова тврдим лемљењем ● Спајање делова лепљењем ● Специјални поступци спајања ● Завршни радови, контрола и грешке при формирању нераздвојивих веза <p>Кључни појмови: Вијчана веза, Лемљење, Заваривање</p>

4. УПУТСТВО ЗА ДИДАКТИЧКО-МЕТОДИЧКО ОСТВАРИВАЊЕ ПРОГРАМА

На почетку сваке теме ученике упознати са циљевима и исходима, планом рада и начинима оцењивања. Предмет се реализује кроз теоријску наставу у учионици, специјализованој учионици или одговарајућем кабинету при чему се одељење не дели на групе. Препоручени број часова по темама је следећи:

- Увод у технологију обраде (4 часа)
- Ливење (10 часова)
- Обликовање деформисањем (16 часова)
- Обрада резањем (10 часова)
- Обрада спајањем (30 часова)

Приликом реализације тема ослонити се на предзнања ученика из техничког цртања, машинских материјала, техничке механике. Избор метода и облика рада за сваку тему одређује наставник у зависности од наставних садржаја, способности и потреба ученика, материјалних и других услова. Користити вербалне методе (метода усменог излагања и дијалогска метода), методе демонстрације, текстуално-илустративне методе. Предложени облици рада су фронтални, рад у групи, рад у пару, индивидуални рад.

5. УПУТСТВО ЗА ФОРМАТИВНО И СУМАТИВНО ОЦЕЊИВАЊЕ УЧЕНИКА

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

Сумативно оцењивање је вредновање постигнућа ученика на крају сваке реализоване теме. Сумативне оцене се добијају из контролних или писмених радова, графичких радова, тестова, усменог испитивања, самосталних или групних радова ученика.

У формативном вредновању наставник би требало да промовише групни дијалог, да користи питања да би генерисао податке из ђачких идеја, али и да помогне развој ђачких идеја, даје ученицима повратне информације, а повратне информације добијене од ученика користи да прилагоди подучавање, охрабрује ученике да оцењују квалитет свог рада. Избор инструмента за формативно вредновање зависи од врсте активности која се вреднује.

Назив предмета: ЦЕВНЕ ИНСТАЛАЦИЈЕ И САНИТАРНИ УРЕЂАЈИ

1. ОСТВАРИВАЊЕ ОБРАЗОВНО-ВАСПИТНОГ РАДА – ОБЛИЦИ И ТРАЈАЊЕ

Разред	Теоријска настава	Вежбе	Практична настава	Настава у блоку	Укупно
II	105				105

2. ЦИЉЕВИ УЧЕЊА:

- Упознавање са елементима цевних инсталација у системима водовода, канализације, грејања и климатизације
- Оспособљавање за избор материјала и готових елемената за уградњу и његово рационално коришћење
- Упознавање са врстама санитарних уређаја и санитарне арматуре
- Развијање способности решавања проблема техничке природе

3. ТЕМЕ, ИСХОДИ, ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ И КЉУЧНИ ПОЈМОВИ САДРЖАЈА

Разред: Други

Годишњи фонд часова: Теорија: 105 часова

ТЕМА	ИСХОДИ По завршетку теме ученик ће бити у стању да:	ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ / КЉУЧНИ ПОЈМОВИ САДРЖАЈА
Основни појмови о цевним инсталацијама	<ul style="list-style-type: none"> ● објасни сврху и значај цевних инсталација ● наведе поделу цевних инсталација ● наведе критеријуме избора система и уређаја ● препознаје ризике и опасности при постављању цевних инсталација ● разуме неопходност примене мера заштите на раду са инсталацијама 	<ul style="list-style-type: none"> ● Сврха и значај цевних инсталација ● Подела цевних инсталација ● Критеријуми избора система и уређаја (естетски, хигијенски, економски и безбедносни) ● Мере заштите на раду са инсталацијама <p>Кључни појмови: инсталације, цеви, заштита на раду</p>
Техничка документација	<ul style="list-style-type: none"> ● разликује симболе обележавања појединих елемената инсталација ● препознаје елементе техничке документације ● препознаје приказе на радној и пројектној документацији ● разуме значај стандардизације елемената цевне инсталације 	<ul style="list-style-type: none"> ● Упознавање симбола обележавања појединих елемената инсталација ● Упознавање техничке документације ● Читање радне и пројектне документације ● Обележавање по стандарду <p>Кључни појмови: симболи, документација, цртеж, пројекат, стандард</p>
Цевне инсталације у водоводу и канализацији	<ul style="list-style-type: none"> ● наведе врсте водоводних и канализационих цеви ● наведе критеријуме које цеви треба да испуњавају ● разликује цевне затвараче и могућности њихове примене ● наведе елементе цевне арматуре ● препозна заптивне елементе и материјале ● објасни ознаку и пропис за изградњу в/к инсталације ● опише поступак постављања водоводних цеви ● опише поступак постављања канализационих цеви ● наведе поступке заштите водоводних цеви од корозије, електричне струје, хемијски агресивних материја ● опише процедуру испитивања водоводне мреже пре пуштања у рад ● објасни поступак монтаже главног вода ● објасни поступак прикључивања главног вода на главни вод ● објасни улогу и значај ревизионих отвора и каскада 	<ul style="list-style-type: none"> ● Врсте водоводних и канализационих цеви према материјалу, намени, облику и димензијама ● Критеријуми које цеви треба да испуне (притисак, антикорозивност и сл.) ● Цевни затварачи (врсте и примена) ● Цевне арматуре и елементи ● Заптивни материјал ● Упознавање ознака по стандарду и важећих прописа за изградњу водовода и канализације ● Проучавање пројектне документације за водоводну мрежу ● Начин полагања, заптивање цеви од челика, бетона, азбеста и пластичних маса ● Улога и значај противпожарних хидраната ● Начин уграђивања водоводних инсталација за топлу воду зависно од места и услова рада ● Преглед и испитивање водоводне мреже при повишеном притиску ● Заштита водоводних цеви од корозије, електричне струје, хемијски агресивних материја ● Начин монтаже главног вода са прикључком и прикључењем на вертикалне водове ● Начин монтаже вертикала, спајање и заптивање ● Заштита канализационих цеви од механичких оштећења, електричне струје и агресивних хемијских материја ● Ревизиони отвори, каскаде и проветравање због избегавања гасова у мрежи <p>Кључни појмови: водовод, канализација, притисак, арматуре, заптивке, стандарди</p>
Цевне инсталације у системима грејања	<ul style="list-style-type: none"> ● наведе врсте цеви у системима грејања ● објасни услове које цеви треба да испуне ● разликује цевне елементе, прикључке, фитинг ● наведе врсте цевних затварача који се употребљавају у системима грејања ● препознаје ризике и опасности при постављању, експлоатацији и одржавању цевних инсталација ● наведе заштитне мере на раду са инсталацијама грејања ● разликује носаче елемената система грејања 	<ul style="list-style-type: none"> ● Врсте цеви у систему грејања према материјалу, изради, намени и облику ● Услови које цеви треба да испуне (састављање, притисак и сл.) ● Цевни елементи (права и коса рачва, лук, колено, редукциона цев, компензациона цев, елементи за спајање вођице за цеви, носачи цеви, цевни прикључци, „фитинг“ и сл.) ● Цевни затварачи (пролазни, неповратни вентили, засуни, славине, сепаратори паре, вентил за мешање, трокраки вентил и сл.) ● Мере заштите на раду са инсталацијама у системима грејања ● Носачи цеви <p>Кључни појмови: грејање, прикључци, фитинг, вентили, славине</p>
Цевне инсталације клима уређаја	<ul style="list-style-type: none"> ● наведе врсте цеви које се користе код клима уређаја ● објасни услове које треба да испуни цевна инсталација клима уређаја ● наведе радне флуиде цевних инсталација клима уређаја ● објасни значај и улогу изолације цевних водова код клима уређаја ● наведе врсте материјала за изолацију ● наведе заштитне мере при раду са цевном инсталацијом клима уређаја 	<ul style="list-style-type: none"> ● Врсте цеви према материјалу, изради, намени и облику. ● Услови које цеви треба да испуне ● Радни флуиди ● Изолација цевних водова код клима уређаја ● Заштитне мере <p>Кључни појмови: клима, флуид</p>

<p>Санитарни уређаји</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● објасни улогу санитарних уређаја у домаћинству ● наведе поделу санитарних уређаја ● опише купатилске санитарне уређаје ● објасни начин постављања купатилских санитарних уређаја ● опише кухињске санитарне уређаје ● објасни начин постављања кухињских санитарних уређаја ● наведе врсте санитарне арматуре ● објасни начин постављања санитарне арматуре ● прати трендове санитарне галантерије 	<ul style="list-style-type: none"> ● Појам, подела и улога санитарних уређаја ● Купатилски санитарни уређаји (бојлер, WC шоља и водокотлић, лавабо, када, туш кабина) ● Кухињски санитарни уређаји (бојлер, славина, славина са филтером) ● Санитарна арматура (сливници, сифони, прикључци за машинр за прање веша и судове, батерије за топлу и хладну воду) ● Трендови санитарне галантерије <p>Кључни појмови: санитарни уређај, санитарна арматура</p>
---------------------------------	--	--

4. УПУТСТВО ЗА ДИДАКТИЧКО-МЕТОДИЧКО ОСТВАРИВАЊЕ ПРОГРАМА И ОЦЕЊИВАЊЕ

На првом часу упознати ученике са циљевима и исходима наставе, односно учења, планом рада и критеријумом и начинима оцењивања. Настава ће се реализовати кроз часове теоријске наставе са целим одељењем у учионици, специјализованој учионици или одговарајућем кабинету. На првим часовима дискутујете са ученицима о начинима на који на савремене начине транспортују течности у системима водовода, грејања и климатизације, као и на који начин се врши одлагање фекалних материја и опасних флуида.

Препоручени број часова по темама:

- Основни појмови о цевним инсталацијама: **6 часова**
- Техничка документација: **6 часова**
- Цевне инсталације у водоводу и канализацији: **27 часова**
- Цевне инсталације у системима грејања: **27 часова**
- Цевне инсталације клима уређаја: **18 часова**
- Санитарни уређаји: **21 часова**

На часовима се задржати на нивоима знања и разумевања. Садржаје употпунити примерима и ситуацијама из свакодневног живота. Ученицима представити предмет као један од кључних за њихов будићи позив, непрестано наглашавајући његову важност и одговорност коју носи са собом.

За часове свих тема користити методе активно оријентисане наставе и ученике поставити у улогу одређеног сектора у овим институцијама. Користити методе играња улога, тако да ученике поделите у тимове и појединце који ће да симулирају рад појединих сектора или функције у радним организацијама. Кроз семинарске радове обрадити са ученицима важност појединих сектора и позиција у јавним предузећима, као и у приватном сектору. Пожељно је организовати посете предузећима чије су делатности везане за ове секторе, и заједно са ученицима обавити разговоре са руководиоцима, планерима и извођачима радова.

5. УПУТСТВО ЗА ФОРМАТИВНО И СУМАТИВНО ОЦЕЊИВАЊЕ УЧЕНИКА

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

Сумативно оцењивање је вредновање постигнућа ученика на крају сваке реализоване теме. Сумативне оцене се добијају из контролних или писмених радова, графичких радова, тестова, усменог испитивања, самосталних или групних радова ученика.

У формативном вредновању наставник би требало да промовише групни дијалог, да користи питања да би генерисао податке из ђачких идеја, али и да помогне развој ђачких идеја, даје ученицима повратне информације, а повратне информације добијене од ученика користи да прилагоди подучавање, охрабрује ученике да оцењују квалитет свог рада. Избор инструмента за формативно вредновање зависи од врсте активности која се вреднује.

Назив предмета: ГРЕЈАЊЕ И КЛИМА УРЕЂАЈИ

1. ОСТВАРИВАЊЕ ОБРАЗОВНО-ВАСПИТНОГ РАДА – ОБЛИЦИ И ТРАЈАЊЕ

Разред	Теоријска настава	Вежбе	Практична настава	Настава у блоку	Укупно
III	62	0	0	0	62

2. ЦИЉЕВИ УЧЕЊА:

- Упознавање са уређајима за грејање и климатизацију
- Упознавање основних елемената уређаја за грејање и климатизацију
- Развијање способности за примену стечених знања у пракси

3. ТЕМЕ, ИСХОДИ, ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ И КЉУЧНИ ПОЈМОВИ САДРЖАЈА

Разред: **Трећи**

Годишњи фонд часова: Теорија: **62 часа**

ТЕМА	ИСХОДИ По завршетку теме ученик ће бити у стању да:	ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ / КЉУЧНИ ПОЈМОВИ САДРЖАЈА
Увод у грејање и климатизацију	<ul style="list-style-type: none"> ● наведе термичке услове угодности ● објасни појам грејања и климатизације ● наведе разлику између грејања и климатизације 	<ul style="list-style-type: none"> ● термички услови угодности ● Грејање ● Климатизација <p>Кључни појмови: Грејање, климатизација</p>

<p>Уређаји за грејање</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● објасни значај и историјат грејања ● наведе савремене начине грејања ● објасни принцип рада уређаја за централно грејање ● објасни карактеристике етажног, класичног и даљинског грејања 	<ul style="list-style-type: none"> ● Локални уређаји за грејање ● Централни уређаји за грејање ● Етажно грејање ● Класично централно грејање ● Даљинско грејање <p>Кључни појмови: Локални уређаји за грејање, централни уређаји за грејање</p>
<p>Системи топловодног централног грејања и елементи система</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● наведе основне елементе система топловодног централног грејања ● наведе топлотне изворе у систему централног грејања ● опише врсте, главне делове и начин рада котлова ● опише врсте, главне делове и начин рада соларног колектора ● опише врсте, главне делове и начин рада топлотне подстанце ● опише врсте, главне делове и начин рада топлотне пумпе ● наведе врсте централног грејања у зависности од цевног развода ● опише врсте грејних тела ● наведе врсте експанзионих судова, и место њиховог постављања ● објасни појам пумпе и опише принцип рада ● наведе врсте цеви и цевних арматура ● објасни значај и примену топлотне и звучне изолације 	<ul style="list-style-type: none"> ● Топлотни извори: <ul style="list-style-type: none"> - котао - соларни колектор <ul style="list-style-type: none"> – топлотна подстанца – топлотна пумпа ● Цевни развод: <ul style="list-style-type: none"> – централно грејање са природном циркулацијом – централно грејање са принудном циркулацијом – једноцевни систем централног грејања – двоцевни систем централног грејања (горњи и доњи развод) ● Грејна тела: <ul style="list-style-type: none"> – радијатори – цевни регистри – панели – вентилатор-конвектори ● Експанзионих судова: <ul style="list-style-type: none"> – Отворени експанзионих суд – Затворени експанзионих суд ● Пумпе ● Арматура <ul style="list-style-type: none"> – запорна – мерна и регулациона – сигурносна ● Топлотна и звучна изолација <p>Кључни појмови: Котао, соларни колектор, топлотна пумпа, топлотна подстанца, цевни развод, грејно тело, експанзионих суд, пумпа, арматура</p>
<p>Системи за топлу потрошну воду</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● наведе врсте постројења за топлу потрошну воду ● разлику између појединачног и централног постројења ● објасни процес рециркулације топле санитарне воде 	<ul style="list-style-type: none"> ● Задатак снабдевања и захтеви за снабдевање ● Појединачна постројења ● Централна постројења ● Рециркулација топле санитарне воде <p>Кључни појмови: Санитарна топла потрошна вода, рециркулација воде</p>
<p>Уређаји за климатизацију</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● објасни појам климатизације ● наведе основне елементе локалног уређаја за климатизацију ● објасни термодинамички процес у клима уређају (начин рада) ● опише начин монтирања клима уређаја ● наведе врсте расхладних флуида ● познаје еколошке захтеве у климатизацији 	<ul style="list-style-type: none"> ● Увод у климатизацију ● Уређаји за климатизацију ● Локални уређаји за климатизацију <ul style="list-style-type: none"> – компактни – сплит системи – мулти сплит системи ● Елементи локалног уређаја за климатизацију <ul style="list-style-type: none"> – компресор – кондензатор – испаривач – термоекспанзионих вентил – филтери ● Расхладни флуиди <p>Кључни појмови: Уређај за климатизацију, сплит систем, компресор, кондензатор, испаривач, термоекспанзионих вентил</p>

4. УПУТСТВО ЗА ДИДАКТИЧКО-МЕТОДИЧКО ОСТВАРИВАЊЕ ПРОГРАМА И ОЦЕЊИВАЊЕ

На првом часу упознати ученике са циљевима и исходима наставе, односно учења, планом рада и критеријумом и начинима оцењивања. Настава ће се реализовати кроз часове теоријске наставе са целим одељењем. На првим часовима ученике упознати са основним појмовима грејања и климатизације.

Облици наставе: Теоријски часови

Место реализације наставе: Сви часови се реализују у стандардној учионици

Препоручени број часова по темама:

- Увод у грејање и климатизацију: **2 часа**
- Уређаји за грејање: **6 часа**
- Елементи система за топловодно централно грејање: **30 часова**
- Системи за топлу потрошну воду: **8 часова**
- Уређаји за климатизацију: **16 часова**

На часовима се задржати на нивоима знања дефинисана глаголима који су на нивоу знања и разумевања. Ово је стручни предмет чији садржаји треба да ученицима развију интересовање за будућу струку и што квалитетније ангажовање на практичној настави. Садржаје употпунити примерима разних система грејања и климатизације са посебним акцентом на савремена ефикасна решења.

Приликом реализације тема ослонити се на предзнања ученика из машинских елемената и техничке физике.

Препоруке за реализацију наставе:

- За тему уређаји за грејање размотрити и анализирати конкретна решења (грејање школе, грејање стамбених ученичких простора)
- За тему системи топловодног централног грејања и елементи система користити систем грејања школе са свим елементима и видео презентације шема свих актуелних система
- За тему уређаји за климатизацију користити конкретан уређај са свим елементима
- Инсистирати на систематичности и примени стечених знања у пракси

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

5. УПУТСТВО ЗА ФОРМАТИВНО И СУМАТИВНО ОЦЕЊИВАЊЕ УЧЕНИКА

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

Сумативно оцењивање је вредновање постигнућа ученика на крају сваке реализоване теме. Сумативне оцене се добијају из контролних или писмених радова, тестова, усменог испитивања, самосталних или групних радова ученика.

У формативном вредновању наставник би требало да промовише групни дијалог, да користи питања да би генерисао податке из ђачких идеја, али и да помогне развој ђачких идеја, даје ученицима повратне информације, а повратне информације добијене од ученика користи да прилагоди подучавање, охрабрује ученике да оцењују квалитет свог рада. Избор инструмента за формативно вредновање зависи од врсте активности која се вреднује.

Назив предмета: ПРЕДУЗЕТНИШТВО

1. ОСТВАРИВАЊЕ ОБРАЗОВНО-ВАСПИТНОГ РАДА – ОБЛИЦИ И ТРАЈАЊЕ

Разред	Теоријска настава	Вежбе	Практична настава	Настава у блоку	Укупно
I		62			62

2. ЦИЉЕВИ УЧЕЊА:

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

3. ТЕМЕ, ИСХОДИ, ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ И КЉУЧНИ ПОЈМОВИ САДРЖАЈА

ТЕМА	ИСХОДИ По завршетку теме ученик ће бити у стању да:	КЉУЧНИ ПОЈМОВИ САДРЖАЈА
Предузетништво и предузетник	<ul style="list-style-type: none"> • 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 	<ul style="list-style-type: none"> • Појам, развој и значај предузетништва • Профил и карактеристике успешног предузетника • Мотиви предузетника • Технике и критеријуми за утврђивање предузетничких предиспозиција <p>Кључни појмови: предузетништво, предузетник, предузимљивост, иновативност</p>
Развијање и процена пословних идеја, маркетинг план	<ul style="list-style-type: none"> • 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 	<ul style="list-style-type: none"> • 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 <p>Кључни појмови: идеја, SWOT анализа, бизнис план, маркетинг, тржиште</p>

<p>Управљање и организација, правни оквир за оснивање и функционисање делатности</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 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 	<ul style="list-style-type: none"> • 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 <p>Кључни појмови: менаџмент, менаџер, трошкови, инвестиције, рентабилност, производни процес, људски ресурси, информационе технологије</p>
<p>Економија пословања, финансијски план</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 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 одлива новца са друге стране на најједноставнијем примеру • наведе могуће начине финансирања сопствене делатности • се информира 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 	<ul style="list-style-type: none"> • Биланс стања • Биланс успеха • Биланс токова готовине (cash flow) • Извори финансирања • Институције и инфраструктура за подршку предузетништву • Припрема и презентација финансијског плана <p>Кључни појмови: биланс, финансије, приход, расход, институције, инфраструктура</p>
<p>Ученички пројект-презентација пословног плана</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 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 	<ul style="list-style-type: none"> • Израда целовитог бизнис плана за сопствену бизнис идеју • Презентација појединачних/групних бизнис планова и дискусија <p>Кључни појмови: идеја, бизнис план</p>

4. УПУТСТВО ЗА ДИДАКТИЧКО-МЕТОДИЧКО ОСТВАРИВАЊЕ ПРОГРАМА

На почетку сваке теме ученике упознати са циљевима и исходима, планом рада и начинима оцењивања. Предмет се реализује кроз вежбе у учионици/кабинету. Приликом остваривања програма одељење се дели на групе до 15 ученика. Препоручени број часова по темама је следећи:

- Предузетништво и предузетник **6 часова вежби**
- Развијање и процена пословних идеја, маркетинг план **12 часова вежби**
- Управљање и организација **24 часова вежби**
- Економија пословања **12 часова вежби**
- Ученички пројект–презентација пословног плана **8 часова вежби**

Приликом реализације тема ослонити се на предзнања ученика из практичне наставе.

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: Користити олују идеја и вођене дискусије да се ученицима помогне у креативном смишљању бизнис идеја и одабору 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:

Препоручене садржаје по темама ученик савладава на једноставним примерима уз помоћ наставника.

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

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.

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

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.)

5. УПУТСТВО ЗА ФОРМАТИВНО И СУМАТИВНО ОЦЕЊИВАЊЕ УЧЕНИКА

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

Сумативно оцењивање је вредновање постигнућа ученика на крају сваке реализоване теме. Сумативне оцене се добијају из контролних или писмених радова, графичких радова, тестова, усменог испитивања, самосталних или групних радова ученика.

У формативном вредновању наставник би требало да промовише групни дијалог, да користи питања да би генерисао податке из ђачких идеја, али и да помогне развој ђачких идеја, даје ученицима повратне информације, а повратне информације добијене од ученика користи да прилагоди подучавање, охрабрује ученике да оцењују квалитет свог рада. Избор инструмента за формативно вредновање зависи од врсте активности која се вреднује.

Назив предмета: ПРАКТИЧНА НАСТАВА

1. ОСТВАРИВАЊА ОБРАЗОВНО-ВАСПИТНОГ РАДА – ОБЛИЦИ И ТРАЈАЊЕ

У табелама је приказан годишњи фонд часова за сваки облик рада

1.1. ПРЕМА ПЛАНУ И ПРОГРАМУ НАСТАВЕ И УЧЕЊА¹

РАЗРЕД	НАСТАВА				ПРАКСА	УКУПНО
	Теоријска настава	Вежбе	Практична настава	Настава у блоку		
I	0	0	210	60	0	270
II	0	0	420	60	0	480
III	0	0	558	90	0	648

¹ Уколико се програм реализује у „школском систему”

1.2. ПРЕМА НАСТАВНОМ ПЛАНУ И ПРОГРАМУ – ДУАЛНО ОБРАЗОВАЊЕ²

РАЗРЕД	НАСТАВА				УЧЕЊЕ КРОЗ РАД*	УКУПНО
	Теоријска настава	Вежбе	Практична настава	Настава у блоку		
I	0	0	210	60	0	270
II	0	0	0	60	420	480
III	0	0	0	90	558	648

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

2. ЦИЉЕВИ УЧЕЊА:

- Оспособљавање ученика за примену мера безбедности и здравља на раду
- Оспособљавање ученика за самостално мерење и контролисање радних предмета
- Оспособљавање ученика за самостално оцртавање, обележавање, стезање и придржавање радних предмета
- Оспособљавање ученика за самостално руковање алатом и прибором за ручну обраду
- Оспособљавање ученика за самосталну обраду сечења и одсецања материјала
- Оспособљавање ученика за самостално обликовање цеви и профила
- Оспособљавање ученика за самостално турпијање
- Упознавање и примена алата и прибора за формирање раздвојивих и нераздвојивих веза
- Оспособљавање ученика да самостално врши обраду бушењем, проширивањем и упуштањем
- Оспособљавање ученика за формирање раздвојивих веза (резање навоја – унутрашњи и спољашњи)
- Оспособљавање ученика за самостално спајање материјала лепљењем и лемљењем
- Оспособљавање ученика за самостално спајање материјала ручним електролучним заваривањем и пеглањем
- Оспособљавање ученика за самостално гасно заваривање, гасно сечење и тврдо лемљење
- Оспособљавање ученика за самостално монтирање санитарних уређаја
- Оспособљавање ученика за самосталну монтажу водоводних инсталација
- Оспособљавање ученика за самосталну монтажу инсталација за грејање
- Оспособљавање ученика за самосталну монтажу клима уређаја

3. НАЗИВ И ТРАЈАЊЕ МОДУЛА ПРЕДМЕТА

Разред: први

Ред. бр.	НАЗИВ МОДУЛА	Трајање модула (часови)
1	Безбедност и здравље на раду	12
2	Мерење и контролисање	30
3	Оцртавање, обележавање, прибор за стезање	36
4	Алат и прибор за ручну обраду	66
5	Сечење, одсецање, обликовање цеви и профила, турпијање	66
6	Настава у блоку	60

Разред: други

Ред. бр.	НАЗИВ МОДУЛА	Трајање модула (часови)
1.	Алат и прибор за формирање раздвојивих и нераздвојивих веза	50
2.	Формирање раздвојивих веза (резање навоја – унутрашњи и спољашњи)	56
3.	Спајање материјала лепљењем и лемљењем	62
4.	Ручно електролучно заваривање и спајање пеглањем	86
5.	Гасно заваривање, гасно сечење и тврдо лемљење	74
6.	Монтажа санитарних уређаја	92
7.	Настава у блоку	60

Разред: трећи

Ред. бр.	НАЗИВ МОДУЛА	Трајање модула (часови)
1.	Монтажа инсталације водовода	186
2.	Монтажа инсталације грејања и топле потрошне воде	186
3.	Постављање клима уређаја	186
4.	Настава у блоку	90

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

Разред: први

НАЗИВ МОДУЛА	ИСХОДИ По завршетку модула ученик ће бити у стању да:	ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈ / КЉУЧНИ ПОЈМОВИ САДРЖАЈА
Безбедност и здравље на раду	<ul style="list-style-type: none"> примењује мере заштите на раду правилно користи средства заштите на раду одржава заштитна средства и опрему у исправном стању примењује прописе из области заштите околине и радне средине поштује технолошку и радну дисциплину на радном месту 	<ul style="list-style-type: none"> Радно место, средства за рад, средства и опрема за личну заштиту, превенција, опасности и ризици на радном месту Закон о безбедности и здрављу на раду Правилник о опреми и поступку за пружање прве помоћи и организовању службе спасавања у случају незгоде на раду Ризици у процесу рада и мере за отклањање истих Обавезни прегледи и провера опреме за рад Професионална обољења и болести у оквиру образовног профила <p>Кључни појмови: ризици на раду, мере заштите</p>
Мерење и контролисање	<ul style="list-style-type: none"> демонстрира поступке мерења и контролисања: дужинских мера, углова, профила и облика, температуре и притиска правилно рукује мерним прибором, алатима и предметом рада измери и контролише предмет рада попуњава мерну листу и оцењује властити рад користи техничко – технолошку документацију примени правила одржавања и чувања мерног прибора 	<ul style="list-style-type: none"> Задатак и дефиниција мерења и контроле Методе и грешке мерења Подела мерила Поступак мерења и контролисања дужинских мера Поступак мерења и контролисања углова, профила и облика Поступак мерења и контролисања профила и облика Поступак мерења и контролисања температуре Поступак мерења и контролисања притиска Израда мерних листа контроле Чување и одржавање мерног прибора <p>Кључни појмови: Поступци мерења, поступци контролисања</p>
Оцртавање, обележавање, прибор за стезање и придржавање	<ul style="list-style-type: none"> одабере прибор за оцртавање и обележавање одабере алат и прибор за стезање и придржавање демонстрира поступке: оцртавања и обележавања демонстрира поступак оштрења алата за оцртавање и обележавање демонстрира поступке стезања и придржавања предмета рада – обратка контролише тачност поступка оцртавања и обележавања на предмету рада – израдак користи техничко – технолошку документацију примени правила одржавања и чишћења алата и прибора 	<ul style="list-style-type: none"> Алат и прибор за оцртавање (плоча за оцртавање, игле, обележачи, шестари, призме, слова, бројеви...) Остали прибор за оцртавање: мерни лењири и летве, помична мерила, дубиномери, висиномери, угаоници са ослонцем и за центраисање, угломери, шаблони, менгеле, чекићи итд. Задатак и значај стезања и придржавања при обради Правила стезања и подела прибора за стезање и придржавање Стеге Оштрење алата за оцртавање и обележавање Мере заштите на раду <p>Кључни појмови: Оцртавање, обележавање</p>
Алат и прибор за ручну обраду	<ul style="list-style-type: none"> изабере алат и прибор који се користи при ручној обради материјала у зависности од врсте посла који се обавља правилно опреми радно место потребним алатом и прибором примени правила чувања, одржавања и чишћења алата и прибора правилно користи средства заштите на раду 	<ul style="list-style-type: none"> Алат за ручну обраду: ручне тестере, разне врсте турпија, гарнитуре урезника и нарезника, брусне плоче, ручне бруснице, разне врсте бургерија, упуштачи, развртачи, бушилице, маказе, чекићи, секачи, гребачи, гарнитуре кључева, одвијачи разних величина, клешта за различите намене, хефталице, спајалице и други алати Правила правилног размештања алата и прибора на радном месту Чување, одржавање и алата, прибора и радног места Мере заштите на раду <p>Кључни појмови: ручна обрада, алати за ручну обраду</p>

<p>Сечење, одсецање, обликовање цеви и профила, турпијање</p>	<ul style="list-style-type: none"> • изабере машину, алат и прибор за сечење и одсецање • изводи оштрење резног алата за сечење и одсецање • изводи поступке исправљања материјала • изводи поступке савијања цеви и профила у топлом и хладном стању • демонстрира поступке турпијања равних, облик, унутрашњих и спољашњих површина • измери и контролише радни комад • користи техничко – технолошку документацију • оцењује властити рад • примењује мере заштите на раду 	<ul style="list-style-type: none"> • Машине, алат и прибор за сечење и одсецање • Рад чекићем, рад секачем, одсецање секачем • Сечење маказама • Сечење ручном тестером • Сечење машинским тестерама • Сечење ручном електричном брусилцом • Оштрење резног алата за одсецање • Ручно и машинско исправљање • Савијање цеви у топлом и хладном стању • Савијање и обликовање профила • Врста и подела турпија, одржавање турпија • Техника турпијања различитих површина • Машине за турпијање • Израда радних предмета према техничко – технолошкој документацији • Мере заштите на раду <p>Кључни појмови: поступак сечења, поступак савијања</p>
<p>Настава у блоку</p>	<ul style="list-style-type: none"> • напише дневник рада • демонстрира поступке обраде претходно обрађеним модулима • користи мере заштите на раду при руковању алатима, прибором, машинама и предметом рада • реши постављене задатке према техничко – технолошкој документацији • измери и контролише предмет рада • попуњава мерну листу • оцењује властити рад • примени правила чувања, одржавања и чишћења алата, прибора и машина 	<ul style="list-style-type: none"> • Израда сложених радних задатака обухваћених модулима : <ul style="list-style-type: none"> – Безбедност и здравље на раду – Мерење и контролисање – Одртавање, обележавање, прибор за стезање и придржавање – Алат и прибор за ручну обраду – Сечење, одсецање, обликовање цеви и профила, турпијање <p>Кључни појмови: израда делова</p>

Разред: други

НАЗИВ МОДУЛА	ИСХОДИ	ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈ / КЉУЧНИ ПОЈМОВИ САДРЖАЈА
<p>Алат и прибор за формирање раздвојивих и нераздвојивих веза</p>	<p>По завршетку модула ученик ће бити у стању да:</p> <ul style="list-style-type: none"> • објасни факторе од којих зависи коју методу спајања ће изабрати • објасни појам раздвојивих и нераздвојивих веза • разликује елементе којима се остварује раздвојива веза • примењује поступке којима се остварује нераздвојива веза • изабере машину, алат и прибор за бушење, упуштање и развртање • демонстрира поступке ручног и машинског бушења, упуштања и развртања – радни поступак • врши избор резног алата за бушење, упуштање и развртање • изводи оштрење резног алата за бушење и развртање • користи разне врсте кључева • изводи поступак закивања • користи техничко – технолошку документацију • примењује поступак мерења и контроле • примени правила чувања, одржавања, чишћења машине, алата и прибора • користи мере заштите на раду 	<ul style="list-style-type: none"> • Задатак, примена и подела спајања • Раздвојиве и нераздвојиве везе • завртњи и навртке, клинови, чивије, • сворњаци, спојнице ид • Закивање, заваривање, лемљење, депљење и пресовање • Машине, алат и прибор за ручно и машинско бушење • Бушење, упуштање и развртање • Бургије, упуштачи и развртачи • Оштрење резног алата • Гарнитуре кључева • Заковице, алат за закивање • Техничко технолошка документација • Прибор за мерење и контролу • Безбедност и заштита здравља на раду <p>Кључни појмови: раздвојиве везе, нераздвојиве везе</p>
<p>Формирање раздвојивих веза (резање навоја – унутрашњи и спољашњи)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • изводи поступак ручног резања унутрашњег навоја • изводи поступак ручног резања спољашњег навоја • изводи поступак ручног нарезивања цевног навоја • израђује машинских склопова раздвојивом везом • користи техничко – технолошку документацију • примењује поступак мерења и контроле машинских елемената • примени правила чувања, одржавања, чишћења, машине, алата и прибора • користи мере заштите на раду 	<ul style="list-style-type: none"> • Комплет урезника, • окретачи са непроменљивим отвором, • окретачи са подешавајућим отвором. • Нарезнице – округле, шестоугаоне и квадратне – затворене и расечене • Држачи (окретачи) за нарезнице са уметком или без уметка • Главе за резање навоја • Машински елементи различитих облика и димензија • Техничко – технолошка документација • Прибор за мерење и контролу • Фактори који утичу на правилно чувања, одржавање, чишћење, машине, алата и прибора • Безбедност и заштита здравља на раду <p>Кључни појмови: резање навоја</p>
<p>Спајање материјала лепљењем и лемљењем</p>	<ul style="list-style-type: none"> • врши избор лепка за поступак спајања • врши избор прибора за поступак спајања лепљењем • изводи поступак спајања лепљењем • објасни припрему материјала и алата за меко лемљење • изводи поступак меког лемљења • користи техничко – технолошку документацију • примењује поступак мерења и контроле радних предмета • оцењује властити рад • примени правила чувања, одржавања, чишћења, материјала, алата и прибора • користи мере заштите на раду и заштити животне средине 	<ul style="list-style-type: none"> • Врсте лепила • Прибор за лепљење (пиштолји....) • Елементи и материјали за лепљење • Израда радних предмета лепљењем • Опрема и материјал за меко лемљење • Меко лемљење • Израда радних предмета меким лемљењем • Техничко технолошка документација • Правила чувања, одржавања, чишћења, материјала, алата и прибора • Мере заштите на раду и мере заштите животне средине <p>Кључни појмови: лепљење, лемљење</p>

<p>Ручно електролучно заваривање и спајање пеглањем</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● објасни припрему опреме, материјала и алата за ручно електролучно заваривање ● изводи поступак ручног електролучног заваривања ● изводи поступак контроле завареног споја ● израђује радне предмете ручним електролучним заваривањем ● објасни припрему материјала и уређаја – пегли за поступак спајања пеглањем ● изводи поступак спајања цеви пеглом ● израђује радне предмете преспајањем или продужавањем цеви пеглањем ● користи техничко – технолошку документацију ● примењује поступак мерења и контроле радних предмета ● оцењује властити рад ● примени правила чувања, одржавања, чишћења, материјала, алата и прибора ● користи мере заштите на раду и заштити животне средине 	<ul style="list-style-type: none"> ● Опрема и врсте основног и додатног материјала за ручно електролучно заваривање ● Положаји заваривања ● Електролучно заваривање ● Методе контроле завареног споја ● Радни предмети различитих димензија и облика ● Материјали који се спајају пеглањем ● Пегле за спајање цеви ● Спајање цеви пеглањем ● Структуре прављене од цеви ● Техничко технолошка документација ● Прибор за мерење и контролу ● Правила чувања, одржавања, чишћења, материјала, алата и прибора ● Мере заштите на раду и мере заштите животне средине <p>Кључни појмови: заваривање, спајање пеглањем</p>
<p>Гасно заваривање, гасно сечење и тврдо лемљење</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● објасни припрему опреме, материјала и алата за гасно заваривање, сечење и тврдо лемљење ● рукује боцама и опремом за гас ● изводи поступке гасног заваривања, гасног резања и тврдог лемљења ● користи техничко – технолошку документацију ● примењује поступак мерења и контроле радних предмета ● оцењује властити рад ● примени правила чувања, одржавања, чишћења, материјала, уређаја, алата и прибора ● користи мере заштите на раду и заштити животне средине 	<ul style="list-style-type: none"> ● Опрема, уређаји, врсте основног и додатног материјала за гасно заваривање, сечење и тврдо лемљење ● Поступак гасног заваривања ● Поступак гасног резања ● Поступак тврдог лемљења ● Радни предмети различитих димензија ● Техничко технолошка документација ● Прибор за мерење и контролу, методе контроле завареног споја ● Правила чувања, одржавања, чишћења, материјала, уређаја, алата и прибора ● Мере заштите на раду и мере заштите животне средине <p>Кључни појмови: гасно заваривање</p>
<p>Монтажа санитарних уређаја</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● изводи поступак монтирања санитарнија (када, туш, кабина, WC шоља, лавабоа...) ● изводи поступак монтирања бојлера ● изводи поступак монтирања кухињских бојлера (ниске и високе монтаже) ● изводи поступак монтирања санитарних арматура (славине, вентили, туш батерије) ● изводи поступак монтирања уградних водокотлића и обичних водокотлића ● изводи поступак монтирања купатилске галантерије ● изводи поступак повезивање веш и машине за судове ● користи техничко – технолошку документацију ● мери, контролише и усклађује са стандардом места уградње елемената ● користи мере заштите на раду 	<ul style="list-style-type: none"> ● Бушење, спајање, дихтовање санитарних уређаја ● Бушење, спајање, дихтовање санитарне арматуре ● Стандарди мантажа, шеме и скице елемената за монтирање ● Мерни алат, стандардне табеле ● Мере заштите на раду <p>Кључни појмови: санитарни уређаји</p>
<p>Настава у блоку</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● напише дневник рада ● демонстрира поступке спајања претходно обрађеним модулима ● користи мере заштите на раду при руковању алатима, прибором, машинама и предметом рада ● реши постављене задатке према техничко – технолошкој документацији ● контролише и оцењује властити рад 	<ul style="list-style-type: none"> ● Израда сложених радних задатака обухваћених модулима : – Алат и прибор за формирање раздвојивих и нераздвојивих веза – Формирање раздвојивих веза (резање навоја – унутрашњи и спољашњи) – Спајање материјала лепљењем и лемљењем – Ручно електролучно заваривање и спајање пеглањем – Гасно заваривање, гасно сечење и тврдо лемљење – Монтажа санитарних уређаја <p>Кључни појмови: монтажа</p>

Разред: трећи

НАЗИВ МОДУЛА	ИСХОДИ	ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈ / КЉУЧНИ ПОЈМОВИ САДРЖАЈА
<p>Монтажа инсталације водовода</p>	<p>По завршетку модула ученик ће бити у стању да:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● припрема спецификацију потребног материјала за водоводну инсталацију по пројекту ● врши припрему водоводних цеви за дату инсталацију ● врши припрему готових елемената за постојећу инсталацију ● изводи поступак спајања цеви различитих пречника од различитог материјала ● изводи поступак уградње вентила на датим инсталацијама ● врши уградњу пумпи ● врши уградњу хидрофора и хидрофорских боца ● прикључује инсталацију на постојећу водоводну мрежу ● врши контролу израђене инсталације ● врши заштиту водоводне инсталације од штетних утицаја ● примени правила чувања, одржавања, чишћења елемената водоводне инсталације ● користи мере заштите при полагању и монтажи цеви ● врши монтажу водоводних цеви поштујући документацију због даљих радова 	<ul style="list-style-type: none"> ● Читање техничке документације ● Одсецање, нарезивање и урезивање навоја ● Читање техничке документације ● Поступци спајања цеви (заваривањем – пеглањем, спојкама и навојним спојкама – холендер) ● Спајање, пеглање ● Сервисна књижица пумпи, припрема места уградње, редослед уградње пумпе ● Врсте хидрофорских боца, сервисна књижица хидрофора и хидрофорских боца, припрема места уградње, редослед уградње боца, притисак у боци, ● Притисак у мрежи, документација – пројекат, место прикључка ● Вода у инсталацији ● Струја, изолација ● Препорука произвођача ● Мере заштите ● План изградње <p>Кључни појмови: водоводне инсталације</p>

<p>Монтажа инсталације грејања</p>	<ul style="list-style-type: none"> • припрема спецификацију потребног материјала за инсталацију за грејање по пројекту • поставља и израђује разводне мреже • израђује и учвршћује вертикалне цевне водове и успонске водове – вертикале • израђује прикључке и повезује експанзионе суде • спаја цевни елементима и уграђује цевне затвараче • монтира носаче грејних тела, прикључака, цевних затварача, вентила, засуна и славина • саставља и заптива грејна тела • израђује радијаторске везе • повезује грејна тела у мрежу за грејање • повезује резервоаре топле потрошне воде у систем • израђује и монтира цевне регистре и судове за одзрачивање • израђује ваздушне водове за одстрањење ваздуха из мреже • монтира пумпе за циркулацију топле воде • решава рецикулацију топле потрошне воде • изолује котлова и инсталације за грејање – водова • испитује инсталације на хидраулички притисак – топла и хладна проба и пуштање инсталације у рад • мери температуре • врши контролу израђене инсталације • примени правила чувања, одржавања, чишћења елемената грејне инсталације • користи мере заштите при монтажи инсталације грејања 	<ul style="list-style-type: none"> • Читање техничке документације – пројекта • Пројекат, бушење отвора, бушилица и бургије за бетон, елементи разводне мреже • Носачи, држачи, цеви различитих пречника и материјала, вентили (прави и угаони.....) • Вентили, цеви, експанзиона посуда • Цевни елементи за спајање • Бушење, носачи грејних тела различите конструкције, вентили, засуни, славине • Цевни, грејна тела, заптивке • Радијатори, цевни • Грејна тела, (радијатори, цевни регистри.....) • Резервоари за топлу потрошну воду • Гарнитуре одвијача и завијача • Пумпа – разне врсте у зависности од површине која се греје • Изолациони материјали • Термостати • Течности у инсталацији • Препорука произвођача • Мере заштите <p>Кључни појмови: инсталације грејања</p>
<p>Постављање клима уређаја</p>	<ul style="list-style-type: none"> • врши одабир места на коме ће се уградити клима уређај • врши припрему места где се уграђује клима • врши уградњу – монтажу клима уређаја • пушта клима уређаја у пробни рад • користи мере заштите на раду при уградњи клима уређаја 	<ul style="list-style-type: none"> • Правила за постављање спољашњих и унутрашњих јединица • Бушење, носачи спољне јединице (стандардизовани и специјални), типлови, вијци • Правилник за монтажу клима уређаја, типлови, либеле, бакарне цевни, струјни кабал, кондез прево, тврдо лемљење или пертловање на холендер, имбус кључеви • Праћење рада климе • Мере заштите <p>Кључни појмови: клима уређаји</p>
<p>Настава у блоку</p>	<ul style="list-style-type: none"> • напише дневник рада • демонстрира поступке монтаже водоводних инсталација и инсталација за грејање • демонстрира поступак уградње клима уређаја • користи мере заштите на раду при руковању алатима, прибором, машинама и предметом рада • реши постављене задатке према техничко – технолошкој документацији • контролише и оцењује властити рад 	<ul style="list-style-type: none"> • Израда сложених радних задатака обухваћених модулима: – Монтажа инсталације водовода – Монтажа инсталације грејања – Постављање – уградња клима уређаја <p>Кључни појмови: монтажа, постављање</p>

5. УПУТСТВО ЗА ДИДАКТИЧКО-МЕТОДИЧКО ОСТВАРИВАЊЕ ПРОГРАМА

На почетку обраде теме ученике упознати са циљевима и исходима наставе, планом рада и начином оцењивања. Предмет практична настава за први разред се реализује у школској радионици за практичну наставу. У другом и трећем разреду, практичну наставу реализовати у специјализованим компанијама, сервисима који се баве пословима радног подручја инсталатера. Приликом остваривања програма одељење се дели на три групе.

Недељни фонд часова практичне наставе је у првом разреду 6, у другом разреду 12 и у трећем разреду 18.

За реализацију наставе у школској радионици припремити потребне елементе: алате, приборе, уређаје, машине, техничко технолошку документацију, средства за безбедност и заштиту на раду, радне предмете.

Наставници који реализују план и програм врше избор метода и облик рада за сваку наставну тему у зависности од наставних садржаја, способности и потребе ученика, материјалних и других услова.

6. УПУТСТВО ЗА ФОРМАТИВНО И СУМАТИВНО ОЦЕЊИВАЊЕ УЧЕНИКА

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

Сумативно оцењивање је вредновање постигнућа ученика на крају сваке реализоване теме. Сумативне оцене се добијају из контролних или писмених радова, тестова, усменог испитивања, самосталних или групних радова ученика. У процесу оцењивања наставе у блоку пожељно је користити дневник рада ученика.

У формативном вредновању наставник би требало да промовише групни дијалог, да користи питања да би генерисао податке из ђачких идеја, али и да помогне развој ђачких идеја, даје ученицима повратне информације, а повратне информације добијене од ученика користи да прилагоди подучавање, охрабрује ученике да оцењују квалитет свог рада. Избор инструмента за формативно вредновање зависи од врсте активности која се вреднује.

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.

ИЗБОРНИ СТРУЧНИ ПРЕДМЕТИ

Назив предмета: АЛТЕРНАТИВНИ ИЗВОРИ ЕНЕРГИЈЕ

1. ОСТВАРИВАЊЕ ОБРАЗОВНО-ВАСПИТНОГ РАДА – ОБЛИЦИ И ТРАЈАЊЕ

Разред	Теоријска настава	Вежбе	Практична настава	Настава у блоку	Укупно
II / III	35 / 31	0	0	0	35 / 31

2. ЦИЉЕВИ УЧЕЊА:

- Разумевање 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.

3. ТЕМЕ, ИСХОДИ, ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ И КЉУЧНИ ПОЈМОВИ САДРЖАЈА

Разред: Други / Трећи

Годишњи фонд часова: Теорија: **35 / 31 часова**;

ТЕМА	ИСХОДИ По завршетку теме ученик ће бити у стању да:	ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ / КЉУЧНИ ПОЈМОВИ САДРЖАЈА
Основни појмови о енергији и изворима енергије	<ul style="list-style-type: none"> ● 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 	<ul style="list-style-type: none"> ● Извори енергије и њихова подела ● Енергетска ефикасност <p>Кључни појмови: енергија, ефикасност</p>
Обновљиви и необновљиви извори енергије	<ul style="list-style-type: none"> ● разликује обновљиве и необновљиве изворе енергије ● разликује карактеристике обновљивих извора енергије : <ul style="list-style-type: none"> – 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 	<ul style="list-style-type: none"> ● Енергетске резерве ● Обновљиви извори енергије ● Складиштење енергије <p>Кључни појмови: резерве, складиштење</p>
Постројења за експлоатацију алтернативних извора енергије	<ul style="list-style-type: none"> ● разликује начине трансформације енергије из алтернативних извора енергије ● развија осећај за очување екологије и животне средине 	<ul style="list-style-type: none"> ● Постројења за експлоатацију алтернативних извора енергије: <ul style="list-style-type: none"> – соларна енергија – фотонапонска конверзија – енергија ветра – хидроенергија – геотермална енергија – биомаса <p>Кључни појмови: постројења, алтернативни извори</p>
Рационално коришћење енергије у зградарству	<ul style="list-style-type: none"> ● 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 	<ul style="list-style-type: none"> ● Енергетска ефикасност у зградарству ● Термоизолациони материјали <p>Кључни појмови: термоизолација, значај термоизолације</p>

4. УПУТСТВО ЗА ДИДАКТИЧКО-МЕТОДИЧКО ОСТВАРИВАЊЕ ПРОГРАМА И ОЦЕЊИВАЊЕ

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

Предмет се реализује кроз теоријску наставу у учионици, специјализованој учионици или одговарајућем кабинету при чему се одељење не дели на групе. Препоручени број часова по темама је следећи:

- Основни појмови о енергији и изворима енергије: **4 часа / 4 часа**
- Обновљиви и необновљиви извори енергије: **11 часова / 10 часова**
- Постројења за експлоатацију алтернативних извора енергије: **10 часова / 9 часова**
- Рационално коришћење енергије у зградарству: **10 часова / 8 часова**

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

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

5. УПУТСТВО ЗА ФОРМАТИВНО И СУМАТИВНО ОЦЕЊИВАЊЕ УЧЕНИКА

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

Сумативно оцењивање је вредновање постигнућа ученика на крају сваке реализоване теме. Сумативне оцене се добијају из контролних или писмених радова, тестова, усменог испитивања, самосталних или групних радова ученика.

У формативном вредновању наставник би требало да промовише групни дијалог, да користи питања да би генерисао податке из ђачких идеја, али и да помогне развој ђачких идеја, даје ученицима повратне информације, а повратне информације добијене од ученика користи да прилагоди подучавање, охрабрује ученике да оцењују квалитет свог рада. Избор инструмента за формативно вредновање зависи од врсте активности која се вреднује.

Назив предмета: ЕНЕРГЕТСКА ЕФИКАСНОСТ

1. ОСТВАРИВАЊЕ ОБРАЗОВНО-ВАСПИТНОГ РАДА – ОБЛИЦИ И ТРАЈАЊЕ

Разред	Теоријска настава	Вежбе	Практична настава	Настава у блоку	Укупно
II / III	35 / 31	0	0	0	35 / 31

2. ЦИЉЕВИ УЧЕЊА:

- 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;

3. ТЕМЕ, ИСХОДИ, ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ И КЉУЧНИ ПОЈМОВИ САДРЖАЈА

Разред: Други / Трећи

Годишњи фонд часова: Теорија: 35 / 31 часова;

ТЕМА	ИСХОДИ По завршетку теме ученик ће бити у стању да:	ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ / КЉУЧНИ ПОЈМОВИ САДРЖАЈА
Енергетска ефикасност електричних апарата и уређаја	<ul style="list-style-type: none"> • препозна енергетски ефикасне уређаје • изврши избор штедне сијалице према намени просторије • развија позитивну оријентацију према занимању 	<ul style="list-style-type: none"> • Енергетски ефикасни уређаји • Означавање енергетске ефикасности уређаја <p>Кључни појмови: класе енергетске ефикасности</p>
Енергетска ефикасност техничких система	<ul style="list-style-type: none"> • објасни ефикасност система за грејање и хлађење • објасни ефикасност система за вентилацију и климатизацију • објасни контролу и управљање потрошњом енергије у објектима 	<ul style="list-style-type: none"> • Ефикасност система за грејање и хлађење • Ефикасност система за вентилацију и климатизацију • Контрола и управљање потрошњом енергије у објектима <p>Кључни појмови: ефикасност система, контрола и управљање</p>
Енергетска ефикасност у домаћинству	<ul style="list-style-type: none"> • објасни примену: <ul style="list-style-type: none"> – соларних колектора у домаћинству – фотонапонских панела – ветрогенератора за напајање објеката 	<ul style="list-style-type: none"> • Енергетска ефикасност у домаћинству <p>Кључни појмови: кућни уређаји</p>

4. УПУТСТВО ЗА ДИДАКТИЧКО-МЕТОДИЧКО ОСТВАРИВАЊЕ ПРОГРАМА И ОЦЕЊИВАЊЕ

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

Предмет се реализује кроз теоријску наставу у учионици, специјализованој учионици или одговарајућем кабинету при чему се одељење не дели на групе. Препоручени број часова по темама је следећи:

- Енергетска ефикасност електричних апарата и уређаја: **13 часова / 11 часова**
- Енергетска ефикасност техничких система: **12 часова / 10 часова**
- Енергетска ефикасност у домаћинству: **10 часова / 10 часова**

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

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

5. УПУТСТВО ЗА ФОРМАТИВНО И СУМАТИВНО ОЦЕЊИВАЊЕ УЧЕНИКА

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

Сумативно оцењивање је вредновање постигнућа ученика на крају сваке реализоване теме. Сумативне оцене се добијају из контролних или писмених радова, тестова, усменог испитивања, самосталних или групних радова ученика.

У формативном вредновању наставник би требало да промовише групни дијалог, да користи питања да би генерисао податке из ђачких идеја, али и да помогне развој ђачких идеја, даје ученицима повратне информације, а повратне информације добијене од ученика користи да прилагоди подучавање, охрабрује ученике да оцењују квалитет свог рада. Избор инструмента за формативно вредновање зависи од врсте активности која се вреднује.