

I ПЛАН НАСТАВЕ И УЧЕЊА
за образовни профил Техничар за управљање отпадом*

	I РАЗРЕД						II РАЗРЕД						III РАЗРЕД						IV РАЗРЕД						УКУПНО								
	недељно			годишње			недељно			годишње			недељно			годишње			недељно			годишње			годишње								
	Т	В	ПН	Т	В	ПН	Б	Т	В	ПН	Т	В	ПН	Б	Т	В	ПН	Т	В	ПН	Б	Т	В	ПН	Б	Т	В	ПН	Б	Σ			
Б1: ОБАВЕЗНИ СТРУЧНИ ПРЕДМЕТИ	9	2		315	70		60	12	8		420	280		60	9	8		315	280		60	7	12		224	384		60	1274	1014		240	2528
1 Општа и неорганска хемија	2			70																											70	70	
2 Екологија	2			70																											70	70	
3 Управљање отпадом	3	2		105	70		60	3	2		105	70		60	3	6		105	210		60	4	6		128	192		60	443	542		240	1225
4 Одрживи развој	2			70																											70	70	
5 Органска хемија								2	2		70	70																			70	70	
6 Познавање материјала								3	4		105	140																			105	140	
7 Основе термодинамике								2			70																				70	70	
8 Безбедност и здравље на раду								2			70																				70	70	
9 Уређаји и опрема за рециклажу															2	2		70	70												70	70	
10 Опасан отпад															2			70													70	70	
11 Заштита животне средине															2			70													70	70	
12 Аутоматска контрола процеса																						1	2		32	64		32	64			96	
13 Предузетништво																							2		64				64			64	
14 Биолошка обрада отпада																						2	2		64	64		64	64			128	
Б2: ИЗБОРНИ ПРОГРАМИ															2			70				2			64			134				134	
1 Изборни програми по програму образовног профила**															2			70				2			64			134				134	
Укупно Б1+Б2	9	2		315	70		60	12	8		420	280		60	9	8		315	280		60	7	12		224	384		60	1274	1014		240	2528
Укупно	11			445			20			760			17(**19)			655(**725)			19(**21)			668(**732)			2528(**2662)								

Напомена: * Подразумева реализацију наставе кроз теоријску наставу и практичне облике наставе

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

II ПЛАН НАСТАВЕ И УЧЕЊА
за образовни профил када се реализује по дуалном моделу Техничар за управљање отпадом *

	I РАЗРЕД				II РАЗРЕД				III РАЗРЕД				IV РАЗРЕД				УКУПНО																
	недељно		годишње		недељно		годишње		недељно		годишње		недељно		годишње		годишње																
	Т	В	Ш	Б	Т	В	Ш	Б	Т	В	УКР	Б	Т	В	УКР	Б	Т	В	УКР	Б	Т	В	УКР	Б	Σ								
Б1: ОБАВЕЗНИ СТРУЧНИ ПРЕДМЕТИ	9	2		315	70		60	12	2	6	420	70	210	60	9	2	6	315	70	210	60	7	6	6	224	192	192	60	1274	402	612	240	2528
1 Општа и неорганска хемија	2			70																						70				70			
2 Екологија	2			70																						70				70			
3 Управљање отпадом	3	2		105	70		60	3		2	105		70	60	3		6	105		210	60	4		6	128		192	60	443	70	472	240	1225
4 Одрживи развој	2			70																						70				70			
5 Органска хемија						2	2		70	70																	70	70			140		
6 Познавање материјала						3	4		105	140																	105		140		245		
7 Основе термодинамике						2			70																		70				70		
8 Безбедност и здравље на раду						2			70																		70				70		
9 Уређаји и опрема за рециклажу													2	2		70	70										70	70			140		
10 Опасан отпад													2			70											70				70		
11 Заштита животне средине													2			70											70				70		
12 Аутоматска контрола процеса																				1	2			32	64		32	64			96		
13 Предузетништво																					2			64				64			64		
14 Биолошка обрада отпада																				2	2			64	64		64	64			128		
Б2: ИЗБОРНИ ПРОГРАМИ													2			70				2				64			134				134		
1 Изборни програми по програму образовног профила**													2			70				2				64			134				134		
Укупно Б1+Б2	9	2		315	70		60	12	2	6	420	70	210	60	9	2	6	315	70	210	60	7	6	6	224	192	192	60	1274	402	612	240	2528
Укупно	11		445		20		760		17(**19)		655(**725)		19(**21)		668(**732)		2528(**2662)																

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

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

Настава у блоку се у другом, трећем и четвртм разреду реализије као учење кроз рад.

Листа изборних програма према програму образовног профила

РБ	Листа изборних програма	РАЗРЕД			
		I	II	III	IV
Стручни програми					
1.	Екотоксикологија			2	
2.	Циркуларна економја			2	
3.	Обновљиви извори енергије			2	
4.	Загађивање и заштита ваздуха				2
5.	Загађивање и заштита вода				2
6.	Загађивање и заштита тла				2

Облици образовно-васпитног рада којима се остварују обавезни предмети, изборни програми и активности

	I РАЗРЕД часова	II РАЗРЕД часова	III РАЗРЕД часова	IV РАЗРЕД часова	УКУПНО часова
Час одељењског старешине	70	70	70	64	274
Додатни рад*	до 30	до 30	до 30	до 30	до 120
Допунски рад*	до 30	до 30	до 30	до 30	до 120
Припремни рад*	до 30	до 30	до 30	до 30	до 120

* Ако се укаже потреба за овим облицима рада

Остали облици образовно-васпитног рада током школске године

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

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

Остваривање плана и програма наставе и учења

	I РАЗРЕД часова	II РАЗРЕД часова	III РАЗРЕД часова	IV РАЗРЕД часова
Разредно часовна настава	35	35	32	32
Менторски рад (настава у блоку, пракса)	2	2	2	2
Обавезне ваннаставне активности	2	2	2	2
Матурски испит				3
Укупно радних недеља	39	39	39	39

Подела одељења у групе

разред	предмет	годишњи фонд часова			број ученика у групи – до	Помоћни наставник
		вежбе	практична настава	настава у блоку		
I	Управљање отпадом	70		60	15	НЕ
	Управљање отпадом	70		60	15	НЕ
II	Органска хемија	70			15	ДА
	Познавање материјала	140			15	НЕ
III	Управљање отпадом	210		60	15	НЕ
	Уређаји и опрема за рециклажу	70			15	НЕ
IV	Управљање отпадом	192		60	15	НЕ
	Аутоматска контрола процеса	64			15	НЕ
	Предузетништво	64			15	НЕ
	Биолошка обрада отпада	64			15	НЕ

Подела одељења у групе за реализацију по дуалном моделу образовања

разред	предмет	годишњи фонд часова				број ученика у групи – до	Помоћни наставник
		вежбе	практична настава	учење кроз рад	настава у блоку		
I	Управљање отпадом	70			60	15	НЕ
II	Управљање отпадом			70	60	5	НЕ
	Органска хемија	70				15	ДА
	Познавање материјала			140		5	НЕ
III	Управљање отпадом			210	60	5	НЕ
	Уређаји и опрема за рециклажу	70				15	НЕ
IV	Управљање отпадом			192	60	5	НЕ
	Аутоматска контрола процеса	64				15	НЕ
	Предузетништво	64				15	НЕ
	Биолошка обрада отпада	64				15	НЕ

Назив предмета: Општа и неорганска хемија

1. ОСТВАРИВАЊЕ ОБРАЗОВНО-ВАСПИТНОГ РАДА – ОБЛИЦИ И ТРАЈАЊЕ

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

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

2. ЦИЉЕВИ УЧЕЊА

- Упознавање ученика са основним хемијским појмовима, процесима и законитостима ради разумевања и тумачења појава у природи;
- Развијање знања ученика о дисперзним системима;
- Упознавање ученика са значајем елемената и једињења у животу, применом у индустријској пракси и њиховим утицајем на животну средину;
- Развијање позитивних ставова ученика према заштити животне средине и очувању људског здравља;
- Упознавање ученика са хемијским својствима/садржајем произведеног отпада.

3. НАЗИВ И ПРЕПОРУЧЕНО ТРАЈАЊЕ ТЕМА ПРЕДМЕТА

Ред. бр	НАЗИВ ТЕМЕ	Препоручено трајање теме (часови)			
		Т	В	ПН	Б
1	Основни појмови у хемији	35	-	-	-
2	Својства неорганских супстанци	25	-	-	-
3	Утицај хемијских супстанци на здравље и животну средину	10	-	-	-

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

НАЗИВ ТЕМЕ: Основни појмови у хемији	
ИСХОДИ	ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈ И КЉУЧНИ ПОЈМОВИ САДРЖАЈА
<p>По завршетку теме ученик ће бити у стању да:</p> <ul style="list-style-type: none"> - опише структуру, својства и промене супстанци хемијским симболима, формулама и једначинама; - прикаже електронску конфигурацију атома и јона; - повеже конфигурацију атома са положајем елемента у Периодном систему, реактивношћу елемента и типом хемијске везе коју може да гради; - прикаже Луисовим формулама једињења и јонс; - објасни утицај хемијских веза на својства супстанци и њихов значај за живи свет; - класификује дисперзне системе према величини честица; - наведе примере примене дисперзних система у свакодневном животу; - прикаже хемијске формуле/називе најважнијих једињења које се користе у свакодневном животу и струци; - изведе стехиометријски прорачун на основу познатих података у циљу планирања експеримента; - објасни рН вредност киселе, неутралне и базне средине; - објасни поступак испитивања киселинско-базних својстава водених раствора помоћу различитих индикатора и помоћу рН-метра; - прикаже на различите начине (моларна, процентна, молски удео) израчунату концентрацију раствора; - опише енергетске промене при хемијским реакцијама; - објасни утицај температуре и концентрације на брзину хемијских реакција у индустрији, струци и свакодневном животу; - објасни Ле Шателеов принцип на примерима; - објасни својства електролита (њихов значај у свакодневном животу и струци); - објасни оксидоредукционе реакције на примерима из свакодневног живота и струке; - прикаже реакцију оксидоредукције помићу хемијске једначине пратећи електрохемијски низ елемената; - идентификује оксидационо и редукционо средство; - објасни процесе у хемијским изворима електричне струје, процес електролизе и корозије на примерима из свакодневног живота и струке. 	<ul style="list-style-type: none"> - Појам и врсте супстанци и њихово приказивање хемијским симболима, формулама и једначинама; - Грађа атома, атомски и масени број и релативна атомска и молекулска маса; - Изградња електронског омотача атома и електронска конфигурација атома; - Периодни систем елемената и периодична својства елемената; - Хемијске везе (јонска, ковалентна, водонична и метална); - Дисперзни системи; - Растворљивост и израчунавања на основу растворљивости супстанце; - Хемијска израчунавања (количина супстанце, моларна маса и концентрација и масени удео); - Киселине (подела, номенклатура, добијање и својства); - Базе (подела, номенклатура, добијање и својства); - Соли (подела, номенклатура, добијање и својства); - Енергетске промене при хемијским реакцијама (егзотермне и ендотермне реакције); - Брзина хемијске реакције и фактори који утичу на брзину хемијске реакције; - Хемијска равнотежа и Ле Шателеов принцип; - Оксидо-редукциони процеси и електрохемијски низ елемената; - Хемијски извори електричне енергије (примарни и секундарни); - Процес електролизе и корозија; - Јонски производ воде и рН вредност раствора (индикатори); - Електролитичка дисоцијација. <p>Кључни појмови: смеша, атом, електронска конфигурација, хемијске везе, рН, стехиометрија, хемијске реакције, извори електричне струје.</p>

НАЗИВ ТЕМЕ: Својства неорганских супстанци	
ИСХОДИ По завршетку теме ученик ће бити у стању да:	ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈ И КЉУЧНИ ПОЈМОВИ САДРЖАЈА
<ul style="list-style-type: none"> – разликује физичка и хемијска својства метала, неметала и металоида; – повезује својства и положај елемента у Периодном систему; – објасни физичка и хемијска својства метала s- и p-блока, њихових важнијих једињења и њихову свакодневну примену у живој и неживој природи; – објасни општа својства, значај и примену метала d-блока, као и њихових најважнијих једињења; – напише називе комплексних једињења; – објасни структуру, својства и значај комплексних једињења; – објасни карактеристична својства водоника, кисеоника; – објасни карактеристична својства угљеника, азота, фосфора, сумпора; – објасни карактеристична својства хлора, јода и њихових важнијих једињења; – објасни физичка и хемијска својства силицијума и његових једињења која се користе у свакодневном животу и у струци; – повеже својства елемената са налажењем у неживој и живој природи, њиховим значајем и применом; – објасни пролазну и непролазну тврдоћу воде; – објасни поступке за спречавање појаве киселих киша и ефекта стаклене баште; – објасни састав земљишта; – објасни значај и примену вештачких ђубрива; – објасни утицај прекомерног и неадекватног коришћења вештачких ђубрива на животну средину (еутрофикација); – објасни утицај пестицида на животну средину; – критички размотри употребу неорганских супстанци, њихов утицај на здравље људи и животну средину. 	<ul style="list-style-type: none"> – Периодичне промене својстава метала у Периодном систему; – Налажење метала, неметала и њихових једињења у природи; – Физичка и хемијска својства метала s- и p-блока и њихова примена у свакодневном животу и струци; – Физичка и хемијска својства метала d-блока (<i>Cr, Mn, Fe, Co, Ni, Cu, Zn, Cd, Ag, Hg</i>) и њихових легура које се користе у свакодневном животу и струци; – Комплекси; – Физичка и хемијска својства водоника, кисеоника и њихових важнијих једињења која се користе у свакодневном животу; – Физичка и хемијска својства угљеника, азота, фосфора, сумпора и њихових важнијих једињења која се користе у свакодневном животу и у струци; – Физичка и хемијска својства хлора, јода и њихових једињења која се користе у свакодневном животу и у струци; – Физичка и хемијска својства силицијума и његових једињења која се користе у свакодневном животу и у струци; – Тврдоћа воде; – Киселе кише. Ефекат стаклене баште; – Састав земљишта; – Примена вештачка ђубрива и њихов утицај на животну средину. – Примена пестицида. <p>Кључни појмови: периодни систем, киселе кише, вештачка ђубрива, еутрофикација.</p>
НАЗИВ ТЕМЕ: Утицај хемијских супстанци на здравље и животну средину	
ИСХОДИ По завршетку теме ученик ће бити у стању да:	ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈ И КЉУЧНИ ПОЈМОВИ САДРЖАЈА
<ul style="list-style-type: none"> – објасни утицај загађујућих супстанци добијених из фосилних горива у индустријским процесима; – објасни мере предострожности у раду са неорганским супстанцама које улазе у састав комерцијалних производа; – објасни начине складиштења и одлагања супстанци и амбалаже сагласно принципима Зелене хемије и одрживог развоја; – објасни концепт циркуларне економије; – критички размотри употребу различитих хемикалија у процесу рециклаже и њихов утицај на здравље људи и животну средину. 	<ul style="list-style-type: none"> – Супстанце које загађују животну средину; – Правилно руковање супстанцама и комерцијалним производима; – Основни принципи зелене хемије и одрживог развоја; – Концепт циркуларне економије. <p>Кључни појмови: заштита животне средине, управљање отпадом, рециклажа, зелена хемија, циркуларна економија.</p>

5. УПУТСТВО ЗА ДИДАКТИЧКО-МЕТОДИЧКО ОСТВАРИВАЊЕ ПРОГРАМА

Програм наставе и учења оријентисан на исходе даје наставнику већу слободу у осмишљавању и планирању наставе и учења. При планирању наставе и учења важно је имати у виду да се исходи разликују по потребном времену за њихово постизање. Предложени број часова за обраду тема је оријентациони. Зависно од других предмета у наставном плану образовног профила за које је потребно предзнање из хемије, предзнања ученика и компетенција које је потребно да развију током средњошколског образовања, наставник одлучује о потребном броју часова за сваку тему. Теме које се у наредним разредима уче у оквиру посебног предмета (на пример, органска хемија, биохемија), могу се обрадити током мањег броја часова у односу на предложени број, а више времена се може посветити другим темама у програму.

1. Основни појмови у хемији

На основу стеченог знања у основној школи ученици описују структуру атома елемената користећи: Z , A , $N(p+)$, $N(e-)$, $N(n0)$ и проширују знање о распореду електрона по нивоима у атомима разматрањем електронске конфигурације атома елемената. Повезују електронску конфигурацију атома елемената с положајем елемента у Периодном систему (одређују групу и периоду у којој се елемент налази), периодичним трендовима и физичким и хемијским својствима елемената. Наводе шта су изотопи, описују их користећи се појмовима масени и атомски број, и одређују број елементарних честица у изотопима.

Ученици објашњавају и представљају формирање ковалентне и јонске везе на одговарајућим примерима и објашњавају својства супстанци према типу хемијске везе, геометријском облику молекула или кристалном систему. Металну везу (електростатичко привлачење) разматрају у оквиру кристалне структуре коју чине позитивни јони метала окружени делокализованим електронима, и према томе објашњавају физичка својства метала као што су савитљивост, дуктилност, топлотна проводљивост, температура топљења и електрична проводљивост. Објашњавају када се формира водонична веза и како она утиче на физичка својства супстанци (на пример, температуре топљења и кључања воде, густина воде у чврстој и течној фази). Објашњавају како молекули међусобно интерагују, тј. међумолекулске интеракције и како се оне одражавају на физичка својства супстанци.

Стечено знање из основне школе о хетерогеним и хомогеним смешама ученици проширују новим појмовима о суспензијама, емулзијама, колоидима и правим растворима. Објашњавају значај и примену дисперзних система у свакодневном животу и струци, и повезују колигативна својства раствора с применом у свакодневном животу. Примењују методе за раздвајање састојака смеша из свакодневног живота и струке, и пречишћавају супстанце. Према потребама у свакодневном животу и струци изражавају квантитативни састав раствора, изводе потребна израчунавања и припремају растворе одређеног састава.

Ученици пишу називе и формуле најзначајнијих киселина, база и соли, а знање о саставу и својствима ових једињења базирају на посматрању демонстрационих огледа и извођењу лабораторијских вежби. У објашњавању шта су киселине и базе, ученици примењују знање теорије електролитичке дисоцијације и протолитичке теорије. На основу степена дисоцијације разликују јаке и слабе киселине и базе. Примењују јонски производ воде у израчунавању концентрације H^+ и OH^- јона, као и pH и pOH вредности водених раствора. Стечено знање примењују на примерима из свакодневног живота и струке (киселинско-базна својства комерцијалних производа која се примењују за уклањање каменца, одмашћивање рерни, чишћење сливника). На тај начин утврђују повезаност својстава киселина и база с практичном применом ових једињења.

Ученици проширују знање о киселости раствора и рН-скали на примерима из свакодневног живота (на пример, средства за одржавање хигијене, козметички препарати, прехранбени производи, телесне течности), што им помаже у разумевању информација о pH вредности на етикетама различитих производа.

У оквиру теме ученици примењују знање о квалитативном и квантитативном значењу хемијске једначине којом се представља одређена хемијска промена и изводе стехиометријска израчунавања.

Ученици објашњавају да се током физичких и хемијских промена супстанци ослобађа или троши енергија, повезују промене енергије током хемијских реакција са раскидањем и успостављањем хемијских веза, према топлотном ефекту разликују егзотермне и ендотермне промене и повезују их с применом у свакодневном животу и струци. Примењују знање о енталпији за квалитативно и квантитативно објашњавање промене енергије током хемијске реакције, тј. изводе израчунавања ΔrH .

Објашњавају да брзина хемијске реакције представља промену концентрације реактаната или производа у јединици времена, факторе који утичу на брзину реакције и како се то практично примењује у свакодневном животу, индустријској производњи и изабраној струци. Објашњавају успостављање хемијске равнотеже у затвореном систему у коме се одвија хемијска реакција и пишу израз за константу равнотеже.

Ученици пишу једначине оксидоредукционих реакција, одређују коефицијенте и идентификују оксидациона и редукциона средства. Објашњавају процесе у хемијским изворима струје, као и процес електролизе и корозије. Наводе примере оксидоредукционих реакција у свакодневном животу, струци или индустријској производњи.

2. Неорганске супстанце у природи и пракси

На почетку теме ученици разматрају заступљеност елемената у неживој и живој природи, и повезују налажење елемената у природи (у елементарном облику и у једињењима) са структуром атома, односно реактивношћу елемената.

Физичка својства метала уче у прегледу кроз групе и периоде. Хемијска својства метала 1. и 2. групе ПСЕ уче на изабраним примерима, објашњавају базност оксида, јачину хидроксида, заступљеност једињења метала s-блока у природи, наводе практични значај тих једињења, као и важност катјона појединих метала за живе организме. Примењују знање о електролизи приликом разматрања добијања метала s-блока. Током изучавања својстава метала p-блока (*Al* и *Pb*) разматрају њихова редукциона својства, објашњавају реакцију алуминотермије, као и амфотерност, и хемијским једначинама представљају реакције метала, њихових оксида и хидроксида са киселинама и раствореним алкалним хидроксида.

Приликом изучавања својстава метала d-блока (*Mn*, *Fe*, *Co*, *Ni*, *Cu*, *Zn*, *Cd*, *Ag*, *Hg*), ученици на основу опажених промена у демонстрираним огледима пишу једначине оксидоредукционих реакција метала (гвожђа, бакра и цинка) са разблаженим, односно концентрованим киселинама чији ањони имају оксидациона својства, закључују шта су производи реакција зависно од концентрације киселина (које соли настају, које је оксидационо стање метала, који се оксиди неметала издвајају), да ли долази до пасивизације метала у контакту с киселинама и од чега то зависи.

У оквиру разматрања практичне примене метала, ученици би требало да сазнају о начинима заштите метала од корозије, о легирању метала у циљу добијања материјала са бољим својствима за одређену намену и о легурама које се најчешће користе. Упоредују физичка и хемијска својства метала и њихових легура (отпорност на корозију, проводљивост топлоте и електричне струје, ковност, могућност обликовања, отпорност на ломове, еластичност, тврдоћу) и на примерима различитих легура указују на везу између састава легуре и практичне примене.

Ученици описују различите алотропске модификације сумпора, фосфора, угљеника и кисеоника. Објашњавају физичка и хемијска својства неметала и њихових најважнијих једињења која се практично примењују у свакодневном животу и струци. Такође, објашњавају својства силицијума и његових једињења, и наводе примену у различитим областима.

Кроз тему ученици критички разматрају утицаје неорганских супстанци на животну средину, примену и значај вештачких ђубрива у пољопривредној производњи, али и проблеме у животној средини изазване њиховом прекомерном и неадекватном употребом (нпр. „цветање” воде). Такође, услед прекомерне и несавесне употребе пестицида може доћи до загађења животне средине, контаминације воде и земљишта, те се пестициди могу наћи у ланцу исхране и угрозити здравље људи и животиња. Поред тога, потребно је обратити посебну пажњу на различите групе пестицида: хербициди, фунгициди, инсектициди са којима се долази у непосредни контакт, и значај поштовања каренци за живи свет. На крају обраде теме, на примерима разматраних једињења у теми, ученици систематизују знања о карактеристичним својствима оксида, киселина, хидроксида и соли.

3. Утицај супстанци на здравље и животну средину

На основу стеченог знања у претходним темама ученици би требало да уоче да неорганске и органске супстанце доспевањем у животну средину могу да изазову промене, мањег или већег интензитета, као и да почетна промена може покренути серију других промена. Они би требало да познају загађујуће неорганске и органске супстанце које могу нарушити квалитет животне средине и здравље људи.

Ученици би требало да анализирају узроке, ефекте, ризике и последице примене одређених хемијских технологија и неорганских супстанци на здравље људи, загађивање и очување животне средине, економију, као и остале домене људског живота и рада. Потребно је да уваже значај раздвајања отпада и рециклаже одређених материјала (хартија, стакло, пластика).

У оквиру теме ученици разматрају мере које се могу предузети у циљу спречавања загађивања ваздуха, воде и земљишта. Упознају основе зелене технологије која нуди иновативна решења у циљу замене класичних решења третирања отпада на крају производног процеса, као и значај чистије производње за очување животне средине и одрживи развој.

Током учења градива из неорганске хемије у првом разреду потребно је да ученици сазнају које од изучаваних супстанци могу бити загађујуће за ваздух, воду и земљиште, и какав је њихов утицај на екосистем. Ученици би требало да развијају одговоран однос према очувању животне средине, да се придржавају ознака опасности, упозорења и обавештења при употреби и складиштењу производа с којима долазе у контакт код куће, у школи или с којима ће бити у контакту на будућем радном месту (средства за дезинфекцију, вештачка ђубрива, пестициди, инсектициди.....). Они би требало да примене стечено знање из хемије, и да описују својства и промене загађујућих супстанци када из извора загађења доспеју у животну средину, као и предлоге и мере које се могу предузети у циљу спречавања загађивања ваздуха, воде и земљишта, односно заштите животне средине и здравља људи.

6. УПУТСТВО ЗА ФОРМАТИВНО И СУМАТИВНО ОЦЕЊИВАЊЕ УЧЕНИКА

У настави оријентисаној на достизање исхода вреднује се процес и продукти учења. Приликом сваког вредновања постигнућа потребно је ученику дати повратну информацију која помаже да побољша учење и резултат. Свака активност је прилика за процену напредовања и пружање повратне информације (формативно оцењивање), а ученике треба оспособљавати да процењују сопствени напредак у остваривању исхода предмета.

Праћење напредовања ученика требало би да обухвати све нивое презентовања хемијских садржаја: макроскопски, честични и симболички ниво. Питањима би требало подстицати ученике да предвиде шта ће се десити, да оправдају избор, објасне зашто се нешто десило и како се десило, повежу различите области садржаја, препознају питања постављена на нови начин, извуку корисне податке, али и да процењују шта нису разумели. Ученике би требало охрабривати да презентују, објашњавају и бране стратегије које користе у реша-

вању проблема. Тиме се они подстичу да реструктурирају и организују садржај на нов начин, издвајају релевантан део садржаја за решавање проблема, цртају дијаграме, анализирају везе између компоненти, објашњавају како су решили проблем или трагају за различитим начинима решавања проблема. Улога наставника је да води питањима или сугестијама резонује ученика, као и да пружа повратне информације. На основу резултата праћења и вредновања, заједно са ученицима треба планирати процес учења.

Оцењивање (сумативно проверавање) је саставни део процеса наставе и учења којим се обезбеђује стално праћење остваривања циља, исхода и стандарда постигнућа. Ученик се оцењује на основу усмене провере постигнућа и писмене провере. Важно је да активности ученика у процесу наставе и учења, формативног и сумативног проверавања буду усаглашене према очекиваним исходима, и да се приликом оцењивања од ученика не очекује испуњавање захтева за које нису имали прилику да током наставе развију потребна знања и вештине.

Наставник континуирано прати и вреднује, осим постигнућа ученика, и процес наставе и учења, као и себе и сопствени рад. Преиспитивање наставе према резултатима које постижу ученици је важна активност наставника и подразумева промену у методама наставе и учења, активностима и задацима ученика, изворима за учење, наставним средствима, тако да се ученицима обезбеди напредовање ка бољим постигнућима.

Назив предмета: Екологија

1. ОСТВАРИВАЊЕ ОБРАЗОВНО-ВАСПИТНОГ РАДА – ОБЛИЦИ И ТРАЈАЊЕ

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

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

2. ЦИЉЕВИ УЧЕЊА

- Упознавање ученика са појмовима екологије, животне средине, екосистема и биосфере;
- Упознавање ученика са различитим облицима загађивања животне средине;
- Упознавање ученика са мерама заштите животне средине;
- Упознавање ученика са последицама неодговорног понашања, од личног до глобалног нивоа;
- Оспособљавање ученика за активно учествовање у иницијативама и акцијама усмереним на еколошко управљање отпадом и промовисање циркуларне економије.

3. НАЗИВ И ПРЕПОРУЧЕНО ТРАЈАЊЕ ТЕМА ПРЕДМЕТА

Ред. бр	НАЗИВ ТЕМЕ	Препоручено трајање теме (часови)			
		Т	В	ПН	Б
1	Основни појмови из екологије	10	-	-	-
2	Природни ресурси	25	-	-	-
3	Загађење и заштита животне средине	23	-	-	-
4	Еколошка култура	12	-	-	-

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

НАЗИВ ТЕМЕ: Основни појмови из екологије	
ИСХОДИ	ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈ И КЉУЧНИ ПОЈМОВИ САДРЖАЈА
По завршетку теме ученик ће бити у стању да:	
<ul style="list-style-type: none"> – објасни појам екологија; – опише структуру екосистема; – објасни процесе који се одигравају у екосистему на примерима из непосредног окружења; – анализира међусобне односе организама у ланцима исхране; – наведе узроке нестајања биљних и животињских врста на територији Републике Србије; – објасни значај биодиверзитета за опстанак живота на земљи. – опише структуру биосфере. 	<ul style="list-style-type: none"> – Дефиниција, предмет истраживања и значај екологије; – Структура екосистема; – Процеси у екосистему; – Биодиверзитет; – Биосфера као јединствени еколошки систем земље; <p>Кључни појмови: екосистем, биодиверзитет, биосфера, животна средина.</p>
НАЗИВ ТЕМЕ: Природни ресурси	
ИСХОДИ	ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈ И КЉУЧНИ ПОЈМОВИ САДРЖАЈА
По завршетку теме ученик ће бити у стању да:	
<ul style="list-style-type: none"> – наведе примере обновљивих и необновљивих природних ресурса из непосредног окружења; – наведе заштићена природна и јавна добра из непосредног окружења; – наведе заштићена подручја на територији Републике Србије; – наведе изворе загађења животне средине; – анализира врсте загађења животне средине из непосредног окружења; – објасни последице загађења животне средине; – објасни појам "карбонски отисак"; – наведе последице глобалних климатских промена; – испољи позитиван став према заштити угрожених животињских и биљних врста; – објасни значење појмова одрживи развој и циркуларна економија; – наведе примере енергетске ефикасности из окружења; – опише утицај на здравље људи и животну средину: • употребе различитих хемикалија, • буке, • зрачења. 	<ul style="list-style-type: none"> – Природни ресурси: • обновљиви и необновљиви, • геолошки, хидролошки и биолошки; – Природна и јавна добра у Републици Србији (заштићена подручја); – Извори загађења животне средине; – Последице загађења животне средине и карбонски отисак; – Глобалне промене у животној средини; – Појмови одрживи развој и циркуларна економија; – Енергетска ефикасност; – Граничне вредности нивоа буке и зрачења; – Граничне вредности емисија загађујућих материја у ваздух, воду и земљиште. <p>Кључни појмови: природни ресурси, заштићена подручја, извори загађења животне средине, одрживи развој, циркуларна економија, карбонски отисак, угрожене врсте.</p>

НАЗИВ ТЕМЕ: Загађење и заштита животне средине	
ИСХОДИ	ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈ И КЉУЧНИ ПОЈМОВИ САДРЖАЈА
<p>По завршетку теме ученик ће бити у стању да:</p> <ul style="list-style-type: none"> – објасни значај заштите животне средине; – наведе превентивне мере за заштиту животне средине; – објасни појмове загађење и токсикологија; – опише примере загађивања: <ul style="list-style-type: none"> • ваздуха, • воде, • земљишта, • хране, и • животне средине од буке и радиоактивног зрачења; – опише примере заштите: <ul style="list-style-type: none"> • ваздуха, • воде, • земљишта, • хране, и • животне средине од буке и радиоактивног зрачења; – наведе мере заштите при употреби постројења, уређаја, машина, транспортних средстава и апарата који проузрокују буку; – објасни значај примене мера за спречавање угрожавања животне средине и здравља људи од дејства зрачења (јонизујућих и нејонизујућих). – објасни значај примене мера за спречавање угрожавања животне средине и здравља људи од дејства зрачења (јонизујућих и нејонизујућих). 	<ul style="list-style-type: none"> – Заштита животне средине; – Превентивне мере за заштиту животне средине; – Загађење и токсикологија; – Загађивање и заштита: <ul style="list-style-type: none"> • ваздуха, • воде, • земљишта, • хране, и • животне средине од буке и радиоактивног зрачења; – Мере заштите животне средине од опасних материја (промет материја, хемијски удеси). – Процена утицаја пројеката из непосредног окружења на животну средину (примери рециклажних центара, депонија и сл.); – Систем управљања заштитом животне средине. <p>Кључни појмови: загађење, токсикологија, бука, радиоактивно зрачење, мере заштите.</p>
НАЗИВ ТЕМЕ: Еколошка култура	
ИСХОДИ	ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈ И КЉУЧНИ ПОЈМОВИ САДРЖАЈА
<p>По завршетку теме ученик ће бити у стању да:</p> <ul style="list-style-type: none"> – објасни значај одржавања личне хигијене, хигијене животног и радног простора; – објасни поступак разврставања отпада у домаћинству; – наведе примере адитива опасних по људско здравље; – објасни значај употребе производа у складу са декларацијом и упутством у циљу очувања сопственог здравља и заштите животне средине; – објасни значај употребе биоразградиве амбалаже; – објасни утицај на људско здравље: <ul style="list-style-type: none"> • стреса, • буке, • психоактивних супстанци, • брзе хране, и • физичке активности. 	<ul style="list-style-type: none"> – Хигијена животног и радног простора; – Разврставање отпада у домаћинству; – Организација прикупљања секундарних сировина за рециклажу; – Потрошачка култура; – Утицај генетски модификоване хране; – Утицај савременог стила живота на људско здравље. <p>Кључни појмови: генетски модификована храна (ГМО), хигијена, разврставање отпада, животна средина, здравље.</p>

5. УПУТСТВО ЗА ДИДАКТИЧКО-МЕТОДИЧКО ОСТВАРИВАЊЕ ПРОГРАМА

На почетку се препоручује иницијално тестирање ученика, а пре сваке теме ученике упознати са циљевима и исходима наставе, односно учења, планом рада и начинима оцењивања. Предмет се реализује кроз теоријску наставу у учионици или специјализованој учионици.

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.

Садржаје програма је неопходно реализовати савременим наставним методама и средствима. У реализацији наставног програма препоручује се употреба електронских презентација и видео материјала.

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

Потребно је да наставник осмишљава задатке према нивоима знања ученика и њиховим могућностима, а оперативне планове ради на месечном нивоу како би их лакше прилагођавао напредовању ученика.

Дефинисани исходи показују наставнику и која су то специфична стручна знања и вештине потребне ученику за стицање компетенција. Дефинисани исходи у програму предмета су различитог нивоа. Исходи нижег нивоа захтевају од ученика да наведу чињенице, дефинишу појмове или репродукују чињенице и поступке. Сложенији исходи траже од ученика да користи стечено знање у новим и конкретним ситуацијама. Исходи највишег нивоа траже од ученика да примењују стечена знања и вештине у новим и непознатим ситуацијама, анализирају или евалуирају расположиве податке.

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

1. Основни појмови екологије

Циљ теме Основни појмови екологије упознавање ученика са појмовима екологије, животне средине, екосистема и биосфере. На нивоу препознавања и разумевања од ученика се очекује да дефинише основне појмове екологија, животна средина, екосистем и биосфера. Исходе на нивоу примене, анализе и евалуације реализовати постављањем задатака у којима ће ученици користити научено у новим и конкретним ситуацијама. На пример да ученик објасни процесе који се одигравају у екосистему и анализира међусобне односе организација у ланцима исхране.

Стечено знање о основним појмовима екологије значајно је за примену у другим темама где се анализирају извори загађења животне средине, последице загађења и заштита животне средине.

2. Природни ресурси

Циљ теме Природни ресурси је упознавање ученика са природним ресурсима, изворима њиховог загађења и последицама загађења животне средине. На нивоу препознавања и разумевања од ученика се очекује да наведе изворе, последице загађења животне средине, као и елементе одрживог развоја. На нивоу анализе ученик треба да на основу знања о изворима и последицама загађења животне средине наведе узроке нестајања биљних и животињских врста на територији Републике Србије.

Стечено знање о животной средини, загађењу и одрживом развоју значајно је за примену у другим темама где се анализирају основни појмови о заштити животне средине и управљању отпадом. Део програма који се односи на животну средину, загађење и одрживи развој је у корелацији са предметима Општа и неорганичка хемија, Органичка хемија, где су ученици упознали одређена својства материја, као и Одрживи развој, где се детаљније упознају са природним ресурсима.

3. Загађење и заштита животне средине

Циљ теме Загађење и заштита животне средине је упознавање ученика са мерама заштите животне средине. На нивоу препознавања и разумевања од ученика се очекује да наведе мере заштите животне средине. Исоходе на нивоу примене, анализе и евалуације реализовати постављањем задатака у којима ће ученици користити научено у новим и конкретним ситуацијама. На пример да ученик на основу знања о мерама заштите животне средине, опише последице неправилног поступања са отпадом у свом непосредном окружењу и опише начине чувања животне средине из угла појединца.

4. Еколошка култура

Циљ теме Еколошка култура је упознавање ученика са последицама неодговорног понашања, од личног до глобалног нивоа и мерама заштите здравља људи и животне средине. На нивоу препознавања и разумевања од ученика се очекује да наведе последице неодговорног понашања, као и позитивне примере који су у складу са очувањем здравља људи и животне средине. Исоходе на нивоу примене, анализе и евалуације реализовати постављањем задатака у којима ће ученици користити научено у новим и конкретним ситуацијама. На пример да ученик на основу знања о последицама неодговорног понашања опише утицај стреса, буке, психоактивних супстанци, брзе хране и физичке активности на здравље човека.

6. УПУТСТВО ЗА ФОРМАТИВНО И СУМАТИВНО ОЦЕЊИВАЊЕ УЧЕНИКА

Праћење развоја и напредовања ученика у достизању исхода и стандарда постигнућа, као и напредовање у развијању компетенција обавља се формативним и сумативним оцењивањем, што је у складу са Правилником о оцењивању ученика у средњем образовању и васпитању. Наставник би требало да користи и многобројне допунске, алтернативне методе, као што су: оцењивање рада на пројекту, оцењивање доприноса ученика у групном раду, портфолио ученика, оцењивање есеја, специфичних комуникацијских и радних вештина, тестови знања. Оцењивање ученика из стручних предмета у првом разреду има и мотивациону димензију и треба да стимулативно делује на развој позитивног односа ученика према струци за коју се школује, према наставницима и осталим ученицима у одељењу и школи, као и да јасно укаже на уважавање личног ангажовања сваког појединца у корист општег добра (очување природних ресурса, смањивање загађења и сл.).

Формативно оцењивање:

Редовно и планско прикупљање релевантних података о напредовању ученика, постизању прописаних исхода и циљева и постигнутом степену развоја компетенција ученика саставни је део процеса наставе и учења и садржи повратну информацију наставнику за даље креирање процеса учења и препоруке ученику за даље напредовање, а евидентира се у педагошкој документацији наставника.

Ученицима током часова постављати задатке који ће проверити њихово разумевање тема. То могу бити питања за дискусију или реферати и есеји или презентације. Пратити ниво ангажовања ученика током дискусија за време часа, учешћа у групном раду, односу ученика према раду, израде реферата итд. Пратити квалитет презентација које ученици припреме о одређеним темама, као и њихове способности да јасно комуницирају и аргументују своје идеје.

Препоручује се вредновање свих активности ученика, а посебно ангажовање у активностима којима се промовише заштита животне средине у школи и локалној зајници. Наставници могу вредновати време које ученици проводе у таквим активностима, резултате који су остварени, улогу коју су ученици имали у реализацији активности (организатори, учесници...). Вредновање се може извршити по основу извештаја у писаној форми (и електронској), различитих видова објава са друштвених мрежа или из средстава јавног информисања (када се јасно наводе активности ученика поименце или у групи која се може идентификовати – одељење школе и сл.), а ученици могу доставити и фотографије, видео записе и друге материјале. Наставник или група наставника може организовати и рад секције, подржати рад ученичке задруге или предузећа која се баве активностима у области заштите животне средине, а сви материјали које наставници прикупе кроз процес вредновања могу се користити у сврху промоције школе и наставних и ваннаставних активности ученика, наставника и других партнера који подржавају друштвено одговоран рад на овом пољу.

Избор инструмента за формативно оцењивање зависи од врсте активности која се вреднује. Инструменти за формативно оцењивање:

- однос ученика према раду,
- активност на часу,
- урађени домаћи задаци,
- вођење ученичке евиденције (свеске),
- учешћа у групном раду,
- презентације, реферати и есеји.

Сумативно оцењивање:

Вредновање постигнућа ученика на крају програмске целине, модула или за класификациони период из предмета, на полугодишту и на крају школске године. Оцене добијене сумативним оцењивањем су бројчане и уносе се у дневник рада. Избор инструмента за сумативно оцењивање зависи од врсте активности која се проверава. Сумативно оцењивање се може извршити на основу података прикупљених формативним оцењивањем, израде презентације или анализа дела које су сами одабрали, усмене провере знања или контролне вежбе. Важно је дефинисати јасне критеријуме оцењивања који ће се користити у евалуацији ученичких радова. То могу бити критеријуми који се односе на техничке вештине, креативност, концептуално разумевање, успех у презентацији идеја или било који други релевантан аспект који је обухваћен градивом. Поред оцењивања, повратне информације су кључне. Пружање конструктивних повратних информација помаже ученицима да разумеју своје грешке и побољшају свој рад.

Да би вредновање било објективно и у функцији учења, потребно је ускладити нивое исхода и начине оцењивања.

Предложени инструменти за сумативно оцењивање:

- усмено излагање,
- рад у групи,
- презентације,
- ученички радови,
- тестови знања (тестови допуњавања, тестови којима се оцењује способност резоновања, тестови који се састоје од питања на која се дају кратки одговори, тестови вишеструког избора).

Назив предмета: Управљање отпадом

1. ОСТВАРИВАЊЕ ОБРАЗОВНО-ВАСПИТНОГ РАДА – ОБЛИЦИ И ТРАЈАЊЕ

1.1. ПРЕМА ПЛАНУ И ПРОГРАМУ НАСТАВЕ И УЧЕЊА¹

РАЗРЕД	НАСТАВА				УКУПНО
	Теоријска настава	Вежбе	Практична настава	Настава у блоку	
I	105	70		60	235
II	105	70		60	235
III	105	210		60	375
IV	128	192		60	380

¹Подразумева реализацију наставе кроз теоријску наставу и практичне облике наставе
Напомена: у табели је приказан годишњи фонд часова за сваки облик рада

1.2. ПРЕМА ПЛАНУ И ПРОГРАМУ НАСТАВЕ И УЧЕЊА – ДУАЛНО ОБРАЗОВАЊЕ²

РАЗРЕД	НАСТАВА					УКУПНО
	Теоријска настава	Вежбе	Практична настава	Учење кроз рад	Настава у блоку / Учење кроз рад	
I	105	70			60	235
II	105			70	60	235
III	105			210	60	375
IV	128			192	60	380

²Подразумева реализацију наставе кроз теоријску наставу, практичне облике наставе и учење кроз рад
Напомена: у табели је приказан годишњи фонд часова за сваки облик рада – учење кроз рад обухвата вежбе и наставу у блоку у другом, трећем и четвртном разреду

2. ЦИЉЕВИ УЧЕЊА

- Упознавање ученика са врстама и својствима отпада;
- Упознавање ученика са хијерархијом у управљању отпадом и принципима циркуларне економије;
- Развијање свести ученика о потреби рециклаже материјала;
- Упознавање ученика са поступцима рециклаже металних, органских и неметалних материјала;
- Оспособљавање ученика да разликују начине разврставања отпада;
- Упознавање ученика са технолошким процесима у погонима за рециклажу;
- Упознавање ученика са системима стандарда и стандардизацијом у областима управљања отпадом и заштите животне средине;
- Упознавање ученика са факторима који одређују квалитет полуфабриката и фабриката из процеса обраде отпада;
- Развијање аналитичког приступа ученика у поступцима рециклаже различитих индустријских производа;
- Оспособљавање ученика да стечена знања прошире и примене на нове материјале и рециклажне технологије;
- Оспособљавање ученика за примену одговарајућих поступака припреме сировина и рециклаже;
- Оспособљавање ученика за израчунавање искоришћења издвојених материјала и економску процену исплативости поступка рециклаже;
- Упознавање ученика са различитим методама термичког третмана отпада и карактеристикама тих процеса;
- Развијање способности ученика за учествовање у анализи утицаја термичког третмана отпада на животну средину;
- Оспособљавање ученика за учешће у управљачким процесима у постројењима за сагоревање отпада;
- Упознавање ученика са технологијом санитарног депоновања и пратећим појавама на депонијама;
- Оспособљавање ученика за примену мера заштите вода и тла на депонијама;
- Оспособљавање ученика за правилно одлагање различитих врста отпада на депонијама и складиштима;
- Оспособљавање ученика за учествовање у процесима контроле параметара битних за безбедно одлагање различитих врста отпада;
- Развијање свести код ученика о значају процеса имплементације стандарда ISO 14001 у циљу унапређења еколошких перформанси, испуњења законских обавеза и достизања еколошких циљева у систему управљања отпадом;
- Развијање свести ученика о безбедности на раду и мерама заштите у постројењима за сагоревање отпада и депоновање.

3. НАЗИВ И ТРАЈАЊЕ МОДУЛА ПРЕДМЕТА

Разред: први

Ред. бр	НАЗИВ МОДУЛА	Трајање модула (часови)			
		Т	В	ПН	Б
1	Својства и класификација отпада	42	28	-	-
2	Функционални елементи система управљања отпадом	39	26	-	-
3	Увод у рециклажу	24	16	-	-
4	Испитивање својстава секундарних сировина	-	-	-	60

Разред: други

Ред. бр	НАЗИВ МОДУЛА	Трајање модула (часови)			
		Т	В/УКР	ПН	Б/УКР
1	Рециклажа метала и легура	54	36	-	-
2	Рециклажа органских полимерних материјала	30	20	-	-
3	Рециклажа неорганских материјала	21	14	-	-
4	Припрема материјала за рециклажу	-	-	-	60

Разред: трећи

Ред. бр	НАЗИВ МОДУЛА	Трајање модула (часови)			
		Т	В/УКР	ПН	Б/УКР
1	Стандарди и стандардизација у области управљања отпадом	9	18	-	-
2	Рециклажни циклус комуналног отпада	18	36	-	-
3	Рециклажа индустријске опреме, грађевинског материјала и металуршке шљаке и песка	21	42	-	-
4	Рециклажа амбалаже	12	24	-	-
5	Рециклажа електричне и електронске опреме	21	42	-	-
6	Рециклажа транспортних средстава	24	48	-	-
7	Рециклажа	-	-	-	60

Разред: четврти

Ред. бр	НАЗИВ МОДУЛА	Трајање модула (часови)			
		Т	В/УКР	ПН	Б/УКР
1	Основе термичког третмана отпада	20	30	-	-
2	Постројења за сагоревање отпада	40	60	-	-
3	Санитарно одлагање отпада	68	102	-	-
4	Термички третман отпада	-	-	-	30
5	Депонување отпада	-	-	-	30

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

Разред: први

НАЗИВ МОДУЛА: Својства и класификација отпада	
ИСХОДИ	ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈ И КЉУЧНИ ПОЈМОВИ САДРЖАЈА
<p>По завршетку модула ученик ће бити у стању да:</p> <ul style="list-style-type: none"> - дефинише појам отпада; - опише занимања за која се школује; - наведе поделу отпада према: месту настанка, карактеру настајања, опасности по људско здравље, агрегатном стању, врсти отпада, групи производа; - објасни поделе отпада (на органску и неорганску фракцију; на сагориви и несагориви отпад; на мокри и суви отпад; на материјални, енергетски и контролисани отпад); - објасни здравствено-еколошке, еколошке, количинске, економске и друштвене проблеме везане за отпад; - наведе својства различитих типова отпада; - дефинише специфичну тежину; - објасни утицај фактора који утичу на промену густине отпада; - објасни капацитет апсорпције отпада; - објасни расподелу отпада по величини компоненти и значај доступности/тачности података о величини компоненти отпада; - опише начине за одређивање величине компоненти отпада; - наведе хемијски састав отпада; - наведе параметре који се одређују при испитивању могућности коришћења отпада у циљу добијања енергије; - дефинише топлотну моћ компоненти отпада; - објасни процес испаравања одређених компоненти отпада; - објасни методе за одређивање биоразградљивости органских компоненти отпада; - објасни појаву непријатних мириса; - објасни намену и садржај каталога отпада; - дефинише најважније изразе из законске регулативе везане за управљање отпадом; - објасни поступак одређивања индексног броја одређеног отпада; - наведе мере заштите при раду у хемијској лабораторији или специјализованој учионици; - наведе мере заштите при раду са различитим отпадним материјалима; - опише карактеристике радног места, радног окружења и услове неопходне за рад; - Демонстрира комуникацију са надређенима и колегама; - креира шеме искоришћавања и збрињавања отпада; - одреди средњу густину мешаног чврстог отпада рачунским путем; - одреди влажност чврстог отпада рачунским путем; - одреди величину компоненти отпада и расподелу по величини; - израчуна топлотну моћ чврстог отпада; - одреди испарљивост компоненти чврстог отпада; - одреди удео биоразградљиве фракције органских компоненти отпада; - класификује отпад према листи отпада; - примени лексикон отпада у поступку класификације; - одреди индексни број комуналног отпада; - разврста отпад на основу црвене, зелене и окер листе; - води документацију о класификованом отпаду на основу листи отпада. 	<p>Теорија:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Појам и подела отпада; - Проблеми везани за чврст отпад (здравствено-еколошки, еколошки, количински, економски и друштвени); - Подела отпадних материјала према различитим критеријумима; - Физичка, хемијска и биолошка својства различитих врста отпада; - Специфична тежина отпада; - Садржај влаге и капацитет апсорпције отпада; - Гранулација отпада; - Хемијски састав компоненти отпада; - Топлотна моћ отпада; - Испарљивост компоненти отпада; - Биоразградљивост органских компоненти отпада; - Настајање мириса услед процеса разградње отпада; - Каталог отпада; - Дефиниције и објашњења одређених израза из законске регулативе (генератор отпада, био отпад, држалац отпада); - Одређивање индексног броја отпада; - Индексни бројеви комуналног отпада; - Лексикон отпада; - Црвена листа, Окер листа, Зелена листа. <p>Вежбе:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Мере заштите при раду у хемијској лабораторији или специјализованој учионици; - Мере заштите при раду са различитим отпадним материјалима; - Осмишљавање шеме искоришћавања и збрињавања отпада; - Одређивање средње густине мешаног отпада; - Одређивање влажности чврстог отпада; - Одређивање величине компонента отпада и расподеле компонента отпада по величини; - Одређивање топлотне моћи чврстог отпада; - Одређивање испарљивости компоненти чврстог отпада; - Одређивање удела биоразградљиве фракције органских компоненти отпада; - Класификација отпада према својствима – израђивање листе отпада; Одређивање категорије отпада на основу црвене, зелене и окер листе; - Вођење документације о класификованом отпаду. <p>Кључни појмови: врсте отпада, својства отпада, класификација отпада, генератор отпада.</p>

НАЗИВ МОДУЛА: Функционални елементи система управљања отпадом	
ИСХОДИ По завршетку модула ученик ће бити у стању да:	ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈ И КЉУЧНИ ПОЈМОВИ САДРЖАЈА
<ul style="list-style-type: none"> – опише процес настајања отпада у привреди; – објасни значај количине отпада у систему управљања отпадом; – опише начине праћења количине чврстог отпада; – објасни факторе који утичу на брзину настајања отпада; – наведе начине за редуkcију количине насталог отпада на извору; – наведе фазе процеса транспорта отпада; – објасни параметре који утичу на учесталост сакупљања отпада; – објасни улогу рециклажног дворишта и постројења за рециклажу; – објасни појам сепарације отпада; – упореди предности и недостатке примарне сепарације отпада; – упореди предности и недостатке секундарне сепарације отпада; – наведе системе за секундарну сепарацију отпада; – објасни методе секундарне сепарације (ваздушна, магнетна, инерцијална, индукциона и оптичка сепарација); – дефинише појам хијерархије управљања отпадом; – наведе опције поступања са отпадом у складу са редоследом приоритета управљања отпадом; – дефинише појмове поновна употреба отпада, рециклажа, компостирање, спаљивање и депоновање отпада; – израчуна брзину настајања отпада за дате податке применом анализе отпоређења; – израчуна брзину настајања отпада за дате податке применом анализе материјалног биланса; – прикаже резултате примарне сепарације отпада из домаћинства; – шематски прикаже резултате примене различитих метода класификације отпада; – анализира шему функционалних елемената система за управљање отпадом; – одреди третман из хијерархије отпада који је најпогоднији за одређену врсту отпада; – анализира крајње продукте третирања отпада приликом рециклаже, компостирања, спаљивања и депоновања. 	<p>Теорија:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Настајање отпада у привреди; – Количина отпада; – Праћење количине чврстог отпада; – Брзина настајања отпада; – Фактори који утичу на брзину настајања отпада; – Утицај редуkcије насталог отпада на извору и рециклирања на брзину настајања отпада; – Транспорт отпада; – Рециклажна дворишта и постројења за рециклажу; – Примарна сепарација чврстог отпада; – Секундарна сепарација чврстог отпада; – Системи за секундарну сепарацију отпада; – Учесталост сакупљања отпада; – Хијерархија управљања отпадом; – Поновна употреба отпада, рециклажа и компостирање; – Спаљивање и депоновање отпада. <p>Вежбе:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Процена брзине настајања отпада за стамбену област применом анализе отпоређења; – Процена брзине настајања отпада анализом материјалног биланса; Примарна сепарација отпада – одређивање састава стамбеног отпада; – Демонстрација секундарне сепарације отпада; – Шематски приказ резултата примењене методе сепарације отпада; – Одређивање најпогоднијег начина третмана отпада на основу стања и врсте отпада. <p>Кључни појмови: настајање отпада, сепарација отпада, хијерархија управљања отпадом.</p>
НАЗИВ МОДУЛА: Увод у рециклажу	НАЗИВ МОДУЛА: Увод у рециклажу
ИСХОДИ По завршетку модула ученик ће бити у стању да:	ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈ И КЉУЧНИ ПОЈМОВИ САДРЖАЈА
<ul style="list-style-type: none"> – објасни појам и процес рециклаже чврстог отпада; – објасни економско-еколошке предности рециклаже; – разликује системе прикупљања рециклабилног отпада: добровољни, контејнерски, улични, систем депозита (кауције) за боце и систем у коме се користе аутомати за пријем амбалаже; – разликује рециклажне симболе (рециклирајуће, рециклирано, зелена тачка); – објасни систем означавања и ток прераде: <ul style="list-style-type: none"> • папира, • стакла, • пластике, • гвожђа и белог лима, • алуминијума; – објасни локалну и глобалну ситуацију у области рециклаже; – разврста компоненте отпада према идентификационим кодовима; – предложи начине примарне селекције отпада; – израчуна масени удео рециклабилних компонената у укупној количини отпада; – прорачуна смањење укупне количине отпада који се депонује на годишњем нивоу услед рециклаже појединих компоненти отпада; – шематски прикаже начин рециклаже: <ul style="list-style-type: none"> – папира, – стакла, – пластике, – челика, – алуминијума. 	<p>Теорија:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Предности рециклаже; – Системи прикупљања рециклабилног отпада; – Симболи за рециклажу; – Рециклабилни материјали (папир, стакло, пластика, алуминијум, и челик); – Отпадни папир – систем означавања и ток прераде; – Отпадно стакло – систем означавања и ток прераде; – Отпадна пластика – систем означавања и ток прераде; – Отпад од гвожђа и белог лима – систем означавања и ток прераде; – Отпад од алуминијума – систем означавања и ток прераде; – Локална и глобална ситуација у области рециклаже. <p>Вежбе:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Идентификација компонената отпада; – Израчунавање масеног удела рециклабилних компонената отпада; Шематско приказивање начина рециклаже: <ul style="list-style-type: none"> • папира, • стакла, • пластике, • челика, • алуминијума. <p>Кључни појмови: рециклажа, означавање материјала, предности рециклаже.</p>
НАЗИВ МОДУЛА: Испитивање својстава секундарних сировина	НАЗИВ МОДУЛА: Испитивање својстава секундарних сировина
ИСХОДИ По завршетку модула ученик ће бити у стању да:	ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈ И КЉУЧНИ ПОЈМОВИ САДРЖАЈА
<ul style="list-style-type: none"> – опише технолошке целине рециклажног центра; – одреди влажност узорка отпада рачунским путем; – одреди топлотну моћ отпада рачунским путем; – одреди индексни број отпада; – израчуна масу узорка отпада рачунским путем; – израчуна брзину настајања отпада рачунским путем; – објасни начине поновне употребе отпада; – спроведе акцију сакупљања рециклабилног отпада у оквиру школе. 	<p>Настава у блоку:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Рециклажни центар; – Одређивање влажности узорка; – Одређивање топлотне моћи узорка; – Одређивање индексног броја одређених врсти отпада; – Одређивање масе узорка рачунским путем; – Израчунавање брзине настајања отпада; – Поновна употреба секундарних сировина из домаћинства; <p>Кључни појмови: Својства отпада, топлотна моћ отпада, влажност отпада, брзина настајања отпада, рециклажа.</p>

Разред: други

НАЗИВ МОДУЛА: Рециклажа метала и легура	
ИСХОДИ По завршетку модула ученик ће бити у стању да:	ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈ И КЉУЧНИ ПОЈМОВИ САДРЖАЈА
<ul style="list-style-type: none"> – објасни економску оправданост и идентификује мотиве рециклаже металних материјала; – објасни основне поступке добијања гвожђа и челика; – наведе материјале за добијање гвожђа и челика; – наведе руде железа; – објасни рад високе пећи за добијање сировог гвожђа; – разликује делове високе пећи; – разликује врсте гвожђа; – објасни поступке добијања челика; – шематски прикаже кисеонични конвертор; – објасни различите поделе челика; – разликује производни од амортизационог отпада гвожђа и челика; – наведе поступке добијања бабра и легура бабра; – објасни поступак пирометалуршког и хидрометалуршког добијања бабра; – разликује отпад бабра и његових легура по врстама; – наведе основне поступке добијања алуминијума и легура алуминијума; – објасни Бајеров поступак; – објасни синтер поступак производње глинице; – разликује отпад алуминијума и његових легура по врстама; – наведе поступке добијања олова и легура олова; – објасни класификацију легура олова по саставу; – наведе правилан поступак рециклаже олова и његових легура; – наведе поступке добијања племенитих метала (злато, сребро, платина); – објасни класификацију племенитих метала и њихових легура по саставу; – објасни сепарацију отпада племенитих и осталих метала и њихових легура од осталог отпада; – објасни поступке рециклаже племенитих метала и њихових легура; – примени мере заштите на раду при рециклажи метала; – сачини извештај о рударској и металуршкој припреми руде за добијање гвожђа и челика; – класификује отпад који настаје при добијању гвожђа и челика према квалитету; – сачини извештај о рециклажи отпада екстрактивне металургије гвожђа и челика; – сачини извештај о рециклажи амортизационог отпада гвожђа и челика; – класификује отпад који настаје при добијању бабра и његових легура; – сачини извештај о рециклажи отпада екстрактивне металургије бабра и његових легура; – сачини извештај о рециклажи амортизационог отпада бабра и његових легура; – класификује отпад који настаје при добијању алуминијума и његових легура; – сачини извештај о рециклажи отпада екстрактивне металургије алуминијума и његових легура; – сачини извештај о рециклажи амортизационог отпада алуминијума и његових легура; – класификује отпад који настаје при добијању олова и његових легура; – сачини извештај о рециклажи отпада екстрактивне металургије олова и његових легура; – сачини извештај о рециклажи амортизационог отпада олова и његових легура; – наведе врсте отпада из којих се рециклажом добијају племенити метали. 	<p>Теорија:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Мотиви и економска оправданост рециклаже металних материјала; – Основни добијања гвожђа и челика; – Руде железа; – Рад високе пећи за добијање сировог гвожђа; – Врсте гвожђа; – Добијање челика у кисеоничном конвертору и електропећима; – Подела челика; – Производни и амортизациони отпад гвожђа и челика; – Основни добијања бабра и легура бабра; – Пирометалургија и хидрометалургија бабра; – Раздвајање легура бабра по саставу; – Основни добијања алуминијума и легура алуминијума; – Производња глинице – Бајеров поступак; – Синтер поступак производње глинице; – Раздвајање легура алуминијума по саставу; – Основни добијања олова и легура олова; – Раздвајање легура олова по саставу; – Рециклажа амортизационог отпада олова и легура олова; – Основни добијања племенитих метала; – Раздвајање племенитих метала по саставу; – Рециклажа процесног и амортизационог отпада племенитих метала и њихових легура. <p>Вежбе:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Мере заштите на раду при рециклажи метала и легура; – Извештавање о рударској и металуршкој припреми руде за добијање гвожђа и челика; – Класификовање отпада који потичу од добијања гвожђа и челика и одређивање њиховог квалитета; – Извештавање о рециклажи отпада екстрактивне металургије гвожђа и челика; – Извештавање о рециклажи амортизационог отпада гвожђа и челика; Класификовање отпада који потичу од добијања бабра и његових легура; – Извештавање о рециклажи отпада насталог у екстрактивној и прерађивачкој металургији бабра; – Извештавање о рециклажи амортизационог отпада бабра и легура бабра; – Класификовање отпада који потичу од добијања алуминијума и његових легура; – Извештавање о рециклажи отпада насталог у екстрактивној и прерађивачкој металургији алуминијума; – Извештавање о рециклажи амортизационог отпада алуминијума и легура алуминијума; – Класификовање отпада који потичу од добијања олова и легура олова; Извештавање о рециклажи отпада у ливницама и у екстрактивној металургији олова и легура олова; – Извештавање о рециклажи производног отпада олова и легура олова; Прикупљање отпада са садржајем племенитих метала; – Извештавање о рециклажи отпада који настаје у прерађивачкој металургији племенитих и осталих метала и њихових легура. <p>Кључни појмови: добијање и рециклажа гвожђа и челика, добијање и рециклажа алуминијума, добијање и рециклажа бабра, добијање и рециклажа олова, добијање и рециклажа племенитих метала.</p>
НАЗИВ МОДУЛА: Рециклажа органских полимерних материјала	
ИСХОДИ По завршетку модула ученик ће бити у стању да:	ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈ И КЉУЧНИ ПОЈМОВИ САДРЖАЈА
<ul style="list-style-type: none"> – објасни поступке добијања папира; – објасни искоришћење отпадног папира као секундарне сировине; – објасни поступке рециклаже папира; – опише основне поступке добијања гуме; – објасни процес сакупљања отпада гума при њиховом добијању и преради; – објасни искоришћење отпадне гуме као секундарне сировине; – опише поступке рециклаже гуме; – опише основне поступке добијања пластичних маса; – објасни искоришћење отпадних пластичних маса као секундарне сировине; – објасни поступке рециклаже пластичних маса; – опише поступке добијања асфалта и битумена; – објасни искоришћење отпадног асфалта и битумена као секундарне сировине; – опише поступке рециклаже асфалта и битумена; – опише процес сепарације отпада текстилних материјала од осталог отпада; – примени мере заштите на раду при рециклажи органских полимера; – рециклира отпадни папир; – сачини извештај о рециклажи производног и амортизационог отпада гуме; – сачини извештај о рециклажи производног и амортизационог отпада пластичних маса; – сачини извештај о рециклажи производног и амортизационог отпада од битумена и асфалта; – сачини извештај о рециклажи производног и амортизационог отпада текстилних материјала. 	<p>Теорија:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Основни добијања папира; – Коришћење папира као секундарне сировине; – Поступци рециклаже папира; – Основне добијања и врсте синтетичких гума; – Коришћење гуме као секундарне сировине; – Поступци рециклаже гуме; – Основни добијања пластичних маса; – Коришћење пластичних маса као секундарне сировине; – Поступци рециклаже пластичних маса; – Основни добијања асфалта и битумена; – Коришћење асфалта и битумена као секундарне сировине; – Поступци рециклаже асфалта и битумена; – Поступци сепарације отпадних текстилних материјала. <p>Вежбе:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Рециклажа отпадног папира; – Прикупљање и разврставање производног и амортизационог отпада гуме; – Извештавање о рециклажи производног и амортизационог отпада гуме; – Прикупљање и разврставање производног и амортизационог отпада пластичних маса; – Извештавање о рециклажи производног и амортизационог отпада пластичних маса; – Прикупљање и разврставање производног и амортизационог отпада од битумена и асфалта; – Извештавање о рециклажи производног и амортизационог отпада од битумена и асфалта; – Извештавање о рециклажи текстилних материјала. <p>Кључни појмови: добијање и рециклажа папира, добијање и рециклажа гуме, добијање и рециклажа пластике, рециклажа текстилних материјала</p>

НАЗИВ МОДУЛА: Рециклажа неорганичних материјала	
ИСХОДИ По завршетку модула ученик ће бити у стању да:	ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈ И КЉУЧНИ ПОЈМОВИ САДРЖАЈА
<ul style="list-style-type: none"> – разликује сировине у производњи керамике; – опише поступак припреме сировина и керамичке масе; – објасни поступак обликовања, сушења и печења керамичких производа; – објасни поступке рециклаже керамике; – разликује сировине у производњи стакла; – опише поступак припреме сировина и топљења стаклене масе; – објасни поступак обликовања стакла, одређивања предмета од стакла и накнадне обраде; – објасни поступке рециклаже стакла; – дефинише основне поступке добијања грађевинских материјала; – објасни поступке рециклаже грађевинских материјала; – примени мере заштите на раду при рециклажи неорганичних материјала; – сачини извештај о рециклажи производног и амортизационог отпада од керамике; – сачини извештај о рециклажи производног и амортизационог отпада од стакла; – сачини извештај о рециклажи производног и амортизационог отпада од грађевинског материјала. 	<p>Теорија:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Сировине у производњи керамике; – Обликовање, сушење и печење керамичких производа; – Поступци рециклаже керамике; – Сировине у производњи стакла; – Добијање стакла; – Употреба стакла као секундарне сировине; – Поступци рециклаже стакла; – Основи добијања грађевинских материјала; – Поступци рециклаже грађевинских материјала. <p>Вежбе:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Прикупљање и разврставање производног и амортизационог отпада од керамике; – Извештавање о рециклажи производног и амортизационог отпада од керамике; – Прикупљање и разврставање производног и амортизационог отпада од стакла; – Извештавање о рециклажи производног и амортизационог отпада од стакла; – Прикупљање и разврставање производног и амортизационог отпада од грађевинског материјала; – Извештавање о рециклажи производног и амортизационог отпада од грађевинског материјала. <p>Кључни појмови: добијање и рециклажа стакла, добијање и рециклажа керамике, добијање и рециклажа грађевинских материјала.</p>

НАЗИВ МОДУЛА: Припрема материјала за рециклажу	
ИСХОДИ По завршетку модула ученик ће бити у стању да:	ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈ И КЉУЧНИ ПОЈМОВИ САДРЖАЈА
<ul style="list-style-type: none"> – сачини извештај о организацији рада рециклажног дворишта; – одреди карактеристике металних материјала и материјала добијених синтерованем; – разликује квалитет металних материјала и материјала добијених синтерованем; – сачини извештај о поступцима за добијање, прераду и рециклажу металних материјала; – разликује поступке разврставања, складиштења и рециклаже отпада металних материјала; – сачини извештај о поступку лабораторијске анализе у којима се врше испитивање металних и неметалних материјала; – одреди карактеристике органских материјала и њихову погодност за рециклажу; – анализира методе разврставања органских материјала од осталог отпада; – одреди карактеристике неорганичних материјала и њихову погодност за рециклажу; – анализира методе разврставања неорганичних материјала од осталог отпада; – разликује поступке добијања, разврставања, складиштења и рециклаже отпада неметалних материјала; – спроводи одговарајуће техничко-технолошке мере заштите на раду. 	<p>Настава у блоку:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Обилазак рециклажног дворишта; – Одређивање основних карактеристика металних материјала на бази гвожђа, обојених метала, материјала добијених синтерованем и њихова погодност за рециклажу; – Раздвајање различитих врсти метала помоћу доступних метода сепарације; – Обилазак погона за добијање, прераду и рециклажу метала и легура; Обилазак лабораторија у којима се врше испитивање металних и неметалних материјала; – Одређивање основних карактеристика органских материјала и њихова погодност за рециклажу; – Раздвајање различитих врсти органских материјала помоћу доступних метода сепарације; – Одређивање основних карактеристика неорганичних материјала и њихова погодност за рециклажу; – Раздвајање различитих врсти неорганичних материјала помоћу доступних метода сепарације; – Обилазак погона за добијање, прераду и рециклажу неметалних материјала. <p>Кључни појмови: карактеристике метала и неметала, лабораторија за испитивање материјала, прерада метала и неметала.</p>

Разред: трећи

НАЗИВ МОДУЛА: Стандарди и стандардизација у области управљања отпадом	
ИСХОДИ По завршетку модула ученик ће бити у стању да:	ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈ И КЉУЧНИ ПОЈМОВИ САДРЖАЈА
<ul style="list-style-type: none"> – наведе класе карактеристика квалитета (физичке, чулне, карактеристике понашања, временске, ергономске, функционалне); – објасни критеријуме за дефинисање квалитета (субјективни, критеријуми засновани на захтевима корисника, на бази вредности, технички критеријуми); – наведе факторе који одређују или утичу на квалитет коначног производа; – објасни значење стандарда и стандардизације; – разликује ознаке националних, међународних и европских стандарда; – наведе основне критеријуме квалитета пословања из међународних и националних стандарда квалитета пословања у системима ISO и SRPS; – објасни значај имплементације међународних и националних стандарда квалитета у пословима управљања отпадом; – наведе прописе у вези са управљањем отпадом; – објасни важност сталног праћења прописа и нових технологија; – одреди квалитет улазне сировине за рециклажу у складу са стандардима; – примени стандарде ISO 14001, SRPS ISO 9001, SRPS ISO 14001; – упореди карактеристике нових производа са важећом регулативом. 	<p>Теорија</p> <ul style="list-style-type: none"> – Појам, дефиниција, знак и развој квалитета; – Карактеристике квалитета производа; – Критеријуми за дефинисање квалитета; – Појам стандарда и стандардизације; – Национални, међународни и европски стандарди; – Међународни стандард квалитета пословања, ISO 9001, ISO 9001:2015; – Национални стандарди квалитета у области управљања отпадом; – Важећи прописи и нове технологије. <p>Вежбе</p> <ul style="list-style-type: none"> – Читање ознака квалитета; – Примена система ISO стандарда; – Примена регулативе у развоју нових технологија; <p>Кључни појмови: квалитет, знак квалитета, стандард, стандардизација.</p>

НАЗИВ МОДУЛА: Рециклажни циклус комуналног отпада	
ИСХОДИ По завршетку модула ученик ће бити у стању да:	ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈ И КЉУЧНИ ПОЈМОВИ САДРЖАЈА
<ul style="list-style-type: none"> – објасни типове комуналног отпада према месту настанка; – наведе материјале који се налазе у комуналном чврстом отпаду; – разликује материјале у комуналном чврстом отпаду који се могу поново искористити или рециклирати; – опише нежељене реакције приликом мешања некомпатибилних компоненти отпада; – наведе поступке за редукцију запремине комуналног чврстог отпада; – објасни физичке (сепарацију компонената, механичку редукцију запремине, редукцију величине механичким средствима) поступке за редукцију запремине комуналног чврстог отпада; – објасни хемијске поступке за редукцију запремине комуналног чврстог отпада; – објасни физичко-хемијске поступке за редукцију запремине комуналног чврстог отпада; – објасни биолошке (аеробно компостирање и анаеробна дигестија) поступке за редукцију запремине комуналног чврстог отпада; – разликује поступке за деструкцију комуналног чврстог отпада; – наведе поступке за обраду комуналног отпада; – изабере поступак разврставања (сортирања) комуналног отпада у зависности од састава и карактеристика комуналног отпада; – објасни поступак обраде несортираног комуналног отпада за добијање влакнастих материјала; – објасни поступке за раздвајање материјала за рециклажу и за производњу енергетских горива из комуналног отпада; – наведе предности третмана комуналног отпада у односу на одлагање комуналног отпада; – примени мере опреза и заштите на раду при рециклажи комуналног отпада; – одреди морфолошки састав и удео појединих компонената у комуналном чврстом отпаду; – одреди међузависност удела појединих компоненти у комуналном чврстом отпаду и степена развијености подручја са ког долази, географске локације и годишњег доба; – анализира шематски приказ разврставања (сортирања) комуналног отпада по поступку RNJTH – Aachen; – шематски прикаже поступак обраде комуналног отпада: <ul style="list-style-type: none"> • Бабков (Babcock), • Флект (Fläkt), • Краус–Маф (Krauss – Maffei); – сачини извештај о функционалности постројења за обраду комуналног отпада у домену своје надлежности: <ul style="list-style-type: none"> • Бабков (Babcock), • Флект (Fläkt), • Краус–Маф (Krauss – Maffei). 	<p>Теорија</p> <ul style="list-style-type: none"> – Типови и састав комуналног чврстог отпада; – Класификација материјала у чврстом комуналном отпаду; – Рециклабилни материјала комуналног отпада; – Нежељене реакције приликом мешања некомпатибилних отпада; – Редукција запремине комуналног чврстог отпада (физички, хемијски, физичко-хемијски и биолошки третман); – Деструкција комуналног чврстог отпада (термичка, стабилизација и солидификација, комбиновани третман отпада); – Разврставање (сортирање) мешавине корисних компоненти из комуналног отпада; – Поступци за обраду комуналног отпада; – Обрада несортираног комуналног отпада за добијање влакнастих материјала; – Обрада несортираног комуналног отпада за добијање секундарних енергетских горива; – Предности третмана комуналног отпада. <p>Вежбе</p> <ul style="list-style-type: none"> – Мере заштите на раду при рециклажи комуналног отпада; – Одређивање морфолошког састава комуналног отпада; – Разврставање (сортирање) комуналног отпада по поступку RNJTH – Aachen; – Бабков (Babcock) поступак обраде комуналног отпада; – Обрада комуналног отпада по поступку фирме Флект (Fläkt); – Обрада комуналног отпада по поступку фирме Краус–Маф (Krauss – Maffei); <p>Кључни појмови: комунални отпад, рециклажа комуналног отпада.</p>
НАЗИВ МОДУЛА: Рециклажа индустријске опреме, металуршке шљаке и грађевинског материјала	
ИСХОДИ По завршетку модула ученик ће бити у стању да:	ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈ И КЉУЧНИ ПОЈМОВИ САДРЖАЈА
<ul style="list-style-type: none"> – опише материјале који се користе за израду различите индустријске опреме; – објасни методе раздвајања и класирања материјала коришћеног у изради различите индустријске опреме; – анализира поступке за рециклажу различитих врста индустријске опреме; – опише употребу ватросталних материјала у индустријској опреми; – опише поступке за рециклажу ватросталних материјала из индустријске опреме; – наведе материјале који се користе за израду песка (ливачког, ватросталног, грађевинског...); – анализира третмане песка у поступцима за регенерацију; – разликује врсте металуршких шљака; – објасни поступке за рециклажу металуршких шљака у зависности од њиховог хемијског састава; – разликује материјале који се користе за израду грађевинских објеката; – наведе опрему која се користи за рециклажу грађевинског отпада; – опише методе раздвајања и класирања грађевинског отпада; – објасни поступке за рециклажу различитих врста грађевинског отпада; – објасни различите врсте рециклата (од цигле, бетона, асфалта); – примени мере опреза и заштите на раду при рециклажи индустријске опреме, ватросталних материјала, шљаке и грађевинских објеката; – класификује материјале: <ul style="list-style-type: none"> • у индустријској опреми (котлови, измењивачи топлоте, катализатори, конвејери, траке), • у ватросталном материјалу, • у металуршкој шљаци, • у грађевинском отпаду; – изабере поступак рециклаже: <ul style="list-style-type: none"> • индустријске опреме (котлови, измењивачи топлоте, катализатори, конвејери, траке), • ватросталних материјала, • металуршке шљаке, • грађевинског отпада; – израчуна искоришћење појединих материјала при рециклажи: <ul style="list-style-type: none"> • индустријске опреме (котлови, измењивачи топлоте, катализатори, конвејери, траке), • ватросталних материјала, • металуршке шљаке, • грађевинског отпада; – одреди економску и еколошку оправданост рециклаже индустријске опреме, металуршке шљаке и грађевинског материјала. 	<p>Теорија:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Материјали за израду индустријске опреме (котлови, измењивачи топлоте, катализатори, конвејери, траке, итд.); – Методе раздвајања, класирања и рециклаже материјали за израду индустријске опреме; – Ватростални материјали у индустријској опреми и њихова рециклажа; – Материјали за израду песка (ливачког, ватросталног, грађевинског...); – Регенерација песка (ливачког, ватросталног, грађевинског итд.); – Врсте металуршких шљака и њихова рециклажа; – Материјали за израду грађевинских објеката; – Опрема за рециклажу грађевинског отпада; – Рециклаци у грађевинарству. <p>Вежбе:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Мере заштите на раду при рециклажи индустријске опреме, ватросталних материјала и шљаке; – Приказивање рециклажног тока материјала и примена методе израчунавања искоришћења материјала при рециклажи индустријске опреме (котлова, измењивача топлоте, катализатора, конвејера, трака); – Приказивање рециклажног тока ватросталних материјала у индустријској опреми и примена методе израчунавања искоришћења материјала при рециклажи ватросталних материјала; – Приказивање рециклажног тока металуршке шљаке и примена методе израчунавања искоришћења материјала при рециклажи металуршке шљаке; – Мере заштите на раду при рециклажи грађевинских објеката; – Приказивање рециклажног тока грађевинског отпада и примена методе израчунавања искоришћења материјала при рециклажи грађевинског отпада; – Приказивање рециклажног тока отпада при демолацији и изградњи путева и методе израчунавања искоришћења отпадног материјала при овим поступцима. <p>Кључни појмови: индустријска опрема, ватростални материјали, металуршка шљака, грађевински отпад.</p>

НАЗИВ МОДУЛА: Рециклажа амбалаже	
ИСХОДИ По завршетку модула ученик ће бити у стању да:	ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈ И КЉУЧНИ ПОЈМОВИ САДРЖАЈА
<ul style="list-style-type: none"> – разликује амбалажу према намени, облику и начину употребе; – опише материјале који се користе за израду амбалаже; – објасни значај амбалаже као секундарне сировине; – опише поступке за рециклажу амбалаже у зависности од материјала од кога је направљена; – примени мере опреза и заштите на раду при рециклажи амбалаже; – идентификује материјале у амбалажном отпаду; – класификује материјале из амбалажног отпада; – примени одговарајући поступак рециклаже за различите врсте амбалажног отпада; – израчуна искоришћење појединих материјала при рециклажи амбалаже; – утврди економску и еколошку оправданост рециклаже амбалаже. 	<p>Теорија:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Врсте амбалаже и њен значај; – Материјали за израду амбалаже; – Амбалажа као секундарна сировина; – Поступци рециклаже различитих врста амбалаже. <p>Вежбе:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Мере заштите на раду при рециклажи амбалаже; – Идентификација материјала у амбалажном отпаду и раздвајање и класирање материјала из амбалажног отпада; – Приказивање рециклажног тока амбалажног отпада (папирне, металне, пластичне, стаклене, дрвене); – Методе израчунавања искоришћења материјала при рециклажи амбалажног материјала. <p>Кључни појмови: амбалажа, поступци рециклаже амбалаже, искоришћење материјала.</p>
НАЗИВ МОДУЛА: Рециклажа електричне и електронске опреме	
ИСХОДИ По завршетку модула ученик ће бити у стању да:	ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈ И КЉУЧНИ ПОЈМОВИ САДРЖАЈА
<ul style="list-style-type: none"> – објасни разлику између електричних и електронских уређаја; – разликује делове беле технике; – опише материјале у уређајима беле технике; – анализира удео појединих материјала у различитим уређајима беле технике (метали, неметали, флуиди); – објасни поступке демонтаже и припреме беле технике за рециклажу; – објасни поступке за рециклажу уређаја беле технике; – анализира поступке рециклаже расхладних течности; – опише материјале у рачунарским компонентама и другој електронској опреми; – анализира удео појединих материјала у различитој електронској опреми; – дискутује о количини електронског отпада као последици наглог развоја технике и технологије; – објасни поступке демонтаже и припреме појединих делова електронске опреме за рециклажу; – анализира поступке рециклаже електронске опреме и рачунарских компоненти; – анализира искоришћење материјала при рециклажи електронске опреме; – примени мере опреза и заштите на раду при рециклажи електричне и електронске опреме; – изабере рециклажни поступак у зависности од врсте отпада: <ul style="list-style-type: none"> • уређаји беле технике, • електронска опрема (мобилни телефон, телевизор, рачунар, лаптоп, таблет); – класификује материјале у различитим уређајима беле технике; – презентује поступак демонтаже различитих уређаја беле технике; – развоји делове беле технике (резервни делови, отпад за рециклажу, расхладне течности...); – издвоји расхладне течности на безбедан начин по човека и околину; – израчуна количину издвојених материјала из уређаја беле технике; – утврди економску оправданост рециклаже уређаја беле технике; – класификује материјале у електронској опреми и рачунарским компонентама; – представи поступак демонтаже електронске опреме и рачунарских компоненти у процесу рециклаже; – анализира утицај електронског отпада на животну средину; – шематски прикаже ток материјала при рециклажи електронске опреме и рачунарских компоненти; – израчуна искоришћење појединих материјала електронске опреме и рачунарских компоненти; – утврди економску и еколошку оправданост рециклаже електронске опреме и рачунарских компоненти. 	<p>Теорија:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Појам и подела електричних и електронских уређаја; – Уређаји беле технике и њихови делови; – Материјали у белој техници; – Демонтажа беле технике и резервни делови; – Рециклажа беле технике; – Врсте електронске опреме; – Материјали у рачунарским компонентама и другој електронској опреми; – Делови електронске опреме; – Електронска опрема као отпад; – Рециклажа појединих делова електронске опреме; – Рециклажа компјутерских компоненти; – Искоришћење материјала при рециклажи електронске опреме. <p>Вежбе:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Мере заштите на раду при рециклажи електричне и електронске опреме; – Демонтажа уређаја беле технике у поступку рециклаже; – Класификација материјала из уређаја беле технике (опасни отпад, метални материјали, неметални материјали, расхладне течности); – Избор одговарајућег поступка рециклаже уређаја беле технике и разврставање материјала из уређаја беле технике; – Креирање шеме тока рециклаже за уређаје беле технике; – Примена методе израчунавања искоришћења појединих материјала при рециклажи беле технике; – Класификација материјала у електронској опреми (телевизори, мобилни телефони...) и рачунарским компонентама; – Разврставање материјала из електронске опреме и рачунарских компоненти; – Рециклажа електронског отпада; – Креирање шеме тока рециклаже за електронску опрему; – Примена методе израчунавања искоришћења појединих материјала при рециклажи електронске опреме. <p>Кључни појмови: електрични отпад, бела техника, електронски отпад, опасни материјали у електричним и електронском отпаду.</p>

НАЗИВ МОДУЛА: Рециклажа транспортних средстава	
ИСХОДИ	ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈ И КЉУЧНИ ПОЈМОВИ САДРЖАЈА
<p>По завршетку модула ученик ће бити у стању да:</p> <ul style="list-style-type: none"> – разликује делове транспортних средстава; – анализира удео појединих материјала у различитим транспортним средствима (метали, неметали, флуиди); – објасни поступке припреме транспортних средстава за рециклажу; – опише поступке рециклаже различитих транспортних средстава; – анализира поступке рециклаже флуида у транспортним средствима (отпадног уља и течности из моторних возла); – наведе делове батерија и акумулатора; – опише материјале у батеријама и акумулаторима; – објасни утицај искоришћених (отпадних) батерија и акумулатора на животну средину; – објасни методе раздвајања и класирања отпада од батерија и акумулатора; – анализира поступке складиштења и демонтаже батерија и акумулатора у складу са прописаним мерама заштите животне средине; – опише поступке рециклаже батерија и акумулатора; – наведе делове пнеуматика и материјале од којих су израђене; – објасни методе за рециклажу пнеуматика; – наведе материјале који се добијају од рециклаже пнеуматика и њихову примену; – објасни значај репарације пнеуматика; <ul style="list-style-type: none"> – примени мере опреза и заштите на раду при рециклажи етранспортних средстава; – класификује материјале у транспортним средствима; – презентује поступак уситњавања делова транспортних средстава; – одвоји делове транспортних средстава (резервни делови, отпад за рециклажу, опасан отпад...); – разврста: <ul style="list-style-type: none"> • металне материјале, • неметалне материјале, и • флуиде у транспортним средствима; – изабере одговарајући поступак рециклаже транспортног средства; – израчуна количину издвојених материјала из транспортног средства; – одреди економску и еколошку оправданост рециклаже транспортног средства; – рукује опасним отпадом из батерија и акумулатора (олово, никл, кадмијум, жива...) у складу са прописима; – изабере одговарајући поступак рециклаже батерија и акумулатора; – шематски прикаже ток материјала при рециклажи батерија и акумулатора; – израчуна искоришћење појединих материјала при рециклажи батерија и акумулатора; – одреди економску и еколошку оправданост рециклаже батерија и акумулатора; – разврста материјале из пнеуматика; – изабере одговарајући поступак рециклаже пнеуматика; – израчуна искоришћење појединих материјала при рециклажи пнеуматика; – утврди економску и еколошку оправданост рециклаже пнеуматика. 	<p>Теорија</p> <ul style="list-style-type: none"> – Материјали у транспортним средствима (метали, неметали, флуиди); – Делови транспортних средстава (моторних возила, шинских и водних транспортних средстава); – Поступци припреме транспортних средстава за рециклажу; – Рециклажа материјала из транспортних средстава; – Рециклажа отпадног моторног уља; – Материјали у батеријама и акумулаторима; – Складиштење и демонтажа (отпадних) батерија и акумулатора; – Поступци рециклаже батерија и акумулатора; – Искоришћење материјала при рециклажи батерија и акумулатора; – Утицај искоришћених (отпадних) батерија и акумулатора на животну средину; – Пнеуматици и њихови делови; – Поступци рециклаже пнеуматика (механички, хемијски, термички); – Производња алтернативних материјала од пнеуматика; – Репарација пнеуматика и њен значај. <p>Вежбе:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Мере заштите на раду при рециклажи транспортних средстава; – Демонтажа транспортних средстава у поступку рециклаже; – Разврставање материјала из транспортних средстава; – Избор одговарајућег поступка рециклаже транспортних средстава и образовање шематског тока рециклаже моторних возила; – Сакупљање и третирање отпадног уља из моторних возила; – Модели за израчунавања искоришћења издвојених материјала процесом рециклаже транспортних средстава; – Мере заштите на раду при рециклажи батерија и акумулатора; – Избор одговарајућег поступка рециклаже акумулатора и батерија; – Методе израчунавања искоришћења материјала при рециклажи батерија и акумулатора; – Мере заштите на раду при рециклажи пнеуматика; – Сакупљање и разврставање пнеуматика; – Рециклажни поступци третмана пнеуматика (механички, пиролиза, хемијски); – Термичко искоришћење пнеуматика. <p>Кључни појмови: транспортна средства, акумулатори, пнеуматици.</p>
НАЗИВ МОДУЛА: Рециклажа	
ИСХОДИ	ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈ И КЉУЧНИ ПОЈМОВИ САДРЖАЈА
<p>По завршетку модула ученик ће бити у стању да:</p> <ul style="list-style-type: none"> – представи систем сакупљања и разврставања комуналног отпада у локалној заједници; – сачини извештај о класификацији и разврставању материјала у различитим индустријским производима; – сачини извештај о припреми различитих материјала за рециклажу; – представи технологије: <ul style="list-style-type: none"> • Рециклаже комуналног отпада, • Рециклаже индустријске опреме, грађевинског материјала и металуршке шљаке и песка, • Рециклаже амбалаже, • Рециклаже електричне и електронске опреме, • Рециклаже транспортних средстава. 	<p>Настава у блоку:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Систем сакупљања и разврставања комуналног отпада у локалној заједници; – Класификација и разврставање материјала у различитим индустријским производима; – Припрема различитих материјала за рециклажу; – Избор одговарајуће технологије: <ul style="list-style-type: none"> • Рециклаже комуналног отпада, • Рециклаже индустријске опреме, грађевинског материјала и металуршке шљаке и песка, • Рециклаже амбалаже, • Рециклаже електричне и електронске опреме, • Рециклаже транспортних средстава.

Разред: четврти

НАЗИВ МОДУЛА: Основе термичког третмана отпада	
ИСХОДИ По завршетку модула ученик ће бити у стању да:	ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈ И КЉУЧНИ ПОЈМОВИ САДРЖАЈА
<ul style="list-style-type: none"> – објасни циљеве термичког третмана отпада; – анализира могућности термичког различитих врста отпада; – објасни методе за термички третман отпада: <ul style="list-style-type: none"> • инсинерација, • пиролиза, • плазма, • гасификација; – објасни факторе који утичу на процес сагоревања, – објасни начин добијања енергије из отпада; – упореди различите методе термичког третмана отпада: <ul style="list-style-type: none"> • са аспекта искоришћења енергије, • са аспекта ефикасности смањења количине отпада, • са аспекта економске користи за друштво, • са еколошког аспекта; – објасни еколошке аспекте термичког третмана отпада – објасни начин збрињавања продуката сагоревања после термичког третмана; – примени мере опреза и заштите на раду при термичком третману отпада; – шематски прикаже токове термичких третмана отпада; – одреди топлотну моћ горива за термички третман (рачунски и описом лабораторијске методе); – одреди калориметријски изгарањем топлотну моћ отпада; – утврди оправданост примене метода термичког третмана отпада на основу термичког искоришћења отпада; – одреди степен влажности помоћу сонде или хигрометра; – одреди крупноћу отпада помоћу различитих сита; – измери концентрације различитих гасова (оксиди азота (NOx), сумпор-диоксид (SO₂), угљен-диоксид (CO₂), угљен-моноксид (CO), хидрокарбонати) помоћу гасног анализатора; – изабере поступак термичког третмана за конкретну врсту отпада на основу удела компоненти (горивост/еколошки ефекти/економски ефекти); – учествује у поступцима термичког третмана отпада у границама својих овлашћења. 	<p>Теорија</p> <ul style="list-style-type: none"> – Термички третман отпада; – Карактеристике и класификација отпада према могућности сагоревања; – Методе термичког третмана отпада: инсинерација, пиролиза, гасификација, плазма; – Фактори који утичу на процес сагоревања: влажност, крупноћа и састав отпада; – Предности и недостаци метода за термички третман отпада; – Еколошки аспекти термичког третмана отпада; – Збрињавање отпада насталог после термичког третмана. <p>Вежбе</p> <ul style="list-style-type: none"> – Мере заштите на раду при термичком третману отпада; – Креирање шеме тока процеса за сагоревање отпада (инсинерација, пиролиза, гасификација, плазма); – Одређивање топлотне моћи горива за термички третман; – Одређивање топлотне моћи отпада и израчунавање термичког искоришћења отпада; – Одређивање степена влажности и крупноће отпада за процес сагоревања; – Анализа емисије гасова из процеса сагоревања отпада; <p>Кључни појмови: сагоревање, топлотна моћ, термички третман.</p>
НАЗИВ МОДУЛА: Постројења за сагоревање отпада	
ИСХОДИ По завршетку модула ученик ће бити у стању да:	ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈ И КЉУЧНИ ПОЈМОВИ САДРЖАЈА
<ul style="list-style-type: none"> – објасни принципе рада постројења за сагоревање; – објасни различите технологије за: <ul style="list-style-type: none"> • сагоревање отпада и употребу уређаја у процесима сагоревања; • отпашивање димних гасова и употребу уређаја у процесу отпашивања; • сакупљања и складиштења угљен-диоксида; • смањење емисије лаких угљоводоника, сумпорних и азотних оксида и употребу уређаја у тим процесима; – идентификује проблеме при термичком третману отпада; – објасни утицај различитих фактора на ефикасност постројења за сагоревање; – објасни утицај постројења за сагоревање отпада на животну средину; – објасни начин сагоревања отпада у: <ul style="list-style-type: none"> • Massburn инсинератору, • RDF (Refuse-derived fuel) инсинератору, • инсинератору са флуидизираним слојем; – опише организацију постројења за термички третман отпада; – опише механизме контроле процеса у постројењима за термички третман отпада; – наведе примере иновација у управљању процесима и технологијама сагоревања отпада; – представи ток отпада у постројењима за сагоревање; – примени методе за израчунавање степена искоришћења отпадног материјала у процесу сагоревања; – израчуна емисију димних гасова при раду индустријских и енергетских постројења; – израчуна степен искоришћења материјала при сагоревању отпада у: <ul style="list-style-type: none"> • Massburn инсинератору, • RDF (Refuse-derived fuel) инсинератору, • инсинератору са флуидизираним слојем; – шематски прикаже принципе рада опреме за сагоревање отпада; – одреди ефикасност постројења за термички третман отпада; – упореди емисију штетних гасова са максимално дозвољеним концентрацијама према врсти третмана; – демонстрира процес управљања постројењем за термички третман отпада применом симулатора; – читава вредности са мерних уређаја у контроли процеса термичког третмана у постројењима; – поступи у складу са сигурносним протоколима у постројењима за термички третман отпада; – образложе потребу увођења иновација у управљању процесима сагоревања. 	<p>Теорија</p> <ul style="list-style-type: none"> – Принципи рада постројења за сагоревање; – Технологије и уређаји за сагоревање отпада (инсинерацијом, плазмом, пиролизом); – Технологије и уређаји за отпашивање димних гасова; – Технологије сакупљања и складиштења угљен-диоксида; – Технологије и уређаји за смањење емисије лаких угљоводоника, сумпорних и азотних оксида; – Идентификација и решавање проблема при термичком третману отпада; – Ефикасност постројења за термички третман отпада; – Утицај постројења за сагоревање отпада на животну средину; – Организација и контрола термичког третмана отпада; – Иновације у управљању процесима и технологијама сагоревања отпада. <p>Вежбе</p> <ul style="list-style-type: none"> – Приказивање тока отпада у постројењима за сагоревања и методе израчунавања степена искоришћења отпадног материјала при сагоревању у датом постројењу; – Прорачун емисија димних гасова при раду индустријских и енергетских постројења; – Одређивање ефикасност постројења за термички третман отпада; – Преглед дозвољених емисија димних гасова у зависности од типа постројења за термички третман отпада; – Примена софтвера за симулацију управљања постројењем за термички третман отпада; – Примена мерних уређаја у контроли процеса термичког третмана у постројењима; – Сигурносни протоколи у постројењима за термички третман отпада; – Иновације у управљању процесима термичког третмана отпада. <p>Кључни појмови: постројења за сагоревање, ефикасност, пречишћавање продуката сагоревања, мерни уређаји, сигурносни протоколи.</p>

НАЗИВ МОДУЛА: Санитарно депоновање отпада	
ИСХОДИ По завршетку модула ученик ће бити у стању да:	ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈ И КЉУЧНИ ПОЈМОВИ САДРЖАЈА
<ul style="list-style-type: none"> – наведе поделу депонија према начину одлагања; – разликује класе депонија; – објасни опште принципе санитарног депоновања; – разликује појмове: отпадна струја, хелија, лифт, дневна прекривка; – објасни методе депоновања чврстог отпада: површински метод, метод хелије, рова и метод кањона; – наведе предности и недостатке санитарног депоновања; – наведе факторе који утичу на избор локације за депонију; – објасни начин припреме места за депоновање отпада; – објасни примену водонепропусне подлоге; – објасни улогу дневне и завршне прекривке; – опише слојеве завршне прекривке: слој за одвођење гасова, заштитни слој, дренажни слој за воде и рекултивизациони слој; – наведе састав и карактеристике депонијског гаса; – објасни процесе који доприносе формирању депонијског гаса и фазе његовог настајања; – објасни утицај различитих фактора на трајање сваке од фаза настајања депонијског гаса; – разликује активну и пасивну контролу кретања депонијског гаса; – објасни појаву samozапалења и ризике услед појаве пожара на депонијама; – објасни настанак процедурних вода; – анализира факторе који утичу на хемијски састав процедурних вода; – наведе параметре који се најчешће одређују у процедурним водама; – опише начине за контролу процедурних вода на депонији; – објасни значај и делове пријемно-отпремне зоне за правилно функционисање депоније; – наведе механизацију која се користи на депонијама; – објасни критеријуме и процедуре за прихватање отпада на депонијама; – објасни поступке за прикупљање депонијског гаса; – наведе методе за искоришћење депонијског гаса; – наведе шта обухвата мониторинг система депоније; – објасни начин контроле квалитета воде, ваздуха и тла на депонији и око депоније; – разликује критеријуме за одређивање типа депоније за одлагање посебних врста отпада; – објасни мере опреза које се примењују при одлагању посебних врста отпада у зависности од састава отпада и карактеристика опасности; – разликује поступке за одлагање посебних отпада на површини земљишта; – објасни поступак одлагања индустријских муљевитих отпада; – опише поступке одлагања посебних отпада у подземне депоније; – објасни начине за затварање и ремедијацију депонија; – примени мере заштите на раду при одлагању отпада; – демонстрира поступке и мере заштите од пожара у складу са процедурама; – примени мере за спречавање штетних утицаја депоновања на животну средину; – изабере врсту депоније на основу карактеристике отпада за депоновање; – одреди капацитет депоније пременом рачунске методе; – одреди састав материјала за: <ul style="list-style-type: none"> • непропусне слојеве, • покривање депоније; – одреди количину и састав издвојеног депонијског гаса; – издвоји узорке: тла, процедурних вода, муљева, гасова на депонији и у њеном окружењу; – одреди количину и хемијски састав узорка: тла, процедурних вода, муљева, гасова на депонији и у њеном окружењу; – изабере постројење за третман депонијског филтрата према врсти отпада који се депонује; – испита коефицијента филтрације тла у зони предвиђеној за депонију; – изабере уређаје и опрему за технолошке операције са чврстим отпадом на депонијама: <ul style="list-style-type: none"> • за допрему, • манипулацију, • растресање отпада, • класификацију и сепарацију чврстог отпада, • процесирање и трансформацију чврстог отпада; – предложи врсту материјала за заштиту земљишта на депонијама за одлагање посебних отпада; – примени мере заштите при одлагању посебних врста отпада; – учествује у поступцима депоновања посебних врста отпада (подземно и надземно) у границама својих овлашћења; – учествује у процесима затварања депонија у границама својих овлашћења. 	<p>Теорија</p> <ul style="list-style-type: none"> – Начини одлагања отпада и класификација депонија; – Општи принципи санитарног депоновања; – Фактори који утичу на избор локације за депонију; – Припрема места за депоновање отпада; – Својства покривног материјала на депонији; – Састав и карактеристике депонијског гаса; – Настајање депонијског гаса; – Контрола кретања депонијског гаса; – Самозапалење и пожари на депонијама; – Настајање и карактеристике процедурних вода депоније; – Контрола процедурних вода на депонији; – Заштита подземних и површинских вода од процедурних вода из депоније; – Израда водонепропусне подлоге депоније; – Дренажни систем за сакупљање депонијског филтрата; – Третман депонијског филтрата и рецикулација; – Пријемно-отпремна зона на депонијама; – Механизација и технологија депоновања; – Критеријуми и процедуре за прихватање отпада на депонији; – Прикупљање и искоришћење депонијског гаса; – Мониторинг система депоније: метеоролошки подаци, процедурне воде, површинске воде и депонијски гас; – Критеријуми за одлагање посебних врста отпада; – Мере опреза при одлагању посебних врста отпада; – Одлагање посебних отпада у посебне депоније на површини земљишта; – Одлагање индустријских муљевитих отпада; – Одлагање посебних отпада у подземне депоније; – Затварање и ремедијација депонија. <p>Вежбе</p> <ul style="list-style-type: none"> – Мере заштите на раду при одлагању отпада; – Заштита од пожара; – Утицај депоновања отпада на животну средину и мере за спречавање штетних утицаја; – Карактеристике одложеног отпада битне за планирање депонија: количина, морфолошки састав, влажност, густина; – Одређивање капацитета депоније; – Испитивање састава покривних материјала; – Одређивање количине и састава издвојеног депонијског гаса; – Одређивање количине и хемијског састава процедурних вода (депонијског филтрата); – Постројење за третман депонијског филтрата; – Испитивање коефицијента филтрације тла у зони предвиђеној за депонију; – Принципи рада опреме на депонијама: за допремање и премештање чврстог отпада; – Принципи рада остале опреме на депонијама за: <ul style="list-style-type: none"> • растресање отпада, • класификацију и сепарацију чврстог отпада, • процесирање и трансформацију чврстог отпада; – Принципи пројектовања депонија за одлагање посебних отпада; – Мере опреза при одлагању посебних врста отпада; – Одлагање посебних отпада на површинским и у подземним депонијама; – Одлагање индустријских муљевитих отпада; – Савремени трендови у заштити и економији вода; – Век трајања депоније и процеси затварања депонија. <p>Кључни појмови: депонија, санитарно депоновање, депонијски гас, одлагање опасног отпада, депонијски филтрат.</p>
НАЗИВ МОДУЛА: Термички третман отпада	
ИСХОДИ По завршетку модула ученик ће бити у стању да:	ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈ И КЉУЧНИ ПОЈМОВИ САДРЖАЈА
<ul style="list-style-type: none"> – сачини извештај о раду постројења за термички третман отпада; – учествује у припреми студије процене утицаја на животну средину постројења за термички третман отпада у оквиру својих овлашћења. 	<p>Настава у блоку:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Постројења за термички третман отпада; – Процена утицаја на животну средину постројења за термички третман отпада.
НАЗИВ МОДУЛА: Депоновање отпада	
ИСХОДИ По завршетку модула ученик ће бити у стању да:	ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈ И КЉУЧНИ ПОЈМОВИ САДРЖАЈА
<ul style="list-style-type: none"> – сачини извештај о раду депоније/санитарне депоније; – учествује у припреми студије за санацију, ремедијацију и рекултивизацију депонија у оквиру својих овлашћења. 	<p>Настава у блоку:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Санитарне и остале депоније; – Санација, ремедијација и рекултивизација депонија.

5. УПУТСТВО ЗА ДИДАКТИЧКО-МЕТОДИЧКО ОСТВАРИВАЊЕ ПРОГРАМА

На почетку се препоручује иницијално тестирање ученика, а пре сваког модула, ученике упознати са циљевима и исходима наставе, односно учења, планом рада и начинима оцењивања. Потребно је ученике увести у свет рада кроз упознавање са занимањима, потенцијалним радним местима, структуром организација и компанија у којима ће потенцијално изводити радне задатке. Препорука је да се ученици упознају са реалним условима рада обилазећи одређена радна места уколико је то могуће. Такође, могу се користити видео материјали, гостовање особа из струке и демонстрације одређених радних процеса. Циљ је да се ученик припреми за реално радно окружење пре одласка на праксу или код послодавца на учење кроз рад.

Предмет се реализује кроз теоријску наставу и вежбе у учионици или специјализованој учионици. Настава у блоку се реализује у специјализованим учионицама или посетом одговарајућих постројења, лабораторија и сл. На вежбама и блок настави се одељење дели у две групе. **Када се вежбе реализују у облику учења кроз рад, у складу са Законом о дуалном образовању потребно је да у распореду часова одељење у истом дану има вежбе из предмета Управљање отпадом (2 часа недељно) и Познавање материјала (4 часа недељно), како би код послодавца боравили 6 сати.**

Модул Својства и класификација отпада реализује се први на почетку школске године у првом разреду, модул Стандарди и стандардизација у области управљања отпадом реализује се први на почетку школске године у трећем разреду, модул Основе термичког третмана отпада, мора се реализовати пре модула Постројења за сагоревање отпада у четвртном разреду, док се за остале модуле редослед може мењати према потребама и организационим могућностима школе. Избор редоследа реализације модула може се ускладити са расположивим ресурсима, организационим потребама наставника и способностима ученика, а ради успешнијег достизања образовних циљева. Модули који се реализују као настава у блоку, могу се поделити на одговарајуће делове (према садржајима) и реализовати током наставне године, али тек након што се претходно реализују модули у којима су теоријски и кроз вежбе обрађени садржаји прописани за наставу у блоку.

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. **Наставник може да организује дебате или дискусије на којима ће ученици (индивидуално или у тимовима) дискутовати о темама из препоручених садржаја програма.** Предложени облици рада су фронтални, рад у групи, рад у пару, индивидуални рад. У реализацији наставног програма препоручује се употреба електронских презентација и видео материјала. **Наставници приликом реализације наставе треба да подстичу ученике да користе ИКТ у истраживању, извештавању и на вежбама кроз које се припремају да користе савремене уређаје и опрему на пословима третмана отпада у различитим фазама. Савремене технологије захтевају непрекидно лично усавршавање ученика и након завршетка школовања.** Неопходно је да сами наставници дају лични пример, континуирано усавршавају своја знања из области примене ИКТ и савремених аутоматизованих система који се примењују на пословима третмана отпада, организују гостовања стручњака из ове области на часовима у школи и учествују у промовисању циљева одрживог развоја и заштите животне средине у локалној заједници.

У оквиру сваке теме ученике треба обистовљавати за: самостално проналажење, систематизовање и коришћење информација из различитих извора (стручна литература, интернет, часописи, уџбеници); визуелно опажање, поређење и успостављање веза између различитих садржаја (нпр. повезивање садржаја предмета са свакодневним искуством, садржајима других предмета и др.); тимски рад; самопроцену; презентацију својих радова и групних пројеката и ефикасну визуелну, вербалну и писану комуникацију.

На почетку упознати ученике са радним местом, окружењем и правилима понашања на радном месту. Такође, указати ученицима на значај поштовања прописа, техничких регулатива, стандарда и интерних процедура у процесу рада. Потребно је упознати ученике са појмовима здравља, хигијене рада и ризика, као и о значају безбедности на раду. Препоручује се да наставник осмишљава задатке према нивоима знања ученика и њиховим могућностима, а оперативне планове ради на месечном нивоу како би их лакше прилагођавао напредовању ученика. Приликом планирања наставник треба да изврши операционализацију исхода, да сложени исход, за чију је реализацију потребно више времена и активности, разложи на више мањих исхода. Наставу усмерити на остваривање исхода, бирајући препоручене садржаје или проналазећи неке друге садржаје који су усмерени на ефикасније остваривање исхода.

Дефинисани исходи показују наставнику и која су то специфична стручна знања и вештине потребне ученику за стицање компетенција и различитог су нивоа. Исходи нижег нивоа захтевају од ученика да наведу чињенице, дефинишу појмове или репродукују чињенице и поступке. Сложенији исходи траже од ученика да користи стечено знање у новим и конкретним ситуацијама. Исходи највишег нивоа траже од ученика да примењују стечена знања и вештине у новим и непознатим ситуацијама, анализирају или евалуирају расположиве податке.

Први разред

1. Својства и класификација отпада

Циљ модула је упознавање ученика са врстама, својствима и класификацијом отпада. Ниво остварености исхода је од препознавања и разумевања појмова до нивоа примене, анализе и евалуације. На нивоу препознавања и разумевања од ученика се очекује да објасни поделу, својства и начин класификације отпада. Исходе на нивоу примене, анализе и евалуације реализовати постављањем задатака у којима ће ученици користити научно у новим и конкретним ситуацијама, на пример да ученик на вежбама рачунским путем одреди топлотну моћ или влажност отпада. Стечено знање о отпаду значајно је за примену у другим модулима где се детаљније анализира начин третирања отпада. Део програма који се односи на својства отпада је у корелацији са предметом Хемија, где су се ученици упознали са различитим својствима отпада као материјала. Препоручује се да део комуникације у организацији обради кроз симулацију разговора са надређеним, подређенима, клијентима. Ученици могу самостално да израде листе скраћеница, стручних израза а у сарањи са наставником страног језика могу направити лексикон стручних израза на страном језику. Мере заштите на раду и заштите животне околине су исходи који ће ученици достигати и увежбавати кроз све модуле али је неопходно да на почетку буду упознати са свим правилима и процедурама како би превенирали евентуалне незгоде и повреде.

Препоручује се да наставник планира довољан број часова за утврђивање градива у складу са динамиком достизања прописаних исхода, способностима и потребама свих ученика у одељењу.

Препоручени садржај вежби са бројем часова за овај модул је:

- Мере заштите при раду у хемијској лабораторији или специјализованој учионици (2 часа);
- Мере заштите при раду са различитим отпадним материјалима (2 часа);
- Осмишљавање шеме искоришћавања и збрињавања отпада (2 часа);
- Одређивање средње густине мешаног отпада (2 часа);
- Одређивање влажности чврстог отпада (2 часа);
- Одређивање величине компонената отпада и расподеле компонената отпада по величини (2 часа);

- Одређивање топлотне моћи чврстог отпада (4 часа),
- Одређивање испарљивости компоненти чврстог отпада (2 часа);
- Одређивање удела биоразградљиве фракције органских компоненти отпада (2 часа);
- Класификација отпада према својствима – разрађивање листе отпада (4 часа);
- Одређивање категорије отпада на основу црвене, зелене и окер листе (2 часа);
- Вођење документације о класификованом отпаду (2 часа).

Вежбе везане за мере заштите при раду реализовати тако да два часа наставник одреди за уопштене мере заштите у специјализованој учионици и лабораторији, а додатна два часа посветити мерама заштите при руковању одређеним материјалима. Упознати ученике са могућностима повреде при раду са стаклом, металима, керамиком и др.

Вежба која се односи на шематско приказивање третмана отпада реализује се тако што наставник може ученицима задати да за одређени отпад напишу начин третирања отпада од сакупљања до крајњег производа, а затим да то шематски прикажу.

Вежбе на којима се израчунава средња густина отпада се изводе рачунским путем уз помоћ података о запремини и маси различитих врсти отпада и применом одговарајуће формуле за густину. Такође, ова вежба може да се реализује и експерименталним путем. За тај начин одређивања је потребна вага на којој би се мерила маса отпада и одређена посуда са водом помоћу које би се одредила запремина чврстих компоненти отпада архимедовим принципом.

Вежба на којој се одређује влажност отпада се реализује рачунским путем решавањем задатака у којима су дати подаци о маси и количини влаге у компонентама отпада. На основу тих података ученици помоћу адекватних формула одређују садржај влаге у укупној количини отпада.

Вежбе на којима се одређује величина компоненти отпада се изводе рачунским путем применом образаца. Одређивање расподеле компонента отпада по величини се врши експерименталним путем уз помоћ различитих сита које се разликују по величини прореза.

Вежбе на којима се одређује топлотна моћ се изводе рачунским путем решавањем задатака у којима су дати подаци о маси отпада и количини енергије коју тај отпад створи приликом сагоревања. Такође, задаци могу бити постављени тако да се уз помоћ топлотне моћи и количине одређених компоненти отпада одреди количина енергије која се ослободи сагоревањем тог отпада.

Вежба на којој се одређује испарљивост отпада се изводи тако што би ученици одређени узорак отпада измерили, а затим на одређеној температури тај узорак жарили. На сваких неколико минута потребно је измерити масу узорка. Добијене податке затим треба приказати у виду извештаја за сваку врсту отпада. За извођење ове вежбе потребан је адекватан керамички прибор, прецизна вага, хваталке и пећ за жарење.

Вежбе на којима се одређује удео биоразградљиве фракције органског отпада се изводи рачунским путем. За решавање ових задатака су потребни удео испарљиве фракције и количина лигнина који могу бити дати у виду табеле. Применом ових података добија се удео биоразградљиве фракције изражен у процентима.

Вежбе на којима се врши класификација отпада се изводи уз помоћ каталога отпада, црвене, зелене и окер листе одређивањем индексних бројева или да се на основу индексног броја одреди која врста отпада је у питању. За извођење ове вежбе ученицима треба приложити и табеле са траженим подацима из задатка.

Документовање отпада се изводи попуњавањем одговарајућих образаца који се користе у рециклажним центрима. Обрасци који се попуњавају су: евиденција улазног отпада, пријемни лист, дневник манипулације отпада и излазна евиденција рециклираног материјала. Ове обрасце наставник треба поделити ученицима како би кроз конкретан пример могли да их попуне.

Приликом остваривања исхода из области међународних прописа и стандарда препоручује се истицање корелације са програмом страног језика, координација и сарадња између наставника. Часове реализовати у сарадњи са наставником страног језик. Препорука је да ученици израде речник стручне терминологије на страном језику и уз подршку наставника страног језика преводе и тумаче међународне стандарде и прописе.

2. Функционални елементи система управљања отпадом

Циљ модула Функционални елементи система управљања отпадом је упознавање ученика са начинима третирања отпада у складу са хијерархијом управљања отпадом. На нивоу препознавања и размисања од ученика се очекује да објасни начине третирања отпада у склопу хијерархије управљања отпадом. Исходе на нивоу примене, анализе и евалуације реализовати постављањем задатака у којима ће ученици користити научено у новим и конкретним ситуацијама. На пример да ученик на вежбама на основу познатих података о количини отпада израчуна брзину настајања отпада у домаћинству или локалној заједници.

Препоручује се да наставник планира довољан број часова за утврђивање градива у складу са динамиком достизања прописаних исхода, способностима и потребама свих ученика у одељењу, као и за извођење предлога закључне оцене за прво полугодиште.

Препоручени садржај вежби са бројем часова за овај модул је:

- Процена брзине настајања отпада за стамбену област применом анализе оптерећења (4 часа);
- Процена брзине настајања отпада анализом материјалног биланса (4 часа);
- Примарна сепарација отпада – одређивање састава стамбеног отпада (4 часа);
- Демонстрација секундарне сепарације отпада (4 часа);
- Шематски приказ резултата примењене методе сепарације отпада (4 часа);
- Одређивање најпогоднијег начина третмана отпада на основу стања и врсте отпада (6 часа).

Вежбе везане за брзину настајања отпада у одређеној области извести рачунским путем кроз задатке у којима су приказани подаци о броју становника и количини отпада коју генеришу становници те области за одређени временски период. Резултате приказати у јединицама количине отпада по дану и становнику.

Вежба везана за примарну сепарацију може да се реализује тако што би ученици анализирали рециклабилан отпад који се може разврстати у њиховом домаћинству. Тај отпад треба измерити и на основу тих података одредити процентуални састав појединих компоненти отпада из укупне количине.

Вежбу која се односи на секундарну сепарацију отпада извести тако да ученици примене и анализирају одређене методе сепарације на основу врсте материјала. Методе које могу применити су магнетна сепарација, плива-тоне, ваздушна сепарација и инерциона сепарација. Касније добијене резултате приказати у виду шематског приказа. За магнетну сепарацију користити магнете као средство за демонстраирање поступка сепарације. За сепарацију плива – тоне користити стаклену посуду напуњену течношћу одређене густине у коју би се убацили материјали различитих густина и на тај начин један материјал би се појавио на дну, а други на површини посуде са течношћу.

За последњу вежбу ученицима предложити неколико различитих врста отпада и стања у којима се налази тај отпад (да ли је запрљан, пластифициран и слично), а они би требало за тај материјал да одреде најпогоднији начин третмана уз образложење. Придржавати се правила везаних за хијерархију у управљању отпадом.

3. Увод у рециклажу

Циљ модула Увод у рециклажу је упознавање ученика са значајем рециклаже најчешће коришћених материјала у привреди, као и начинима њиховог обележавања. На нивоу препознавања и разумевања од ученика се очекује да дефинише појам, рециклаже одређених материјала и начине обележавања тих материјала. Исходе на нивоу примене, анализе и евалуације реализовати постављањем задатака у којима ће ученици користити научено у новим и конкретним ситуацијама. На пример да ученик анализира систем обележавања и ознаке за рециклажу са пластичне амбалаже.

Стечено знање о рециклажи значајно је за учење у наредним разредима у предметима Управљање отпадом и Познавање материјала, где ће ученици детаљније обрађивати поступак рециклаже као и својства материјала. Препоручује се да наставник планира довољан број часова за утврђивање градива у складу са динамиком достизања прописаних исхода, способностима и потребама свих ученика у одељењу. Планирати одговарајући број часова за систематизацију градива и извођење предлога закључних оцена на крају другог полугодишта.

Препоручени садржај вежби са бројем часова за овај модул је:

- Идентификација компонената отпада (2 часа);
- Израчунавање масеног удела рециклабилних компонената отпада (2 часа);
- Шематско приказивање начина рециклаже папира (2 часа);
- Шематско приказивање начина рециклаже стакла (2 часа);
- Шематско приказивање начина рециклаже пластике (2 часа);
- Шематско приказивање начина рециклаже челика (2 часа);
- Шематско приказивање начина рециклаже алуминијума (2 часа).

Вежбе на којима се врши индентификовање компоненти отпада се реализују постављањем задатака у којима ученици из укупне количине отпада класификују појединачно компоненте на оне које могу поново да се употребе без третмана, на биоразградиве, на рециклабилне, на отпад који може да се користи за добијање енергије и отпад који нема никакву могућност искоришћења. Добијене податке искористити на следећој вежби како би се одредила количина рециклираног отпада оних компоненти отпада који могу да се рециклирају уз помоћ количине отпада и степена рециклабилности.

Вежбе на којима се шематски приказује начин рециклаже одређених компоненти (папир, стакло, пластика, челик, алуминијум) захтевају од ученика да примени стечено знање и шематски прикаже редослед операција приликом рециклаже ових компоненти.

4. Испитивање својстава секундарних сировина – настава у блоку

Препоручени садржај са бројем часова за блок наставу је:

- Посета рециклажном центру (6 часова);
- Одређивање влажности узорка (6 часова);
- Одређивање топлотне моћи узорка (6 часова);
- Одређивање индексног броја одређених врсти отпада (6 часова);
- Одређивање масе узорака рачунским путем (12 часова);
- Израчунавање брзине настајања отпада (12 часова);
- Поновна употреба секундарних сировина из домаћинства (12 часова).

Блок настава се реализује обиласком рециклажног центра и лабораторија у којима се врше наведена испитивања одређених компоненти отпада. Уколико није могуће реализовати наставу ван школе, онда се настава изводи у специјализованој учионици или лабораторији у којима би ученици класификовали отпад и одређивали његова својства.

Масу одређених узорака ученици могу да одређују на основу укупне масе отпада и процентуалног састава компоненти отпада. Такође, масу могу израчунавати на основу густине и запремине одређених компоненти отпада и за овај поступак је потребна прецизна вага, градуисана посуда и чврст узорак отпада који не упија воду. Узорак потопити у посуду и очитати разлику у запремини тј. одредити запремину узорка. Масу узорка одредити на аналитичкој ваги. Уз помоћ ових података применити формулу за одређивање густине.

Уколико се блок настава везана за поновну употребу секундарних сировина из домаћинства реализује у школи препоручује се постављање обележених посуда за одлагање отпада на адекватна места у школи. Затим би се на настави у блоку тај отпад сакупио и разврстао по врстама материјала којима би ученици нашли нову сврху тј. од којих би направили употребљиве предмете.

Други разред

1. Рециклажа метала и легура

Циљ модула Рециклажа метала и легура је упознавање ученика са поступцима добијања и рециклирања метала и легура који се најчешће користе.

На нивоу препознавања и разумевања од ученика се очекује да објасни начине добијања и рециклирања метала и легура. Исходе на нивоу примене, анализе и евалуације реализовати постављањем задатака у којима ће ученици користити научено у новим и конкретним ситуацијама. На пример да ученик на основу датог процентуалног садржаја одређених метала креира хемијску формулу легуре алуминијума. Део програма који се односи на рециклажу метала и легура је у корелацији са предметом Управљање отпадом у првој години, где су се ученици упознали са значајем рециклаже метала и легура.

Препоручује се да наставник планира довољан број часова за утврђивање градива у складу са динамиком достизања прописаних исхода, способностима и потребама свих ученика у одељењу, као и за доношење предлога закључне оцене за прво полугодиште.

Препоручени садржај вежби са бројем часова за овај модул је:

- Мере заштите на раду при рециклажи метала и легура (2 часа);
- Извештавање о рударској и металуршкој припреми руде за добијање гвожђа и челика (2 часа);
- Класификовање отпада који потичу од добијања гвожђа и челика и одређивање њиховог квалитета (2 часа);
- Извештавање о рециклажи отпада екстрактивне металургије гвожђа и челика (2 часа);
- Извештавање о рециклажи амортизационог отпада гвожђа и челика (2 часа);
- Класификовање отпада који потичу од добијања бакра и његових легура (4 часа);
- Извештавање о рециклажи отпада насталог у екстрактивној и прерађивачкој металургији бакра (2 часа);
- Извештавање о рециклажи амортизационог отпада бакра и легура бакра (2 часа);
- Класификовање отпада који потичу од добијања алуминијума и његових легура (4 часа);
- Извештавање о рециклажи отпада насталог у екстрактивној и прерађивачкој металургији алуминијума (2 часа);
- Извештавање о рециклажи амортизационог отпада алуминијума и легура алуминијума (2 часа);
- Класификовање отпада који потичу од добијања олова и легура олова (2 часа);
- Извештавање о рециклажи отпада у ливницама и у екстрактивној металургији олова и легура олова (2 часа);

- Извештавање о рециклажи производног отпада олова и легура олова (2 часа);
- Прикупљање отпада са садржајем племенитих метала (2 часа);
- Извештавање о рециклажи отпада који настаје у прерађивачкој металургији племенитих и осталих метала и њихових легура (2 часа).

На прва два часа вежби у овом модулу ученици треба да увежбавају примену мера заштите при рециклажи метала и легура.

На другој вежби ученици треба да анализирају предложене методе припреме и да у виду извештаја препоруче методе које би се користиле при рударској, а које при металуршкој преради руде за добијање гвожђа и челика.

На вежбама које се односе на класификацију отпада који настаје приликом добијања гвожђа и челика треба препознати све врсте отпада који се јављају у тим процесима и класификовати га по врстама. Неки од начина одређивања квалитета челика и гвожђа су помоћу њихових својстава (густина, тврдоћа) и помоћу металографске методе на којој се види структура метала. Густина може да се одреди на горе већ описаним начинима, док се тврдоћа одређује на неком од уређаја за испитивање тврдоће (уређаји за испитивање по Брнелу, Викерсу и Роквелу).

Вежбе које се односе на рециклажу гвожђа и челика реализовати тако што би ученици из укупне количине различитог отпада издвајали гвожђе и челик доступним методама сепарације, а затим предлагали методе којима би се гвожђе и челик рециклирали. Применити све научене методе сепарације. Ученици затим треба да поднесу извештај о овом процесу. Вежбе које се односе на остале метале (бакар, алуминијум, олово, племенити метали) могу се реализовати на сличан начин као вежбе везане за класификацију и рециклажу гвожђа и челика.

2. Рециклажа органских полимерних материјала

Циљ модула Рециклажа органских полимерних материјала је упознавање ученика са методама рециклаже органских полимерних материјала. На нивоу препознавања и разумевања од ученика се очекује да објасни методе рециклирања органских полимерних материјала. Исоходе на нивоу примене, анализе и евалуације реализовати постављањем задатака у којима ће ученици користити научено у новим и конкретним ситуацијама. Препоручује се да наставник планира довољан број часова за утврђивање градива у складу са динамиком достизања прописаних исхода, способностима и потребама свих ученика у одељењу, као и за извођење предлога закључне оцене за прво полугодиште.

Препоручени садржај вежби са бројем часова за овај модул је:

- Рециклажа отпадног папира (6 часова);
- Прикупљање и разврставање производног и амортизационог отпада гуме (2 часа);
- Извештавање о рециклажи производног и амортизационог отпада гуме (2 часа);
- Прикупљање и разврставање производног и амортизационог отпада пластичних маса (2 часа);
- Извештавање о рециклажи производног и амортизационог отпада пластичних маса (2 часа);
- Прикупљање и разврставање производног и амортизационог отпада од битумена и асфалта (2 часа);
- Извештавање о рециклажи производног и амортизационог отпада од битумена и асфалта (2 часа);
- Извештавање о рециклажи текстилних материјала (2 часа).

Вежбе које се односе на рециклажу отпадног папира се реализују у више етапа. Ученици треба да сакупе отпадни папир из домаћинства и да га донесу у школу. Тај папир треба класификовати на онај који можемо рециклирати са осталим папиром и на нерциклибилан (пластифициран папир, папир који је замашићен и слично). Затим папир треба припремити за рециклажу коришћењем блендера како би се папир уситнио. Преко уситњеног папира проћи магнетом како би се одстранили метали са магнетним својствима. Уситњен папир у посуди помешати са водом како би се направила пулпа. Издвојити папир од воде и по жељи га обликовати неким ваљком. Одложити га на одређено сито или папир како би се осушио, а затим по жељи украсити добијене комаде папира.

Вежба на којој се обрађује прикупљање и разврставање производног и амортизационог отпада гуме реализовати постављањем задатака у којима ученици треба да класификују отпад на амортизациони и производни, а затим да предложи методе разврставања тог отпада. Овај начин извођења вежби може да се примени и на остале вежбе које се односе на прикупљање и разврставање производног и амортизационог отпада одређених материјала (пластичне масе, битумен и асфалт).

За вежбе које се односе на рециклажу производног и амортизационог отпада употребити податке са претходне вежбе у којима се вршило сакупљање и разврставање тог отпада и предложити начин рециклаже у виду извештаја.

3. Рециклажа неорганских материјала

Циљ модула Рециклажа неорганских материјала је упознавање ученика са методама рециклаже неорганских материјала. На нивоу препознавања и разумевања од ученика се очекује да објасни методе рециклирања неорганских полимерних материјала. Исоходе на нивоу примене, анализе и евалуације реализовати постављањем задатака у којима ће ученици користити научено у новим и конкретним ситуацијама. Препоручује се да наставник планира довољан број часова за утврђивање градива у складу са динамиком достизања прописаних исхода, способностима и потребама свих ученика у одељењу, као и за извођење предлога закључне оцене за прво полугодиште.

Циљ модула Рециклажа неорганских материјала је упознавање ученика са методама рециклаже неорганских материјала. На нивоу препознавања и разумевања од ученика се очекује да објасни методе рециклаже неорганских материјала.

Препоручује се да наставник планира довољан број часова за утврђивање градива у складу са динамиком достизања прописаних исхода, способностима и потребама свих ученика у одељењу.

Планирати одговарајући број часова за систематизацију градива и извођење предлога закључних оцена на крају другог полугодишта.

Препоручени садржај вежби са бројем часова за овај модул је следећи:

- Прикупљање и разврставање производног и амортизационог отпада од керамике (4 часа);
- Извештавање о рециклажи производног и амортизационог отпада од керамике (4 часа);
- Прикупљање и разврставање производног и амортизационог отпада од стакла (4 часа);
- Извештавање о рециклажи производног и амортизационог отпада од стакла (2 часа);
- Прикупљање и разврставање производног и амортизационог отпада од грађевинског материјала (2 часа);
- Извештавање о рециклажи производног и амортизационог отпада од грађевинског материјала (2 часа).

Вежбу на којој се обрађује прикупљање и разврставање производног и амортизационог отпада керамике реализовати постављањем задатака у којима ученици треба да класификују отпад на амортизациони и производни, а затим да предложи методе разврставања тог отпада. На пример, ученици могу донети одређене врсте керамичких производа (опека, керамички тањири, покварени керамички осигурачи, дефектна керамика при производњи и слично). Задатак ученика је да све ове врсте отпада поделе на амортизациони и производни

уз објашњење зашто тај отпад спада у ту категорију. За отпадне предмете који се састоје из керамике и још неког материјала предложити адекватни начин сепарације и операције које претходе сепарацији (нпр. дробљење, млевење, просејавање па магнетна сепарација уколико раздвајамо челик од керамике). Овај начин извођења вежби може да се примени и на остале вежбе које се односе на прикупљање и разврставање производног и амортизационог отпада одређених материјала (стакло и грађевински материјали).

За вежбе које се односе на рециклажу производног и амортизационог отпада употребити податке са претходне вежбе у којима се вршило сакупљање и разврставање тог отпада и предложити начин рециклаже у виду извештаја. Цео поступак рециклаже може бити илустрован у виду шематског приказа.

4. Припрема материјала за рециклажу – настава у блоку

Препоручени садржај са бројем часова за блок наставу је:

- Обилазак рециклажног дворишта (6 часова);
- Одређивање основних карактеристика металних материјала на бази гвожђа, обојених метала, материјала добијених синтерованем и њихова погодност за рециклажу (6 часова);
- Раздвајање различитих врсти метала помоћу доступних метода сепарације (6 часова);
- Обилазак погона за добијање, прераду и рециклажу метала и легура (6 часова);
- Обилазак лабораторија у којима се врше испитивање металних и неметалних материјала (6 часова);
- Одређивање основних карактеристика органских материјала и њихова погодност за рециклажу (6 часова);
- Раздвајање различитих врсти органских материјала помоћу доступних метода сепарације (6 часова);
- Одређивање основних карактеристика неорганских материјала и њихова погодност за рециклажу (6 часова);
- Раздвајање различитих врсти неорганских материјала помоћу доступних метода сепарације (6 часова);
- Обилазак погона за добијање, прераду и рециклажу неметалних материјала (6 часова).

Блок настава у другом разреду се реализује посетама постројењима за добијање одређених материјала, рециклажним центрима, рециклажним двориштима и лабораторијама за испитивање материјала. У овим постројењима се ученици упознају са начинима добијања материјала, али и са процесима разврставања, испитивања и рециклаже тих материјала. Уколико није могуће реализовати наставу ван школе, онда је прилагодити условима у лабораторији или специјализованој учионици.

Трећи разред

1. Стандарди и стандардизација у области управљања отпадом

Циљ модула Стандарди и стандардизација у области управљања отпадом је упознавање ученика са појмом квалитета, знаком квалитета, начином обележавања производа, стандардом и стандардизацијом као прописима који регулишу област деловања човека. Ниво остварености исхода је од препознавања и разумевања појмова до нивоа примене, анализе и евалуације. На нивоу препознавања и разумевања од ученика се очекује да објасни значај увођења квалитета и стандардизације у циљу лакше комуникације и размене добара међу људима. Исходе на нивоу примене, анализе и евалуације реализовати постављањем задатака у којима ће ученици користити научно у новим и конкретним ситуацијама. На пример да ученик на вежбама чита ознаке квалитета на појединим производима, разврстава производе према квалитету разуме значај појединих стандарда у области управљања отпадом. Стечено знање о појмовима квалитета, стандарда и стандардизације у области управљања отпадом, значајно је за примену у другим модулима где ће ученици моћи да примене стечена знања на дате процесе.

Део програма који се односи на стандарди и стандардизација у области управљања отпадом је у корелацији са свим стручним предметима, где се ученици срећу са различитим стандардима и прописима у области управљања отпадом. Препоручује се да наставник планира довољан број часова за утврђивање градива у складу са динамиком достизања прописаних исхода, способностима и потребама свих ученика у одељењу.

Препоручени садржај вежби са бројем часова за овај модул је следећи:

- Читање ознака квалитета (6 часова);
- Примена система ISO стандарда (6 часова);
- Примена регулативе у развоју нових технологија (6 часова).

Ученицима предочити важност CE знака, брошура „CE знак – пасош за производе”, „Водич за безбедност машина”, различитим стандардима ISO14000 као и усклађеним и важећим стандардима у Републици Србији, као начин попуњавања одговарајућих образаца у овој области а потребних у различитим процесима управљања отпадом.

2. Рециклажни циклус комуналног отпада

Циљ модула Рециклажни циклус комуналног отпада је упознавање ученика са типовима и саставом комуналног чврстог отпада и начинима за његов третман и одлагања. Ниво остварености исхода је од препознавања и разумевања појмова до нивоа примене, анализе и евалуације. На нивоу препознавања и разумевања од ученика се очекује да објасни значај рециклаже комуналног отпада у циљу искоришћења материјала који се налазе у њему као и смањења количине отпада који се одлаже. Исходе на нивоу примене, анализе и евалуације реализовати постављањем задатака у којима ће ученици користити научно у новим и конкретним ситуацијама. На пример да ученик на вежбама израчунава састав и количину отпада, да на основу тога може да предложи најбољи начин за третман отпада. Део програма који се односи на рециклажни циклус комуналног отпада је у корелацији са свим стручним предметима, Хемојом, Биологијом где су ученици упознали одређене компоненте комуналног отпада као и њихова својства. Препоручује се да наставник планира довољан број часова за утврђивање градива у складу са динамиком достизања прописаних исхода, способностима и потребама свих ученика у одељењу.

Препоручени садржај вежби са бројем часова за овај модул је следећи:

- Мере заштите на раду при рециклажи комуналног отпада (6 часова);
- Одређивање морфолошког састава комуналног отпада (6 часова);
- Разврставање (сортирање) комуналног отпада по поступку RNJTH – Aachen (6 часова);
- Бабков (Babcock) поступак обраде комуналног отпада; (6 часова);
- Обрада комуналног отпада по поступку фирме Флект (Fläkt) (6 часова);
- Обрада комуналног отпада по поступку фирме Краус-Маф (Krauss – Maffei) (6 часова).

Ученицима предочити важност одређивања састава комуналног отпада, правилног раздвајања отпада на месту настанка, као и предности и недостатке појединих поступака које прате, такође упознати ученике са предностима деструкције несортираног отпада као извора енергије.

3. Рециклажа индустријске опреме, грађевинског материјала и металуршке шљаке и песка

Циљ модула Рециклажа индустријске опреме, грађевинског материјала и металуршке шљаке и песка је упознавање ученика са материјалима који потичу из ових производа. Ниво остварености исхода је од препознавања и разумевања појмова до нивоа примене, анализе

и евалуације. На нивоу препознавања и разумевања од ученика се очекује да објасни значај рециклаже индустријске опреме, грађевинског материјала и металуршке шљаке и песка у циљу искоришћења материјала који се налазе у њима и који се могу рециклирати, значају њихове рециклаже као начина за уштеду на сировинама, смањењу штетног утицаја на животну средину и сађењу количине отпада за одлагање. Исоходе на нивоу примене, анализе и евалуације реализовати постављањем задатака у којима ће ученици користити научено у новим и конкретним ситуацијама. На пример да ученик на основу анализе и прорачуна састава шљаке уочи количине корисних материјала у њима и оправданост њихове рециклаже. Део програма који се односи на рециклажу индустријске опреме, грађевинског материјала и металуршке шљаке и песка је у корелацији са свим стручним предметима, Хемојом, Познавањем материјала, где су ученици упознали одређена својства материјала, потешкоће у експлоатацији и њиховом добијању и на тај начин схватили оправданост њихове рециклаже. Препоручује се да наставник планира довољан број часова за утврђивање градива у складу са динамиком достизања прописаних исхода, способностима и потребама свих ученика у одељењу.

Препоручени садржај вежби са бројем часова за овај модул је следећи:

- Мере заштите на раду при рециклажи индустријске опреме, ватросталних материја и шљаке (6 часова);
- Приказивање рециклажног тока материјала и примена методе израчунавања искоришћења материјала при рециклажи индустријске опреме (котлова, измењивача топлоте, катализатора, конвејера, трака) (6 часова);
- Приказивање рециклажног тока ватросталних материјала у индустријској опреми и примена методе израчунавања искоришћења материјала при рециклажи ватросталних материјала (6 часова);
- Приказивање рециклажног тока металуршке шљаке и примена методе израчунавања искоришћења материјала при рециклажи металуршке шљаке (6 часова);
- Мере заштите на раду при рециклажи грађевинских објеката (6 часова);
- Приказивање рециклажног тока грађевинског отпада и примена методе израчунавања искоришћења материјала при рециклажи грађевинског отпада (6 часова);
- Приказивање рециклажног тока отпада при демолацији и изградњи путева и методе израчунавања искоришћења отпадног материјала при овим поступцима (6 часова).

Ученицима предочити поштовање мера заштите на раду при извођењу вежби, као и спровођењу мера у циљу заштите околине. Ученици треба да после упознавања појединих рециклажних поступака, исте прикажу у виду шема које прате ток рециклаже, примене методе израчунавања искоришћења појединих материјала као и економске исплативости поступака рециклаже. На крају сваке вежбе, у зависности од врсте поступка, ученици би требало да укратко опишу утицај поступка рециклаже на животну средину.

4. Рециклажа амбалаже

Циљ модула Рециклажа амбалаже је упознавање ученика са појмом амбалаже и њеним значајем у свакодневном животу при производњи и паковању различитих производа и материјалима који се користе за израду амбалаже. Ниво остварености исхода је од препознавања и разумевања појмова до нивоа примене, анализе и евалуације. На нивоу препознавања и разумевања од ученика се очекује да објасни врсте материјала које се користе за израду амбалаже као и њихова својства и утицај на материјале који се у њима чувају. Исоходе на нивоу примене, анализе и евалуације реализовати постављањем задатака у којима ће ученици користити научено у новим и конкретним ситуацијама. На пример да ученик на основу производа препоручи алтернативну амбалажу, њене димензије а у складу са поштовањем стандарда које мора да амбалажа задовољи за тај производ. Део програма који се односи на рециклажу амбалаже је у корелацији са свим стручним предметима, Хемојом, Познавањем материјала, где су ученици упознали одређена својства материјала, и на тај начин схватили оправданост њихове рециклаже као и захтеве које мора да испуни амбалажа. Препоручује се да наставник планира довољан број часова за утврђивање градива у складу са динамиком достизања прописаних исхода, способностима и потребама свих ученика у одељењу.

Препоручени садржај вежби са бројем часова за овај модул је следећи:

- Мере заштите на раду при рециклажи амбалаже (6 часова);
- Идентификација материјала у амбалажном отпаду и раздвајање и класирање материјала из амбалажног отпада (6 часова);
- Приказивање рециклажног тока амбалажног отпада (папирне, металне, пластичне, стаклене, дрвене) (6 часова);
- Методе израчунавања искоришћења материјала при рециклажи амбалажног материјала (6 часова).

Ученицима треба предочити мере опреза на раду при поступцима рециклаже амбалажног отпада, као и заштиту околине од штетног деловања амбалаже (нарочито оне на бази пластике). У оквиру вежби, ученици би требало да после одређеног поступка рециклаже, прикажу шематски ток поступка, израчунају искоришћење компонента у поступку рециклаже, економску оправданост. Такође, треба подстицати код ученика и креативност у смислу израде предмета од старе амбалаже, изналагање различитих начина примене као што је израда делова намештаја, рамова, подлога и слично.

5. Рециклажа електричне и електронске опреме

Циљ модула Рециклажа електричне и електронске опреме је упознавање ученика са електричном и електронском опремом, белом техником и начинима њихове рециклаже. Ниво остварености исхода је од препознавања и разумевања појмова до нивоа примене, анализе и евалуације. На нивоу препознавања и разумевања од ученика се очекује да разликује електричну и електронску опрему, врсте материјала које се налазе у њима као и присуство опасних материја у њима и штетан утицај на животну средину и човеково здравље. Исоходе на нивоу примене, анализе и евалуације реализовати постављањем задатака у којима ће ученици користити научено у новим и конкретним ситуацијама. На пример да ученик на основу рециклаже фрижидера схвати оправданост рециклаже различитих фреона који се налазе у њима, њихов штетан утицај на атмосферу и оправданост регенерације фреона и његовог поновног коришћења. **Наставник може да организује дебате или дискусије на којима ће ученици (индивидуално или у тимовима) дискутовати о темама из препоручених садржаја програма.** Део програма који се односи на рециклажу електричне и електронске опреме је у корелацији са свим стручним предметима, Хемојом, Познавањем материјала, где су ученици упознали одређена својства материјала и на тај начин схватили оправданост њихове рециклаже. Препоручује се да наставник планира довољан број часова за утврђивање градива у складу са динамиком достизања прописаних исхода, способностима и потребама свих ученика у одељењу.

Препоручени садржај вежби са бројем часова за овај модул је следећи:

- Мере заштите на раду при рециклажи електричне и електронске опреме (3 часа);
- Демонтажа уређаја беле технике у поступку рециклаже (3 часа);
- Класификација материјала из уређаја беле технике (опасни отпад, метални материјали, неметални материјали, раскладне течности) (6 часова);
- Избор одговарајућег поступка рециклаже уређаја беле технике и разврставање материјала из уређаја беле технике (6 часова);
- Креирање шеме тока рециклаже за уређаје беле технике (2 часа);

- Примена методе израчунавања искоришћења појединих материјала при рециклажи беле технике (4 часа);
- Класификација материјала у електронској опреми (телевизори, мобилни телефони...) и рачунарским компонентама (3 часа);
- Разврставање материјала из електронске опреме и рачунарских компоненти (3 часа);
- Рециклажа електронског отпада (6 часова);
- Креирање шеме тока рециклаже за електронску опрему (3 часа);
- Примена методе израчунавања искоришћења појединих материјала при рециклажи електронске опреме (3 часа).

Ученицима при демонтажи каблова за напајање уређаја, мотора, управљачких јединица треба истаћи њихов значај као делова са највећом вредношћу, али и делова који могу да угрозе животну средину. Такође ученици треба да изврше тестирање производа као целине – стари рачунар, као и појединих његових делова (на пример – процесори, матичне плоче, графичке картице) да би могли да примене репарацију делова или опреме као вид рециклаже. Ученици треба да примена методе израчунавања искоришћења појединих материјала при рециклажи ЕЕ-опреме и креирају шеме тока рециклаже ЕЕ-опреме.

6. Рециклажа транспортних средстава

Циљ модула Рециклажа транспортних средстава је упознавање ученика са врстама материјала у транспортним средствима, начинима њихове рециклаже и присуству опасних материјала у њима. Ниво остварености исхода је од препознавања и разумевања појмова до нивоа примене, анализе и евалуације. На нивоу препознавања и разумевања од ученика се очекује да разликује делове транспортних средстава и материјале од којих су направљени, типове рециклажних поступака, присуство опасних материја у њима и штетан утицај на животну средину и човеково здравље. Исходе на нивоу примене, анализе и евалуације реализовати постављањем задатака у којима ће ученици користити научено у новим и конкретним ситуацијама. На пример да ученик на основу одстрањивања пнеуматика са транспортног средства и поступака њихове рециклаже разматра могућности добијених рециклата и њихове примене у изградњи објеката, подлога као и оправданост њихове примене. Део програма који се односи на рециклажу транспортних средстава је у корелацији са свим стручним предметима, Хемијом, Познавањем материјала, где су ученици упознали одређена својства материјала, и на тај начин схватили оправданост њихове рециклаже. Препоручује се да наставник планира довољан број часова за утврђивање градива у складу са динамиком достизања прописаних исхода, способностима и потребама свих ученика у одељењу.

Препоручени садржај вежби са бројем часова за овај модул је следећи:

- Мере заштите на раду при рециклажи транспортних средстава (3 часа);
- Демонтажа транспортних средстава у поступку рециклаже (3 часа);
- Разврставање материјала из транспортних средстава (3 часа);
- Избор одговарајућег поступка рециклаже транспортних средстава и образовање шематског тока рециклаже моторних возила (6 часова);
- Сакупљање и третирање отпадног уља из моторних возила (3 часа);
- Модели за израчунавања искоришћења издвојених материјала процесом рециклаже транспортних средстава (3 часа);
- Мере заштите на раду при рециклажи батерија и акумулатора (3 часа);
- Избор одговарајућег поступка рециклаже акумулатора и батерија (6 часова);
- Методе израчунавања искоришћења материјала при рециклажи батерија и акумулатора (3 часа);
- Мере заштите на раду при рециклажи пнеуматика (3 часа);
- Сакупљање и разврставање пнеуматика (3 часа);
- Рециклажни поступци третмана пнеуматика (механички, пиролиза, хемијски) (6 часова);
- Термичко искоришћење пнеуматика (3 часа).

Ученици треба на вежбама да испразне киселину из акумулатора уз мере заштите на раду, демонтирају делове и разврстају их, такође прикупе различите врсте истрошених пнеуматика и наведу врсте материјал које ти пнеуматици имају према каталогу произвођача. Ако је могуће организовати демонтажу неких делова аутомобила (старих мотора, ауспуха) како би ученици могли да уоче различите врсте материјала који се користе у њиховој изради и сортирају их према стандарду за разврставање амортизованог отпадног метала. Ученицима демонстрирати пражњење различитих флуида из старих аутомобила и правилном начину њиховог прикупљања и слања на рециклажу. Уколико кабинет није опремљен потребним уређајима ученике упознати помоћу мултимедијалних средстава. Планирати одговарајући број часова за систематизацију градива и извођење предлога закључних оцена на крају другог полугодишта.

7. Рециклажа – настава у блоку

Препоручени садржај са бројем часова за блок наставу је:

- Систем сакупљања и разврставања комуналног отпада у локалној заједници (6 часова);
- Класификација и разврставање материјала у различитим индустријским производима (12 часова);
- Припрема различитих материјала за рециклажу (12 часова);
- Избор одговарајуће технологије:
 - Рециклаже комуналног отпада (6 часова),
 - Рециклаже индустријске опреме, грађевинског материјала и металуршке шљаке и песка (6 часова),
 - Рециклаже амбалаже (6 часова),
 - Рециклаже електричне и електронске опреме (6 часова),
 - Рециклаже транспортних средстава (6 часова).

Блок настава у трећем разреду се реализује посетама локалном комуналном предузећу, постројењима одређених рециклажних центара. У овим постројењима се ученици упознају са начинима рециклаже појединих производа, али и са процесима разврставања, испитивања и рециклаже добијених материјала. После посета, ученици треба да у својим дневницима за вежбе опишу рад постројења и прикажу производне шеме технологија које се користе. Уколико није могуће реализовати наставу ван школе, онда је прилагодити условима у лабораторији или специјализованој учионици.

Четврти разред

1. Основе термичког третмана отпада

Циљ модула Основе термичког третмана отпада у области управљања отпадом је упознавање ученика са појмом сагоревања отпада и методама термичког третмана отпада: инсинерација, пиролиза, гасификација, плазма као и са еколошким аспектима термичког третмана отпада. Ниво остварености исхода је од препознавања и разумевања појмова до нивоа примене, анализе и евалуације. На нивоу препознавања и разумевања од ученика се очекује да објасни циљеве термичког третмана отпада, објасни методе за термички третман отпада и начине збрињавања продуката сагоревања после термичког третмана. Исходе на нивоу примене, анализе и евалуације реализовати постављањем задатака у којима ће ученици користити научено у новим и конкретним ситуацијама. На пример да ученик на вежбама

одређује топлотне моћи отпада и израчунава термичко искоришћење отпада. Стечено знање о термичком третману отпада, значајно је за примену у другим модулима где ће ученици моћи да критички разматрају утицај термичких третмана и процесе сагоревања на животну средину и човека.

Део програма који се односи на основе термичког третмана отпада у области управљања отпадом је у корелацији са Физиком, Хемијом, Термодинамиком. Препоручује се да наставник планира довољан број часова за утврђивање градива у складу са динамиком достизања прописаних исхода, способностима и потребама свих ученика у одељењу.

Препоручени садржај вежби са бројем часова за овај модул је следећи:

- Мере заштите на раду при термичком третману отпада (3 часа);
- Креирање шеме тока процеса за сагоревање отпада (инсинерација, пиролиза, гасификација, плазма) (6 часова);
- Одређивање топлотне моћи горива за термички третман (3 часа);
- Одређивање топлотне моћи отпада и израчунавање термичког искоришћења отпада (6 часова);
- Одређивање степена влажности и крупноће отпада за процес сагоревања (6 часова);
- Анализа емисије гасова из процеса сагоревања отпада (6 часова).

Ученици треба да се упознају са процесима термичког третмана отпада и да креирају шеме истих (инсинерација, пиролиза, гасификација, плазма). На основу врсте горива које се користи у датим постројењима ученици треба да одреде топлотну моћ горива. После узорковања отпада и одређивања његовог масеног састава, ученици треба да прерачунају топлотну моћ отпада. У зависности од опремљености лабораторије, одабрати методу за одређивање влажности отпада. Крупноћу отпада рачунати методом решетања. Ученике у специјализованој учионици обучити за коришћење гасног анализатора и извршити мерења продуката сагоревања у лабораторијским условима или ако има прилике при посети постројењу за сагоревање.

2. Постројења за сагоревање отпада

Циљ модула Постројења за сагоревање отпада у области управљања отпадом је упознавање ученика са принципом рада постројења за сагоревања отпада и уређајима за сагоревање отпада, уређајима за отпашивање димних гасова, сакупљању и складиштењу угљен-диоксида, утицају постројења за сагоревање отпада на животну средину. Ниво остварености исхода је од препознавања и разумевања појмова до нивоа примене, анализе и евалуације. На нивоу препознавања и разумевања од ученика се очекује да објасни принципе рада постројења за сагоревање, утицај различитих фактора на ефикасност постројења за сагоревање. Исходе на нивоу примене, анализе и евалуације реализовати постављањем задатака у којима ће ученици користити научено у новим и конкретним ситуацијама. На пример да ученик на вежбама читава вредности са мерних уређаја у контроли процеса термичког третмана у постројењима и образлаже потребу увођења иновација у управљању процесима сагоревања. Стечено знање о термичком третману отпада, значајно је за примену у другим модулима где ће ученици моћи да критички разматрају утицај термичких третмана и процесе сагоревања на животну средину и човека.

Део програма који се односи на основе термичког третмана отпада у области управљања отпадом је у корелацији са Физиком, Хемијом, Термодинамиком. Препоручује се да наставник планира довољан број часова за утврђивање градива у складу са динамиком достизања прописаних исхода, способностима и потребама свих ученика у одељењу.

Препоручени садржај вежби са бројем часова за овај модул је следећи:

– Приказивање тока отпада у постројењима за сагоревања и методе израчунавања степена искоришћења отпадног материјала при сагоревању у датом постројењу; (12 часова);

- Прорачун емисија димних гасова при раду индустријских и енергетских постројења (6 часова);
- Одређивање ефикасност постројења за термички третман отпада (6 часова);
- Преглед дозвољених емисија димних гасова у зависности од типа постројења за термички третман отпада (6 часова);
- Примена софтвера за симулацију управљања постројењем за термички третман отпада (6 часова);
- Примена мерних уређаја у контроли процеса термичког третмана у постројењима (12 часова);
- Сигурносни протоколи у постројењима за термички третман отпада (6 часова);
- Иновације у управљању процесима термичког третмана отпада (6 часова).

Ученици у оквиру вежби треба да прикажу шеме тока отпада у постројењима за третман отпада о одреде за дато постројење степен искоришћења отпадног материјала који је спаљиван. Треба да прорачунају емисије димних гасова на основу стехиометријских једначина сагоревања датог отпада у постројењу а на основу узорка отпада за сагоревање. На софтверима за симулацију управљања постројењима за сагоревање, ученици треба да уоче разлику у брзини сагоревања, врсти димних гасова, њиховом саставу у зависности од промене састава отпада, влажности, гранулометријског састава.

Коришћење мерних уређаја у контроли процеса ученици треба да остварују приликом посете постројења, са оператерима на лицу места у складу са својим овлашћењима и безбедносним условима. Ако ученици нису у прилици да посете у време вежби постројење, онда треба применити обуку на постојећим у специјализованој учионици или коришћењем мултимедијалних средстава. Ученици треба да после посете постројењима за сагоревање отпада, у својим практикумима наведу сигурносне протоколе које морају да поштују.

У оквиру пројектног задатка „Иновације у управљању процесима термичког третмана отпада“, ученици треба у групама да истраже најновије технологије у процесу термичког третмана отпада са освртом на побољшање заштите животне средине и квалитета ваздуха.

3. Санитарно одлагање отпада

Циљ модула Санитарно одлагање отпада у области управљања отпадом је упознавање ученика са општим принципима санитарног депоновања, избором локације за депонију, карактеристикама депонијског гаса, механизацијом која се користи на депонијама, мониторингом система депоније и затварањем и ремедијацијом депонија. Ниво остварености исхода је од препознавања и разумевања појмова до нивоа примене, анализе и евалуације. На нивоу препознавања и разумевања од ученика се очекује да објасни опште принципе санитарног депоновања. Исходе на нивоу примене, анализе и евалуације реализовати постављањем задатака у којима ће ученици користити научено у новим и конкретним ситуацијама. На пример да ученик изабере уређаје и опрему за технолошке операције са чврстим отпадом на депонијама. Стечено знање о санитарном депоновању отпада, значајно је за примену у другим модулима где ће ученици моћи да критички разматрају утицај депоновања и санитарног депоновања на животну средину и човека.

Део програма који се односи на санитарно одлагање отпада у области управљања отпадом је у корелацији са Одрживим развојем, Опасним отпадом, Термодинамиком, Заштитом Животне средине. Препоручује се да наставник планира довољан број часова за утврђивање градива у складу са динамиком достизања прописаних исхода, способностима и потребама свих ученика у одељењу.

Препоручени садржај вежби са бројем часова за овај модул је следећи:

- Мере заштите на раду при одлагању отпада (6 часова);
- Утицај депоновања отпада на животну средину и мере за спречавања штетних утицаја (6 часова);
- Карактеристике одложеног отпада битне за планирање депонија: количина, морфолошки састав, влажност, густина (6 часова);

- Одређивање капацитета депоније (6 часова);
- Испитивање састава покривних материјала (6 часова);
- Одређивање количине и састава издвојеног депонијског гаса (6 часова);
- Одређивање количине и хемијског састава процедурних вода (депонијског филтрата) (6 часова);
- Постројење за третман депонијског филтрата (6 часова);
- Испитивање коефицијента филтрације тла у зони предвиђеној за депонију (6 часова);
- Принципи рада опреме на депонијама: за допрему и премештање чврстог отпада (6 часова);
- Принципи рада остале опреме на депонијама за:
 - растресање отпада,
 - класификацију и сепарацију чврстог отпада,
 - процесирање и трансформацију чврстог отпада (6 часова);
- Принципи пројектовања депонија за одлагање посебних отпада (6 часова);
- Мере опреза при одлагању посебних врста отпада (6 часова);
- Одлагање посебних отпада на површинским и у подземним депонијама (6 часова);
- Одлагање индустријских муљевитих отпада (6 часова);
- Савремени трендови у заштити и економији вода (6 часова);
- Век трајања депоније и процеси затварања депонија (6 часова).

Ученик треба да примени мере заштите на раду при одлагању отпада у скалду са важећим прописима. По упознавању са могућностима загађења земљишта и воде на депонијама ученик треба да предложи конкретне мере које треба да се примене у циљу заштите. На основу извештаја локалног комуналног предузећа о количини, врсти отпада, начину сакупљања, ученик треба да прорачуна брзину настајања отпада у датој области и капацитет депоније. Ученици треба да на основу прикупљених узорака процедурних вода, депонијског гаса, одреде њихов састав и количину. На основу узорака покривних материјала испитају њихов састав. Ученици треба да се упознају са начином одлагања опасног отпада и прописа који морају да се при томе испоштују. На основу података о брзини количини отпада, броју становника, ученици треба да прорачунају век трајања депоније и предложе могуће начине и учествују у процесима затварања депонија у границама својих овлашћења за затварање депоније.

4. Термички третман отпад – настава у блоку

Препоручени садржај са бројем часова за блок наставу је:

- Постројења за термички третман отпада (6 часова);
- Процена утицаја на животну средину постројења за термички третман отпада (24 часа).

Блок настава у четвртном разреду се реализује посетама постројењу за термички третман отпада. У овим постројењима се ученици упознају са начинима термичког третмана отпада. После посета, ученици треба да у својим дневницима за вежбе опишу рад постројења и прикажу производне шеме технологија које се користе.

Ученици треба да одраде пројектни задатак „Процена утицаја на животну средину постројења за термички третман отпада”.

Уколико није могуће реализовати наставу ван школе, онда је прилагодити условима у лабораторији или специјализованој учионици.

5. Деновање отпада – настава у блоку

Препоручени садржај са бројем часова за блок наставу је:

- Санитарне и остале депоније (6 часова);
- Санација, ремедијација и рекултивизација депонија (24 часа).

Блок настава у четвртном разреду се реализује посетама локалној депонији и рециклажном центру. Ове посете треба да омогуће ученицима да се упознају са начином њиховог рада и проблемима који се у том раду јављају. Такође, ученици треба да прикупе податке за пројектни задатак „Санација, ремедијација и рекултивизација депонија”. После посета, ученици треба да у својим дневницима за вежбе, опишу рад депоније, наведу механизацију, протоколе за пријем отпада и безбедносне мере на депонији.

Уколико није могуће реализовати наставу ван школе, онда је прилагодити условима у лабораторији или специјализованој учионици.

Учење кроз рад:

Уколико се **практични облици наставе реализују према Закону о дуалном образовању**, вежбе се реализују као учење кроз рад, школа и послодавац детаљно планирају и утврђују место и начин реализације исхода, и уносе их у план реализације учења кроз рад. Планирање се врши на годишњем, месечном или тематском и дневном нивоу. Потребно је организовати наставу тако да ученик у потпуности буде упознат са организацијом рада предузећа и да се придржава мера заштите на раду и мера заштите околине.

Ученици су у обавези да воде дневник учења кроз рад.

Када се практична настава реализује као учење кроз рад неопходно је да план реализације учења кроз рад креирају координатор учења кроз рад (наставник практичне наставе) и инструктор. Планирање учења кроз рад у компанији треба да садржи опис активности, место и динамику остваривања учења кроз рад, а основ за израду овог плана представљају исходи учења.

Наставник/Координатор учења кроз рад и инструктор обавезни су и одговорни да воде рачуна о безбедности и здрављу на раду ученика за време практичне наставе.

Током извођења практичне наставе / учења кроз рад и наставе у блоку ученике упућивати на толеранцију, признавање и уважавање вредности и искуства других, активно слушање и тражење помоћи и додатних упутстава ради савладавања пројектованих циљева и исхода.

При реализацији ПОН пожељно је и информисање ученика о даљим шансама за целоживотно учење, односно усмеравање ка шансама за даљи развој у свим областима живота и рада.

Препорука је да се при планирању практичне наставе / учења кроз рад који се реализују код послодавца, пође од чињенице да се реализацијом практичне наставе / учења кроз рад ученици припремају за успешно укључивање на тржиште рада, али и за наставак образовања и каријерни развој. На практичној настави/учењу кроз рад пожељно је посветити пажњу упућивању ученика да се у реалном радном окружењу не стичу само мануелне или практичне вештине већ и интелектуалне.

6. УПУТСТВО ЗА ФОРМАТИВНО И СУМАТИВНО ОЦЕЊИВАЊЕ УЧЕНИКА

Праћење развоја и напредовања ученика у достизању исхода и стандарда постигнућа, као и напредовање у развијању компетенција обавља се формативним и сумативним оцењивањем, што је у складу са Правилником о оцењивању ученика у средњем образовању и васпитању. Наставник би требало да користи и многобројне допунске, алтернативне методе, као што су: оцењивање рада на пројекту, оцењивање доприноса ученика у групном раду, портфолио ученика, оцењивање есеја, специфичних комуникацијских и радних вешти-

на, оцењивање ставова ученика. Препоручује се да наставници у првом разреду (и у другом разреду, у периоду транзиције ученика који реализују вежбе кроз учење кроз рад) додатно кроз оцењивање стимулишу рад и ангажовање ученика на вежбама, као и ваннаставним активностима које су у складу са прописаним циљевима учења предмета.

Формативно оцењивање:

Редовно и планско прикупљање релевантних података о напредовању ученика, постизању прописаних исхода и циљева и постигнутом степену развоја компетенција ученика саставни је део процеса наставе и учења и садржи повратну информацију наставнику за даље креирање процеса учења и препоруке ученику за даље напредовање. Евидентира се у педагошкој документацији наставника. Настава која се реализује кроз целодневне вежбе (или вежбе које трају неколико часова омогућава наставнику да континуирано прати и вреднује постигнућа ученика као што су: брзина извршавања задатака, однос према постављеним задацима, начин на који долази до резултата, сарадња, иницијатива, упорност, ангажовање и напредовање у односу на претходни период. Све активности се бележе, а на последњем часу наставник излаже своја запажања и добија повратне информације од ученика које користи за давање препорука за даље напредовање, похвалу за рад, материјал за наредне часове и сумативно оцењивање. Наставник може да документацију о раду ученика, а нарочито прилоге које ученици предају (извештаји у електронској форми, презентације, фотографије и сл.) чува у електронској форми на usb-драјву, е-учионици и сл.

Када је у питању израда пројектног задатка може се применити образац за оцењивање у којем су приказани нивои постигнућа ученика са показатељима испуњености, а наставник треба да означи показатељ који одговара понашању ученика. Избор инструмента за формативно оцењивање зависи од врсте активности која се вреднује. Инструменти за формативно оцењивање:

- однос ученика према раду,
- активност на часу,
- вежбе,
- урађени домаћи задаци,
- вођење ученичке евиденције (свеске),
- учешћа у групном раду,
- презентације (вреднују се и излагање и форма – презентације у електронској форми, слике, мултимедијални садржаји, као и време које ученици улажу у припрему),
- извештаји ученика (вреднују се и форма и садржај),
- пројектни задаци.

Сумативно оцењивање:

Вредновање постигнућа ученика на крају програмске целине, модула или за класификациони период из предмета, на полугодишту и на крају школске године. Оцене добијене сумативним оцењивањем су бројчане и уносе се у дневник рада. Избор инструмента за сумативно оцењивање зависи од врсте активности која се проверава. Да би вредновање било објективно и у функцији учења, потребно је ускладити нивое исхода и начине оцењивања. Наставник у договору са осталим наставницима који предају овај предмет, а уз уважавање потреба и специфичности ученика у својој групи, одређује после ког дела пређеног градива ће ученицима у фази јединственог рада задати самосталан практичан рад. Рад се оцењује на основу чек листе. У фази подељеног рада препоручује се да се ученичке вештине више пута провере кроз самосталан практичан рад који садржи само одређене задате послове. На крају ротације се кроз самосталан практичан рад проверавају сви или већина послова у оквиру једне службе. Поред овог начина сумативног оцењивања препоручује се и прегледање документације, периодични извештаји о раду, излагање на основу презентације и праћење индивидуалног и тимског рада. Наставници који реализују различите облике наставе (теорију и вежбе), требало би да усклађују критеријуме оцењивања и заједнички бирају инструменте за проверу знања и вештина ученика, како би се осигурало достизање прописаних исхода знања и вештина, као и ставова и способности ученика.

За вредновање се може користити Дневник вежби (практичне наставе), тако да се приликом реализације блок наставе вреднују постигнућа ученика на основу листе за оцењивање која је дата ученику пре одласка на блок наставу. По повратку са блок наставе ученик може да припреми презентацију и усмено излаже пред осталим ученицима у својој групи. И за овај део наставник саставља листу за оцењивање и изводи коначну оцену.

Препорука је формирање портфолија за сваког ученика како би се сакупили сви радови ученика, резултати оцењивања, разни коментари и препоруке приликом посматрања рада ученика. Оцењивање на овакав начин представља објективан показатељ постигнућа ученика. Предложени инструменти за сумативно оцењивање:

- усмено излагање,
- тестови знања (тестови допуњавања, тестови којима се оцењује способност резоновања, тестови који се састоје од питања на која се дају кратки одговори, тестови вишеструког избора),
- самостални и групни задаци,
- форма и садржај извештаја (вреднују се и излагање и форма – презентације у електронској форми, слике, мултимедијални садржаји, као и време које ученици улажу у припрему).

Учење кроз рад:

Наставник /инструктор, на почетку школске године или на почетку теме/модула упознају ученике са критеријумима формативног и сумативног оцењивања. У настави оријентисаној ка достизању исхода прате се и вреднују процес наставе и учења, постигнућа ученика (продукти учења) и сопствени рад.

Наставник/инструктор треба континуирано да прати напредак ученика, који се огледа у начину на који ученици учествују у раду, 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. Ученици су у обавези да воде дневник учења кроз рад, који периодично проверава наставник.

У циљу стицања прописаних компетенција наставници и инструктори треба да сарађују и размењују информације о сваком ученику. То подразумева унапређење рада са сваким учеником и прилагођавање рада индивидуалним потребама ученика, предузимање одговарајућих мера подршке уколико ученик не постиже очекиване резултате, праћење напретка и процену компетенција које је ученик стекао.

При формативном оцењивању ученика користити и вредновати лични картон ученика – документ који сачињава и води наставник у циљу евидентирања времена, активности и напретка ученика за време реализације практичних облика наставе код послодавца.

Препоручује се да за практичан рад, односно учење кроз рад буду примењене чек листе у којима су приказани нивои постигнућа ученика са показатељима испуњености, а наставник/инструктор треба да означи показатељ који одговара понашању ученика. Само на основу прецизних података се може стећи јасна слика о постигнутим исходима, а на основу тога дати препоруке за напредовање и коначно извести **сумативна оцена**.

Оцењивање ученика се одвија у складу са Правилником о оцењивању. Потребно је, на почетку школске године, утврдити критеријуме за оцењивање (у складу са Правилником о оцењивању) и са њима упознати ученике. Сумативно оцењивање изводи се на основу формативног оцењивања, резултата/решења проблемског или пројектног задатка, праћењем рада ученика и сл. Начин утврђивања сумативне оцене ускладити са индивидуалним особинама ученика. Вредновање остварености исхода вршити кроз праћење остварености исхода:

- резултата/решења проблемског или пројектног задатка,
- оцењивање дневника практичног рада / учења кроз рад,
- оцењивање редовности похађања практичне наставе / учења кроз рад.

Посебне препоруке за оцењивање приликом реализације наставе према дуалном моделу образовања односе се на потребу да:

Наставник координатор учења кроз рад и инструктор, на почетку школске године или на почетку теме/модула упознају ученике са критеријумима формативног и сумативног оцењивања.

Наставник – координатор учења кроз рад и инструктор заједно утврђују критеријуме за формативно праћење ученичких постигнућа, врше операционализацију исхода и планирају сумативно оцењивање. Формативно оцењивање је основни метод процене достигнутих и остварених исхода за ученика који учи кроз рад.

Наставник, у сарадњи са инструктором, саставља листу за вредновање коју попуњава инструктор.

Наставник – координатор учења кроз рад има јасну, отворену и благовремену комуникацију са инструкторима одређеним од стране послодавца у погледу планирања наставе, активности и исхода, као и праћења активности ученика.

Назив предмета: Одрживи развој

1. ОСТВАРИВАЊЕ ОБРАЗОВНО-ВАСПИТНОГ РАДА – ОБЛИЦИ И ТРАЈАЊЕ

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

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

2. ЦИЉЕВИ УЧЕЊА

- Упознавање ученика са основним појмовима о одрживом развоју;
- Упознавање ученика са еколошким аспектима одрживог развоја ради очувања природних ресурса за будуће генерације;
- Упознавање ученика са значајем интегрисаног економског и друштвеног развоја на еколошки прихватљив начин;
- Оспособљавање ученика за праћење индикатора одрживог развоја.

3. НАЗИВ И ПРЕПОРУЧЕНО ТРАЈАЊЕ ТЕМА ПРЕДМЕТА

Ред. бр	НАЗИВ ТЕМЕ	Препоручено трајање теме (часови)			
		Т	В	ПН	Б
1.	Еколошки аспекти одрживог развоја	12	-	-	-
2.	Утицај привредних делатности на животну средину	18	-	-	-
3.	Концепт чистије производње и енергетска ефикасност	15	-	-	-
4.	Економски аспекти одрживог развоја	10	-	-	-
5.	Одрживи градови и заједнице	15	-	-	-

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

НАЗИВ ТЕМЕ: Еколошки аспекти одрживог развоја	
ИСХОДИ	ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈ И КЉУЧНИ ПОЈМОВИ САДРЖАЈА
По завршетку теме ученик ће бити у стању да:	
<ul style="list-style-type: none"> – Опише концепт одрживог развоја; – Наведете принципе одрживог развоја; – Опише значај међународних механизма, институција и докумената за развој концепта одрживог развоја; – Опише еколошке аспекте индустријског и технолошког развоја; – Објасни значај еколошког аспекта одрживог развоја за очување природних ресурса; – Наведете предност приступа „решавања проблема на извору загађења”; – Опише механизме и мере за ублажавање климатских промена; – Наведете примере последица климатских промена по животну средину. 	<ul style="list-style-type: none"> – Концепт одрживог развоја (настанак и развој); – Принципи одрживог развоја; – Међународне иницијативе важне за развој концепта одрживог развоја – Миленијумски циљеви развоја и Рио+20 конференција; – Еколошки аспекти индустријског и технолошког развоја; – Фактори утицаја на животну средину (природне катастрофе – поплаве, клизишта, пожари, земљотреси); – Климатске промене и заштита озонског омотача – узроци и последице глобалног загревања, мере за спречавање глобалног загревања; – Механизми за смањење негативних утицаја на животну средину (процена утицаја пројеката на животну средину). <p>Кључни појмови: одрживи развој, еколошки аспекти економског развоја, природни ресурси, глобално загревање, фактори ризика за животну средину.</p>
НАЗИВ ТЕМЕ: Утицај привредних делатности на животну средину	
ИСХОДИ	ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈ И КЉУЧНИ ПОЈМОВИ САДРЖАЈА
По завршетку теме ученик ће бити у стању да:	
<ul style="list-style-type: none"> – Опише утицај привредних делатности на животну средину: • утицај индустрије, • утицај рударства, • утицај енергетике, • утицај пољопривреде, • утицај шумарства, ловства и рибарства, • утицај саобраћаја, • утицај туризма; – Наведете примере утицаја економских сектора на животну средину; – Опише утицај различитих чинилаца на одрживо управљање земљиштем и отпадом. 	<ul style="list-style-type: none"> – Утицај индустрије на животну средину; – Утицај рударства на животну средину; – Утицај енергетике на животну средину; – Утицај пољопривреде на животну средину (традиционална, интегрална и органска); – Утицај шумарства, ловства и рибарства на животну средину; – Утицај саобраћаја на животну средину – Утицај туризма на животну средину. <p>Кључни појмови: животна средина, одрживо управљање земљиштем и отпадом, економски сектори.</p>

НАЗИВ ТЕМЕ: Концепт чистије производње и енергетска ефикасност	
ИСХОДИ По завршетку теме ученик ће бити у стању да:	ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈ И КЉУЧНИ ПОЈМОВИ САДРЖАЈА
<ul style="list-style-type: none"> – Опише ефекте увођења чистије производње; – Опише обновљиве изворе енергије: • снага ветра као извор енергије, • енергија биомасе, • хидроенергија, • соларна енергија, • енергија биогорива; – Разликује енергетску ефикасност и енергетску интензивност; – Опише мере за побољшања енергетске ефикасности на примерима из окружења и свакодневног живота. 	<ul style="list-style-type: none"> – Појам и ефекти увођења чистије производње; – Обновљиви извори енергије; – Снага ветра као извор енергије; – Енергија биомасе; – Хидроенергија; – Соларна енергија; – Енергија биогорива; – Појам енергетске ефикасности и енергетске интензивности; – Ефекти, значај и мере за побољшање енергетске ефикасности. <p>Кључни појмови: обновљиви извори енергије, биомасе, биогорива.</p>
НАЗИВ ТЕМЕ: Економски аспекти одрживог развоја	
ИСХОДИ По завршетку теме ученик ће бити у стању да:	ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈ И КЉУЧНИ ПОЈМОВИ САДРЖАЈА
<ul style="list-style-type: none"> – Опише утицај развоја привреде на одрживи развој; – Опише значај одрживе производње и потрошње и „зелене економије“; – Наведите примере друштвено одговорног пословања; – Објасни значај образовања за одрживи развој; – Објасни концепт циркуларне економије. 	<ul style="list-style-type: none"> – Утицај развоја привреде на одрживи развој; – Одржива производња и потрошња – животни циклус производа; – Појам концепта „зелене економије“; – Друштвено одговорно пословање; – Значај образовања за одрживи развој; – Концепт циркуларне економије. <p>Кључни појмови: зелена економија, циркуларна економија.</p>
НАЗИВ ТЕМЕ: Одрживи градови и заједнице	
ИСХОДИ По завршетку теме ученик ће бити у стању да:	ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈ И КЉУЧНИ ПОЈМОВИ САДРЖАЈА
<ul style="list-style-type: none"> – Опише циљеве стварања одрживих градова и заједница: • квалитет ваздуха, • управљање отпадом, • мобилност, саобраћај и бука, • одрживост екосистема и урбанизација; – Наведу критичне изазове за стварање одрживих градова и заједница; – Објасни улогу институција у спровођењу и праћењу спровођења концепта одрживог развоја; – Објасни појам и функцију индикатора одрживог развоја; – Опише механизме за праћење остварености циљева одрживог развоја (индикатори). 	<ul style="list-style-type: none"> – Одрживи градови и заједнице: • квалитет ваздуха, • управљање отпадом, • мобилност, саобраћај и бука, • одрживост екосистема и урбанизација; – Носиоци спровођења концепта одрживог развоја; – Улога институција у спровођењу и праћењу спровођења концепта одрживог развоја; – Појам и улога индикатора одрживог развоја; – Сетови индикатора одрживог развоја. <p>Кључни појмови: институционални оквир, индикатори одрживог развоја.</p>

5. УПУТСТВО ЗА ДИДАКТИЧКО-МЕТОДИЧКО ОСТВАРИВАЊЕ ПРОГРАМА

На почетку се препоручује иницијално тестирање ученика, а пре сваке теме, ученике упознати са циљевима и исходима наставе, односно учења, планом рада и начинима оцењивања. Предмет се реализује кроз теоријску наставу у учионици или специјализованој учионици.

Програм наставе и учења оријентисан на исходе даје наставнику већу слободу у осмишљавању и планирању наставе и учења. При планирању наставе и учења важно је имати у виду да се исходи разликују по потребном времену за њихово постизање. Предложени број часова за обраду тема је оријентациони, а наставник димензионише број часова према степену интересовања ученика. Одређене садржаје који се изучавају кроз друге предмете образовног профила треба обрадити кроз визуру ученика (реферати и дискусије, без инсистирања на репродукцији самих садржаја).

Садржаје програма је неопходно реализовати савременим наставним методама и средствима. У реализацији наставног програма препоручује се употреба електронских презентација и видео материјала. У току реализације наставе препорука је коришћење стручне литературе са адекватним примерима и праћење интернет портала са адекватном и актуелном садржином.

Од наставника се очекује да подстиче ученике на креативно мишљење, развијање идеја и концепта, разумевање процеса и техника рада. 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), текстуално-илустративне методе. Предложени облици рада су фронтални, рад у групи, рад у пару, индивидуални рад, истраживачки пројекти.

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

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

Програм наставе и учења оријентисан је на остваривање циљева и исхода учења и улога наставника је врло важна јер програм пружа простор за слободу избора и повезивање садржаја, метода наставе и учења и активности ученика. Приликом планирања наставник треба (обавезно) да изврши операционализацију исхода, да сложени исход, за чију је реализацију потребно више времена и активности, разложи на више мањих исхода. Наставу усмерити на остваривање исхода, бирајући препоручене садржаје или проналазећи неке друге садржаје који су усмерени на ефикасније остваривање исхода.

Приликом обраде теме Еколошки аспекти одрживог развоја у уводном делу теме ученике упознати са појмом концепта одрживог развоја, еколошким последицама индустријског и технолошког развоја. Ученици кроз тему требају проширити знања о обновљивим и необновљивим природним ресурсима и факторима и последицама које утичу на животну средину. Кроз видео материјале и презентације упознати ученике са факторима који утичу неповољно на животну средину (отпад, хемикалије, удеси, јонизујуће и нејонизујуће зрачење, бука, природне катастрофе). У раду са ученицима уз анализу аудио и видео садржаја дискутовати о мерама које сматрају адекватним за

смањење негативних утицаја на животну средину.

Код обраде теме Утицај привредних делатности на животну средину упознати ученике са утицајем разних привредних делатности на животну средину. Код обраде наставних садржаја користити аудио-видео садржаје, документарне филмове и презентације. У оквиру обраде ученици могу групним радом да припреме реферате, есеје или презентације о утицају различитих грана привреде на животну средину. У оквиру радионице водити разговор са ученицима о утицају индустрије, рударства, енергетика, пољопривреде (традиционалне, интегралне и органске) на животну средину. Кроз разговор са ученицима разговарати како они виде у њиховом окружењу утицај и последице саобраћаја и туризма на животну средину.

Приликом обраде теме Концепт чистије производње и енергетска ефикасност упознати ученике са ефектима чистије производње и обновљивим изворима енергије. На почетку теме користити сва доступна аудио и аудио-визуелна и приказати ученицима видео материјале везане за све облике обновљивих извора енергије. На часовима обнављања разговарати како они виде предности оваквих видова енергије. Такође ученици могу да одраде индивидуалне реферате и есеје о неком виду обновљивих извора енергије (снага ветра, биомаса, хидроелектране, солана енергија, биогорива) уз помоћ садржаја на интернету, у литератури, часописима и итд.

Кроз тему упознати ученике са значењем појма енергетске ефикасности, енергетске интезивности и мерама за побољшање енергетске ефикасности.

Приликом обраде теме Економски аспекти одрживог развоја упознати ученике са утицајем развоја привреде на одрживи развој. Такође упознати ученике са појмом концепта „зелене економије” и циркуларна економија. Нагласити ученицима колико је битно образовање за одрживи развој.

Код обраде теме Одрживи градови и заједнице упознати ученике са изазовима стварања одрживих градова и заједница, носиоцима спровођења концепта одрживог развоја на свим нивоима од међународног, преко националног до локалног. Нагласити ученицима важност улога институција у спровођењу и праћењу спровођења концепта одрживог развоја. Представити сликовито животно циклус производа од обраде сировине до рециклаже. Такође упознати ученике шта су индикатори одрживог развоја, која је њихова функција и њихову важност за откривање пута како решити проблем везе између привреде и животне средине.

6. УПУТСТВО ЗА ФОРМАТИВНО И СУМАТИВНО ОЦЕЊИВАЊЕ УЧЕНИКА

Праћење развоја и напредовања ученика у достизању исхода и стандарда постигнућа, као и напредовање у развијању компетенција обавља се формативним и сумативним оцењивањем, што је у складу са Правилником о оцењивању ученика у средњем образовању и васпитању. Наставник би требало да користи и многобројне допунске, алтернативне методе, као што су: оцењивање рада на пројекту, оцењивање доприноса ученика у групном раду, портфолио ученика, оцењивање есеја, специфичних комуникацијских и радних вештина, тестови знања. Оцењивање ученика из стручних предмета у првом разреду има и мотивациону димензију и треба да стимулативно делује на развој позитивног односа ученика према струци за коју се школује, према наставницима и осталим ученицима у одељењу и школи, као и да јасно укаже на уважавање личног ангажовања сваког појединца у корист општег добра (очување природних ресурса, смањивање загађења и сл.).

Формативно оцењивање:

Редовно и планско прикупљање релевантних података о напредовању ученика, постизању прописаних исхода и циљева и постигнутом степену развоја компетенција ученика саставни је део процеса наставе и учења и садржи повратну информацију наставнику за даље креирање процеса учења и препоруке ученику за даље напредовање, а евидентира се у педагошкој документацији наставника.

Ученицима током часова постављати задатке који ће проверити њихово разумевање тема. То могу бити питања за дискусију или реферати и есеји или презентације. Пратити ниво ангажовања ученика током дискусија за време часа, учешћа у групном раду, односу ученика према раду, израде реферата итд. Пратити квалитет презентација које ученици припреме о одређеним темама, као и њихове способности да јасно комуницирају и аргументују своје идеје.

Препоручује се вредновање свих активности ученика, а посебно ангажовање у активностима којима се промовише заштита животне средине у школи и локалној заједници. Наставници могу вредновати време које ученици проводе у таквим активностима, резултате који су остварени, улогу коју су ученици имали у реализацији активности (организатори, учесници...). Вредновање се може извршити по основу извештаја у писаној форми (и електронској), различитих видова објава са друштвених мрежа или из средстава јавног информисања (када се јасно наводе активности ученика поименце или у групи која се може идентификовати – одељење школе и сл.), а ученици могу доставити и фотографије, видео записе и друге материјале. Наставник или група наставника може организовати и рад секције, подржати рад ученичке задруге или предузећа која се баве активностима у области заштите животне средине, а сви материјали које наставници прикупе кроз процес вредновања могу се користити у сврху промоције школе и наставних и ваннаставних активности ученика, наставника и других партнера који подржавају друштвено одговоран рад на овом пољу.

Избор инструмента за формативно оцењивање зависи од врсте активности која се вреднује. Инструменти за формативно оцењивање:

- однос ученика према раду,
- активност на часу,
- урађени домаћи задаци,
- вођење ученичке евиденције (свеске),
- учешћа у групном раду,
- презентације, реферати и есеји.

Сумативно оцењивање:

Вредновање постигнућа ученика на крају програмске целине, модула или за класификациони период из предмета, на полугодишту и на крају школске године. Оцене добијене сумативним оцењивањем су бројчане и уносе се у дневник рада. Избор инструмента за сумативно оцењивање зависи од врсте активности која се проверава. Сумативно оцењивање се може извршити на основу података прикупљених формативним оцењивањем, израде презентације, усмене провере знања или контролне вежбе. Важно је дефинисати јасне критеријуме оцењивања који ће се користити у евалуацији ученичких радова. То могу бити критеријуми који се односе на техничке вештине, креативност, концептуално разумевање, успех у презентацији идеја или било који други релевантан аспект који је обухваћен градивом. Поред оцењивања, повратне информације су кључне. Пружање конструктивних повратних информација помаже ученицима да разумеју своје грешке и побољшају свој рад. Да би вредновање било објективно и у функцији учења, потребно је ускладити нивое исхода и начине оцењивања.

Предложени инструменти за сумативно оцењивање:

- усмено излагање,
- рад у групи,

- презентације,
- ученички радови,
- тестови знања (тестови допуњавања, тестови којима се оцењује способност резоновања, тестови који се састоје од питања на која се дају кратки одговори, тестови вишеструког избора).

Назив предмета: Органска хемија

1. ОСТВАРИВАЊЕ ОБРАЗОВНО-ВАСПИТНОГ РАДА – ОБЛИЦИ И ТРАЈАЊЕ

РАЗРЕД	НАСТАВА				УКУПНО
	Теоријска настава	Вежбе	Практична настава	Настава у блоку	
II	70	70	-	-	140

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

2. ЦИЉЕВИ УЧЕЊА

- Развијање знања ученика о основним хемијским појмовима и променама, процесима и законитостима која су неопходна за разумевање и тумачење појава у природи;
- Упознавање ученика са органским једињењима, могућностима примене у индустријској пракси и њиховом утицају на човека и животну средину;
- Оспособљавање ученика за рад у лабораторији за органску хемију усвајањем вештина и навика које ће ученицима омогућити да се укључе у рад;
- Развијање позитивног односа ученика према унапређивању и заштити животне средине.

3. НАЗИВ И ПРЕПОРУЧЕНО ТРАЈАЊЕ ТЕМА ПРЕДМЕТА

Ред. бр	НАЗИВ ТЕМЕ	Препоручено трајање теме (часови)			
		Т	В	ПН	Б
1	Структура и својства органских супстанци	10	10	-	-
2	Класе једињења са кисеоником, азотом и сумпором	24	24	-	-
3	Биолошки важна једињења, липиди, угљени хидрати и протеини	10	14	-	-
4	Органске супстанце у пракси управљања отпадом	12	10	-	-
5	Супстанце које утичу на здравље и животну средину	14	12	-	-

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

НАЗИВ ТЕМЕ: Структура и својства органских супстанци	
ИСХОДИ По завршетку теме ученик ће бити у стању да:	ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈ И КЉУЧНИ ПОЈМОВИ САДРЖАЈА
<ul style="list-style-type: none"> – опише значај експеримента у органској хемији; – објасни састав и поделу органских једињења; – објасни појам функционалне групе; – објасни хомолитичко и хетеролитичко раскидање везе; – објасни грађу и својства угљоводоника и њихову примену у индустрији; – објасни физичке и хемијске особине диена; – објасни добијање нафте и њених деривата; – наведе халогене деривате угљоводоника; – објасни хемијске особине алкил-халогенида; – опише дејство халогенида на zasiћене, незасићене и ароматичне угљоводонике; – објасни утицај органских једињења на животну средину. – примени мере заштите при раду у лабораторији за органску хемију; – пружи прву помоћ у случају повреде; – одлаже хемикалије у лабораторији на правиан начин; – поштује мере опреза у складу са знаковима опасности (пиктограми, ознаке упозорења и обавештења (R/S кодови)); – користи хемикалије у лабораторији у складу са прописима и правилима; – одлаже употребљене хемикалије и реагенсе на прописан и правиан начин; – испита особине угљоводоника; – изведе реакције за доказивање халогена у органским супстанцама; – изведе реакцију добијања метана, етана, етена, етина; – примени основне физичко-хемијске методе приликом раздвајања смеша. 	<p>Теорија:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Значај експеримента у органској хемији; – Састав и подела органских једињења; – Појам функционалне групе органских једињења; – Природа везе у органским једињењима (хомолитичко и хетеролитичко раскидање везе); – Грађа и својства угљоводоника; – Ароматични угљоводоници; – Добијање нафте и њених деривата; – Халогени деривати угљоводоника. <p>Вежбе:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Правила понашања у лабораторији за органску хемију; – Мере заштите при раду у лабораторији за органску хемију (врсте повреда и пружање прве помоћи); – Знакови опасности-пиктограми, ознаке упозорења и обавештења (R/Скодови); – Прибор и хемикалије у лабораторији за органску хемију; – Одлагање употребљених хемикалија и реагенаса; – Доказивање халогених деривата у органским супстанцама; – Добијање метана, етана, етена, етина; – Испитивање својства и особина угљоводоника. <p>Кључни појмови: функционална група, угљоводоници, нафта, лабораторија за органску хемију</p>

НАЗИВ ТЕМЕ: Класе једињења са кисеоником, азотом и сумпором	
ИСХОДИ По завршетку теме ученик ће бити у стању да:	ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈ И КЉУЧНИ ПОЈМОВИ САДРЖАЈА
<ul style="list-style-type: none"> – објасни основне карактеристике кисеоничних органских једињења; – објасни начин добијања и номенклатуру алкохола по <i>IUPAC</i>-у; – објасни физичка и хемијска својства алкохола; – објасни физичка и хемијска својства фенола; – објасни шта су етри, њихова физичка и хемијска својства; – објасни номенклатуру алдехида и кетона по <i>IUPAC</i>-у; – објасни начин добијања алдехида и кетона; – наведе физичка и хемијска својства алдехида и кетона; – наведе поделу карбоксилних киселина; – објасни начин добијања и својства карбоксилних киселина; – објасни физичка и хемијска својства карбоксилних киселина; – наведе деривате карбоксилних киселина; – објасни добијање и примену нитро једињења; – наведе начин добијања и својства амина; – објасни начин добијања и својства аминокиселина; – наведе заједничке реакције аминокиселина; – објасни налажење у природи, начин добијања и физичка својства тиола; – објасни киселост и лаку оксидацију као хемијске особине тиола; – наведе основна својства органских сулфида; – објасни настанак и својства сулфонске киселине; – испита својства алкохола; – испита феноле реакцијама доказивања присуства; – испита својства алдехида и кетона калијум-перманганатом; – испита својства алдехида и кетона Фелинговим реагенсом и Толенсовим реагенсом; – изведе хемијске реакције добијања и пречишћавања етилацетата; – испита својства аминокиселина; – наведе последице људских активности које доводе до загађивања воде, земљишта и ваздуха; – предложи начине заштите животне средине од штетних утицаја једињења са кисеоником, азотом и сумпором. 	<p>Теорија:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Подела и номенклатура алкохола; – Физичка и хемијска својства алкохола; – Феноли-номенклатура, физичка и хемијска својства; – Етри- номенклатура, физичка и хемијска својства; – Добиање алдехида и кетона; – Добиање и својства карбоксилних киселина; – Класификација нитро једињења; – Основна својства амина; – Добиање, својства и подела аминокиселина; – Добиање и физичка својства тиола или меркаптана; – Својства органских сулфида. <p>Вежбе:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Добиање и својства алкохола; – Испитивање и доказивање фенола; – Добиање алдехида и кетона; – Испитивање својства алдехида и кетона; – Добиање и својства карбоксилних киселина; – Добиање и пречишћавање етилацетата – Испитивање аминокиселина. <p>Кључни појмови: алкохоли, феноли, алдехиди, кетони, карбоксилне киселине, аминокиселине, тиоли</p>
НАЗИВ ТЕМЕ: Биолошки важна једињења, липиди, угљени хидрати и протеини	
ИСХОДИ По завршетку теме ученик ће бити у стању да:	ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈ И КЉУЧНИ ПОЈМОВИ САДРЖАЈА
<ul style="list-style-type: none"> – објасни начин добијања и својства липида; – наведе поделу угљених хидрата; – објасни својства моносахарида; – наведе поступак добијања полисахарида; – објасни својства и врсте протеина; – објасни структуру протеина; – разликује целулозу и целулозна влакна; – опише структуру природних и хемијских целулозних влакна; – објасни технолошки поступак добијања хартије; – испита растворљивост масти и уља; – објасни реакцију естерификације; – објасни поступак добијања сапуна; – испита физичка својства угљених хидрата; – испита хемијска својства угљених хидрата Фелинговим и Толенсовим реагенсом; – изведе хидролизу сахарозе; – изведе хемијске реакције протеина (бојене реакције); – изведе хемијске реакције протеина (таложне реакције); – испита хидролизу протеина; – разликује природна и вештачка влакна; – анализира садржај целулозе; – испита текстилна влакна на обојење и запаљивост. 	<ul style="list-style-type: none"> – Добиање и својства липида; – Добиање, својства и подела угљених хидрата; – Добиање угљених хидрата; – Реакције угљених хидрата; – Врсте, својства и структура протеина (примарна, секундарна, терцијарна и кватерна); – Целулоза и целулозна влакна; – Поступак прераде целулозе; – Технолошки поступак добијања хартије (врсте и својства хартије). <p>Вежбе:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Испитивање растворљивости масти и уља; – Добиање сапуна; – Испитивање физичких и хемијских својстава угљених хидрата; – Хемијске реакције протеина; – Хидролиза протеина; – Анализа садржаја целулозе; – Испитивање текстилних влакана. <p>Кључни појмови: липиди, угљени хидрати, протеини, целулоза, текстилна влакна</p>
НАЗИВ ТЕМЕ: Органске супстанце у пракси управљања отпадом	
ИСХОДИ По завршетку теме ученик ће бити у стању да:	ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈ И КЉУЧНИ ПОЈМОВИ САДРЖАЈА
<ul style="list-style-type: none"> – објасни реакције полимеризације; – објасни начин добијања и својства пластичних маса на бази природних макромолекула; – наведе начин добијања и својства пластичних маса добијених синтезом макромолекула; – објасни настанак природног каучука и његова својства; – наведе начин производње синтетичког каучука; – објасни технологију производње гуме; – сачини извештај о поступку добијања пластичних маса; – одреди вискозитет раствора полимера; – испита својства природних и вештачких влакана хемијским реакцијама; – одреди масу пепела код сирове и вулканизоване гуме. 	<p>Теорија:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Реакције полимеризације; – Добиање пластичних маса на бази природних макромолекула; – Добиање пластичних маса синтезом макромолекула; – Добиање природног каучука; – Добиање синтетичког каучука; – Технологија производње гуме. <p>Вежбе:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Добиање пластичних маса; – Одређивање вискозитета раствора полимера; – Хемијске реакције са природним и вештачким влакнима; – Одређивање масе пепела код сирове и вулканизоване гуме. <p>Кључни појмови: макромолекули, полимери, каучук, гума</p>

НАЗИВ ТЕМЕ: Супстанце које утичу на здравље и животну средину	
ИСХОДИ	ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈ И КЉУЧНИ ПОЈМОВИ САДРЖАЈА
<p>По завршетку теме ученик ће бити у стању да:</p> <ul style="list-style-type: none"> – објасни појам и поделу пестицида; – наведе својства и функције пестицида у пољопривредној производњи; – објасни прописане услове употребе пестицида; – наведе последице њихове неадекватне примене и непоштовања каренце; – наведе начине добијања и својства: <ul style="list-style-type: none"> • инсектицида, • хербицида, • фунгицида, • родентицида; – објасни порекло загађујућих супстанци и њихов утицај на здравље и животну средину; – опише начине правилног одлагања хемијског и медицинског отпада; – критички процени последице људских активности које доводе до загађивања воде, земљишта и ваздуха; – испита физичка и хемијска својства органских супстанци правилно и безбедно по себе и друге, у лабораторијским условима; – пречисти воду различитим поступцима у лабораторијским условима; – утврди присуство и концентрацију пестицида на плодовима за људску/животињску исхрану. 	<p>Теорија:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Загађујуће супстанце у животnoj средини; – Добијање и својства инсектицида и хербицида; – Добијање и својства фунгицида и родентицида; – Прописи о употреби пестицида у пољопривреди; – Каренца – превенција штетних утицаја пестицида на здравље људи и животиња; – Медицински отпад; – Правилно руковање пестицидима и другим супстанцама за третман биљака; – Заштита животне средине, управљање отпадом, рециклажа; – Зелена хемија. <p>Вежбе:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Испитивање физичких и хемијских особина пестицида; – Испитивање присуства пестицида (дозвољене концентрације) на плодовима за људску/животињску исхрану; – Пречишћавање воде помоћу колоне са ватом, активним угљем, песком и шљунком. <p>Кључни појмови: инсектициди, хербициди, фунгициди и родентициди, каренца</p>

5. УПУТСТВО ЗА ДИДАКТИЧКО-МЕТОДИЧКО ОСТВАРИВАЊЕ ПРОГРАМА

На почетку се препоручује иницијално тестирање ученика, а пре сваке теме, ученике упознати са циљевима и исходима наставе и учења, планом рада и начинима оцењивања. Предмет се реализује кроз теоријску наставу и вежбе у учионици, специјализованој учионици и хемијској лабораторији. Препоручује се на нивоу школе да приликом планирања распореда часова за одељења на недељном нивоу буде предвиђен двочас вежби, када се одељење дели на две групе.

За самосталне вежбе ученика потребно је да наставник и помоћни наставник припреме прибор и хемикалије потребне за реализацију вежби. Лабораторијски рад наставник треба да планира тако да следи после усвојених теоријских знања. Избор и број експеримената треба да буде примерен знањима ученика и времену потребном за њихову реализацију, као и да прате и одговарају теоретски обрађеним наставним јединицама. Експерименте треба да изводи сваки ученик самостално и да води лабораторијски дневник рада. Наставник задужује ученике прибором и хемикалијама за лабораторијске вежбе и стара се о безбедном, прописном и правилном раду ученика. Ученици према упутствима реализују задатке и записују потребне белешке у дневник лабораторијских вежби (хемијске једначине реакција, упозорења о безбедном руковању и др.). По завршетку вежби, ученици распремају радни простор који су користили у лабораторији. Помоћни наставник проверава радна места и начин одлагања употребљене опреме, стање и залихе и предузима друге мере да лабораторија остане у беспрекорном стању, а уколико постоји пропуст ученика о томе ће обавестити наставника који је водио вежбе. Наставник вреднује рад, понашање, тачност резултата, као и повратну информацију помоћног наставника о уредности сваког ученика.

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

Садржаје програма је неопходно реализовати савременим наставним методама и средствима. У реализацији наставног програма препоручује се употреба електронских презентација и видео материјала. При реализацији програма треба тежити повезивању теоријске наставе с практичним извођењем лабораторијских вежби и указивати на значај примене стечених знања у пракси.

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

Потребно је да наставник осмишљава задатке према нивоима знања ученика и њиховим могућностима, а оперативне планове ради на месечном нивоу како би их лакше прилагођавао напредовању ученика.

Дефинисани исходи показују наставнику која су то специфична стручна знања и вештине потребне ученику за стицање компетенција. Дефинисани исходи у програму предмета су различитог нивоа. Исходи нижег нивоа захтевају од ученика да наведу чињенице, дефинишу појмове или репродукују чињенице и поступке. Сложенији исходи траже од ученика да користи стечено знање у новим и конкретним ситуацијама. Исходи највишег нивоа траже од ученика да примењују стечена знања и вештине у новим и непознатим ситуацијама, анализирају или евалуирају расположиве податке.

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

Приликом реализације наставног садржаја ослонити се на предзнање из екологије, опште и неорганске хемије. Препорука је да се приликом остваривања програма израђују и задаци који ће се примењивати у практичној настави и стручним предметима. Инсистирати на систематичности и примени стечених знања у пракси. Поставку лабораторијских вежби наставник може да осмисли и разради према опремљености школе.

1. Структура и својства органских супстанци

Од ученика се очекује да објасне бројност и значај класификације органских једињења, да разликују класе једињења на основу функционалне групе. Ученици. На основном нивоу очекује се да ученици пишу формуле и називе органских једињења по IUPAC номенклатури, познају уобичајене (тривијалне) називе органских једињења која под тим називом имају велику практичну примену, објашњавају разлике између ацикличних и цикличних угљоводоника, засићених и незасићених ацикличних угљоводоника, између алицикличних и ароматичних угљоводоника и повезују разлике у угљоводоничном низу и функционалним групама у молекулима са својствима угљоводоника. Ученици идентификују, објашњавају и илуструју врсте изомерије угљоводоника. На вишем нивоу, повезују хемијску реактивност са структуром молекула угљоводоника и пишу једначине хемијских реакција оксидације, супституције, адиције и полимеризације. Повезују својства угљоводоника са њиховом практичном применом, као и са утицајима на животну средину. Разматрају номенклатуру, физичка и хемијска својства и практичну примену халогених деривата угљоводоника.

На часовима лабораторијских вежби ученици се упознају са лабораторијом за органску хемију, правилима понашања, пиктограма, знацима упозорења и обавештења (R/Скодови) и начином одлагања употребљених хемикалија. Ученик на вежбама рукује лабораторијским прибором, посуђем и органским супстанцама.

Препорука за реализацију вежби:

- Правила понашања у лабораторији за органску хемију; Мере заштите при раду у лабораторији за органску хемију (врсте повреда и пружање прве помоћи); Знакови опасности-пиктограми, ознаке упозорења и обавештења (R/Скодови) (2 часа);
- Прибор и хемикалије у лабораторији за органску хемију; Одлагање употребљених хемикалија и реагенаса (2 часа);
- Доказивање халогених деривата у органским супстанцама (2 часа);
- Добијање метана, етана, етена, етина (2 часа);
- Испитивање својстава и особина угљоводоника (2 часа).

Приликом извођења вежбе Доказивање халогених деривата у органским супстанцама, наставник саопштава које халогене деривате ће доказивати у органским једињењима, даје упутства и помаже ученицима да самостално припреме хемикалије и апаратуру за лабораторијске вежбе. Остале вежбе реализују се по сличном поступку.

2. Класе једињења са кисеоником, азотом и сумпором

Ученици проширују знање стечено у основној школи о физичким и хемијским својствима органских једињења са кисеоником као што су алкохоли, алдехиди, кетони, карбоксилне киселине, изучавајући друге класе, феноле, етре и друге деривате карбоксилних киселина (хлориди, анхидриди и амиди). При објашњавању физичких својстава органских једињења са кисеоником (температура топљења и кључања, растворљивост у води и неполарним растварачима), очекује се да ученици на основном нивоу примењују знање о хемијским везама, о могућности грађења водоничне везе, о међумолекулским интеракцијама, о утицају поларности функционалне групе и утицају дужине угљоводоничног низа на растворљивост једињења. На вишем нивоу ученици пишу једначине супституције, адиције и елиминације представника наведених класа зависно од функционалне групе у њиховим молекулима и услова под којима се хемијске реакције одвијају. Разматрају типове изомерије, посебно оптичку изомерију. У оквиру теме ученици сазнају о номенклатури и физичким и хемијским својствима амина. Поред тога, уче о нитроједињењима и њиховом практичном значају. Знање о хетероцикличним једињењима служи као основ за разумевање садржаја следеће теме, обухвата познавање биолошке активности природних или синтетичких хетероцикличних једињења и њиховог практичног значаја. Кроз тему ученици сазнају о најзначајнијим представницима класа органских једињења, познатим из свакодневног живота и струке, стичу увид о заступљености органских једињења у природи, њиховим својствима, улози у добијању различитих органских супстанци као комерцијалних производа, њиховом значају и утицају на здравље људи. Сазнају о хемијском саставу и значају синтетичких комерцијалних органских производа (боје, вештачка влакна...), као и о својствима и примени органских полимера (пластика, гума). При томе је важно да размотре оне органске супстанце које су посебно важне за изабрану струку, али и оне које имају важну улогу у живим организмима.

Препорука за реализацију вежби:

- Добијање и својства алкохола (4 часа);
- Испитивање и доказивање фенола (4 часа);
- Добијање алдехида и кетона (4 часа);
- Испитивање својства алдехида и кетона (4 часа);
- Добијање и својства карбоксилних киселина (4 часа);
- Добијање и пречишћавање етилацетата (2 часа);
- Испитивање аминокиселина (2 часа).

Приликом извођења вежбе Добијање и својства алкохола, наставник демонстрира постављање апаратуре, даје упутства и помаже ученицима да самостално припреме апаратуру за лабораторијске вежбе. Остале вежбе реализују се по сличном поступку. Планирати одговарајући број часова за утврђивање градива и извођење предлога закључних оцена на крају првог полугодишта.

3. Биолошки важна једињења, липиди, угљени хидрати и протеини

Циљ теме Биолошки важна једињења, липиди, угљени хидрати и протеини је упознавање ученика са поделом, својствима липида, угљених хидрата и протеина, поступком добијања полисахарида и поступцима за добијање хартије. Ниво остварености исхода је од препознавања и разумевања појмова до примене, анализе и евалуације. На нивоу препознавања и разумевања од ученика се очекује да наведе поделу угљених хидрата, објасни својства моносахарида, полисахарида и целулозе. Исходе на нивоу примене, анализе и евалуације, реализовати постављањем задатака у којима ће ученици користити научено у новим и конкретним ситуацијама. На пример да ученик наведе поступак добијања полисахарида, објасни технолошки поступак добијања хартије, врсте и својства хартије.

Препорука за реализацију вежби:

- Испитивање растворљивости масти и уља (2 часа);
- Добијање сапуна (2 часа);
- Испитивање физичких и хемијских својстава угљених хидрата (2 часа);
- Хемијске реакције протеина (2 часа);
- Хидролиза протеина (2 часа);
- Анализа садржаја целулозе (2 часа);
- Испитивање текстилних влакана (2 часа).

На вежбама вршити испитивање угљених хидрата, хартије и текстилних влакана на више различитих узорака и упоредити резултате испитивања. Део програма који се односи на Угљене хидрате је у корелацији са предметима Управљање отпадом и Познавање материјала

4. Органске супстанце у пракси управљања отпадом

Циљ теме Органске супстанце у пракси управљања отпадом је упознавање ученика са начинима добијања и својствима пластичних маса на бази природних макромолекула и синтетичких макромолекула. Кроз тему ученици сазнају о најзначајнијим представницима класа органских једињења, познатих из свакодневног живота и струке (каучук, гума,...), стичу увид о заступљености органских једињења у природи, њиховим својствима, улози у добијању различитих органских супстанци као комерцијалних производа, њиховом значају и утицају на здравље људи. На нивоу препознавања и разумевања од ученика се очекује да дефинише вештачке смоле и пластичне масе како би разумели специфичност њихових својстава у односу на синтетичке полимере, дефинишу основне поступке синтезе полимера и утицај појединих фактора на састав и својства полимера. Исходе на нивоу примене, анализе и евалуације реализовати, на пример објашњавањем поступка добијања пластичних маса или вештачких смола. Што се тиче гуме и полупроизвода ученици треба да схвате специфичност производа како би приликом процеса рециклаже поступили адекватно.

Препорука за реализацију вежби:

- Добијање пластичних маса (4 часа);
- Одређивање вискозитета раствора полимера (2 часа);
- Хемијске реакције са природним и вештачким влакнима (2 часа);
- Одређивање масе пепела код сирове и вулканизоване гуме (2 часа).

На вежбама вршити одређивање вискозитета раствора полимера. Ради стицања знања о разлици природних и вештачких влакана одрадити вежбе са више полимерних материјала. Што се тиче лабораторијске вежбе Добијање пластичних маса препоручује се посета ученика производном погону за прераду гуме. Ученици након посете пишу дневник по моделу извештаја индустријске производње.

5. Супстанце које утичу на здравље и животну средину

Циљ теме Супстанце које утичу на здравље и животну средину је да на основу стеченог знања у претходним темама ученици уоче органске супстанце које доспевањем у животну средину могу да изазову њене промене, мањег или већег интензитета, као и да почетна промена може покренути серију других промена. Они би требало да познају загађујуће неорганске и органске супстанце које могу нарушити квалитет животне средине и здравље људи. Ученици би требало да анализирају узроке, ефекте, ризике и последице примене одређених хемијских технологија и супстанци (неорганских и органских) на здравље људи, загађивање и очување животне средине, економију, као и остале домене људског живота и рада. Потребно је да уваже значај раздвајања отпада и рециклаже одређених материјала (папир, стакло, пластика). Потребно је да ученици сазнају које од изучаваних супстанци могу бити загађујуће за ваздух, воду и земљиште и какав је њихов утицај на екосистем. Ученици би требало да развијају одговоран однос према очувању животне средине, да поступају у складу са ознакама опасности, упозорења и обавештења при употреби и складиштењу производа с којима долазе у контакт код куће, у школи или с којима ће бити у контакту на будућем радном месту (средства за дезинфекцију, вештачка ђубрива, пестициди, инсектициди, боје и лакови, плинске боце, бензин, експлозив...). Ученици упознају основе зелене технологије која нуди иновативна решења у циљу замене класичних решења третирања отпада на крају производног процеса, као и значај чистије производње за очување животне средине и одрживи развој. Ученици се упознају са појмом, поделом, својствима пестицида и добијањем хербицида, инсектицида, фунгицида и родентицида, својствима и улогом у пољопривредној производњи, последицама њихове неадекватне примене и непоштовања каренце. На нивоу препознавања и разумевања од ученика се очекује да наведе основна својства пестицида, инсектицида, хербицида, фунгицида и родентицида. Искоде на нивоу примене, анализе и евалуације, реализовати постављањем задатака у којима ће ученици користити научено у новим и конкретним ситуацијама. На пример да ученик анализира неконтролисану примену пестицида и на основу тога донесе закључак о ефекту загађивања животне средине и ризицима по здравље човека.

Препорука за реализацију вежби:

- Испитивање физичких и хемијских особина пестицида (4 часа);
- Испитивање присуства пестицида (дозвољене концентрације) на плодовима за људску/животињску исхрану (4 часа);
- Пречишћавање воде помоћу колоне са ватом, активним угљем, песком и шљунком (4 часа).

Приликом извођења вежбе Испитивање присуства пестицида и физичке и хемијске особине пестицида, наставник објашњава ученицима поступак испитивања пестицида на гасном хроматографу, спектрофотометру и рН-метру.

Стечено знање о пестицида, инсектицида, хербицида, фунгицида и родентицида је значајно је за примену у другим темама у оквиру других предмета где се детаљније анализира утицај ових једињења. Део програма који се односи на пестицида, инсектицида, хербицида, фунгицида и родентицида у органској хемији је у корелацији са предметима Заштита животне средине, Опасан отпад и БЗР.

6. УПУТСТВО ЗА ФОРМАТИВНО И СУМАТИВНО ОЦЕЊИВАЊЕ УЧЕНИКА

Праћење развоја и напредовања ученика у достизању исхода и стандарда постигнућа, као и напредовање у развијању компетенција обавља се формативним и сумативним оцењивањем, што је у складу са Правилником о оцењивању ученика у средњем образовању и испитивању. Наставник би требало да користи и многобројне допунске, алтернативне методе, као што су: оцењивање доприноса ученика у групном раду, портфолио ученика, специфичних комуникацијских и радних вештина и оцењивање ставова ученика.

Формативно оцењивање:

Редовно и планско прикупљање релевантних података о напредовању ученика, постизању прописаних исхода и циљева и постигнутом степену развоја компетенција ученика. Саставни је део процеса наставе и учења и садржи повратну информацију наставнику за даље креирање процеса учења и препоруке ученику за даље напредовање. Евидентира се у педагошкој документацији наставника. Инструменти за формативно оцењивање:

- однос ученика према раду,
- активност на часу,
- урађени домаћи задаци,
- вођење ученичке евиденције (свеске),
- учешћа у групном раду,
- рад у групи и међусобна сарадња,
- руковање прибором за рад,
- презентације,
- пратити лабораторијски рад и вођење лабораторијског дневника.

Сумативно оцењивање:

Вредновање постигнућа ученика на крају програмске целине, тема или за класификациони период из предмета, на полугодишту и на крају школске године. Оцене добијене сумативним оцењивањем су бројчане и уносе се у дневник рада. Избор инструмента за сумативно оцењивање зависи од врсте активности која се проверава. Да би вредновање било објективно и у функцији учења, потребно је ускладити нивое исхода и начине оцењивања. Наставници који реализују различите облике наставе (теорију и вежбе), требало би да усклађују критеријуме оцењивања и заједнички бирају инструменте за проверу знања и вештина ученика, како би се осигурало достизање прописаних исхода знања и вештина, као и ставова и способности ученика. Наставник вежбе може вредновати и на основу повратних информација од помоћног наставника, посебно имајући у виду да управо помоћни наставник има непосредан увид у однос ученика према постављеним задацима, прати њихово залагање, али и поштовање правила у лабораторији, однос према опреми и хигијени радног простора. Наставник посебно евидентира, у педагошкој документацији запажања помоћног наставника о раду ученика и приликом оцењивања се непосредно уверава о односу сваког ученика према задацима на вежбама, а имајући у виду евидентиране напомене. Предложени инструменти за сумативно оцењивање:

- усмено излагање,
- тестови знања (тестови допуњавања, тестови којима се оцењује способност резонувања, тестови који се састоје од питања на која се дају кратки одговори, тестови вишеструког избора),

- самостални и групни задаци,
- практичне вештине извођења лабораторијских вежби и тачност добијених резултата,
- на основу формативног вредновања, извести најмање једну сумативну оцену за сваку тему.

Назив предмета: Познавање материјала

1. ОСТВАРИВАЊЕ ОБРАЗОВНО-ВАСПИТНОГ РАДА – ОБЛИЦИ И ТРАЈАЊЕ

1.1. ПРЕМА ПЛАНУ И ПРОГРАМУ НАСТАВЕ И УЧЕЊА¹

РАЗРЕД	НАСТАВА				УКУПНО
	Теоријска настава	Вежбе	Практична настава	Настава у блоку	
II	105	140	-	-	245

¹Подразумева реализацију наставе кроз теоријску наставу и практичне облике наставе
Напомена: у табели је приказан годишњи фонд часова за сваки облик рада

1.2. ПРЕМА ПЛАНУ И ПРОГРАМУ НАСТАВЕ И УЧЕЊА – ДУАЛНО ОБРАЗОВАЊЕ²

РАЗРЕД	НАСТАВА					УКУПНО
	Теоријска настава	Вежбе	Практична настава	Учење кроз рад	Настава у блоку	
II	105	-	-	140	-	245

²Подразумева реализацију наставе кроз теоријску наставу, практичне облике наставе и учење кроз рад
Напомена: у табели је приказан годишњи фонд часова за сваки облик рада – учење кроз рад обухвата вежбе

2. ЦИЉЕВИ УЧЕЊА

- Развијање знања ученика о основним техничким материјалима, њиховим својствима и могућностима примене и рециклаже;
- Оспособљавање ученика за распознавање различитих врста материјала и њихову правилну употребу;
- Оспособљавање ученика за испитивање различитих врста материјала;
- Развијање знања ученика о материјалима специјалне намене.

3. НАЗИВ И ТРАЈАЊЕ МОДУЛА ПРЕДМЕТА

Ред. бр	НАЗИВ МОДУЛА	Трајање модула (часови)			
		Т	В/ УКР	ПН	Б
1	Основе материјала у управљању отпадом	24	32	-	-
2	Метали и легуре метала	30	40	-	-
3	Неоргански и полимерни материјали	39	52	-	-
4	Материјали специјалне намене	12	16	-	-

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

НАЗИВ МОДУЛА: Основе материјала у управљању отпадом	
ИСХОДИ	ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈ И КЉУЧНИ ПОЈМОВИ САДРЖАЈА
<p>По завршетку модула ученик ће бити у стању да:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Објасни појам материјала; – Наведе својства материјала; – Објасни хемијска својства материјала; – Објасни физичка својства материјала; – Објасни механичка својства; – Објасни основна технолошка својства; – Објасни примену различитих материјала; – Разликује материјале према намени (конструкциони, помоћни и погонски материјали); – Дефинише значење појма испитивање материјала; – Објасни значај испитивања материјала; – Опише методе испитивања са и без разарања; – Опише статичку и динамичку методу испитивања материјала; – Објасни појам и структуру кристалних решетки; – Објасни параметре кристалне решетке; – Наведе грешке у кристалној структури; – Објасни процес кристализације; – Објасни криве хлађења и загревања кристалних материјала; – Наведе утицајне параметре на морфологију кристалног зрна; – Објасни очвршћавање аморфних материјала; – Објасни криве хлађења и загревања аморфних материјала. – Објасни рециклабилност као важно својство материјала за рециклажу; – Наведе мере опреза и заштите на раду при испитивању материјала; – Примени одговарајуће техничко–технолошке мере заштите на раду при испитивању материјала; – Представи резултате испитивања материјала применом различитих метода приказивања; – Примени методе испитивања у складу са својствима материјала; – Представи резултате експериментално спроведених испитивања материјала; – Анализира криве хлађења и загревања кристалних и аморфних материјала. 	<p>Теорија:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Појам и подела материјала: метали, неметали, полимери и материјали специјалне намене; – Хемијска и физичка својства материјала; – Механичка и технолошка својства материјала; – Примена различитих материјала у складу са њиховим својствима; – Испитивање материјала, методе, врсте и значај; – Грађа и својства кристалних материјала (кристалне решетке и кристални системи); – Основи процеса кристализације; – Криве хлађења и загревања кристалних материјала; – Утицајни параметри на морфологију кристалног зрна – Грађа и својства аморфних материјала; – Основи очвршћавања аморфних материјала; – Криве хлађења и загревања аморфних материјала. – Рециклабилност као важно својство материјала. <p>Вежбе:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Мере заштите на раду и њихова примена; – Методе приказивања резултата испитивања материјала, графичка интерпретација; – Методе испитивања материјала – демонстрација; – Испитивања материјала са приказом резултата (кристална решетка, кристалографски индекси, криве хлађења и загревања). <p>Кључни појмови: основна својства материјала, кристални и аморфни материјали, грешке у кристалној решетки, кристализација.</p>

НАЗИВ МОДУЛА: Метали и легуре метала	
ИСХОДИ По завршетку модула ученик ће бити у стању да:	ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈ И КЉУЧНИ ПОЈМОВИ САДРЖАЈА
<ul style="list-style-type: none"> – објасни појам и поделу легура; – разликује врсте чврстих раствора, интерметалних једињења и вишефазних система – наведе главна својства чистих метала; – објасни физичка својств метала и легура; – објасни механичка својства метала и легура; – разликује минералне и секундарне сировине за добијање метала и легура; – наведе поступке за добијање метала и легура; – разликује кристализацију легура од кристализације чистих метала; – идентификује температурни интервал очвршћавања на основу криве хлађења легуре; – разликује поступке прераде пластичном деформацијом, ливењем и термичком обрадом; – разликује микроструктуре метала и легура настале различитим процесима прераде; – објасни утицај корозије на својства метала и легура; – објасни појам хабања метала и легура; – наведе предности и недостатке рециклаже метала; – одреди физичка својства метала и легура; – одреди механичка својства метала и легура; – конструише дијаграме стања; – креира ливачки калуп; – означи челик у складу са стандардом на основу његових својстава; – изврши металографска испитивања; – анализира отпорност одређених метала на корозију. 	<p>Теорија:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Појам и подела легура (интерстицијски и супституцијски чврсти раствори, интерметална једињења и вишефазни системи); – Својства чистих метала; – Физичка својства метала и легура; – Механичка својства метала и легура; – Минералне и секундарне сировине за добијање метала и легура; – Поступци добијања метала и легура; – Криве хлађења легура; – Одређивање ликвидус и солидус температуре са криве хлађења, дијаграми стања; – Топљење и ливење метала и легура; – Пластична деформација метала и легура; – Термичка обрада метала и легура; – Структура и својства комерцијалних метала и легура: челици и гвожђа, легуре алуминијума, бабра, титана, никла итд; – Утицај корозије на својства метала и легура; – Хабање метала и легура; – Предности и недостаци рециклаже металних материјала. <p>Вежбе:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Испитивање физичких својстава метала и легура; – Испитивање механичких својстава метала и легура: тврдоћа, чврстоћа, живавост и замор; – Конструисање дијаграма стања: дијаграм потпуне растворљивости, дијаграми са еутектичком, перитектичком реакцијом, правило полуге; – Формирање ливачког калупа – демонстрација; – Означивање челика и техничких легура у складу са важећим ЕН СРПС стандардом. Означивање према претходним стандардима (ЈУС); – Металографска испитивања; – Испитивање отпорности на корозију различитих врсти метала. <p>Кључни појмови: својства металних материјала, топљење и ливење метала, пластична деформација метала, дијаграми стања.</p>
НАЗИВ МОДУЛА: Неоргански и полимерни материјали	
ИСХОДИ По завршетку модула ученик ће бити у стању да:	ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈ И КЉУЧНИ ПОЈМОВИ САДРЖАЈА
<ul style="list-style-type: none"> – наведе главна својства неорганских материјала; – објасни поступке добијања и прераде керамичких материјала; – анализира састав, својства и примену керамичких и стаклених материјала; – објасни поступке добијања и прераде стакла; – разликује врсте ватросталних материјала; – објасни поступке добијања и прераде ватросталних материјала; – анализира састав, својства и примену ватросталних материјала; – разликује врсте и својства неорганских везива; – објасни поступке добијања и прераде неорганских везива; – дефинише појам и поделу макромолекула; – наведе главна својства макромолекула; – разликује полимерне материјале према структури и својствима; – наведе врсте и поступке добијања и прераде и примену природних полимера; – наведе врсте и поступке добијања и прераде и примену вештачких полимера; – наведе најчешће коришћене рециклабилне полимерне материјале; – анализира рециклабилност полимерних материјала; – објасни врсте и својства текстилних материјала; – испита механичка својства полимерних материјала; – испита физичка својства полимерних материјала; – израчуна проценат влажности узорака керамике и стакла; – израчуна губитак жарењем узорака керамике и стакла; – примени поступак одређивања отпорности керамике и стакла на дејство киселина и база; – израчуна садржај воде и гранулометријски састав сировина за добијање ватросталних материјала; – визуелно контролише готове производе ватросталних материјала; – примени одговарајуће методе испитивања својстава неорганских везива; – израчуна степен рециклабилности неорганских материјала; – примени одговарајуће методе испитивања полимерних материјала; – израчуна степен рециклабилности полимерних материјала. 	<p>Теорија:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Врсте и својства неорганских материјала; – Врсте керамичких материјала; – Добијање керамичких материјала; – Прерада керамичких материјала; – Примена керамичких материјала; – Врсте стакла; – Добијање стакла; – Прерада стакла; – Примена стакла; – Врсте и својства ватросталних материјала; – Добијање ватросталних материјала; – Прерада ватросталних материјала; – Примена ватросталних материјала; – Врсте неорганских везива; – Добијање неорганских везива; – Прерада неорганских везива; – Примена неорганских везива; – Појам и подела макромолекула; – Својства полимера; – Врсте и добијање природних полимера; – Прерада и примена природних полимера; – Врсте и добијање вештачких полимера; – Прерада и примена вештачких полимера; – Најчешћи рециклабилни полимерни материјали: полиетилен, целулоза, полипропилен, поливинил хлорид, полистирен, поликарбонат, најлон, епокси, акрил; – Врсте и својства текстилних материјала. <p>Вежбе:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Испитивање својстава керамичких материјала и стакла (одређивање влажности сировина); – Испитивање својстава керамичких материјала и стакла (губитак жарењем); – Испитивање својстава керамичких материјала и стакла (отпорност на дејство база и киселина) – демонстрација; – Испитивање својстава ватросталних материјала (испитивање садржаја воде и гранулометријског састава сировинских компоненти), контрола готових производа – мере, облици, обијеност ивица, марка опека; – Испитивање својстава неорганских везива; – Израчунавање степена рециклабилности неорганских материјала; – Испитивање својстава полимерних материјала (затезне особине); – Испитивање својстава полимерних материјала (тврдоћа); – Израчунавање степена рециклабилности полимерних материјала. <p>Кључни појмови: својства и добијање керамике и стакла, својства и добијање полимера, ватростални материјали.</p>

НАЗИВ МОДУЛА: Материјали специјалне намене	
ИСХОДИ	ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈ И КЉУЧНИ ПОЈМОВИ САДРЖАЈА
<p>По завршетку модула ученик ће бити у стању да:</p> <ul style="list-style-type: none"> – наведе врсте савремених материјала; – разликује врсте основе и ојачавача у композитним материјалима; – опише или наведе композитне материјале који су ојачани честицама; – опише или наведе композитне материјале који су ојачани влакнима; – објасни опише или наведе ламинатне композитне материјале; – објасни поступке добијања наноматеријала и њихову примену; – дефинише својства наноматеријала; – објасни задатак и функцију заштитних превлака (металне, органске, неорганске превлаке); – анализира захтеве које заштитне превлаке треба да испуне: заштита од хабања, корозије, оксидације, емисивност површине, рефлексивност површине; – анализира утицај ојачавача на својства композитних материјала; – презентује специфичности контроле структуре на нано нивоу; – примени заштитну превлаку на одређени материјал. 	<p>Теорија:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Врсте савремених материјала; – Композитни материјали ојачани честицама; – Композитни материјали ојачани влакнима; – Ламинатни композитни материјали; – Наноматеријали- појам и примена; – Својства наноматеријала; – Заштитне превлаке- појам и примена; – Врсте заштитних превлака; <p>Вежбе:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Одрђивање ојачавача у композитним материјалима; – Контрола структуре наноматеријала; – Приказ начина доношења заштитних превлака. <p>Кључни појмови: композити, наноматеријали, заштитне превлаке.</p>

5. УПУТСТВО ЗА ДИДАКТИЧКО-МЕТОДИЧКО ОСТВАРИВАЊЕ ПРОГРАМА

На почетку се препоручује иницијално тестирање ученика, а пре сваког модула, ученике упознати са циљевима и исходима наставе, односно учења, планом рада и начинима оцењивања. Предмет се реализује кроз теоријску наставу и вежбе. Теорија се изводи у учионици или специјализованој учионици. Вежбе се реализују у кабинету или лабораторији, при чему се одељење дели у две групе. **Када се вежбе реализују у облику учења кроз рад, у складу са Законом о дуалном образовању потребно је да у распореду часова одељење у истом дану има вежбе из предмета Управљање отпадом (2 часа недељно) и Познавање материјала (4 часа недељно), како би код послодавца боравили 6 сати.**

Избор метода и облика рада за сваки модул 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.

Распоред извођења модула подразумева да се на почетку обрађује модул Основе материјала у управљању отпадом, док се за остале модуле може мењати редослед према организационим могућностима школе и наставника.

У оквиру сваког модула ученике треба оспособљавати за: самостално проналажење, систематизовање и коришћење информација из различитих извора (стручна литература, интернет, часописи, уџбеници); визуелно опажање, поређење и успостављање веза између различитих садржаја (нпр. повезивање садржаја предмета са свакодневним искуством, садржајима других предмета и др.); тимски рад; самопроцену; презентацију својих радова и групних пројеката и ефикасну визуелну, вербалну и писану комуникацију.

Потребно је да наставник осмишљава задатке према нивоима знања ученика и њиховим могућностима, а оперативне планове ради на месечном нивоу како би их лакше прилагођавао напредовању ученика. Дефинисани исходи су различитог нивоа и показују наставнику која су то специфична стручна знања и вештине потребне ученику за стицање компетенција. Исходи нижег нивоа захтевају од ученика да наведу чињенице, дефинишу појмове или репродукују чињенице и поступке. Сложенији исходи траже од ученика да користи стечено знање у новим и конкретним ситуацијама. Исходи највишег нивоа траже од ученика да примењују стечена знања и вештине у новим и непознатим ситуацијама, анализирају или евалуирају расположиве податке.

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

Учење кроз рад:

Наставник/инструктор, на почетку школске године или на почетку теме/модула упознају ученике са циљевима и исходима наставе, односно учења, планом рада и начинима оцењивања. Учење кроз рад код послодавца реализује се на радним местима која одговарају конкретной теми / препорученом садржају вежбе. Инструктор обезбеђује потребне услове за остваривање прописаних исхода и по потреби, у сарадњи са координатором учења кроз рад усклађује план са динамиком достизања прописаних исхода, способностима и потребама свих ученика у групи.

Наставник/инструктор треба континуирано да прати напредак ученика, који се огледа у начину на који ученици учествују у раду, 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. Ученици су у обавези да воде дневник учења кроз рад, који периодично проверава наставник.

У циљу стицања прописаних компетенција наставници и инструктори треба да сарађују и размењују информације о сваком ученику. То подразумева унапређење рада са сваком учеником и прилагођавање рада индивидуалним потребама ученика, предузимање одговарајућих мера подршке уколико ученик не постиже очекиване резултате, праћење напретка и процену компетенција које је ученик стекао.

1. Основе материјала у управљању отпадом

Циљ модула Основе материјала у управљању отпадом је упознавање ученика са врстама материјала, као и разликом између кристалних и аморфних материјала.

Ниво остварености исхода је од препознавања и разумевања појмова, до нивоа примене, анализе и евалуације. На нивоу препознавања и разумевања од ученика се очекује да објасни основне врсте материјала и њихова својства. Исходе на нивоу примене, анализе и евалуације реализовати постављањем задатака у којима ће ученици користити научено у новим и конкретним ситуацијама. На пример да ученик на вежбама графички прикаже криве хлађења и загревања кристалних материјала на основу промене температуре у јединици времена. Стечено знање о појмовима основе материјала у управљању отпадом значајно је за примену у другим модулима где се детаљније анализирају врсте материјала. Део програма који се односи на основе материјала у управљању отпадом је у корелацији са предметима Хемија и Управљање отпадом, где су се ученици упознали са различитим врстама и својствима материјала.

Препоручује се да наставник планира довољан број часова за утврђивање градива у складу са динамиком достизања прописаних исхода, способностима и потребама свих ученика у одељењу.

Препоручени садржај вежби са бројем часова за овај модул је:

- Мере заштите на раду и њихова примена (4 часа);
- Методе приказивања резултата испитивања материјала, графичка интерпретација (8 часова);

- Методе испитивања материјала – демонстрација (4 часа);
- Испитивања материјала са приказом резултата (кристална решетка, кристалографски индекси, криве хлађења и загревања) (16 часова).

2. Метали и легуре метала

Циљ модула Метали и легуре метала је упознавање ученика са својствима метала и легура као и поступцима добијања и обраде. На нивоу препознавања и разумевања од ученика се очекује да објасни својства, поступке добијања и обраде метала и легура. Исоходе на нивоу примене, анализе и евалуације реализовати постављањем задатака у којима ће ученици користити научено у новим и конкретним ситуацијама. На пример да ученик на вежбама врши испитивање одређених својстава материја (тврдоћа). Други пример је да ученици на основу ознаке неког челика одреде о ком се челику ради.

Део програма који се односи на соларну енергију је у корелацији са предметима Управљање отпадом и Хемија, где су ученици упознали одређена својства и грађу метала и легура.

Препоручује се да наставник планира довољан број часова за утврђивање градива у складу са динамиком достизања прописаних исхода, способностима и потребама свих ученика у одељењу, као и за доношења предлога закључне оцене за прво полугодиште.

Препоручени садржај вежби са бројем часова за овај модул је:

- Испитивање физичких својстава метала и легура (4 часа);
- Испитивање механичких својстава метала и легура: тврдоћа, чврстоћа, жилавост и замор (8 часова);
- Конструисање дијаграма стања: дијаграм потпуне растворљивости, дијаграми са еутектичком, перитектичком реакцијом, правило полуге (8 часова);
- Формирање ливачког калупа- демонстрација (4 часа);
- Означавање челика и техничких легура у складу са важећим ЕН СРПС стандардом. Означавање према претходним стандардима (ЈУС) (4 часа);
- Металографска испитивања (8 часова);
- Испитивање отпорности на корозију различитих врсти метала (4 часа).

Препорука за извођење вежбе Испитивање механичких својстава метала и легура је да се ученици упознају са радом на неком од уређаја за испитивање тврдоће, чврстоће, жилавости и замора, као и да сами покушају да изврше испитивање уколико се за то стекну услови. Уколико кабинет није опремљен препорученим уређајима ученике упознати са методама испитивања помоћу мултимедијалних садржаја.

3. Неоргански и полимерни материјали

Циљ модула Неоргански и полимерни материјали је упознавање ученика са врстама, начинима добијања, прерадом и применом неорганских и полимерних материјала. На нивоу препознавања и разумевања од ученика се очекује да објасни врсте, начине добијања и прераде као и примену неорганских и полимерних материјала. Исоходе на нивоу примене, анализе и евалуације реализовати на пример тако да ученик израчуна садржај влаге или губитак жарењем у керамици и стаклу.

Део програма који се односи на неоргански и полимерни материјали је у корелацији са предметима Управљање отпадом и Хемија, где су се ученици упознали са одређеним својствима неорганских и полимерних материјала.

Препоручује се да наставник планира довољан број часова за утврђивање градива у складу са динамиком достизања прописаних исхода, способностима и потребама свих ученика у одељењу.

Препоручени садржај вежби са бројем часова за овај модул је:

- Испитивање својстава керамичких материјала и стакла (одређивање влажности сировина) (8 часова);
- Испитивање својстава керамичких материјала и стакла (губитак жарењем) (4 часа);
- Испитивање својстава керамичких материјала и стакла (отпорност на дејство база и киселина) – демонстрација (4 часа);
- Испитивање својстава ватросталних материјала (испитивање садржаја влаге и гранулометријског састава сировинских компоненти), контрола готових производа – мере, облици, обијеност ивица, марка опека (8 часова);
- Испитивање својстава неорганских везива (4 часа);
- Израчунавање степена рециклабилности неорганских материјала (4 часа);
- Испитивање својстава полимерних материјала (затезне особине) (8 часова);
- Испитивање својстава полимерних материјала (тврдоћа) (8 часова);
- Израчунавање степена рециклабилности полимерних материјала (4 часа).

4. Материјали специјалне намене

Циљ модула Материјали специјалне намене је упознавање ученика са карактеристикама и потенцијалом материјала специјалне намене као што су композити, наноматеријали и заштитне превлаке. Ниво остварености исхода је од препознавања и разумевања појмова до примене, анализе и евалуације. На нивоу препознавања и разумевања од ученика се очекује да дефинише појам, својства и начине добијања композита, наноматеријала и заштитних превлака. Исоходе на нивоу примене, анализе и евалуације реализовати постављањем задатака у којима ће ученици користити научено у новим и конкретним ситуацијама. На пример да ученик на основу знања о својствима основних материјала одреди која својства ће имати композитни материјал спајањем два или више основна материјала.

Стечено знање о биомаси и биогоривима значајно је за предмете Управљање отпадом и Хемија, где ученици упознају својства одређених специјалних материјала. Препоручује се да наставник планира довољан број часова за утврђивање градива у складу са динамиком достизања прописаних исхода, способностима и потребама свих ученика у одељењу.

Планирати одговарајући број часова за систематизацију градива и извођење предлога закључних оцена на крају другог полугодишта.

Препоручени садржај вежби са бројем часова за овај модул је:

- Одређивање ојачавача у композитним материјалима (8 часова);
- Контрола структуре наноматеријала (4 часа);
- Приказ начина наношења заштитних превлака (4 часа).

6. УПУТСТВО ЗА ФОРМАТИВНО И СУМАТИВНО ОЦЕЊИВАЊЕ УЧЕНИКА

Праћење развоја и напредовања ученика у достизању исхода и стандарда постигнућа, као и напредовање у развијању компетенција обавља се формативним и сумативним оцењивањем, што је у складу са Правилником о оцењивању ученика у средњем образовању и васпитању. Наставник би требало да користи и многобројне допунске, алтернативне методе, као што су: оцењивање рада на пројекту, оцењивање доприноса ученика у групном раду, портфолио ученика, оцењивање есеја, специфичних комуникацијских и радних вештина, оцењивање ставова ученика. Препоручује се да наставници у другом разреду, у периоду транзиције ученика који реализују вежбе кроз учење кроз рад додатно кроз оцењивање стимулишу рад и ангажовање ученика на вежбама, као и ваннаставним активностима које су у складу са прописаним циљевима учења предмета.

Формативно оцењивање:

Редовно и планско прикупљање релевантних података о напредовању ученика, постизању прописаних исхода и циљева и постигнутог степена развоја компетенција ученика саставни је део процеса наставе и учења и садржи повратну информацију наставнику за даље креирање процеса учења и препоруке ученику за даље напредовање. Евидентира се у педагошкој документацији наставника. Настава која се реализује кроз целодневне вежбе (или вежбе које трају неколико часова омогућава наставнику да континуирано прати и вреднује постигнућа ученика као што су: брзина извршавања задатака, однос према постављеним задацима, начин на који долази до резултата, сарадња, иницијатива, упорност, ангажовање и напредовање у односу на претходни период. Све активности се бележе, а на последњем часу наставник излаже своја запажања и добија повратне информације од ученика које користи за давање препорука за даље напредовање, похвалу за рад, материјал за наредне часове и сумативно оцењивање. Наставник може да документацију о раду ученика, а нарочито прилоге које ученици предају (извештаји у електронској форми, презентације, фотографије и сл.) чува у електронској форми на usb-драјву, е-учионици и сл.

Када је у питању израда пројектног задатка може се применити образац за оцењивање у којем су приказани нивои постигнућа ученика са показатељима испуњености, а наставник треба да означи показатељ који одговара понашању ученика. Избор инструмента за формативно оцењивање зависи од врсте активности која се вреднује. Инструменти за формативно оцењивање:

- однос ученика према раду,
- активност на часу,
- вежбе,
- урађени домаћи задаци,
- вођење ученичке евиденције (свеске),
- учешћа у групном раду,
- презентације (вреднују се и излагање и форма – презентације у електронској форми, слике, мултимедијални садржаји, као и време које ученици улажу у припрему),
- извештаји ученика (вреднују се и форма и садржај),
- пројектни задаци.

Сумативно оцењивање:

Вредновање постигнућа ученика на крају програмске целине, модула или за класификациони период из предмета, на полугодишту и на крају школске године. Оцене добијене сумативним оцењивањем су бројчане и уносе се у дневник рада. Избор инструмента за сумативно оцењивање зависи од врсте активности која се проверава. Да би вредновање било објективно и у функцији учења, потребно је ускладити нивое исхода и начине оцењивања. Наставник у договору са осталим наставницима који предају овај предмет, а уз уважавање потреба и специфичности ученика у својој групи, одређује после ког дела пређеног градива ће ученицима у фази јединственог рада задати самосталан практичан рад. Рад се оцењује на основу чек листе. У фази подељеног рада препоручује се да се ученичке вештине више пута провере кроз самосталан практичан рад који садржи само одређене задате послове. На крају ротације се кроз самосталан практичан рад проверавају сви или већина послова у оквиру једне службе. Поред овог начина сумативног оцењивања препоручује се и прегледање документације, периодични извештаји о раду, излагање на основу презентације и праћење индивидуалног и тимског рада. Наставници који реализују различите облике наставе (теорију и вежбе), требало би да усклађују критеријуме оцењивања и заједнички бирају инструменте за проверу знања и вештина ученика, како би се осигурало достизање прописаних исхода знања и вештина, као и ставова и способности ученика.

Препорука је формирање портфолија за сваког ученика како би се сакупили сви радови ученика, резултати оцењивања, разни коментари и препоруке приликом посматрања рада ученика. Оцењивање на овакав начин представља објективан показатељ постигнућа ученика. Предложени инструменти за сумативно оцењивање:

- усмено излагање,
- тестови знања (тестови допуњавања, тестови којима се оцењује способност резоновања, тестови који се састоје од питања на која се дају кратки одговори, тестови вишеструког избора),
- самостални и групни задаци,
- форма и садржај извештаја (вреднују се и излагање и форма – презентације у електронској форми, слике, мултимедијални садржаји, као и време које ученици улажу у припрему).

Учење кроз рад:

Наставник/инструктор, на почетку школске године или на почетку теме/модула упознају ученике са критеријумима формативног и сумативног оцењивања. У настави оријентисаној ка достизању исхода прате се и вреднују процес наставе и учења, постигнућа ученика (продукти учења) и сопствени рад.

Наставник/инструктор треба континуирано да прати напредак ученика, који се огледа у начину на који ученици учествују у раду, 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. Ученици су у обавези да воде дневник учења кроз рад, који периодично проверава наставник.

У циљу стицања прописаних компетенција наставници и инструктори треба да сарађују и размењују информације о сваком ученику. То подразумева унапређење рада са сваким учеником и прилагођавање рада индивидуалним потребама ученика, предузимање одговарајућих мера подршке уколико ученик не постиже очекиване резултате, праћење напретка и процену компетенција које је ученик стекао.

При формативном оцењивању ученика користити и вредновати лични картон ученика – документ који сачињава и води наставник у циљу евидентирања времена, активности и напретка ученика за време реализације практичних облика наставе код послодавца.

Препоручује се да за практичан рад, односно учење кроз рад буду примењене чек листе у којима су приказани нивои постигнућа ученика са показатељима испуњености, а наставник/инструктор треба да означи показатељ који одговара понашању ученика. Само на основу прецизних података се може стећи јасна слика о постигнутим исходима, а на основу тога дати препоруке за напредовање и коначно извести **сумативна оцена**.

Оцењивање ученика се одвија у складу са Правилником о оцењивању. Потребно је, на почетку школске године, утврдити критеријуме за оцењивање (у складу са Правилником о оцењивању) и са њима упознати ученике. Сумативно оцењивање изводи се на основу формативног оцењивања, резултата/решења проблемског или пројектног задатка, праћењем рада ученика и сл. Начин утврђивања сумативне оцене ускладити са индивидуалним особинама ученика. Вредновање остварености исхода вршити кроз праћење остварености исхода:

- резултата/решења проблемског или пројектног задатка,
- оцењивање дневника практичног рада / учења кроз рад,
- оцењивање редовности похађања практичне наставе / учења кроз рад

Посебне препоруке за оцењивање приликом реализације наставе према дуалном моделу образовања односе се на потребу да: Наставник координатор учења кроз рад и инструктор, на почетку школске године или на почетку теме/модула упознају ученике са критеријумима формативног и сумативног оцењивања.

Наставник – координатор учења кроз рад и инструктор заједно утврђују критеријуме за формативно праћење ученичких постигнућа, врше операционализацију исхода и планирају сумативно оцењивање. Формативно оцењивање је основни метод процене достигнутих и остварених исхода за ученика који учи кроз рад.

Наставник, у сарадњи са инструктором, саставља листу за вредновање коју попуњава инструктор.

Наставник – координатор учења кроз рад има јасну, отворену и благовремену комуникацију са инструкторима одређеним од стране послодавца у погледу планирања наставе, активности и исхода, као и праћења активности ученика.

Назив предмета: Основе термодинамике

1. ОСТВАРИВАЊЕ ОБРАЗОВНО-ВАСПИТНОГ РАДА – ОБЛИЦИ И ТРАЈАЊЕ

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

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

2. ЦИЉЕВИ УЧЕЊА

- Развијање знања ученика о појавама и процесима у термодинамици;
- Развијање знања ученика о принципима термодинамике;
- Развијање логичког и критичког мишљења ученика при разматрању термодинамичких појава при третману отпада;

3. НАЗИВ И ПРЕПОРУЧЕНО ТРАЈАЊЕ ТЕМА ПРЕДМЕТА

Ред. бр	НАЗИВ ТЕМЕ	Препоручено трајање теме (часови)			
		Т	В	ПН	Б
1	Термодинамички систем и величине стања идеалног и реалног гаса	18	-	-	-
2	Први и други принцип термодинамике	16	-	-	-
3	Сагоревање	12	-	-	-
4	Простирање топлоте	14	-	-	-
5	Термодинамички процеси при третману и депоновању отпада	10	-	-	-

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

НАЗИВ ТЕМЕ: Термодинамички систем и величине стања идеалног и реалног гаса	
ИСХОДИ По завршетку теме ученик ће бити у стању да:	ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈ И КЉУЧНИ ПОЈМОВИ САДРЖАЈА
<ul style="list-style-type: none"> – Опише отворен и затворен термодинамички систем; – Наведе величине стања термодинамичког система; – Опише стационарне и нестационарне процесе; – Примени једначину стања идеалног гаса; – Израчуна рад, топлоту и енергетски биланс затвореног термодинамичког система; – Одреди састав и моларну масу вишекомпонентних раствора; – Опише промене стања идеалног гаса; – Примени једначину стања реалног гаса. 	<ul style="list-style-type: none"> – Отворен и затворен термодинамички систем; – Величине стања термодинамичког система; – Стационарни и нестационарни процеси; – Једначина стања идеалног гаса; – Рад, топлота и енергетски биланс затвореног термодинамичког система; – Вишекомпонентни раствори (гасови), састав и моларна маса раствора; – Промене стања идеалног гаса; – Једначина стања реалног гаса; <p>Кључни појмови: систем, параметри стања, идеалан, реалан гас и топлотни капацитет.</p>
НАЗИВ ТЕМЕ: Први и други принцип термодинамике	
ИСХОДИ По завршетку теме ученик ће бити у стању да:	ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈ И КЉУЧНИ ПОЈМОВИ САДРЖАЈА
<ul style="list-style-type: none"> – Примени први принцип термодинамике за систем; – Израчуна рад и топлоту изотермских, изобарских, изохорских и адијабатских процеса; – Нацрта радне дијаграме изотермских, изобарских, изохорских и адијабатских процеса; – Објасни Карноов циклус за идеални гас; – Објасни степен корисног дејства циклуса; – Примени други принцип термодинамике за систем; – Нацрта топлотне дијаграме радног процеса; – Објасни трећи принцип термодинамике за систем. 	<ul style="list-style-type: none"> – Математички израз првог принципа термодинамике за систем; – Рад и топлота изотермских, изобарских, изохорских и адијабатских процеса; – Радни дијаграми изотермских, изобарских, изохорских и адијабатских процеса; – Карноов циклус (деснокретни) за идеалан гас; – Степен корисног дејства циклуса; – Математички израз другог принципа термодинамике и појам ентропије; – Топлотни дијаграми радног процеса; – Трећи принцип термодинамике; <p>Кључни појмови: енергија, дијаграми стања, рад.</p>
НАЗИВ ТЕМЕ: Сагоревање	
ИСХОДИ По завршетку теме ученик ће бити у стању да:	ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈ И КЉУЧНИ ПОЈМОВИ САДРЖАЈА
<ul style="list-style-type: none"> – Разликује врсте горива; – Објасни састав различитих врста горива; – Опише начине за оплемењивање горива; – Наведе топлотне ефекте реакција сагоревања; – Одреди топлотну моћ горива; – Примени стехиометријске једначине сагоревања горива; – Одреди потрошњу кисеоника и ваздуха; – Анализира продукте сагоревања и њихов састав; – Објасни утицај састава горива на температуре samozапаљења и сагоревања. 	<ul style="list-style-type: none"> – Гориво и његов састав; – Оплемењивање горива и његовог састава; – Топлотни ефекти сагоревања; – Топлотна моћ горива; – Стехиометријске једначине сагоревања горива и топлотни ефекти; – Потрошња кисеоника у процесу сагоревања; – Потрошња ваздуха у процесу сагоревања; – Продукти сагоревања и њихов састав; – Температура сагоревања горива. <p>Кључни појмови: гориво, топлотна моћ, сагоревање.</p>

НАЗИВ МОДУЛА: Простирање топлоте	
ИСХОДИ По завршетку теме ученик ће бити у стању да:	ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈ И КЉУЧНИ ПОЈМОВИ САДРЖАЈА
<ul style="list-style-type: none"> – Објасни кондукцију и њене параметре; – Израчуна простирање топлоте кроз раван и цилиндрични зид; – Објасни конвекцију и њене параметре; – Израчуна коефицијент преношења топлоте; – Објасни процесе кључања и кондензације; – Објасни простирање топлоте зрачењем и основне законе зрачења; – Опише примену топлотних застора; – Опише карактеристике размењивача топлоте. 	<ul style="list-style-type: none"> – Простирање топлоте провођењем – кондукција (температурно поље, градијент температуре и топлотни проток); – Простирање топлоте кроз раван зид; – Простирање топлоте кроз цилиндричан зид; – Простирање топлоте прелажењем – конвекција (струјање флуида, режим струјања и физичка својства флуида); – Коефицијент прелажења топлоте без фазне трансформације; – Прелажење топлоте при фазној трансформацији паре или течности чисте супстанце; – Кључање и кондензација; – Простирање топлоте зрачењем – радијација (закон зрачења топлотне енергије и простирање топлоте зрачењем); – Топлотни застори; – Размењивачи топлоте – класификација према начину размене топлоте и према начину протицања флуида кроз апарат. <p>Кључни појмови: провођење, прелажење и зрачење топлоте, размењивачи.</p>
НАЗИВ ТЕМЕ: Термодинамички процеси при третману и депоновању отпада	
ИСХОДИ По завршетку теме ученик ће бити у стању да:	ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈ И КЉУЧНИ ПОЈМОВИ САДРЖАЈА
<ul style="list-style-type: none"> – Опише термодинамичке процесе при третману отпада; – Објасни појаву гасова приликом одлагања отпада; – Објасни појаву samozапалења на депонијама; – Наведе примере осталих термодинамичких реакција на депонијама. 	<ul style="list-style-type: none"> – Термодинамички процеси при третману отпада; – Гасови као продукт одлагања отпада; – Појава samozапалења на депонијама; – Остале термодинамичке реакције на депонијама; <p>Кључни појмови: samozапалење.</p>

5. УПУТСТВО ЗА ДИДАКТИЧКО-МЕТОДИЧКО ОСТВАРИВАЊЕ ПРОГРАМА

На почетку се препоручује иницијално тестирање ученика, а пре сваке теме, ученике упознати са циљевима и исходима наставе, односно учења, планом рада и начинима оцењивања. Предмет се реализује кроз теоријску наставу у учионици или специјализованој учионици.

Избор метода и облика рада за сваку тему одређује наставник у зависности од наставних садржаја, способности и потреба ученика, материјалних и других услова. Сложеност препоручених садржаја представља изазов за ученике који немају довољна предзнања из хемије и физике, што захтева да наставник прилагоди динамику наставе и методе оцењивања. 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.

Садржаје програма је неопходно реализовати савременим наставним методама и средствима. У реализацији наставног програма препоручује се употреба електронских презентација и видео материјала.

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

Потребно је да наставник осмишљава задатке према нивоима знања ученика и њиховим могућностима, а оперативне планове ради на месечном нивоу како би их лакше прилагођавао напредовању ученика.

Дефинисани исходи показују наставнику и која су то специфична стручна знања и вештине потребне ученику за стицање компетенција. Дефинисани исходи у програму предмета су различитог нивоа. Исходи нижег нивоа захтевају од ученика да наведу чињенице, дефинишу појмове или репродукују чињенице и поступке. Сложенији исходи траже од ученика да користи стечено знање у новим и конкретним ситуацијама. Исходи највишег нивоа траже од ученика да примењују стечена знања и вештине у новим и непознатим ситуацијама, анализирају или евалуирају расположиве податке.

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

Стечено знање из термодинамике значајно је за примену у другим темама где се анализирају појаве при третману отпада и мере безбедности при раду са њим. Програм је у корелацији са предметима Познавање материјала, Управљање отпадом, Општа и неорганска хемија, Органска хемија, Физика, где су ученици упознали одређена својства опасних материја. Специфична предзнања из области хемије и физике су основне претпоставке за успешно савладавање програма из термодинамике.

6. УПУТСТВО ЗА ФОРМАТИВНО И СУМАТИВНО ОЦЕЊИВАЊЕ УЧЕНИКА

Праћење развоја и напредовања ученика у достизању исхода и стандарда постигнућа, као и напредовање у развијању компетенција обавља се формативним и сумативним оцењивањем, што је у складу са Правилником о оцењивању ученика у средњем образовању и испитању. Наставник би требало да користи и допунске методе, као што су: оцењивање доприноса ученика у групном раду и портфолио ученика. Приликом вредновања наставник посебно формира критеријум оцењивања у складу са циљевима учења предмета, тако да сви ученици стекну потребан ниво разумевања и вештине прорачунавања потребан за остваривање исхода прописаних програмом предмета Управљање отпадом (четврти разред).

Формативно оцењивање:

Редовно и планско прикупљање релевантних података о напредовању ученика, постизању прописаних исхода и циљева и постигнућем степену развоја компетенција ученика саставни је део процеса наставе и учења и садржи повратну информацију наставнику за даље креирање процеса учења и препоруке ученику за даље напредовање. Евидентира се у педагошкој документацији наставника.

Инструменти за формативно оцењивање:

- однос ученика према раду,
- активност на часу,

- урађени домаћи задаци,
- вођење ученичке евиденције (свеске),
- учешћа у групном раду,
- презентације.

Сумативно оцењивање:

Вредновање постигнућа ученика на крају програмске целине, модула или за класификациони период из предмета, на полугодишту и на крају школске године. Оцене добијене сумативним оцењивањем су бројчане и уносе се у дневник рада. Избор инструмента за сумативно оцењивање зависи од врсте активности која се проверава. Да би вредновање било објективно и у функцији учења, потребно је ускладити нивое исхода и начине оцењивања.

Предложени инструменти за сумативно оцењивање:

- усмено излагање,
- тестови знања (тестови допуњавања, тестови којима се оцењује способност резонувања, тестови који се састоје од питања на која се дају кратки одговори, тестови вишеструког избора)
- самостални и групни задаци.

Назив предмета: Безбедност и здравље на раду

1. ОСТВАРИВАЊЕ ОБРАЗОВНО-ВАСПИТНОГ РАДА – ОБЛИЦИ И ТРАЈАЊЕ

РАЗРЕД	НАСТАВА				УКУПНО
	Теоријска настава	Вежбе	Практична настава	Настава у блоку	
II	70	/	/	/	70

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

2. ЦИЉЕВИ УЧЕЊА

- упознавање ученика са ризицима, опасностима, превентивним мерама и мерама заштите на раду, против пожарне и заштите радне и животне средине при третману отпада;
- упознавање ученика са факторима радне средине који утичу на нарушавање здравствене и радне способности у процесу рада у пословима третмана отпада;
- развијање позитивног става ученика према спровођењу прописа из области управљања отпадом, заштите здравља, радне и животне средине;
- развијање навика ученика за примену мера безбедности и здравља на раду, заштите од пожара и заштите животне средине у пословима третмана отпада;
- оспособљавање ученика за учествовање у спровођењу процедура и прописаних мера у процесу прикупљања, припреме, контролисања, класификације и правилног обележавања секундарних сировина на безбедан начин;
- оспособљавање ученика за активно учествовање у иницијативама и акцијама усмереним на управљање отпадом и заштиту животне средине.

3. НАЗИВ И ПРЕПОРУЧЕНО ТРАЈАЊЕ ТЕМА ПРЕДМЕТА

Ред. бр	НАЗИВ ТЕМЕ	Препоручено трајање теме (часови)			
		Т	В	ПН	Б
1	Безбедност и здрављу на раду и заштита радне и животне средине	10	-	-	-
2	Техничка, колективна и лична заштита	8	-	-	-
3	Извори опасности и штетности и мере заштите на раду на пословима третмана отпада	52	-	-	-

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

НАЗИВ ТЕМЕ: Безбедност и здрављу на раду и заштита радне и животне средине	
ИСХОДИ	ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈ И КЉУЧНИ ПОЈМОВИ САДРЖАЈА
По завршетку теме ученик ће бити у стању да:	
<ul style="list-style-type: none"> – наведе циљеве безбедности и заштите здравља на раду; – објасни значење појмова: здравље, хигијена рада и здравствена култура; – објасни утицај фактора радне средине на здравље и продуктивност запослених; – објасни значење појмова: опасност, опасна појава, ризик; – наведе факторе ризика за процену ризика за безбедност и здравље запослених; – опише превентивне мере и мере заштите радне и животне средине при третману отпада; – представи историјски развој безбедности и здравља на раду у свету и код нас (Међународна организација рада, безбедност и здравље на раду у документима ЕУ и домаћем законодавству); – опише улогу државе, послодавца и запосленог у спровођењу одредби Закона о безбедности и здрављу на раду; – испољава позитиван однос према значају спровођења прописа из области управљања отпадом, заштите здравља и заштите животне средине. 	<ul style="list-style-type: none"> – Предмет изучавања, значај и задаци безбедности и здравља на раду; – Појам и дефиниција здравља; – Здравствена култура; и хигијена рада; – Радна средина и облици њеног загађења; – Процена ризика радних места; – Опасност, опасна појава, ризик; – Заштита радне и животне средине при третману отпада; – Системи и организација заштите на раду; – Међународни споразуми и домаће законодавство; – Основне одредбе Закона о безбедности и здрављу на раду. <p>Кључни појмови: безбедност и здравље на раду, хигијена, опасност, опасна појава, акт о процени ризика.</p>
НАЗИВ ТЕМЕ: Техничка, колективна и лична заштита	
По завршетку теме ученик ће бити у стању да:	
<ul style="list-style-type: none"> – неведе примере радних места у систему управљања отпадом на којима је различит степен изложености ризику; – објасни класификацију заштитних средстава (техничка, колективна и лична); – разликује мере за отклањање, смањивање или спречавање ризика на раду у пословима управљања отпадом. 	<ul style="list-style-type: none"> – Ризичне тачке за безбедност и здравље радника у систему управљања отпадом; – Средства техничке, колективне и личне заштите; – Начини и мере за отклањање, смањивање и спречавање ризика на раду. <p>Кључни појмови: ризик, средства заштите.</p>

НАЗИВ ТЕМЕ: Извори опасности и штетности и мере заштите на раду на пословима третмана отпада	
ИСХОДИ По завршетку теме ученик ће бити у стању да:	ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈ И КЉУЧНИ ПОЈМОВИ САДРЖАЈА
<ul style="list-style-type: none"> – наведе опасности и штетности при управљању отпадом: <ul style="list-style-type: none"> • хемијске, • физичке, и • биолошке; – разликује опасности и штетности при сакупљању, складиштењу, разврставању и руковању секундарним сировинама; – објасни факторе који доводе до обољења и трауматизма на раду: субјективне и објективне; – објасни превенцију професионалних обољења и трауматизма на раду; – наведе најважније факторе радне средине који утичу на безбедност и здравље на раду; – наведе основне захтеве безбедности и здравља на раду везане за објекте у којима се одвија процес рада; – објасни микроклиматске услове рада; – објасни утицај физичких фактора радне средине на безбедност и здравље на раду; – објасни утицај хемијских фактора на безбедност и здравље на раду; – објасни утицај биолошких фактора на безбедност и здравље на раду; – објасни утицај фактора животне средине на безбедност и здравље на раду; – разликује врсте повреда на раду; – објасни опасности, мере и средства за заштиту: <ul style="list-style-type: none"> • од механичких повреда, • од топлотних повреда, • од електричне струје, • од експлозија, • од пожара, • од осталих ризика у радној средини (токсичне материје, бука, зрачење); – објасни мере и средства за техничку и личну заштиту на пословима управљања отпадом; – наведе узроке пожара при третману отпада; – објасни значај контроле, класификације, правилног обележавања отпада у складишту; – објасни начине примене мера заштите на раду у пословима припреме секундарне сировине за рециклажу; – наведе заштитне мере за поступање са отпадом у оквиру сакупљања, транспорта, складиштења, третмана, односно поновног искоришћења и одлагања отпада; – објасни мере безбедности и здравља на раду, заштите од пожара и заштите животне средине на пословима управљања отпадом; – разликује мере заштите при раду са различитим врстама технологија за третман отпада (инсинерација, ко-инсинерација, компостирање, биодигестија, аеробни и анаеробни третман биоразградивог отпада, солидификација и др.); – примењује мере заштите при текућем одржавању машина, уређаја и опреме; – објасни нежељене појаве на депонијама; – објасни начин пружања прве помоћи унесрећеном у зависности од врсте повреде; – учествује у спровођењу прописаних процедура у промету отпада. 	<ul style="list-style-type: none"> – Опасности и штетности на пословима третмана отпада: <ul style="list-style-type: none"> • хемијске, • физичке, и • биолошке; – Повреде на раду, професионална обољења и болести у вези са радом; – Фактори који доводе до обољења и трауматизма на раду; – Превенција професионалних обољења и трауматизма на раду; – Психофизиолошке особине личности и утицај на радну способност; – Мотивација и рад; – Фактори радне средине; – Објекти у којима се обавља процес рада; – Применљивост мера за побољшање услова рада (механизација и аутоматизација); – Опасности и мере заштите од механичких повреда; – Опасности и мере заштите од електричне струје; – Опасности и мере заштите од експлозија; – Опасности и мере заштите од пожара; – Превентивне мере заштите од пожара; – Мере и средства за гашење пожара; – Опасности и мере заштите од осталих ризика у радној средини: токсичне материје, бука, електромагнетно и радиоактивно зрачење; – Опасности и мере заштите при кретању на радном месту; – Опасности и мере заштите при текућем одржавању машина, уређаја и опреме; – Опасности и мере заштите при сакупљању и транспорту отпада; – Опасности и мере заштите при складиштењу сировина и отпада; – Опасности и мере заштите при разврставању отпада; – Опасности и мере заштите у фази припреме отпада за обраду и третман; – Опасности и мере заштите при третирању отпада; – Опасности и мере заштите при депоновању отпада; – Мере и средства за заштиту и пружање прве помоћи унесрећеном. <p>Кључни појмови: трауматизам, професионална обољења, радна способност, радна средина, фактори радне и животне средине, електрични удари, пожари, експлозије, прва помоћ и заштита.</p>

5. УПУТСТВО ЗА ДИДАКТИЧКО-МЕТОДИЧКО ОСТВАРИВАЊЕ ПРОГРАМА

На почетку се препоручује иницијално тестирање ученика, а пре сваке теме ученике упознати са циљевима и исходима наставе, односно учења, планом рада и начинима оцењивања. Предмет се реализује кроз теоријску наставу у учионици или специјализованој учионици.

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, методе студије случаја. Предложени облици рада су фронтални, рад у групи, рад у пару, индивидуални рад.

Садржаје програма је неопходно реализовати савременим наставним методама и средствима. У реализацији наставног програма препоручује се употреба електронских презентација и видео материјала. **Пожељено је успоставити јасну корелацију са практичним вештинама које ученици стичу из других предмета који обрађују теме из области примене мера безбедности и заштите на раду, кроз организацију заједничких огледних часова на којима би се користиле и интерактивне методе демонстрације вештина, симулација реакција у акцидентним ситуацијама и указивање мера прве помоћи.**

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

Потребно је да наставник осмишљава задатке према нивоима знања ученика и њиховим могућностима, а оперативне планове ради на месечном нивоу како би их лакше прилагођавао напредовању ученика. Приликом планирања наставник треба (обавезно) да изврши операционализацију исхода, да сложени исход, за чију је реализацију потребно више времена и активности, разложи на више мањих исхода. Наставу усмерити на остваривање исхода, бирајући препоручене садржаје или проналазећи неке друге садржаје који су усмерени на ефикасније остваривање исхода.

Дефинисани исходи показују наставнику и која су то специфична стручна знања и вештине потребне ученику за стицање компетенција. Дефинисани исходи у програму предмета су различитог нивоа. Исходи нижег нивоа захтевају од ученика да наведу чињенице, дефинишу појмове или репродукују чињенице и поступке. Сложенији исходи траже од ученика да користи стечено знање у новим и конкретним ситуацијама. Исходи највишег нивоа траже од ученика да примењују стечена знања и вештине у новим и непознатим ситуацијама, анализирају или евалуирају расположиве податке.

1. Основни појмови о безбедности и здрављу на раду

Циљ теме Безбедност и здрављу на раду и заштита радне и животне средине упознавање ученика са појмовима здравље, хигијена рада и ризик, као и о значају безбедности на раду. Ниво остварености исхода је од препознавања и разумевања појмова до примене, ана-

лизе и евалуације. На нивоу препознавања и разумевања од ученика се очекује да дефинише основне појмове у вези здравља, хигијене и ризика. Искоде на нивоу примене, анализе и евалуације реализовати постављањем задатака у којима ће ученици користити научно у новим и конкретним ситуацијама. На пример да ученик процени ризик на радном месту на основу задатих фактора. Стечено знање о појмовима здравље, хигијена, ризик, безбедност значајно је за примену у другим темама где се анализирају извори опасности и штетности и мере заштите радне и животне средине.

2. Техничка, колективна и лична заштита

Циљ теме Техничка, колективна и лична заштита је упознавање ученика са мерама и опремом за техничку, личну и колективну заштиту на раду у пословима управљања отпадом.

Искоде на нивоу примене, анализе и евалуације реализовати постављањем задатака у којима ће ученици користити научно у новим и конкретним ситуацијама. На пример да ученик на основу знања о мерама заштите на раду објасни поступак примене мера заштите на раду у пословима поступања са отпадом у оквиру сакупљања, транспорта, складиштења, третмана, односно поновног искоришћења и одлагања отпада.

Стечено знање о мерама и опреми за техничку, колективну и личну заштиту значајно је за предмете Управљање отпадом, Опасан отпад, Заштита животне средине, Биолошка обрада где се ученици упознају са опасностима, мерама БЗР и заштите животне средине.

3. Извори опасности и штетности и мере заштите на раду на пословима третмана отпада

Циљ теме Извори опасности и штетности и мере заштите на раду на пословима третмана отпада је упознавање ученика са опасностима, ризицима и факторима радне средине који могу да доведу до повреда, професионалних обољења и умањења радне способности, као и упознавање ученика са опасностима и мерама заштите у пословима поступања са отпадом у оквиру сакупљања, транспорта, складиштења, третмана, односно поновног искоришћења и одлагања отпада.

На нивоу препознавања и разумевања од ученика се очекује да дефинише појмове повреда на раду, професионално обољење и болести у вези са радом, као и да наведе факторе радне средине који утичу на здравље, опасности на радном месту и мере заштите на раду или да наведе опасности и мере заштите у пословима поступања са отпадом у оквиру сакупљања, транспорта, складиштења, третмана, односно поновног искоришћења и одлагања отпада. Искоде на нивоу примене, анализе и евалуације реализовати постављањем задатака у којима ће ученици користити научно у новим и конкретним ситуацијама. На пример да ученик на основу знања о факторима радне средине и опасностима на раду предложи мере безбедности на раду за задати пример.

Стечено знање о изворима опасности и мерама заштите значајно је за примену у другим темама где се анализирају опасности и штетности при управљању отпадом. Део програма који се односи на изворе опасности и мере заштите је у корелацији са предметима: Управљање отпадом, Познавање материјала, Општа и неорганска хемија, Органска хемија и Заштита животне средине, где су ученици упознали одређена својства материјала и њиховим утицајем на здравље људи и животну средину.

6. УПУТСТВО ЗА ФОРМАТИВНО И СУМАТИВНО ОЦЕЊИВАЊЕ УЧЕНИКА

Праћење развоја и напредовања ученика у достизању исхода и стандарда постигнућа, као и напредовање у развијању компетенција обавља се формативним и сумативним оцењивањем, што је у складу са Правилником о оцењивању ученика у средњем образовању и васпитању. Наставник би требало да користи и многобројне допунске, алтернативне методе, као што су: оцењивање рада на пројекту, оцењивање доприноса ученика у групном раду, портфолио ученика, оцењивање есеја, специфичних комуникацијских и радних вештина, оцењивање ставова ученика.

Формативно оцењивање:

Редовно и планско прикупљање релевантних података о напредовању ученика, постизању прописаних исхода и циљева и постигнутој степену развоја компетенција ученика. Саставни је део процеса наставе и учења и садржи повратну информацију наставнику за даље креирање процеса учења и препоруке ученику за даље напредовање. Евидентира се у педагошкој документацији наставника. Избор инструмента за формативно оцењивање зависи од врсте активности која се вреднује. Инструменти за формативно оцењивање:

- однос ученика према раду,
- активност на часу,
- урађени домаћи задаци,
- вођење ученичке евиденције (свеске),
- учешћа у групном раду,
- презентације,
- пројектни задаци.

Наставник неће бити у могућности да се лично увери у резултате рада са ученицима, јер се мере заштите на раду практикују на радним местима, али то не сме да га демотивише у раду. Свако вредновање рада и постигнућа које спроводи наставник треба да води развијању позитивних ставова ученика према поштовању свих мера безбедности и заштите на раду (личне и колективне).

Сумативно оцењивање:

Вредновање постигнућа ученика на крају програмске целине, модула или за класификациони период из предмета, на полугодишту и на крају школске године. Оцене добијене сумативним оцењивањем су бројчане и уносе се у дневник рада. Избор инструмента за сумативно оцењивање зависи од врсте активности која се проверава. Да би вредновање било објективно и у функцији учења, потребно је ускладити нивое исхода и начине оцењивања.

Предложени инструменти за сумативно оцењивање:

- усмено излагање,
- тестови знања (тестови допуњавања, тестови којима се оцењује способност резновања, тестови који се састоје од питања на која се дају кратки одговори, тестови вишеструког избора),
- самостални и групни задаци.

Назив предмета: Уређаји и опрема за рециклажу

1. ОСТВАРИВАЊЕ ОБРАЗОВНО-ВАСПИТНОГ РАДА – ОБЛИЦИ И ТРАЈАЊЕ

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

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

2. ЦИЉЕВИ УЧЕЊА

- Развијање знања ученика о опреми за сакупљање, транспорт, припрему секундарних сировина за рециклажу, третман посебних токова отпада и за процес рециклаже;
- Оспособљавање ученика за одабир одговарајуће опреме за сакупљање, транспорт, припрему секундарних сировина за рециклажу, третман посебних токова отпада и за процес рециклаже;
- Оспособљавање ученика да примену опреме за сакупљање, транспорт, припрему секундарних сировина за рециклажу, третман посебних токова отпада и за процес рециклаже;
- Развијање позитивног односа према функционалности, техничкој исправности и текућем одржавању опреме, уређаја и машина, који се користе на пословима припреме секундарних сировина за рециклажу, третмана посебних токова отпада и рециклаже.

3. НАЗИВ И ТРАЈАЊЕ МОДУЛА ПРЕДМЕТА

Ред. бр	НАЗИВ МОДУЛА	Трајање модула (часови)				
		Т	В	ПН	УКР	Б
1.	Уређаји и опрема за транспорт и складиштење течног отпада од места настанка до технолошких целина за третман отпада	16	16	-	-	-
2.	Уређаји и опрема за прикупљање, транспорт и прихват чврстог отпада од места настанка до технолошких целина за третман отпада	18	18	-	-	-
3.	Уређаји и опрема за уситњавање, просејавање, разврставање и укрупњавање отпада	36	36	-	-	-

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

НАЗИВ МОДУЛА: Уређаји и опрема за транспорт и складиштење течног отпада од места настанка до технолошких целина за третман отпада	
ИСХОДИ	ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈ И КЉУЧНИ ПОЈМОВИ САДРЖАЈА
<p>По завршетку модула ученик ће бити у стању да:</p> <ul style="list-style-type: none"> – наведе основне технолошке операције које се користе за добијање корисне компоненте или секундарне сировине за материјално/енергетско искоришћење; – објасни појам густине, вискозитета и површинског напона флуида; – наведе карактеристике течних отпада; – разликује емулзије, суспензије и пене; – опише различите врсте посуда за сакупљање течног отпада; – разликује посуде за сакупљање течног отпада према запремини, врстама материјала и начинима манипулације; – разликује системе транспорта течног отпада; – опише возила за транспорт течног отпада; – разликује системе за складиштење течног отпада; – објасни улогу резервоара за прихват и чување течног отпада; – опише различите врсте резервоара; – објасни критеријуме за поделу уређаја за транспорт течности; – објасни принцип рада пумпе (клипне, центрифугалне и зупчasto-ротационе); – опише уређаје који се користе за мерење и регулацију протока течности; – објасни функцију сензора протока; – објасни функцију преливних вентила; – објасни значај праћења функционалности и техничке исправности и примене мера за текуће одржавање уређаја и опреме за транспорт и складиштење течног отпада; – примени мере безбедности и заштите при руковању уређајима за транспорт течности; – наведе врсте посуда за транспорт течног отпада; – прорачуна запремину и димензије посуда за течни отпад; – прорачуна број потребних возила за транспорт течног отпада према количинама отпада који настају у датом производном процесу; – анализира принцип рада клипне, центрифугалне и зупчasto-ротационе пумпе; – наведе основне делове пумпи (клипне, центрифугалне и зупчasto-ротационе); – мери проток флуида преко података са сензора; – проверава исправност преливних вентила; – одреди врсту пумпе за која се користи у транспортном процесу према задатим параметрима флуида и условима транспорта (висина, радни притисак); – прати функционалност и техничку исправност уређаја и опреме за транспорт и складиштење течног отпада; – примени мере за текуће одржавање уређаја и опреме за транспорт и складиштење течног отпада. 	<p>Теорија:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Технолошке операције за добијање корисне компоненте или секундарне сировине; – Флуиди (карактеристике флуида, густина, вискозитет, површински напон); – Течни опад – емулзије, суспензије и пене; – Посуде за сакупљање течног отпада; – Системи транспорта течног отпада; – Возила за транспорт течног отпада; – Системи за складиштење течног отпада; – Резервоари и врсте резервоара; – Уређаји за транспорт течности (клипна, центрифугална и зупчasto-ротациона пумпа); – Уређаји за мерење и регулацију протока течности; – Функционалност, техничка исправност и текуће одржавање уређаја и опреме за транспорт и складиштење течног отпада. <p>Вежбе:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Мере заштите на раду при руковању уређајима за транспорт течности; – Примена методе прорачуна капацитета посуда за сакупљање течног отпада; – Примена методе прорачуна броја возила за транспорт течног отпада; – Примена методе прорачуна система за сакупљање и транспорт течног отпада; – Приказивање уређаја и опреме за транспорт течности; – Праћење функционалности и техничке исправности и примена мера за текуће одржавање уређаја и опреме за транспорт и складиштење течног отпада. <p>Кључни појмови: транспорта течног отпада, резервоари, пумпе, функционалност, техничка исправност, текуће одржавање.</p>

НАЗИВ МОДУЛА: Уређаји и опрема за прикупљање, транспорт и прихват чврстог отпада од места настанка до технолошких целина за третман отпада	
ИСХОДИ По завршетку модула ученик ће бити у стању да:	ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈ И КЉУЧНИ ПОЈМОВИ САДРЖАЈА
<ul style="list-style-type: none"> – разликује посуде за сакупљање чврстог отпада према запремини, врстама материјала и начинима манипулације; – опише системе транспорта чврстог отпада; – разликује врсте возила за транспорт чврстог отпада; – наведе елементе, системе и склопове возила за транспорт чврстог отпада; – наведе основне елементе даљинског транспорта отпада са претоваром; – објасни поступак даљинског транспорта отпада са претоваром; – објасни поступак директног и индиректног претовара отпада; – анализира предности и недостатке директног и индиректног претовара отпада; – објасни функцију бункера у поступку рециклаже отпада; – разликује типове бункера за прихват отпада; – наведе карактеристике и предности примене комбинованих бункера; – наведе основне карактеристике кранских уређаја; – објасни поступак дозирања отпада кранским уређајима; – анализира системе за сакупљање и транспорт чврстог отпада и системе директног и индиректног претовара чврстог отпада; – објасни значај праћења функционалности и техничке исправности и примене мера за текуће одржавање уређаја и опреме за прикупљање, транспорт и прихват чврстог отпада; – примени мере безбедности и заштите при руковању уређајима и опремом за прикупљање, транспорт и прихват чврстог отпада; – изабере начин претовара чврстог отпада према задатим критеријумима; – шематски прикаже елементе за транспорт чврстог материјала (тракасти, пужасти, ланчasti и пнеуматски транспортери и елеватори) – израчуна број и запремину посуда за сакупљање отпада у зависности од количине отпада; – израчуна број возила за сакупљање и транспорт отпада у одређеној регији на основу количине отпада; – израчуна запремину пријемног бункера возила потребну за сакупљање одређене количине отпада; – изврши прорачун капацитета бункера на претоварној станици у зависности од количине довеженог и одвеженог отпада; – пропрачуна експлоатациони капацитет кранских уређаја; – прати функционалност и техничку исправност уређаја и опреме за прикупљање, транспорт и прихват чврстог отпада; – примени мере за текуће одржавање уређаја и опреме за прикупљање, транспорт и прихват чврстог отпада. 	<p>Теорија:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Посуде за сакупљање чврстог отпада; – Системи транспорта чврстог отпада; – Возила за транспорт чврстог отпада; – Даљински транспорт отпада са претоваром; – Директни и индиректни претовар отпада; – Транспорт чврстог материјала (тракасти, пужасти, ланчasti и пнеуматски транспортери и елеватори); – Бункери и опрема на бункерима; – Бункери са плочастим транспортерима; – Равни и дубоки бункери; – Комбиновани бункери; – Крански уређаји; – Функционалност, техничка исправност и текуће одржавање уређаја и опреме за прикупљање, транспорт и прихват чврстог отпада. <p>Вежбе:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Примена методе прорачуна посуда за сакупљање чврстог отпада и броја возила за транспорт отпада; – Примена методе прорачуна система за сакупљање и транспорт корисних компоненти и остатка отпада; – Примена методе прорачуна система директног и индиректног претовара отпада; – Шематски прикази уређаја за транспорт чврстих материјала; – Примена методе прорачуна бункера са плочастим транспортерима, комбинованих и равних бункера и мере безбедности и заштите на раду на бункерима и при руковању опремом на бункерима; – Примена методе прорачуна експлоатационог капацитета кранских уређаја и мере безбедности и заштите на раду при руковању кранским уређајима; – Праћење функционалности и техничке исправности и примена мера за текуће одржавање уређаја и опреме за прикупљање, транспорт и прихват чврстог отпада. <p>Кључни појмови: посуде за сакупљање отпада, системи транспорта чврстог отпада, транспортери, бункери, крански уређаји, функционалност, техничка исправност, текуће одржавање.</p>
НАЗИВ МОДУЛА: Уређаји и опрема за уситњавање, просејавање, разврставање и укрупњавање отпада	
ИСХОДИ По завршетку модула ученик ће бити у стању да:	ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈ И КЉУЧНИ ПОЈМОВИ САДРЖАЈА
<ul style="list-style-type: none"> – објасни основе процеса ситњења чврстог материјала и његов значај за рециклажу; – опише стадијуме уситњавања и степен ситњења отпада; – објасни методе кртог и жилавог лома материјала; – разликује уређаје за уситњавање отпада са кртим ломом; – објасни поступак уситњавања отпада: • челоушним и челоушно-ударним дробилицама; • конусним дробилицама; • дробилицама са ваљцима; – разликује уређаје за уситњавање отпада са жилавим ломом; – објасни поступак уситњавања отпада: • ротационим и гиљотинским маказама; • објасни поступак уситњавања отпада • спиралним кидалицама и млиновима; • шредер машинама; – објасни основе процеса просејавања чврстог материјала и његов значај за рециклажу; – разликује врсте решетки за просејавање; – објасни примену решетки и сита у зависности од предвиђене гранулације отпада; – разликује непокретне од покретних решетки; – објасни поступак просејавања отпада: • ротационим ситима; • динамичким и елеваторским ситима; – објасни основне процесе разврставања отпада: • ручно разврставање отпада; • аутоматско разврставање отпада; • разврставања отпада према разлици густина; – класификује уређаје за разврставање отпада у флуидима; – објасни утицај смера струјања флуида на разврставање отпада; – опише рад хидроциклона; – објасни поступак разврставања отпада: • поступком „плива-тоне” у зависности од врсте флуида у коме се поступак одвија (вода, ваздух, суспензија, псеудо-течности); • на клатним столовима (хидраулички и пнеуматски сто); • у машинама таложницима; – објасни појам магнетизма и магнета; – разликује магнетне од немагнетних материјала; – објасни поступак разврставања отпада са магнетним одвајачима; – објасни поступак разврставања отпада флотацијом; – разликује флотацијске реагенсе који се користе при разврставању отпада флотацијом; 	<p>Теорија:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Ситњење чврстог материјала и начини ситњења; – Степен ситњења и стадијуми уситњавања; – Подела уређаја за уситњавање; – Машине за уситњавање отпада са кртим ломом; – Дробилице (челоушне и челоушно-ударне дробилице, конусне дробилице са ваљцима); – Машине за уситњавање отпада са жилавим ломом; – Ротационе и гиљотинске маказе; – Спиралне кидалице и млинови; – Шредер машине; – Просејавање чврстог материјала; – Уређаји за просејавање: • Покретне и непокретне решетке, • Вибрационе решетке и решетке са ваљцима, • Сита и подела сита, • Ротациона сита, • Динамичка и елеваторска сита; – Поступци разврставања отпада: • Ручно сортирање отпада, • Аутоматско разврставање отпада, • Разврставање отпада према разлици густина, • Разврставање отпада у флуидима (са супротним и попречним струјањем флуида, хидроциклона), • Разврставање отпада у флуидима поступком „плива – тоне”, • Разврставање отпада на клатним столовима, • Разврставање отпада у машинама таложницима (хидрауличне и пнеуматске машине таложнице), • Магнетно разврставање отпада – магнетни одвајачи, • Разврставање отпада поступком флотације – флотацијски реагенси; – Поступци укрупњавања ситнозрног и влакнастог отпада; – Укрупњавање пресовањем – производња брикета; – Уређаји за производњу брикета; – Укрупњавање ваљањем – производња пелета; – Уређаји за производњу пелета; – Функционалност, техничка исправност и текуће одржавање уређаја и опреме за уситњавање, просејавање, разврставање и укрупњавање отпада. <p>Вежбе:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Примена методе прорачуна челоушних, конусних и дробилица са ваљцима и мере безбедности и заштите на раду при руковању уређајима;

<ul style="list-style-type: none"> – објасни поступке укрупњавања отпада; – опише уређаје за производњу брикета и пелета; – објасни принцип рада уређаја за производњу брикета; – опише производњу пелета поступком укрупњавања отпада ваљањем; – објасни значај праћења функционалности и техничке исправности и примене мера за текуће одржавање уређаја и опреме за уситњавање, просејавање, разврставање и укрупњавање отпада; – примени мере безбедности и заштите при руковању уређајима и опремом за уситњавање, просејавање, разврставање и укрупњавање отпада; – примени методе прорачуна: • чезуних дробилица, • конусних дробилица, • дробилица са ваљцима, • ротационих и гилотинских маказа, • спиралних кидалица и млинова, • Шредер машина, • решетки (вибрационих и са ваљцима) за просејавање отпада, • сита за просејавање отпада; – прикаже поступке за ручно и аутоматско сортирање корисних компоненти отпада; – примени методе прорачуна уређаја за: • сортирање отпада у машинама таложницама, • за сортирање отпада у флуидима, • сортирање отпада – хидроциклона, • сортирање отпада на клатним столовима, • магнетно сортирање отпада, • сортирање отпада поступком флотације, • брикетирање, • пелетизацију, • синтеровање; – прати функционалност и техничку исправност уређаја и опреме за уситњавање, просејавање, разврставање и укрупњавање отпада; – примени мере за текуће одржавање уређаја и опреме за уситњавање, просејавање, разврставање и укрупњавање отпада. 	<ul style="list-style-type: none"> – Примена методе прорачуна ротационих и гилотинских маказа и мере безбедности и заштите на раду при руковању уређајима; – Примена методе прорачуна спиралних кидалица и млинова и мере безбедности и заштите на раду при руковању уређајима; – Примена методе прорачуна Шредер машина и мере безбедности и заштите на раду при руковању уређајем; – Примена методе прорачуна решетки (вибрационе, решетке са ваљцима) за просејавање отпада и мере безбедности и заштите на раду при руковању уређајима; – Примена методе прорачуна сита за просејавање отпада (ротациона, динамичка и елеваторска) и мере безбедности и заштите на раду при руковању уређајима; – Ручно и аутоматско сортирање корисних компоненти отпада и мере безбедности и заштите на раду при руковању уређајима – демонстрација; – Примена методе прорачуна уређаја за сортирање отпада у машинама таложницама и мере безбедности и заштите на раду при руковању уређајима; – Примена методе прорачуна уређаја за сортирање отпада у флуидима (са супротним и попречним струјањем) и мере безбедности и заштите на раду при руковању уређајима; – Примена методе прорачуна уређаја за сортирање отпада – хидроциклона и мере безбедности и заштите на раду при руковању уређајем; – Примена методе прорачуна уређаја за сортирање отпада на клатним столовима и мере безбедности и заштите на раду при руковању уређајима; – Примена методе прорачуна уређаја за магнетно сортирање отпада и мере безбедности и заштите на раду при руковању уређајима за магнетно сортирање; – Примена методе прорачуна уређаја за сортирање отпада поступком флотације и мере безбедности и заштите на раду при руковању уређајима; – Примена методе прорачуна уређаја за брикетирање, пелетизацију и синтеровање и мере безбедности и заштите на раду при руковању уређајима; – Праћење функционалности и техничке исправности и примене мера за текуће одржавање уређаја и опреме за уситњавање, просејавање, разврставање и укрупњавање отпада. <p>Кључни појмови: уситњавање, просејавање, разврставање и укрупњавање отпада.</p>
--	--

5. УПУТСТВО ЗА ДИДАКТИЧКО-МЕТОДИЧКО ОСТВАРИВАЊЕ ПРОГРАМА

На почетку се препоручује иницијално тестирање ученика, а пре сваког модула, ученике упознати са циљевима и исходима наставе, односно учења, планом рада и начинима оцењивања. Предмет се реализује кроз теоријску наставу и вежбе. Теорија се изводи у учioniци или специјализованој учioniци. Вежбе се реализују у кабинету или лабораторији, при чему се одељење дели у две групе.

Избор метода и облика рада за сваки модул 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. Распоред извођења модула се може мењати према организационим могућностима школе и наставника.

У оквиру сваког модула ученике треба оспособљавати за: самостално проналажење, систематизовање и коришћење информација из различитих извора (стручна литература, интернет, часописи, уџбеници); визуелно опажање, поређење и успостављање веза између различитих садржаја (нпр. повезивање садржаја предмета са свакодневним искуством, садржајима других предмета и др.); тимски рад; самопроцену; презентацију својих радова и групних пројеката и ефикасну визуелну, вербалну и писану комуникацију.

Потребно је да наставник осмишљава задатке према нивоима знања ученика и њиховим могућностима, а оперативне планове ради на месечном нивоу како би их лакше прилагођавао напредовању ученика. Дефинисани исходи су различитог нивоа и показују наставнику која су то специфична стручна знања и вештине потребне ученику за стицање компетенција. Исходи нижег нивоа захтевају од ученика да наведу чињенице, дефинишу појмове или репродукују чињенице и поступке. Сложенији исходи траже од ученика да користи стечено знање у новим и конкретним ситуацијама. Исходи највишег нивоа траже од ученика да примењују стечена знања и вештине у новим и непознатим ситуацијама, анализирају или евалуирају расположиве податке.

Приликом планирања наставник треба да изврши операционализацију исхода, да сложени исход, за чију је реализацију потребно више времена и активности, разложи на више мањих исхода. Наставу усмерити на остваривање исхода, бирајући препоручене садржаје или проналазећи неке друге садржаје који су усмерени на ефикасније остваривање исхода. Циљ наставе је да ученици стекну знање о свакој групи уређаја, односно њиховој конструкцији, функционалностима, условима техничке исправности и мерама за њихово текуће одржавање.

1. Уређаји и опрема за транспорт и складиштење течног отпада од места настанка до технолошких целина за третман отпада

Циљ модула Уређаји и опрема за транспорт и складиштење течног отпада од места настанка до технолошких целина за третман отпада је упознавање ученика са уређајима за третман течног отпада и уређајима за транспорт течног отпада. На нивоу препознавања и разумевања од ученика се очекује да објасни карактеристике течних отпада, наведе врсте посуда за сакупљање течног отпада, поделу уређаја за транспорт течности и уређаје који се користе за мерење и регулацију протока течности. Исходе на нивоу примене, анализе и евалуације реализовати постављањем задатака у којима ће ученици користити научено у новим и конкретним ситуацијама. На пример да ученик на вежбама мери проток фулида преко података са сензора. Део програма који се односи на уређаје и опрему за транспорт и складиштење течног отпада је у корелацији са предметима Хемија, Физика, Основе термодинамике и Управљање отпадом, где су се ученици упознали са густином, вискозитетом, површинским напонам флуида, емулзијама, суспензијама и пеном. Препоручени садржај вежби са бројем часова за овај модул је:

- Мере заштите на раду при руковању уређајима за транспорт течности (2 часа);
- Примена методе прорачуна капацитета посуда за сакупљање течног отпада (2 часа);
- Примена методе прорачуна броја возила за транспорт течног отпада (2 часа);
- Примена методе прорачуна система за сакупљање и транспорт течног отпада (2 часа);
- Приказивање уређаја и опреме за транспорт течности (2 часа);
- Праћење функционалности и техничке исправности и примена мера за текуће одржавање уређаја и опреме за транспорт и складиштење течног отпада (6 часова).

2. Уређаји и опрема за прикупљање, транспорт и прихват чврстог отпада од места настанка до технолошких целина за третман отпада

Циљ модула Уређаји и опрема за прикупљање, транспорт и прихват чврстог отпада од места настанка до технолошких целина за третман отпада је упознавање ученика са уређајима за третман чврстог отпада и уређајима за транспорт чврстог отпада. На нивоу препознавања и разумевања од ученика се очекује да објасни карактеристике чврстог отпада, врсте посуда за сакупљање чврстог отпада, системе транспорта чврстог отпада, функцију бункера и кранских уређаја. Искоде на нивоу примене, анализе и евалуације реализовати постављањем задатака у којима ће ученици користити научено у новим и конкретним ситуацијама. На пример да ученик анализира системе за сакупљање и транспорт отпада и системе директног и индиректног претовара отпада. Део програма који се односи на уређаје и опрему за транспорт и складиштење чврстог отпада је у корелацији са предметима Физика, Управљање отпадом, где су се ученици упознали са својствима чврстих материјала и основним принципима прикупљања отпада. Препоручени садржај вежби са бројем часова за овај модул је:

- Примена методе прорачуна посуда за сакупљање чврстог отпада и броја возила за транспорт отпада (2 часа);
- Примена методе прорачуна броја возила за транспорт отпада (2 часа);
- Примена методе прорачуна система за сакупљање и транспорт корисних компоненти и остатка отпада (2 часа);
- Примена методе прорачуна система директног и индиректног претовара отпада (2 часа);
- Шематски прикази уређаја за транспорт чврстих материјала (2 часа);
- Примена методе прорачуна бункера са плочастим транспортерима, комбинованих и равних бункера и мере безбедности и заштите на раду на бункерима и при руковању опремом на бункерима (2 часа);
- Примена методе прорачуна експлоатационог капацитета кранских уређаја и мере безбедности и заштите на раду при руковању кранским уређајима (2 часа);
- Праћење функционалности и техничке исправности и примена мера за текуће одржавање уређаја и опреме за прикупљање, транспорт и прихват чврстог отпада (4 часа).

3. Уређаји и опрема за уситњавање, просејавање, разврставање и укрупњавање отпада

Циљ модула Уређаји и опрема за уситњавање, просејавање, разврставање и укрупњавање отпада је упознавање ученика са механичким третманом отпада и уређајима са којима то може да се изврши. На нивоу препознавања и разумевања од ученика се очекује да објасни степен и стадијум уситњавања, начине механичког уситњавања материјала, принципе просејавања и разврставања, начине за укрупњавање материјала. Искоде на нивоу примене, анализе и евалуације реализовати постављањем задатака у којима ће ученици користити научено у новим и конкретним ситуацијама. На пример да ученик упореди методе за раздвајање уситњених каблова за електричну енергију, наведе све предности и недостатке. Део програма који се односи на уређаје и опрему за уситњавање, просејавање, разврставање и укрупњавање отпада је у корелацији са предметима Физика, Познавање материјала, Управљање отпадом, где су се ученици упознали са врстама везе код материјала, структуром чврстих материјала, површинским својствима материјала и супстанцама које могу да утичу на кваљивост површине материјала. Препоручени садржај вежби са бројем часова за овај модул је:

- Примена методе прорачуна чељусних, конусних и дробилица са ваљцима и мере безбедности и заштите на раду при руковању уређајима (4 часа);
- Примена методе прорачуна ротационих и гиљотинских маказа и мере безбедности и заштите на раду при руковању уређајима (2 часа);
- Примена методе прорачуна спиралних кидалица и млинова и мере безбедности и заштите на раду при руковању уређајима (2 часа);
- Примена методе прорачуна Шредер машина и мере безбедности и заштите на раду при руковању уређајем (2 часа);
- Примена методе прорачуна решетки (вибрационе, решетке са ваљцима) за просејавање отпада и мере безбедности и заштите на раду при руковању уређајима (2 часа);
- Примена методе прорачуна сита за просејавање отпада (ротациона, динамичка и елеваторска) и мере безбедности и заштите на раду при руковању уређајима (2 часа);
- Ручно и аутоматско сортирање корисних компоненти отпада и мере безбедности и заштите на раду при руковању уређајима – демонстрација (2 часа);
- Примена методе прорачуна уређаја за сортирање отпада у машинама таложницама и мере безбедности и заштите на раду при руковању уређајима (2 часа);
- Примена методе прорачуна уређаја за сортирање отпада у флуидима (са супротним и попречним струјањем) и мере безбедности и заштите на раду при руковању уређајима (2 часа);
- Примена методе прорачуна уређаја за сортирање отпада – хидроциклона и мере безбедности и заштите на раду при руковању уређајем (2 часа);
- Примена методе прорачуна уређаја за сортирање отпада на клатним столовима и мере безбедности и заштите на раду при руковању уређајима (2 часа);
- Примена методе прорачуна уређаја за магнетно сортирање отпада и мере безбедности и заштите на раду при руковању уређајима за магнетно сортирање (2 часа);
- Примена методе прорачуна уређаја за сортирање отпада поступком флотације и мере безбедности и заштите на раду при руковању уређајима (2 часа);
- Примена методе прорачуна уређаја за брикетирање, пелетизацију и синтеровање и мере безбедности и заштите на раду при руковању уређајима (4 часа);
- Праћење функционалности и техничке исправности и примена мера за текуће одржавање уређаја и опреме за уситњавање, просејавање, разврставање и укрупњавање отпада (4 часа).

6. УПУТСТВО ЗА ФОРМАТИВНО И СУМАТИВНО ОЦЕЊИВАЊЕ УЧЕНИКА

Праћење развоја и напредовања ученика у достизању исхода и стандарда постигнућа, као и напредовање у развијању компетенција обавља се формативним и сумативним оцењивањем, што је у складу са Правилником о оцењивању ученика у средњем образовању и васпитању. Наставник би требало да користи и многобројне допунске, алтернативне методе, као што су: оцењивање рада на пројекту, оцењивање доприноса ученика у групном раду, портфолио ученика, оцењивање есеја, специфичних комуникацијских и радних вештина, оцењивање ставова ученика.

Формативно оцењивање:

Редовно и планско прикупљање релевантних података о напредовању ученика, постигању прописаних исхода и циљева и постигнутом степену развоја компетенција ученика саставни је део процеса наставе и учења, садржи повратну информацију наставнику за даље креирање процеса учења и препоруке ученику за даље напредовање и евидентира се у педагошкој документацији наставника. Наставници вредновањем посебно указују на ниво усвојености вештина у раду са уређајима и опремом, тако да теоријски исходи дају основу за развој прописаних исхода вештина.

Инструменти за формативно оцењивање:

- однос ученика према раду,
- активност на часу,
- вежбе,
- урађени домаћи задаци,
- вођење ученичке евиденције (свеске),
- учешћа у групном раду,
- презентације.

Сумативно оцењивање:

Вредновање постигнућа ученика на крају програмске целине, модула или за класификациони период из предмета, на полугодишту и на крају школске године. Оцене добијене сумативним оцењивањем су бројчане и уносе се у дневник рада. Избор инструмента за сумативно оцењивање зависи од врсте активности која се проверава. Да би вредновање било објективно и у функцији учења, потребно је ускладити нивое исхода и начине оцењивања. Наставници који реализују различите облике наставе (теорију и вежбе), требало би да усклађују критеријуме оцењивања и заједнички бирају инструменте за проверу знања и вештина ученика, како би се осигурало достизање прописаних исхода знања и вештина, као и ставова и способности ученика.

Предложени инструменти за сумативно оцењивање:

- усмено излагање,
- тестови знања (тестови допуњавања, тестови којима се оцењује способност резоновања, тестови који се састоје од питања на која се дају кратки одговори, тестови вишеструког избора),
- демонстрације вештина,
- вежбе са симулираним ситуацијама,
- самостални и групни задаци.

Назив предмета: Опасан отпад

1. ОСТВАРИВАЊЕ ОБРАЗОВНО-ВАСПИТНОГ РАДА – ОБЛИЦИ И ТРАЈАЊЕ

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

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

2. ЦИЉЕВИ УЧЕЊА

- Упознавање ученика са врстама, класификацијом и категоризацијом опасног отпада;
- Упознавање ученика са опремом која се користи за сакупљање, транспорт и третман опасног отпада;
- Упознавање ученика са поступцима за третман и одлагање опасног отпада на еколошки прихватљив начин;
- Оспособљавање ученика за спровођење прописаних процедура на пријему, обележавању, складиштењу и транспорту опасног отпада;
- Оспособљавање ученика да попуњава и користи документацију која се води током третмана опасног отпада;
- Развијање позитивних ставова ученика према поштовању прописа из области управљања опасним отпадом, заштити здравља и животне средине.

3. НАЗИВ И ПРЕПОРУЧЕНО ТРАЈАЊЕ ТЕМА ПРЕДМЕТА

Ред. бр	НАЗИВ ТЕМА	Препоручено трајање теме (часови)			
		Т	В	ПН	Б
1.	Класификација и категоризација опасног отпада	14	-	-	-
2.	Врсте опасног отпада	30	-	-	-
3.	Третман опасног отпада	14	-	-	-
4.	Мере безбедности и заштите здравља на раду и заштите животне средине	12	-	-	-

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

НАЗИВ ТЕМЕ: Класификација и категоризација опасног отпада	
ИСХОДИ	ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈ И КЉУЧНИ ПОЈМОВИ САДРЖАЈА
<p>По завршетку теме ученик ће бити у стању да:</p> <ul style="list-style-type: none"> – објасни појам опасног отпада према Базелској конвенцији, <i>EPA</i> и <i>UNEP</i>; – наведе врсте опасног отпада; – идентификује опасан отпад на основу његове ознаке; – класификује отпад према степену и карактеристикама опасности; – разликује отпад према компонентама које га чине опасним и природи опасности коју тај отпад ствара; – објасни својства опасног отпада (запаљивост, експлозивност, оксидирајућа својства, токсичност, инфективност, корозивност, екотоксичност); – наведе генераторе опасног отпада из индустријског и ван индустријског сектора (енергетика са прерадом нафте и угља, фармацевтска, хемијска, прехрамбена индустрија, индустрија амбалаже, прерада метала, производња гуме и пластике, фотографске радње, истраживачке лабораторије, медицинске установе....) – опише опасности које изазива опасан отпад; – наведе последице које може изазвати свака врста опасног отпада; 	<ul style="list-style-type: none"> – Појам и дефиниција опасног отпада; – Идентификација и означавање опасних материја; – Категорије опасног отпада: <i>C</i> листа, <i>U</i> листа, <i>H</i> листа; – Класе опасног отпада према степену опасности; – Својства опасног отпада; – Генератори опасног отпада; – Опасности и последице које може изазвати опасан отпад. <p>Кључни појмови: појам опасног отпада, идентификација опасног отпада, класификација и својства опасног отпада.</p>
НАЗИВ ТЕМЕ: Врсте опасног отпада	
ИСХОДИ	ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈ И КЉУЧНИ ПОЈМОВИ САДРЖАЈА
<p>По завршетку теме ученик ће бити у стању да:</p> <ul style="list-style-type: none"> – дефинише појам медицинског отпада; – објасни начине разврставања медицинског опасног отпада према месту генерисања; – објасни обележавање, начин паковања и чување медицинског опасног отпада; – објасни утицај медицинског опасног отпада на здравље људи и животну средину; – дефинише појам фармацевтског отпада; – објасни начине разврставања фармацевтског опасног отпада према месту генерисања; – објасни обележавање, начин паковања и чување фармацевтског опасног отпада; – објасни утицај фармацевтског опасног отпада на здравље људи и животну средину; – дефинише појам радиоактивног отпада; – класификује радиоактивни отпад према месту и начину настанка, физичким, хемијско-биолошким карактеристикама и количини присутних радиоактивних изотопа; – објасни обележавање, начин паковања и чување радиоактивног отпада; – објасни утицај радиоактивног отпада на здравље људи и животну средину; – дефинише појам токсичног отпада; – класификује токсични отпад према месту и начину настанка; – објасни обележавање, начин паковања и чување токсичног отпада; – објасни утицај токсичног отпада на здравље људи и животну средину; – дефинише појам запаљивих и експлозивних супстанци; – класификује запаљиве и експлозивне супстанце; – објасни обележавање, начин паковања и чување запаљивих и експлозивних супстанци; – објасни утицај запаљивих и експлозивних супстанци на здравље људи и животну средину; – дефинише појам биолошког, пољопривредног и ветеринарског опасног отпада; – класификује биолошки, пољопривредни и ветеринарски опасан отпад према месту и начину настанка; – објасни обележавање, начин паковања и чување биолошког, пољопривредног и ветеринарског опасног отпада; – објасни утицај биолошког, пољопривредног и ветеринарског опасног отпада на здравље људи и животну средину; – дефинише појам хемијског и индустријског опасног отпада; – класификује хемијски и индустријски опасан отпад према месту и начину настанка; – објасни обележавање, начин паковања и чување хемијског и индустријског опасног отпада; – објасни утицај хемијског и индустријског отпада на здравље људи и животну средину; – наведе материјале који у свом саставу садрже <i>Be</i>, <i>Cr6+</i>, <i>Cu</i>, <i>Zn</i>, <i>As</i>, <i>Sn</i> или њихова једињења; – објасни штетна дејства материјала који у свом саставу садрже <i>Be</i>, <i>Cr6+</i>, <i>Cu</i>, <i>Zn</i>, <i>As</i>, <i>Sn</i> или њихова једињења; – наведе опасан отпад у домаћинству. 	<ul style="list-style-type: none"> – Медицински отпад (појам, разврставање, обележавање, паковање и чување); – Утицај медицинског опасног отпада на здравље људи и животну средину; – Фармацеутски отпад (појам, разврставање, обележавање, паковање и чување); – Утицај фармацевтског опасног отпада на здравље људи и животну средину; – Радиоактивни отпад (појам, разврставање, обележавање, паковање и чување); – Утицај радиоактивног отпада на здравље људи и животну средину; – Токсични отпад (појам, разврставање, обележавање, паковање и чување); – Утицај токсичног отпада на здравље људи и животну средину; – Запаљиве и експлозивне супстанце (појам, разврставање, обележавање, паковање и чување); – Биолошки, пољопривредни и ветеринарски отпад (појам, разврставање, обележавање, паковање и чување); – Утицај биолошког, пољопривредног и ветеринарског опасног отпада на здравље људи и животну средину; – Хемијски и индустријски отпад (појам, разврставање, обележавање, паковање и чување); – Утицај хемијског и индустријског опасног отпада на здравље људи и животну средину; – Материјали који у свом саставу садрже <i>Be</i>, <i>Cr6+</i>, <i>Cu</i>, <i>Zn</i>, <i>As</i>, <i>Sn</i> или њихова једињења; – Штетни утицај материјала који у свом саставу садрже <i>Be</i>, <i>Cr6+</i>, <i>Cu</i>, <i>Zn</i>, <i>As</i>, <i>Sn</i> или њихова једињења; – Опасан отпад у домаћинству. <p>Кључни појмови: опасан отпад, штетан утицај опасног отпада.</p>
НАЗИВ ТЕМЕ: Третман опасног отпада	
ИСХОДИ	ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈ И КЉУЧНИ ПОЈМОВИ САДРЖАЈА
<p>По завршетку теме ученик ће бити у стању да:</p> <ul style="list-style-type: none"> – наведе поступке за сакупљање, раздвајање, паковање, руковање, транспорт и складиштење различитих врста опасног отпада; – наведе специфичности међународних уредби (<i>RID</i>, <i>ADR</i>, <i>ICAO-TI</i>, <i>AND</i> и <i>IMDG-CODE</i> уредбе) о превозу опасног отпада и усаглашености са нашим прописима; – објасни поступке за третман опасног отпада (физичко-хемијски, хемијски, биолошки и термички третман); – наведе прописе који прате све фазе управљања опасним отпадом; – објасни могућности рециклаже опасног отпада; – објасни критеријуме за избор одлагалишта опасног отпада; – попуни документацију која прати третман опасног отпада. 	<ul style="list-style-type: none"> – Сакупљање, раздвајање, паковање, руковање, транспорт (<i>RID</i>, <i>ADR</i>, <i>ICAO-TI</i>, <i>AND</i> и <i>IMDG-CODE</i> уредбе) и складиштење опасног отпада; – Физичко-хемијски, хемијски, биолошки и термички третман опасног отпада; – Прописи којима се уређује управљање опасним отпадом; – Могућности рециклаже опасног отпада; – Критеријуми за избор одлагалишта опасног отпада. <p>Кључни појмови: третман опасног отпада, рециклажа опасног отпада, одлагање опасног отпада.</p>

НАЗИВ ТЕМЕ: Мере безбедности и заштите здравља на раду и заштите животне средине	
ИСХОДИ	ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈ И КЉУЧНИ ПОЈМОВИ САДРЖАЈА
По завршетку теме ученик ће бити у стању да:	
<ul style="list-style-type: none"> – објасни начин узорковања опасног отпада; – изврши процену ризика по здравље човека и околину при управљању опасним отпадом; – наведе важеће прописе из области заштите здравља људи и заштите животне средине од штетних утицаја опасног отпада; – наведе мере безбедности и заштите здравља на раду и заштите животне средине при руковању опасним отпадом. 	<ul style="list-style-type: none"> – Узорковање опасног отпада; – Процена ризика по здравље човека и околину при управљању опасним отпадом; – Прописи којима се уређује безбедност и заштита здравља људи и животне средине од штетног утицаја опасног отпада; – Мере безбедности и заштите здравља на раду при руковању опасним отпадом. <p>Кључни појмови: мере безбедности и заштите здравља на раду, процена ризика, утицај опасног отпада на животну средину.</p>

5. УПУТСТВО ЗА ДИДАКТИЧКО-МЕТОДИЧКО ОСТВАРИВАЊЕ ПРОГРАМА

На почетку се препоручује иницијално тестирање ученика, а пре сваке теме, ученике упознати са циљевима и исходима наставе, односно учења, планом рада и начинима оцењивања.

Предмет се реализује кроз теоријску наставу у учионици или специјализованој учионици.

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.

Садржаје програма је неопходно реализовати савременим наставним методама и средствима. У реализацији наставног програма препоручује се употреба електронских презентација и видео материјала. Наставник треба да континуирано прати актуелне измене правног оквира у области заштите животне средине и опасног отпада.

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

Потребно је да наставник осмишљава задатке према нивоима знања ученика и њиховим могућностима, а оперативне планове ради на месечном нивоу како би их лакше прилагођавао напредовању ученика.

Дефинисани исходи показују наставнику и која су то специфична стручна знања и вештине потребне ученику за стицање компетенција. Дефинисани исходи у програму предмета су различитог нивоа. Исходи нижег нивоа захтевају од ученика да наведу чињенице, дефинишу појмове или репродукују чињенице и поступке. Сложенији исходи траже од ученика да користи стечено знање у новим и конкретним ситуацијама. Исходи највишег нивоа траже од ученика да примењују стечена знања и вештине у новим и непознатим ситуацијама, анализирају или евалуирају расположиве податке.

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

1. Класификација и категоризација опасног отпада

Циљ теме Класификација и категоризација опасног отпада је упознавање ученика са појмом и дефиницијом опасног отпада, идентификацијом, категоризацијом и означавањем опасних материја и проценом ризика по здравље људи и животне средине.

Ниво остварености исхода је од препознавања и разумевања појмова до примене, анализе и евалуације. На нивоу препознавања и разумевања од ученика се очекује да дефинише основне појмове у вези класификације и категоризације опасног отпада. Исоходе на нивоу примене, анализе и евалуације, реализовати постављањем задатака у којима ће ученици користити научено у новим и конкретним ситуацијама. На пример да ученик идентификује опасан отпад на основу његове ознаке, да на основу својстава отпада изврши његову категоризацију.

Стечено знање о појмовима категоризације и класификације опасног отпада значајно је за примену у другим темама где се анализирају третман и мере безбедности при раду са њим. Део програма који се односи на својства опасног отпада је у корелацији са предметима Познавање материјала, Управљање отпадом, Општа и неорганска хемија, Органска хемија, где су ученици упознали одређена својства опасних материја.

Препоручује се да наставник планира довољан број часова за утврђивање градива у складу са динамиком достизања прописаних исхода, способностима и потребама свих ученика у одељењу.

2. Врсте опасног отпада

Циљ теме Врсте опасног отпада је упознавање ученика са врстама опасног отпада, њиховим карактеристикама, местом настанка, обележавањем, паковањем, чувањем и утицајем на здравље људи и животну средину.

На нивоу препознавања и разумевања од ученика се очекује да дефинише основне врсте опасног отпада, класификује опасан отпад према месту и начину настанка и објасни обележавање, начин паковања и чување опасног отпада. Исоходе на нивоу примене, анализе и евалуације реализовати, на пример тако да ученик на основу знања о својствима одређене врсте опасног отпада објасни његов утицај на здравље људи и животну средину.

Стечено знање о врстама опасног отпада значајно је за примену у другим темама где се анализирају третман и мере безбедности при раду са њим. Део програма који се односи на својства опасног отпада је у корелацији са предметима Познавање материјала, Управљање отпадом, Општа и неорганска хемија, Органска хемија, где су ученици упознали одређена својства опасних материја.

Препоручује се да наставник планира већи број часова за обраду садржаја везаних за медицински, фармацеутски и радиоактивни отпад (најмање трећину часова препоручених за ову тему), док број часова обраде осталих садржаја прилагођава остатку часова за ову тему у складу са динамиком достизања прописаних исхода, способностима и потребама свих ученика у одељењу. Планирати одговарајући број часова за обнављање градива на почетку другог полугодишта.

3. Третман опасног отпада

Циљ теме Третман опасног отпада је упознавање ученика са поступцима за третман опасног отпада.

На нивоу препознавања и разумевања од ученика се очекује да дефинише основне поступке за третман опасног отпада. Исоходе на нивоу примене, анализе и евалуације реализовати тако да ученик на основу знања о својствима одређене врсте опасног отпада објасни предности и недостатке одређеног поступка за његов третман.

Део програма који се односи на третман опасног отпада је у корелацији са предметима Уређаји и опрема за рециклажу и Управљање отпадом, где су ученици упознали одређена средства и методе за третман отпада.

Приликом остваривања исхода из области међународних прописа и стандарда препоручује се истицање корелације са програмом страног језика, координација и сарадња између наставника. Часове реализовати у сарадњи са наставником страног језика. Препорука је да ученици израде речник стручне терминологије на страном језику и уз подршку наставника страног језика преводе и тумаче међународне стандарде и прописе.

4. Мере безбедности и заштите здравља на раду и заштите животне средине

Циљ теме Мере безбедности и заштите здравља на раду и заштите животне средине је упознавање ученика са ризицима и превентивним мерама при руковању опасним отпадом, његовом узорковању, припреми за испитивање и штетним утицајем на здравље људи и животну средину.

На нивоу препознавања и разумевања од ученика се очекује да наведе начин и услове узорковања и средства заштите која се користе. Исходе на нивоу примене, анализе и евалуације реализовати тако да ученик на основу знања о својствима одређене врсте опасног отпада објасни поступак реаговања на акцидентну ситуацију.

Стечено знање о мерама безбедности и заштите здравља на раду и заштите животне средине на пословима управљања опасним отпадом значајно је за предмете Управљање отпадом, Безбедност и здравље на раду, Заштита животне средине, где се ученици упознају са опасностима, мерама БЗР и заштите животне средине.

Препоручује се да наставник планира већи број часова за обраду садржаја везаних за узорковање опасног отпада, док број часова обраде осталих садржаја прилагођава остатку часова за ову тему у складу са динамиком достизања прописаних исхода, способностима и потребама свих ученика у одељењу. Планирати одговарајући број часова за систематизацију градива и извођење предлога закључних оцена на крају другог полугодишта.

6. УПУТСТВО ЗА ФОРМАТИВНО И СУМАТИВНО ОЦЕЊИВАЊЕ УЧЕНИКА

Праћење развоја и напредовања ученика у достизању исхода и стандарда постигнућа, као и напредовање у развијању компетенција обавља се формативним и сумативним оцењивањем, што је у складу са Правилником о оцењивању ученика у средњем образовању и васпитању. Наставник би требало да користи и многобројне допунске, алтернативне методе, као што су: оцењивање рада на пројекту, оцењивање доприноса ученика у групном раду, портфолио ученика, оцењивање есеја, специфичних комуникацијских и радних вештина, оцењивање ставова ученика

Формативно оцењивање:

Редовно и планско прикупљање релевантних података о напредовању ученика, постизању прописаних исхода и циљева и постигнутом степену развоја компетенција ученика саставни је део процеса наставе и учења и садржи повратну информацију наставнику за даље креирање процеса учења и препоруке ученику за даље напредовање. Евидентира се у педагошкој документацији наставника.

Инструменти за формативно оцењивање:

- однос ученика према раду,
- активност на часу,
- урађени домаћи задаци,
- вођење ученичке евиденције (свеске),
- учешћа у групном раду,
- презентације,
- пројектни задаци.

Избор инструмента за формативно оцењивање зависи од врсте активности која се вреднује. Када је у питању израда пројектног задатка може се применити „чек листа” у којој су приказани нивои постигнућа ученика са показатељима испуњености, а наставник треба да означи показатељ који одговара понашању ученика.

Сумативно оцењивање:

Вредновање постигнућа ученика на крају програмске целине, модула или за класификациони период из предмета, на полугодишту и на крају школске године. Оцене добијене сумативним оцењивањем су бројчане и уносе се у дневник рада. Избор инструмента за сумативно оцењивање зависи од врсте активности која се проверава. Да би вредновање било објективно и у функцији учења, потребно је ускладити нивое исхода и начине оцењивања. Вредновање постигнућа треба вршити са циљем формирања ставова и свести ученика о ризицима по здравље људи и за животну средину, кји се могу превенирати поштовањем прописаних процедура.

Предложени инструменти за сумативно оцењивање:

- усмено излагање,
- тестови знања (тестови допуњавања, тестови којима се оцењује способност резоновања, тестови који се састоје од питања на која се дају кратки одговори, тестови вишеструког избора),
- самостални и групни задаци.

Назив предмета: Заштита животне средине

1. ОСТВАРИВАЊЕ ОБРАЗОВНО-ВАСПИТНОГ РАДА – ОБЛИЦИ И ТРАЈАЊЕ

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

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

2. ЦИЉЕВИ УЧЕЊА

- Развијање знања ученика о различитим облицима загађивања животне средине;
- Развијање знања ученика о мерама заштите животне средине;
- Развијање позитивног става ученика према заштити животне средине;
- Развијање критичког односа ученика према употреби различитих хемикалија у процесу рециклаже због утицаја на животну средину и здравље људи;
- Оспособљавање ученика за активно учествовање у иницијативама и акцијама усмереним на управљање отпадом и заштиту животне средине.

3. НАЗИВ И ПРЕПОРУЧЕНО ТРАЈАЊЕ ТЕМА ПРЕДМЕТА

Ред. бр	НАЗИВ ТЕМЕ	Препоручено трајање теме (часови)			
		Т	В	ПН	Б
1	Природни ресурси	12	-	-	-
2	Извори загађења животне средине	12	-	-	-
3	Праћење стања квалитета животне средине	16	-	-	-
4	Мере заштите животне средине	24	-	-	-
5	Улога јавности у заштити животне средине	6	-	-	-

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

НАЗИВ ТЕМЕ: Природни ресурси	
ИСХОДИ	ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈ И КЉУЧНИ ПОЈМОВИ САДРЖАЈА
<p>По завршетку теме ученик ће бити у стању да:</p> <ul style="list-style-type: none"> - анализира обновљиве и необновљиве природне ресурсе из непосредног окружења; - објасни механизме заштите природних и јавних добара у Републици Србији и свету; - опише стање заштићених подручја у Републици Србији; - објасни узрочно-последичне везе глобалних (климатских) промена и стања животне средине; - анализира „карбонски отисак” технологија које се примењују у третманима отпада. 	<ul style="list-style-type: none"> - Обновљиви и необновљиви природни ресурси (геолошки, хидролошки, биолошки); - Заштићена добра (природна и јавна); - Природна и јавна добра у Републици Србији (заштићена подручја); - Глобалне промене у животnoj средини; - Карбонски отисак као последица технологија које се примењују у третманима отпада. <p>Кључни појмови: природни ресурси, заштићена добра, карбонски отисак, глобалне климатске промене.</p>
НАЗИВ ТЕМЕ: Извори загађења животне средине	
ИСХОДИ	ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈ И КЉУЧНИ ПОЈМОВИ САДРЖАЈА
<p>По завршетку теме ученик ће бити у стању да:</p> <ul style="list-style-type: none"> - објасни појам загађење животне средине; - објасни област истраживања токсикологије и екотоксикологије; - анализира изворе загађења: <ul style="list-style-type: none"> • ваздуха, • воде, • земљишта, • хране, • животне средине од буке, и • радиоактивног зрачења - изражава критички и одговоран однос према себи и окружењу у односу на последице неодговорног понашања људи у непосредном окружењу, на локалном и глобалном нивоу. 	<ul style="list-style-type: none"> - Загађење, токсикологија и екотоксикологија; - Извори загађења: <ul style="list-style-type: none"> • ваздуха, • воде, • земљишта, • хране, • животне средине од буке, и • радиоактивног зрачења. <p>Кључни појмови: загађење, токсикологија, екотоксикологија, извори загађења.</p>
НАЗИВ ТЕМЕ: Праћење стања квалитета животне средине	
ИСХОДИ	ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈ И КЉУЧНИ ПОЈМОВИ САДРЖАЈА
<p>По завршетку теме ученик ће бити у стању да:</p> <ul style="list-style-type: none"> - опише систем управљања заштитом животне средине у Републици Србији; - објасни методе мониторинга стања животне средине; - опише поступке вршења мониторинга; - анализира функције индикатора у систему мониторинга стања животне средине; - објасни значај Информационог система заштите животне средине; - наведе врсте извора загађења који се прате кроз Регистар извора загађења животне средине; - опише начин прикупљања података о регистрованим изворима загађења животне средине; - анализира параметре стања квалитета површинских, процедних, подземних вода и земљишта, као и емисије гасова у ваздуху са мерних инструмената, у циљу спровођења мера заштите животне средине; - опише систем <i>EMAS (eco-management and audit scheme)</i>; - користи информације које публикују Агенција за заштиту животне средине и друге надлежне институције; - објасни разлику између појмова гранична вредност емисије, гранична вредност имисије и максимална дозвољена концентрација; - анализира граничне вредности нивоа: <ul style="list-style-type: none"> • загађујућих материја, • буке, • зрачења и енергије, • емисија загађујућих материја у ваздух, воду и земљиште; - испољава позитиван однос према значају спровођења прописа из области управљања отпадом, заштити здравља, животне средине и одрживог развоја. 	<ul style="list-style-type: none"> - Систем управљања заштитом животне средине; - Контрола и праћење стања животне средине – мониторинг; - Поступци вршења мониторинга (број и распоред мерних места, мрежа мерних места, обим и учесталост мерења, методологија рада, достављање података); - Информациони систем заштите животне средине; - Регистри извора загађења животне средине; - Граничне вредности нивоа загађујућих материја, буке, зрачења и енергије; - Граничне вредности емисија загађујућих материја у ваздух, воду и земљиште. <p>Кључни појмови: мониторинг, информациони систем, Агенција за заштиту животне средине, гранична вредност емисије и имисије, максимално дозвољена концентрација загађујућих материја.</p>

НАЗИВ ТЕМЕ: Мере заштите животне средине	
ИСХОДИ По завршетку теме ученик ће бити у стању да:	ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈ И КЉУЧНИ ПОЈМОВИ САДРЖАЈА
<ul style="list-style-type: none"> – објасни значај примене превентивних мера за заштиту животне средине; – објасни предност приступа „решавања проблема на извору”, уместо отклањања последица, на примеру управљања отпадом; – објасни значај одрживог просторног и урбанистичког планирања; – објасни функцију поступка процене утицаја пројеката на животну средину из области: индустрије, саобраћаја, рударства, енергетике, туризма, пољопривреде, шумарства, водопривреде, управљања отпадом и комуналних делатности; – објасни значај одређивања ГВЕ, ГВИ и МДК; – објасни значај еколошког знака на производима и услугама; – објасни значај постављања упозорења на загађење животне средине и здравље људи на декларацијама за сировине, полупроизводе и производе; – опише Севесо постројења (комплексе у којима се обављају активности у којима је присутна или може бити присутна једна или више опасних материја); – објасни мере заштите животне средине од загађења: <ul style="list-style-type: none"> • ваздуха, • воде, • земљишта, • хране, • животне средине од буке, и • радиоактивног зрачења; – критички сагледава употребу различитих хемикалија у процесима третмана отпада и њихов утицај на здравље људи и животну средину; – објашњава значај примене принципа циркуларне економије; – предлаже идеје и иницијативе о еколошком управљању отпадом; – спроводи прописане мере за поступање са отпадом у оквиру сакупљања, транспорта, складиштења, третмана, односно поновног искоришћења и одлагања отпада; – испољава позитиван однос према значају спровођења прописа из области управљања отпадом, заштити здравља, животне средине и одрживом развоју; – исказује спремност за ангажовање на заштити животне средине локално и глобално. 	<ul style="list-style-type: none"> – Превентивне мере за заштиту животне средине; – Процена утицаја пројеката на животну средину; – Захтеви квалитета за производе, процесе и услуге; – Мере заштите од опасних материја (промет материја, хемијски удеси); – Мере заштите животне средине од загађења: <ul style="list-style-type: none"> • ваздуха, • воде, • земљишта, • хране, • животне средине од буке, и • радиоактивног зрачења; – Принципи циркуларне економије. <p>Кључни појмови: превентивне мере, еколошки знак, Севесо постројење, циркуларна економија.</p>
НАЗИВ ТЕМЕ: Улога јавности у заштити животне средине	
ИСХОДИ По завршетку теме ученик ће бити у стању да:	ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈ И КЉУЧНИ ПОЈМОВИ САДРЖАЈА
<ul style="list-style-type: none"> – објасни значај благовременог, потпуног и редовног приступа информацијама о стању животне средине; – активно учествује у акцијама које се организују у локалној средини у вези са заштитом животне и одговорног понашања према отпаду. 	<ul style="list-style-type: none"> – Приступ информацијама о стању животне средине; – Учешће јавности у поступку доношења одлука о стратешкој процени утицаја планова, програма и пројеката на животну средину; – Учешће грађана у поступку доношења регулативе у области Заштите животне средине. <p>Кључни појмови: јавне информације, стратешка процена.</p>

5. УПУТСТВО ЗА ДИДАКТИЧКО-МЕТОДИЧКО ОСТВАРИВАЊЕ ПРОГРАМА

На почетку се препоручује иницијално тестирање ученика, а пре сваке теме ученике упознати са циљевима и исходима наставе, односно учења, планом рада и начинима оцењивања. Предмет се реализује кроз теоријску наставу у учионици или специјализованој учионици.

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.

Садржаје програма је неопходно реализовати савременим наставним методама и средствима. У реализацији наставног програма препоручује се употреба електронских презентација и видео материјала.

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

Потребно је да наставник осмишљава задатке према нивоима знања ученика и њиховим могућностима, а оперативне планове ради на месечном нивоу како би их лакше прилагођавао напредовању ученика.

Дефинисани исходи показују наставнику и која су то специфична стручна знања и вештине потребне ученику за стицање компетенција. Дефинисани исходи у програму предмета су различитог нивоа. Исходи нижег нивоа захтевају од ученика да наведу чињенице, дефинишу појмове или репродукују чињенице и поступке. Сложенији исходи траже од ученика да користи стечено знање у новим и конкретним ситуацијама. Исходи највишег нивоа траже од ученика да примењују стечена знања и вештине у новим и непознатим ситуацијама, анализирају или евалуирају расположиве податке.

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

Циљ изучавања области заштите животне средине је развијање свести ученика да се савремени захтеви живота и рада намећу потребу перманентног усавршавања из делокруга посла који обављају и даљом едукацијом и обукама из области управљања отпадом

Препоручен број часова по темама је следећи:

- Природни ресурси; (12 часова)
- Извори загађења животне средине; (12 часова)
- Праћење стања квалитета животне средине; (16 часова)
- Мере заштите животне средине; (24 часа)
- Улога јавности у заштити животне средине. (6 часова)

1. Природни ресурси

Циљ теме Природни ресурси је проширивање знања ученика о чиниоцима и факторима који утичу на равнотежу између коришћења природних ресурса и капацитета планете. Ниво остварености исхода је од препознавања и разумевања појмова до примене, анализе и евалуације. На нивоу препознавања и разумевања од ученика се очекује да дефинише опасне материје, наведе начине угрожавања животне средине и здравља људи, као и да наведе мере за спречавање угрожавања животне средине и здравља људи. Исходе на нивоу примене, анализе и евалуације реализовати постављањем задатака у којима ће ученици користити научено у новим и конкретним ситуацијама. На пример да ученик објасни утицај загађеног земљишта, воде, ваздуха на људско здравље и животну средину.

Стечено знање о природним ресурсима значајно је за примену у другим темама где се анализирају мере и услови заштите животне средине. Део програма који се односи на управљање природним вредностима је у корелацији са предметима, Екологија, Познавање материјала, Општа и неорганска хемија, Органска хемија, где су ученици упознали одређена својства опасних материја и њихов утицај на живи свет. Препоручује се да наставник планира довољан број часова за утврђивање градива у складу са динамиком достизања прописаних исхода, способностима и потребама свих ученика у одељењу.

2. Извори загађења животне средине

Циљ теме Извори загађења животне средине је упознавање ученика са загађењем и загађивачима животне средине на локалном и глобалном нивоу. На нивоу препознавања и разумевања од ученика се очекује да наведе превентивне изворе загађења животне средине, укаже на примере загађења у локалној заједници. Исходе на нивоу примене, анализе и евалуације реализовати постављањем задатака у којима ће ученици користити научено у новим и конкретним ситуацијама. На пример да ученик на основу знања о загађењу и загађивачима животне средине критички сагледа утицај индустрија, технологија, саобраћаја и других емитера загађења на глобалне климатске промене.

Стечено знање о изворима загађења животне средине значајно је за примену у другим темама где се анализира праћење стања квалитета животне средине. Део програма који се односи на мере и услове заштите животне средине је у корелацији са предметима, Управљање отпадом и Опасан отпад где су ученици упознали одређене поступке у систему управљања отпадом и као и својства опасних материја.

3. Праћење стања квалитета животне средине

Циљ теме Праћење стања квалитета животне средине је упознавање ученика са циљем, значајем и поступцима мониторинга животне средине. Ниво остварености исхода је од препознавања и разумевања појмова до примене, анализе и евалуације. На нивоу препознавања и разумевања од ученика се очекује да дефинише мониторинг и наведе елементе мониторинга, Исходе на нивоу примене, анализе и евалуације реализовати постављањем задатака у којима ће ученици користити научено у новим и конкретним ситуацијама. На пример да ученик на основу знања о праћењу стања квалитета животне средине у пословима управљања отпадом процени стање квалитета животне средине у изабраној локацији користећи сајт Агенције за заштиту животне средине. Део програма који се односи на праћење стања квалитета животне средине је у корелацији са предметима Управљање отпадом, где су ученици упознали одређене поступке у систему управљања отпадом.

4. Мере заштите животне средине

Циљ теме Мере заштите животне средине је упознавање ученика са превентивним мерама за заштиту животне средине, од процене утицаја, преко праћења граничних вредности загађујућих супстанци, до еколошког менаџмента. Ниво остварености исхода је од препознавања и разумевања појмова до примене, анализе и евалуације. На нивоу препознавања и разумевања од ученика се очекује да наведе превентивне мере заштите животне средине, дефинише појмове граничних вредности емисија и имисија, еколошког менаџмента, Севесо постројења. Исходе на нивоу примене, анализе и евалуације реализовати постављањем задатака у којима ће ученици користити научено у новим и конкретним ситуацијама. На пример да ученик на основу знања о мерама и условима заштите животне средине критички сагледа употребу различитих хемикалија у процесу рециклаже и њихов утицај на здравље људи и животну средину и у складу са тим предложи идеје и иницијативе о еколошком управљању отпадом;

Стечено знање о мерама и условима заштите животне средине значајно је за примену у другим темама где се анализира праћење стања квалитета животне средине. Део програма који се односи на мере и услове заштите животне средине је у корелацији са предметима, Управљање отпадом и Опасан отпад где су ученици упознали одређене поступке у систему управљања отпадом и као и својства опасних материја.

5. Улога јавности у заштити животне средине

Циљ теме Улога јавности у заштити животне средине је упознавање ученика са значајем благовременог, потпуног и редовног приступа информацијама о стању животне средине и значајем учешћа јавности у доношењу одлука. Ниво остварености исхода је од препознавања и разумевања појмова до примене, анализе и евалуације. На нивоу препознавања и разумевања од ученика се очекује да наведе релевантне изворе информација о стању животне средине. Исходе на нивоу примене, анализе и евалуације реализовати постављањем задатака у којима ће ученици користити научено у новим и конкретним ситуацијама. На пример да ученик на основу знања о начину информисања и могућности учешћа јавности у заштити животне средине објасни поступак учествовања у јавној расправи о стратешкој процени утицаја одређеног плана, програма или пројеката на животну средину. Стечено знање о информисању и учешћу јавности у заштити животне средине значајно је за предмете Управљање отпадом, Опасан отпад, Заштита животне средине, Биолошка обрада где су ученици упознају са опасностима, мерама БЗР и заштите животне средине.

Препоручује се да наставник планира довољан број часова за утврђивање градива у складу са динамиком достизања прописаних исхода, способностима и потребама свих ученика у одељењу.

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 прикуљају податке, како аргументују, еволуирају, документују итд. Да би вредновање било објективно и у функцији учења, потребо је ускладити нивое исхода и начине оцењивања.

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

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

- Извори и последице загађења животне средине,
- Глобалне климатске промене,
- Ефекат стаклене баште,
- Киселе кише,
- Енергетска ефикасност, појам, примена, значај,
- Узроци глобалног загревања и подаци који доказују овај феномен,
- Топлотна изолација кућа и њена економска и еколошка исплативост.

Предложени инструменти за сумативно оцењивање:

- усмено излагање,
- тестови знања (тестови допуњавања, тестови којима се оцењује способност резонувања, тестови који се састоје од питања на која се дају кратки одговори, тестови вишеструког избора),
- самостални и групни задаци.

Назив предмета: Аутоматска контрола процеса

1. ОСТВАРИВАЊЕ ОБРАЗОВНО-ВАСПИТНОГ РАДА – ОБЛИЦИ И ТРАЈАЊЕ

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

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

2. ЦИЉЕВИ УЧЕЊА

- Оспособљавање ученика за ефикасну примену ИКТ у реализацији задатака и решавању проблема, као и у припреми документације и вођењу евиденција на пословима управљања отпадом;
- Развијање способности ученика за прилагођавање променама у радном процесу, уочавање проблема и учествовање у њиховом решавању (и у оквиру нестандартних послова);
- Развијање вештина ученика за праћење и проверу функционалности механизације неопходне за санитарно депоновање у складу са техничким упутствима;
- Развијање свести ученика о значају одрживог развоја и еколошке етике.

3. НАЗИВ И ТРАЈАЊЕ МОДУЛА ПРЕДМЕТА

Ред. бр	НАЗИВ МОДУЛА	Трајање модула (часови)				
		Т	В	ПН	УКР	Б
1	Системи аутоматске регулације	8	16	-	-	-
2	Регулационо коло	16	32	-	-	-
3	Аутоматска регулација процеса	8	16	-	-	-

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

НАЗИВ МОДУЛА: Системи аутоматске регулације	
ИСХОДИ	ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈ И КЉУЧНИ ПОЈМОВИ САДРЖАЈА
<p>По завршетку модула ученик ће бити у стању да:</p> <ul style="list-style-type: none"> – објасни примену ИКТ у припреми документације и вођењу евиденција на пословима управљања отпадом; – опише основне системе аутоматског управљања (подела, структура и функција); – опише уређаје за сигнализацију, блокаду и заштиту у системима аутоматског управљања; – разликује принципе ручне и аутоматске регулације процеса; – црта једноставне технолошке шеме помоћу симбола и ознака; – анализира примену уређаја за сигнализацију, блокаду и заштиту у пракси; – анализира предности примене аутоматске регулације на примерима из праксе; – шематски прикаже општи блок дијаграм регулационог кола; – шематски представи елементе затвореног регулационог кола; – изабере елементе затвореног регулационог кола регулационог кола; – одреди статичку и динамичку карактеристику елемената система аутоматског управљања; – користи техничко-технолошку документацију у поступку рециклирања секундарних сировина. 	<p>Теорија:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Примена ИКТ у припреми документације и вођењу евиденција на пословима управљања отпадом; – Системи аутоматске регулације; – Уређаји за сигнализацију, блокаду и заштиту; – Принцип ручне и аутоматске регулације. <p>Вежбе:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Основни елементи система аутоматске регулације; – Симболи и ознаке у системима аутоматског управљања; – Читање и цртање једноставних технолошких шема (симболи и ознаке у системима аутоматског управљања); – Уређаји за сигнализацију, блокаду и заштиту – примена у пракси; – Принцип ручне и аутоматске регулације и примена у пракси (поређење ручног и аутоматског управљања); – Одређивање статичке и динамичке карактеристике процеса; – Шематско представљање елемента рециклажног поступка. <p>Кључни појмови: управљање, регулација, регулационо коло, блок дијаграм.</p>

НАЗИВ МОДУЛА: Регулационо коло	
ИСХОДИ	ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈ И КЉУЧНИ ПОЈМОВИ САДРЖАЈА
<p>По завршетку модула ученик ће бити у стању да:</p> <ul style="list-style-type: none"> – објасни структуру и функцију мерних претварача и њихове карактеристике; – опише структуру и функцију: <ul style="list-style-type: none"> • сензора за температуру, • сензора за притисак, • регулационих вентила, • извршних елемената; – објасни улогу регулатора у систему стабилизирајуће реакције; – израчуна статичку и динамичку карактеристику регулисаног процеса; – израчуна временску константу регулисаног процеса; – графички представи и прочита статичку и динамичку карактеристику процеса; – графички прикаже прорачунату статичку карактеристику мерног претварача; – анализира примену сензора за мерење температуре (на принципу дилатације, промене отпора и термоелемента); – изабере оптимални трансмитер температуре у зависности од технолошког процеса и опсега радне температуре; – анализира примену сензора за мерење притиска; (механички, Бурдонова цев и таласаста дијафрагма) – изабере оптимални трансмитер притиска у зависности технолошког процеса – анализира примену сензора за мерење диференцијалног притиска; – изабере оптимални трансмитер диференцијалног притиска. – објасни примену трансмитера диференцијалног притиска у пракси при мерењу нивоа, протока и густине – разликује регулационе вентиле (са правим и угаоним кућиштем, са позиционером...); – шематски прикаже принцип рада регулационог вентила; – графички прикаже прорачунату статичку карактеристику регулационог вентила; – изврши оптималан избор регулационог вентила у зависности од проточне карактеристике; – објасни принцип уградње регулационог вентила; – нацрта упрошћени блок – дијаграм регулатора; – прорачуна излазни сигнал за различите врсте регулатора; – анализира регулационо коло и одзив регулационог кола; – објасни утицај параметара регулатора на квалитет регулације; (појачање, интегрално време, диференцијално време) – изабере одговарајући регулатор у складу са технолошким процесом 	<p>Теорија:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Статичка карактеристика мерног претварача; – Сензори за температуру; – Сензори за притисак; – Врсте регулационих вентила и статичка карактеристика вентила; – Извршни елементи у регулационом колу; – Регулатори у систему стабилизирајуће регулације; – Утицај параметара регулатора на квалитет регулације. <p>Вежбе:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Статичка карактеристика мерног претварача; – Мерење температуре – сензори за температуру; – Избор и примена трансмитера температуре у пракси; – Мерење притиска – сензори за притисак; – Избор и примена трансмитера притиска у пракси; – Мерење диференцијалног притиска; – Избор и примена трансмитера диференцијалног притиска у пракси (мерење нивоа, протока, густине); – Врсте регулационих вентила и статичка карактеристика вентила; – Избор и уградња извршних елемената; – Регулатори у систему стабилизирајуће регулације; – Прорачун одзива регулационог кола; – Утицај параметара регулатора на квалитет регулације; – Начин избора регулатора у складу са технолошким процесом. <p>Кључни појмови: сензори за температуру, сензори за притисак, регулациони вентил, регулатор, детектор.</p>
НАЗИВ МОДУЛА: Аутоматска регулација процеса	
ИСХОДИ	ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈ И КЉУЧНИ ПОЈМОВИ САДРЖАЈА
<p>По завршетку модула ученик ће бити у стању да:</p> <ul style="list-style-type: none"> – одреди одзив регулационог кола температуре за степенасту промену сигнала жељене вредности при <i>pid</i>-регулацији; – објасни регулацију процеса са преносом количине кретања: аутоматска регулација притиска, аутоматска регулација протока и аутоматска регулација нивоа; – одреди утицај опсега пропорционалности регулатора на квалитет <i>pi</i>-регулације притиска; – одреди криву одзива регулационог кола нивоа за степенасту промену сигнала жељене вредности; – анализира резултате мерења у технолошким процесима рециклаже и управљања отпадом. 	<p>Теорија:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Процеси са разменом топлоте; – Аутоматска регулација притиска; – Аутоматска регулација протока и нивоа. <p>Вежбе:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Регулација процеса са разменом топлоте; – Аутоматска регулација притиска; – Аутоматска регулација протока и нивоа; – Прикупљање, обрада и приказивање резултата мерења у технолошким процесима рециклаже и управљања отпадом. <p>Кључни појмови: аутоматска регулација, управљање технолошким процесом.</p>

5. УПУТСТВО ЗА ДИДАКТИЧКО-МЕТОДИЧКО ОСТВАРИВАЊЕ ПРОГРАМА

На почетку се препоручује иницијално тестирање ученика, а пре сваке теме, ученике упознати са циљевима и исходима наставе, планом рада и начинима оцењивања. Предмет се реализује кроз теоријску наставу и вежбе у специјализованим учioniцама или школским лабораторијама. Одељење се дели на две групе приликом извођења вежби.

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, експерименталне методе, текстуално-илустративне методе. Предложени облици рада су фронтални, рад у групи, рад у пару, индивидуални рад.

Садржаје програма је неопходно реализовати савременим наставним методама и средствима. У реализацији наставног програма препоручује се употреба електронских презентација и видео материјала. Наставник треба да континуирано прати актуелне измене правног оквира у области заштите животне средине и опасног отпада.

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

Потребно је да наставник осмишљава задатке према нивоима знања ученика и њиховим могућностима, а оперативне планове ради на месечном нивоу како би их лакше прилагођавао напредовању ученика.

Дефинисани исходи показују наставнику и која су то специфична стручна знања и вештине потребне ученику за стицање компетенција. Дефинисани исходи у програму предмета су различитог нивоа. Исходи нижег нивоа захтевају од ученика да наведу чињенице, дефинишу појмове или репродукују чињенице и поступке. Сложенији исходи траже од ученика да користи стечено знање у новим и конкретним ситуацијама. Исходи највишег нивоа траже од ученика да примењују стечена знања и вештине у новим и непознатим ситуацијама, анализирају или евалуирају расположиве податке.

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

Приликом реализације nastave koristiti stručnu literaturu, sheme, slike, kompjuterske animacije, radne listove, multimedijalne prezentacije i internet u pripremi nastavnog materijala; Приликом реализације nastavnog sadržaja osloniti se na predznanje iz predmeta matematika, računarstvo i informatika, fizika i ostali stručni predmeti. Препорука је да се приликом остваривања програма израђују и задаци који ће се примењивати у практичној настави и стручним предметима. Мотивисати ученике да самостално решавају проблеме користећи истраживачки приступ. Оспособити ученике да прикупе, обраде и прикажу резултате мерења у технолошким процесима рециклаже и управљања отпадом.

1. Системи аутоматске регулације

Циљ теме Системи аутоматске регулације је упознавање ученика са основним појмовима аутоматског управљања, елементима система, карактеристикама и подели система аутоматске регулације, као и применом ИКТ у припреми документације и вођењу евиденција на пословима управљања отпадом.

Ниво остварености исхода је од препознавања и разумевања појмова до примене, анализе и евалуације. На нивоу препознавања и разумевања од ученика се очекује да препознаје симболе, ознаке у системима аутоматског управљања, да разликује елементе затвореног регулационог кола и њихову међусобну везу. Исходе на нивоу примене, анализе и евалуације, реализовати постављањем задатака у којима ће ученик користити научено у новим и конкретним ситуацијама, на пример самостално црта и чита симболе, једноставне технолошке шеме, разликује ручно и аутоматско управљање, наводи примере ручне и аутоматске регулације. Такође, да шематски представља општи блок дијаграм, бира елементе регулационог кола, анализира блок дијаграм затвореног регулационог кола, објашњава преносне функције затвореног регулационог кола и израчунава статичке и динамичке карактеристике процеса.

Препоручени број часова вежби:

- Основни елементи система аутоматске регулације (2 часа);
- Симболи и ознаке у системима аутоматског управљања (основне ознаке) (2 часа);
- Читање и цртање једноставних технолошких шема (симболи и ознаке у системима аутоматског управљања) (2 часа);
- Уређаји за сигнализацију, блокаду и заштиту – примена у пракси (2 часа);
- Принципи ручне и аутоматске регулације и примена у пракси (поређење ручног и аутоматског управљања) (2 часа);
- Одређивање статичке и динамичке карактеристике процеса (4 часа);
- Шематско представљање елемента рециклажног поступка (2 часа).

2. Регулационо коло

Циљ теме Регулационо коло је упознавање ученика са општим блок дијаграмом, елементима затвореног регулационог кола улазним, излазним величинама управљачког система и регулисаног процеса. Такође, упознати ученике са основним карактеристикама извршног елемента принципима рада, улогом регулационог вентила и основним принципима регулатора.

Ниво остварености исхода је од препознавања и разумевања појмова до примене, анализе и евалуације. На нивоу препознавања и разумевања од ученика се очекује да разликује улазне и излазне величине управљачког система, наведе статичке и динамичке карактеристике мерних претварача, да наведе улогу, врсте и карактеристике извршног елемента, да разликује врсте регулационог вентила и зна улогу регулатора, објасни детектор грешке и наведе основне типове регулатора у затвореном регулационом колу. Исходе на нивоу примене, анализе и евалуације, реализовати постављањем задатака у којима ће ученици користити научено у новим и конкретним ситуацијама. На пример ученик израчунава, графички представља статичке и динамичке карактеристике процеса. Такође да објасни примену трансмитера диференцијалног притиска (мех, Бурдонова цев и таласаста дијафрагма) у пракси, трансмитере при мерењу нивоа, протока и густине и врши оптималан избор трансмитера температуре у зависности од технолошког процеса и опсега радне температуре.

Ученик би требао да шематски прикаже, правилно изабере регулациони вентил и у зависности од проточне карактеристике, објасни принцип уградње регулационог вентила. Такође, да правилно изабере одговарајући регулатор у складу са технолошким процесом. Приликом обраде основних типова регулатора у затвореном регулационом колу обрадити пропорционални регулатор, пропорционално-интегрални регулатор, пропорционално-диференцијални регулатор и пропорционално-интегрално-диференцијални регулатор. Стечено знање о извршним елементима значајно је за примену у другим темама где се анализирају регулациони процеси и примена рачунара у управљању технолошким процесом.

Препоручени број часова вежби:

- Статичка карактеристика мерног претварача (2 часа);
- Мерење температуре – сензори за температуру (2 часа);
- Избор и примена трансмитера температуре у пракси (2 часа);
- Мерење притиска – сензори за притисак (2 часа);
- Избор и примена трансмитера притиска у пракси (2 часа);
- Мерење диференцијалног притиска (2 часа);
- Избор и примена трансмитера диференцијалног притиска у пракси (мерење нивоа, протока, густине) (4 часа);
- Врсте регулационог вентила и статичка карактеристика вентила (2 часа);
- Избор и уградња извршних елемената (2 часа);
- Регулатори у систему стабилизирајуће регулације (4 часа);
- Прорачун одзива регулационог кола (2 часа);
- Утицај параметара регулатора на квалитет регулације (2 часа);
- Начин избора регулатора у складу са технолошким процесом (4 часа).

3. Аутоматска регулација процеса

Циљ теме Аутоматска регулација процеса је оспособити ученика да црта технолошке шеме различитих система аутоматске регулације (ниво, притисак, температура, процеси са преносом масе) и примењује рачунар за управљање рециклажним процесима.

Ниво остварености исхода је од препознавања и разумевања појмова до примене, анализе и евалуације. На нивоу препознавања и разумевања од ученика се очекује да наведе улогу, врсте и карактеристике извршног елемента као и да разликује врсте регулационог вентила. Такође да објасни улогу рачунара у праћењу и управљању технолошким процесом. Исходе на нивоу примене, анализе и евалуације, реализовати постављањем задатака у којима ће ученици користити научено у новим и конкретним ситуацијама. На пример да шематски прикаже и правилно одреди утицај опсега пропорционалности регулатора на квалитет pi -регулације притиска и одреди криву одзива регулационог кола нивоа за степенасту промену сигнала жељене вредности при pi -регулацији, да прикупи, обради шематски прикаже резултате мерења у технолошким процесима управљања отпадом. Стечено знање о анализа динамичког понашања регулационог кола значајно је за примену у другим темама где се анализира примена рачунара у управљању технолошким процесом.

Препоручени број часова вежби:

- Регулација процеса са разменом топлоте (4 часа);
- Аутоматска регулација притиска (4 часа);
- Аутоматска регулација протока и нивоа (4 часа);
- Прикупљање, обрада и приказивање резултата мерења у технолошким процесима рециклаже и управљања отпадом (4 часа).

Припрема сваке вежбе обухвата активности наставника за предстојећу вежбу (апаратура, лабораторијски услови). Приликом извођења вежбе наставник демонстрира постављање апаратуре, даје упутства и помаже ученицима да самостално припреме апаратуру за вежбе. Наставник се стара о безбедном, прописном и правилном раду ученика. Ученици према упутствима реализују задатке и записују потребне белешке у дневник вежби (изглед апаратуре, прорачун итд). По завршетку вежби, ученици распремају радни простор који су користили у лабораторији. Наставник вреднује рад, понашање, тачност резултата, као и уредност сваког ученика.

6. УПУТСТВО ЗА ФОРМАТИВНО И СУМАТИВНО ОЦЕЊИВАЊЕ УЧЕНИКА

Праћење развоја и напредовања ученика у достизању исхода и стандарда постигнућа, као и напредовање у развијању компетенција обавља се формативним и сумативним оцењивањем, што је у складу са Правилником о оцењивању ученика у средњем образовању и васпитању. Наставник би требало да користи и многобројне допунске, алтернативне методе, као што су: оцењивање доприноса ученика у групном раду, портфолио ученика, специфичне радне вештине и тачност добијених резултата, оцењивање ставова ученика.

Формативно оцењивање:

Редовно и планско прикупљање релевантних података о напредовању ученика, постизању прописаних исхода и циљева и постигнутог степена развоја компетенција ученика саставни је део процеса наставе и учења и садржи повратну информацију наставнику за даље креирање процеса учења и препоруке ученику за даље напредовање. Евидентира се у педагошкој документацији наставника.

Инструменти за формативно оцењивање:

- однос ученика према раду,
- активност на часу,
- урађени домаћи задаци,
- учешћа у групном раду,
- рад у групи и међусобна сарадња,
- руковање прибором за рад,
- пратити лабораторијски рад и вођење лабораторијског дневника.

Избор инструмента за формативно оцењивање зависи од врсте активности која се вреднује.

Сумативно оцењивање:

Вредновање постигнућа ученика на крају програмске целине, модула или за класификациони период из предмета, на полугодишту и на крају школске године. Оцене добијене сумативним оцењивањем су бројчане и уносе се у дневник рада. Избор инструмента за сумативно оцењивање зависи од врсте активности која се проверава. Да би вредновање било објективно и у функцији учења, потребно је ускладити нивое исхода и начине оцењивања. Наставници који реализују различите облике наставе (теорију и вежбе), требало би да усклађују критеријуме оцењивања и заједнички бирају инструменте за проверу знања и вештина ученика, како би се осигурало достизање прописаних исхода знања и вештина, као и ставова и способности ученика.

Предложени инструменти за сумативно оцењивање:

- усмено излагање,
- самостални и групни задаци,
- тест практичних вештина,
- на основу формативног вредновања, извести најмање једну сумативну оцену за сваки модул.

Предузетништво

1. ОСТВАРИВАЊЕ ОБРАЗОВНО-ВАСПИТНОГ РАДА – ОБЛИЦИ И ТРАЈАЊЕ

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

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

2. ЦИЉЕВИ УЧЕЊА

- Упознавање ученика са појмом, значајем, врстама предузетништва; начином отпочињања пословања и стартап екосистемом;
- Развијање пословних и предузетничких знања, вештина, вредности, ставова;
- Развијање вештина комуникације са окружењем и вештина за тимски рад;
- Подстицање коришћења разновирних извора знања, критичког размишљања и оцене сопственог рада;
- Оспособљавање за формулисање и процену пословних идеја и израду једноставног пословног плана мале фирме;
- Развијање личних и професионалних ставова и интереса за даљи професионални развој.

3. НАЗИВ И ПРЕПОРУЧЕНО ТРАЈАЊЕ ТЕМА ПРЕДМЕТА

Разред: четврти

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

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

НАЗИВ ТЕМЕ: Основе предузетништва	
ИСХОДИ По завршетку теме ученик ће бити у стању да:	ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈ И КЉУЧНИ ПОЈМОВИ САДРЖАЈА
<ul style="list-style-type: none"> – објасни појам и значај предузетништва; – наведе основне карактеристике предузетника – доведе у везу појмове иновативност, предузимљивост и предузетништво; – упореди различите врсте предузетништва; – објасни значај друштвеног (социјалног) предузетништва; – објасни улогу и значај информационо комуникационих технологија (ИКТ) за савремено пословање; – објасни појам и карактеристике дигиталног предузетништва; – идентификује примере предузетништва из локалног окружења и дате области; – дефинише појам стартап екосистема; – представи различите начине отпочињања посла у локалној заједници и Србији; – истражи програме креиране за стартап бизнис у Србији; – објасни правне форме пословних субјеката у Србији; – прикаже основне кораке за регистрацију пословних субјеката у Србији; – упореди облике нефинансијске и финансијске подршке; – идентификује могуће начине финансирања пословне идеје. 	<ul style="list-style-type: none"> – Појам и значај предузетништва; – Мотиви предузетника; – Основне одреднице предузетништва – Врсте предузетништва – Информационо-комуникационе технологије (ИКТ) у пословању – Предузетништво и дигитално пословање – Профил и карактеристике успешног предузетника; – Оцена предузетничких предиспозиција – Стартап екосистем – Правни оквир за развој предузетништва и стартап бизниса у Србији – Институције и инфраструктура за подршку предузетништву и стартап бизнису – Регистрација привредних субјеката у Србији – Финансијска и нефинансијска подршка развоју предузетништва – Извори финансирања пословне идеје – <p>Кључни појмови садржаја: предузетништво, предузетник, финансирање предузетника, оснивање привредних субјеката, стартап екосистем</p>
НАЗИВ ТЕМЕ: Пословни план	
ИСХОДИ По завршетку теме ученик ће бити у стању да:	ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈ И КЉУЧНИ ПОЈМОВИ САДРЖАЈА
<ul style="list-style-type: none"> – примени креативне технике приликом избора пословне идеје; – анализира садржај и значај бизнис плана; – објасни значај планирања људских ресурса за потребе организације; – анализира претходно прикупљене информације са тржишта о конкуренцији и купцима-за изабрану пословну идеју; – опише интерне и екстерне факторе предузетничког окружења; – упореди шансе и претње из окружења, као и предности и изазове-за изабрану пословну идеју; – објасни елементе маркетинг миска – састави маркетинг план за одабрану пословну идеју; – састави једноставан финансијски план за одабрану пословну идеју; – објасни биланс стања, биланс успеха и ток готовине; – израчуна преломну тачку рентабилности на одговарајућем примеру; – учествује у изради једноставног пословног плана за дефинисану пословну идеју; – презентује пословни план за дефинисану пословну идеју. 	<ul style="list-style-type: none"> – Трагање за пословном идејом- како је препознати?; – Бизнис план- како оценити пословну идеју? – Структура бизнис плана – Људски ресурси у реализацији пословних подухвата – Тржишне могућности за реализацију пословне идеје – Истраживање тржишта-прикупљање и анализирање информација о купцима и конкуренцији; – SWOT анализа; PEST анализа – Елементи маркетинг миска – Финансијски извештаји: биланс стања, биланс успеха, биланс токова готовине – Преломна тачка рентабилности – Израда бизнис плана за сопствену бизнис идеју; – Презентација појединачних/групних бизнис планова <p>Кључни појмови садржаја: пословна идеја, SWOT анализа, PEST анализа, маркетинг план, финансијски план, бизнис план</p>

5. УПУТСТВО ЗА ДИДАКТИЧКО-МЕТОДИЧКО ОСТВАРИВАЊЕ ПРОГРАМА

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

Облици наставе: настава се реализује кроз вежбе.

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

Подела одељења на групе: одељење се, приликом реализације вежби, дели на две групе.

Препоруке за планирање наставе

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

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

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

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

Препоруке за остваривање наставе

На почетку теме ученике упознати са циљевима и исходима наставе, односно учења, планом рада и начинима оцењивања. Препорука је да се користе методе рада попут мини предавања, симулација, студија случаја, дискусија. У излагању користити презентације, примере, видео записе и сл.

Циљ предмета предузетништво је да упозна ученике са основним појмовима и врстама предузетништва, али и да подстакне предузетнички дух код њих; да им омогући да препознају вештине које одликују успешног предузетника, да открију мотиве његове активности и инструмента помоћу којих се креира и оцењује пословна идеја. Потребно је да ученици разликују области предузетништва, као и мере подстицаја предузетништва у нашој земљи. Резултат њихове истраживачке и пројектне активности на крају учења треба да буде бизнис план.

За увођење ученика у тему потребно је припремити што више различитих материјала а његов избор треба прилагодити узрасту ученика, њиховим интересовањима, специфичности теме и предзнања. Материјал треба да мотивише ученике да истражују, улазе у дискусију, образлажу своје ставове. Циљ је да се подстиче радозналост, аргументовање, креативност, рефлексивност, истрајност, одговорност, аутономно мишљење, сарадњу, једнакост међу половима. Предузетништво је предмет који је лако повезати са осталим стручним предметима али и са животом и самим окружењем тако да наставник треба да проналази примере који су везани за занимања за које се ученици школују, о којима имају одређена предзнања или су им блиски у окружењу.

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

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

1. Основе предузетништва

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

Ученике наводити да идентификују мотиве који покрећу предузетничке активности. У оквиру ове теме кроз игру улога могуће је описати карактеристике које треба да поседује успешан предузетник. У складу са могућностима организовати посете предузетника из локалне заједнице. Уколико није могуће организовати посете, пожељно је усмерити ученике да погледају одређене документарне емисије или филмове о успешним предузетницима. Студије случаја могу бити користан алат да у оквиру своје делатности, ученици одаберу најбоље примере за конкретне пословне идеје и аргументују свој избор у односу на критеријуме као што су квалитет, цена, еколошка подобност и сл. Ученике треба упутити да се информишу о предностима развоја предузетништва у условима дигитализације. Посебну пажњу посветити стартап екосистему и могућностима за развој и постојање стартап бизниса. Мотивисати ученике да проуче програме за развој стартап бизниса у локалној заједници. Требало би да ученици сами изврше истраживање корака при регистрацији предузећа и документације потребне за то.

Стартап екосистем, Регистрација привредних субјеката и подршка предузетништву као препоручни садржаји су погодни за реализацију пројектног задатка. Једна група ученика може да обрађује тему законске регулативе у функцији развоја предузетништва у Србији, друга група кораке при регистрацији предузећа, трећа група неопходну документацију, четврта група институције и инфраструктуру за подршку предузетништву. Кључне речи за претрагу на Интернету: АПР, регистрација привредних друштва, Центар за предузетништво, законска регулатива. Ученици кроз тимове могу да истраже и презентују начине финансирања пословне идеје и ризике које предузетник преузима. Коначни резултат пројекта може бити презентација или филм. На исти начин је могуће упутити ученике да истраже и примере социјалног предузетништва, локално и глобално. Теме које се обрађују кроз овај предмет доприносе развоју демократских компетенција и важно је додатно подстицати њихов развој користећи различите методе. Као додатни материјали могу се користити публикације Савета Европе као што је Референтни оквир компетенција за демократску културу које ученици треба да развијају како би учествовали у култури демократије.

2. Пословни план

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

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

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

Током реализације ове теме неопходно је да ученици ураде једноставан бизнис план који прати њихову пословну идеју, осмисле различите облике промовисања и продаје свог производа и остварују интеракцију са пословним сектором и потенцијалним купцима. За конкретну ученичку идеју се раде једноставни примери биланса стања, биланса успеха и утврђује се финансијски резултат. Резултат њихове истраживачке и пројектне активности на пројекта треба да буде пословни план за конкретну пословну идеју.

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

6. УПУТСТВО ЗА ФОРМАТИВНО И СУМАТИВНО ОЦЕЊИВАЊЕ УЧЕНИКА

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Назив предмета: Биолошка обрада отпада

1. ОСТВАРИВАЊЕ ОБРАЗОВНО-ВАСПИТНОГ РАДА – ОБЛИЦИ И ТРАЈАЊЕ

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

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

2. ЦИЉЕВИ УЧЕЊА

- Упознавање ученика са концептом, принципима, приоритетима, мерама и технологијама за биолошку обраду отпада, отпадних вода и муљева у циљу одрживог управљања отпадом;
- Упознавање ученика са последицама утицаја биолошког отпада на животну средину и здравље, значајем стабилизације и поновне употребе биолошки разградиве материје;
- Развијање навика код ученика за самостално, савесно, одговорно, уредно и прецизно обављање послова управљања отпадом биолошког порекла у складу са регулативом и прописима релевантним за сакупљање, третман и одлагање отпада и поновно искоришћавање отпадних материја;
- Развијање критичког односа ученика према неправилном поступању са биоотпадом због општег утицаја на стање животне средине;
- Оспособљавање ученика да самостално врше процену последица утицаја неправилног поступања са биоотпадом на животну средину;

- Оспособљавање ученика за третман отпада биолошког порекла према прописаним процедурама и у складу са важећим прописима;
- Оспособљавање ученика за организацију послова депоновања отпада на еколошки прихватљив начин, спроводећи мере контроле и процедуре за прихватање или неприхватање, односно одлагање отпада на депонији.

3. НАЗИВ И ПРЕПОРУЧЕНО ТРАЈАЊЕ ТЕМА ПРЕДМЕТА

Ред. бр	НАЗИВ ТЕМЕ	Препоручено трајање теме (часови)			
		Т	В	ПН	Б
1	Биоотпад	12	12	-	-
2	Биолошка обрада отпада	20	20	-	-
3	Биолошка обрада отпадних вода и муља	14	16	-	-
4	Депоновање биоотпада	18	16	-	-

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

НАЗИВ ТЕМЕ: Биоотпад	
ИСХОДИ	ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈ И КЉУЧНИ ПОЈМОВИ САДРЖАЈА
<p>По завршетку теме ученик ће бити у стању да:</p> <ul style="list-style-type: none"> – објасни начине настајања биоотпада и његова својства; – објасни утицај различитих фактора који утичу на биолошке процесе; – објасни биолошке процесе код биоотпада (према начину одвијања и факторима који утичу на процесе); – објасни последице утицаја биоотпада на животну средину и здравље људи; – опише поступак руковања биоотпадом у зависности од места настајања; – опише поступак руковања биоотпадом у фази припреме за даљи третман; – опише третман секундарних сировина биолошког порекла у складушту, применом одговарајуће опреме и уређаја; – објасни принципе хијерархије и приоритета у управљању биолошким отпадом; – објасни поступак стабилизације и поновне употребе биолошки разградиве материје; – примени мере заштите при раду са биолошким отпадом; – примени мере стабилизације биолошки разградивих материја; – узоркује биоотпад за анализу; – израчуна масени удео биоотпада у комуналном отпаду. 	<p>Теорија:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Биоотпад, својства и места настајања; – Биолошки процеси; – Фактори који утичу на биолошке процесе; – Последице утицаја биоотпада на животну средину и здравље људи; – Прикупљање, складиштење и припрема биоотпада у чврстом и течном стању; – Стабилизација и поновна употреба биолошки разградиве материје. <p>Вежбе:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Мере заштите при руковању биолошким отпадом; – Стабилизација и поновна употреба биолошки разградивих материја; – Узорковање и одређивање масеног удела биоотпада у комуналном отпаду. <p>Кључни појмови: биоотпад, животна средина, масени удео биоотпада.</p>
НАЗИВ ТЕМЕ: Биолошка обрада чврстог отпада	
ИСХОДИ	ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈ И КЉУЧНИ ПОЈМОВИ САДРЖАЈА
<p>По завршетку теме ученик ће бити у стању да:</p> <ul style="list-style-type: none"> – наведе секундарне сировине за рециклажу биолошког порекла; – разликује врсте биоотпада за биолошку обраду; – објасни различите врсте технологија за биолошки третман отпада (МБО третман, биосушење, биостабилизација, компостирање, анаеробна дигестија); – објасни улогу механичко-биолошког третмана; – наведе примарне и секундарне излазне производе МБО третмана; – објасни параметре аеробне и анаеробне обраде отпада; – опише фазе аеробне и анаеробне обраде отпада; – наведе крајње продукте процеса аеробне и анаеробне биолошке обраде отпада; – опише принцип рада биореактора; – опише правни оквир за биолошку обраду чврстог отпада; – користи поступак за биосушење отпада; – користи поступак за биостабилизацију отпада; – користи поступак за компостирање; – користи поступак анаеробне дигестије. 	<p>Теорија:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Технологије за третман биоотпада; – Механичко-биолошки третман отпада (МБО третман); – Биосушење отпада; – Биостабилизација отпада; – Компостирање; – Анаеробна дигестија; – Правни оквир за биолошку обраду чврстог отпада. <p>Вежбе:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Одређивање садржаја влаге у отпаду; – Биосушење отпада; – Биостабилизација отпада; – Компостирање; – Анаеробна дигестија. <p>Кључни појмови: механичко-биолошки третман, биосушење, биостабилизација, компостирање, анаеробна дигестија.</p>
НАЗИВ ТЕМЕ: Биолошка обрада отпадних вода и муља	
ИСХОДИ	ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈ И КЉУЧНИ ПОЈМОВИ САДРЖАЈА
<p>По завршетку теме ученик ће бити у стању да:</p> <ul style="list-style-type: none"> – опише поступке биолошког пречишћавања отпадних вода и муљева; – опише отпадне воде за биолошку обраду: • отпадне воде прехрамбене индустрије, • сточних фарми, • комуналне отпадне воде – секундарна обрада; – разликује процесе биолошке обраде отпадних вода; – објасни улогу биолошких процеса (биодиск, биолошка филтрација, активни муљ, аеробне лагуне и језера, анаеробна обрада) у процесу обраде отпадних вода; – наведе врсте муљева који се обрађују биолошким путем (муљеви из процеса обраде отпадних вода и чврстог отпада); – опише биолошки третман отпадних вода и муљева према прописаним процедурама и у складу са важећим прописима; – опише правни оквир за биолошку обраду отпадних вода и муља. – користи биодиск процес; – користи поступак биолошке филтрације; – извести о примени процеса активног муља; – примени анаеробне поступке за третман отпадних вода и муља; – спроведе биолошку обраду муља (згушњавање, стабилизација, кондиционирање, обезводњавање, сушење, третман, одлагање). 	<p>Теорија:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Биолошко пречишћавање отпадних вода и муља; – Биолошка обрада отпадних вода; – Биодиск процес; – Биолошка филтрација; – Процес активног муља; – Аеробне лагуне и језера; – Анаеробни поступци за третман отпадних вода и муља; – Биолошка обрада муља (згушњавање, стабилизација, кондиционирање, обезводњавање, сушење, третман, одлагање); – Правни оквир за биолошку обраду отпадних вода и муља. <p>Вежбе:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Биодиск процес; – Биолошка филтрација; – Процес активног муља; – Анаеробни поступци за третман отпадних вода и муља; – Биолошка обрада муља (згушњавање, стабилизација, кондиционирање, обезводњавање, сушење, третман, одлагање). <p>Кључни појмови: биолошка обрада, биодиск, биофилтер, активни муљ, аеробне лагуне и језера, анаеробни поступци, отпадне воде, муљ.</p>

НАЗИВ ТЕМЕ: Депоновање биоотпада	
ИСХОДИ	ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈ И КЉУЧНИ ПОЈМОВИ САДРЖАЈА
<p>По завршетку теме ученик ће бити у стању да:</p> <ul style="list-style-type: none"> – наведе нежељене појаве на депонијама биоотпада; – објасни начине депоновања биоотпада на еколошки прихватљив начин; – објасни улогу санитарне депоније у систему управљања отпадом; – опише третман депонијског филтрата и гаса (на депонијама биоотпада); – опише поступак затварања депоније. – одреди састав и количину отпада који се одлаже на санитарну депонију после издвајања материјала за биолошку обраду; – израчуна потребну површину депоније за одлагање биоотпада; – израчуна коефицијент филтрације тла; – израчуна количину депонијског филтрата и депонијског гаса. 	<p>Теорија:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Пратеће појаве на депонијама биоотпада; – Депоновање биоотпада; – Прикуљање и третман депонијског филтрата и гаса на депонијама биоотпада; – Свакодневни и периодични мониторинг и контрола квалитета воде, ваздуха и тла на депонији и у околини депоније биоотпада; – Завршне прекривке на депонији. <p>Вежбе:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Одређивање капацитета депоније; – Одређивање коефицијента тла у зони за депоновање биоотпада; – Одређивање количине депонијског филтрата и депонијског гаса на депонијама биоотпада. <p>Кључни појмови: депоније биоотпада, санитарно депоновање, фазе обраде, депонијски филтрат, депонијски гас, дренажни систем, завршна прекривка.</p>

5. УПУТСТВО ЗА ДИДАКТИЧКО-МЕТОДИЧКО ОСТВАРИВАЊЕ ПРОГРАМА

На почетку се препоручује иницијално тестирање ученика, а пре сваке теме ученике упознати са циљевима и исходима наставе, односно учења, планом рада и начинима оцењивања. Предмет се реализује кроз теоријску наставу и вежбе у учионици или специјализованој учионици. На вежбама се одељење дели у две групе.

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.

Садржаје програма је неопходно реализовати савременим наставним методама и средствима. У реализацији наставног програма препоручује се употреба електронских презентација и видео материјала.

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

Потребно је да наставник осмишљава задатке према нивоима знања ученика и њиховим могућностима, а оперативне планове ради на месечном нивоу како би их лакше прилагођавао напредовању ученика.

Дефинисани исходи показују наставнику и која су то специфична стручна знања и вештине потребне ученику за стицање компетенција. Дефинисани исходи у програму предмета су различитог нивоа. Исходи нижег нивоа захтевају од ученика да наведу чињенице, дефинишу појмове или репродукују чињенице и поступке. Сложенији исходи траже од ученика да користи стечено знање у новим и конкретним ситуацијама. Исходи највишег нивоа траже од ученика да примењују стечена знања и вештине у новим и непознатим ситуацијама, анализирају или евалуирају расположиве податке.

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

Препоручен број часова по темама је следећи:

- Биоотпад (12 часова теорије и 12 часова вежби);
- Биолошка обрада отпада (20 часова теорије и 20 часова вежби);
- Биолошка обрада отпадних вода и муља (14 часова теорије и 14 часова вежби);
- Депоновање биоотпада (18 часова теорије и 18 часова вежби).

1. Биоотпад

Циљ теме Биоотпад је упознавање ученика са биолошким процесима, факторима који утичу на биолошке процесе, управљањем биолошким отпадом, као и последицама утицаја биолошког отпада на животну средину и здравље људи.

Ниво остварености исхода је од препознавања и разумевања појмова до нивоа примене, анализе и евалуације. На нивоу препознавања и разумевања од ученика се очекује да дефинише биоотпад, наведе својства биоотпада, места настајања биоотпада и факторе који утичу на биоотпад при неправилном управљању. Исоходе на нивоу примене, анализе и евалуације реализовати постављањем задатака у којима ће ученици користити научено у новим и конкретним ситуацијама. На пример да ученик опише поступак руковања биоотпадом у зависности од места настајања.

Стечено знање о биоотпаду и биолошким процесима значајно је за примену у другим темама где се анализира биолошка обрада отпада. Део програма који се односи на биоотпад и биолошке процесе је у корелацији са предметом Управљање отпадом, где су се ученици упознали са различитим врстама и својствима отпадних материјала.

Препоручени садржај вежби са бројем часова за ову тему је следећи:

- Мере заштите при руковању биолошким отпадом (4 часа);
- Стабилизација и поновна употреба биолошки разградивих материја (4 часа);
- Узорковање и одређивање масеног удела биоотпада у комуналном отпаду (4 часа).

2. Биолошка обрада отпада

Циљ теме Биолошка обрада отпада је упознавање ученика са технологијама за обраду биолошког отпада. На нивоу препознавања и разумевања од ученика се очекује да наведе технологије за третман биолошког отпада. Исоходе на нивоу примене, анализе и евалуације реализовати постављањем задатака у којима ће ученици користити научено у новим и конкретним ситуацијама. На пример да ученик објасни принцип рада уређаја за биолошку обраду отпадних вода помоћу приказаних шема.

Део програма који се односи на биолошку обраду отпада је у корелацији са предметима Управљање отпадом и Уређаји и опрема за рециклажу где су ученици упознали одређену опрему, уређаје и поступке за третман отпада.

Препоручени садржај вежби са бројем часова за ову тему је следећи:

- Одређивање садржаја влаге у отпаду (4 часа);
- Биосушење отпада (4 часа);

- Биостабилизација отпада (4 часа);
- Компостирање (4 часа);
- Анаеробна дигестија (4 часа).

3. Биолошка обрада отпадних вода и муља

Циљ теме Биолошка обрада отпадних вода и муља је упознавање ученика са поступцима биолошке обраде отпадних вода и муљева. На нивоу препознавања и разумевања од ученика се очекује да наведе поступке за обраду отпадних вода и муљева. На нивоу примене, анализе и евалуације ученик треба да објасни улогу биолошких процеса (биодиск, биолошка филтрација, активни муљ, лагуне и језера, анаеробна дигестије) у процесу обраде отпадних вода.

Део програма који се односи на биолошку обраду отпада је у корелацији са предметима Управљање отпадом и Уређаји и опрема за рециклажу где су ученици упознали одређену опрему, уређаје и поступке за третман отпада.

Препоручени садржај вежби са бројем часова за ову тему је следећи:

- Биодиск процес (2 часа);
- Биолошка филтрација (2 часа);
- Процес активног муља (2 часа);
- Анаеробни поступци за третман отпадних вода и муља (2 часа);
- Биолошка обрада муља (згушњавање, стабилизација, кондиционирање, обезводњавање, сушење, третман, одлагање) (8 часова).

4. Депоновање биоотпада

Циљ теме Депоновање биоотпада је упознавање ученика са депоновањем отпада на еколошки прихватљив начин. На нивоу препознавања и разумевања од ученика се очекује да објасни санитарно депоновање биоотпада и наведе факторе који утичу на избор локације за санитарно депоновање. На вишем нивоу, ученик може да објасни значај свакодневног и периодичног мониторинга и контроле квалитета воде, ваздуха и тла на депонији и у околини депоније.

Део програма који се односи на биолошку обраду отпада је у корелацији са предметима Управљање отпадом и Уређаји и опрема за рециклажу где су ученици упознали одређену опрему, уређаје и поступке за третман отпада.

Препоручени садржај вежби са бројем часова за ову тему је следећи:

- Одређивање капацитета депоније (4 часа);
- Одређивање коефицијента тла у зони за депоновање биоотпада (6 часова);
- Одређивање количине депонијског филтрата и депонијског гаса на депонијама биоотпада (6 часова).

6. УПУТСТВО ЗА ФОРМАТИВНО И СУМАТИВНО ОЦЕЊИВАЊЕ УЧЕНИКА

Праћење развоја и напредовања ученика у достизању исхода и стандарда постигнућа, као и напредовање у развијању компетенција обавља се формативним и сумативним оцењивањем, што је у складу са Правилником о оцењивању ученика у средњем образовању и васпитању. Наставник би требало да користи и многобројне допунске, алтернативне методе, као што су: оцењивање рада на пројекту, оцењивање доприноса ученика у групном раду, портфолио ученика, оцењивање есеја, специфичних комуникацијских и радних вештина, оцењивање ставова ученика

Формативно оцењивање:

Редовно и планско прикупљање релевантних података о напредовању ученика, постизању прописаних исхода и циљева и постигнутом степену развоја компетенција ученика. Саставни је део процеса наставе и учења и садржи повратну информацију наставнику за даље креирање процеса учења и препоруке ученику за даље напредовање. Евидентира се у педагошкој документацији наставника..

Инструменти за формативно оцењивање:

- однос ученика према раду,
- активност на часу,
- урађени домаћи задаци,
- вођење ученичке евиденције (свеске),
- учешћа у групном раду,
- презентације,
- пројектни задаци.

Сумативно оцењивање:

Вредновање постигнућа ученика на крају програмске целине, модула или за класификациони период из предмета, на полугодишту и на крају школске године. Оцене добијене сумативним оцењивањем су бројчане и уносе се у дневник рада. Избор инструмента за сумативно оцењивање зависи од врсте активности која се проверава. Да би вредновање било објективно и у функцији учења, потребно је ускладити нивое исхода и начине оцењивања.

Предложени инструменти за сумативно оцењивање:

- усмено излагање,
- тестови знања (тестови допуњавања, тестови којима се оцењује способност резоновања, тестови који се састоје од питања на која се дају кратки одговори, тестови вишеструког избора),
- самостални и групни задаци.

Назив изборног програма: Екотоксикологија

1. ОСТВАРИВАЊЕ ОБРАЗОВНО-ВАСПИТНОГ РАДА – ОБЛИЦИ И ТРАЈАЊЕ

РАЗРЕД	НАСТАВА				УКУПНО
	Теоријска настава	Вежбе	Практична настава	Настава у блоку	
III	70	/	/	/	70

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

2. ЦИЉЕВИ УЧЕЊА

- Упознавање ученика са областима изучавања токсикологије и екотоксикологије;
- Упознавање ученика са основним групама токсичних загађујућих материја, процесима који се одвијају са тим материјама у животној средини и механизмима њиховог токсичног дејства на нивоу индивидуе, популације и екосистема;

– Оспособљавање ученика за процену утицаја разних загађујућих материја на биолошке организме и екосистеме, као што су ваздух, вода, земљиште, са посебним освртом на утицај на здравље људи;

– Развијање критичког односа ученика према употреби различитих хемикалија у процесу руковања отпадом због утицаја на животну средину и здравље људи.

3. НАЗИВ И ПРЕПОРУЧЕНО ТРАЈАЊЕ ТЕМА ПРЕДМЕТА

Ред. бр	НАЗИВ ТЕМЕ	Препоручено трајање теме (часови)			
		Т	В	ПН	Б
1	Екотоксикологија у управљању отпадом	15	-	-	-
2	Токсичне материје у екосистему	35	-	-	-
3	Процена екотоксиколошког ризика	20	-	-	-

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

НАЗИВ ТЕМЕ: Екотоксикологија у управљању отпадом	
ИСХОДИ	ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈ И КЉУЧНИ ПОЈМОВИ САДРЖАЈА
По завршетку теме ученик ће бити у стању да:	
<ul style="list-style-type: none"> – објасни област истраживања токсикологије као науке; – објасни област истраживања и значај екотоксикологије; – наведе примере токсичних материја у различитим екосистемима; – објасни утицај човека на појаву токсичних материја у различитим екосистемима; – објасни разлику између акутне и хроничне токсичности; – објасни летални, сублетални, субхронични и хронични ефекат токсичних материја; – анализира како различити третмани отпада доводе до појаве токсичних материја у окружењу. 	<ul style="list-style-type: none"> – Екотоксикологија и токсикологија; – Основни појмови и принципи у екотоксикологији; – Токсичне материје; – Акутна и хронична токсичност; – Летални, сублетални, субхронични и хронични ефекти токсичних материја; – Појаве у управљању отпадом које изучава екотоксикологија. <p>Кључни појмови: екотоксикологија, токсикологија, токсичне материје.</p>
НАЗИВ ТЕМЕ: Токсичне материје у екосистему	
ИСХОДИ	ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈ И КЉУЧНИ ПОЈМОВИ САДРЖАЈА
По завршетку теме ученик ће бити у стању да:	
<ul style="list-style-type: none"> – наведе изворе загађења животне средине (природни, антропогени, тачкасти, расути); – наведе неорганске загађујуће супстанце (метали, неметали, гасовите супстанце, радионуклиди, наночестице); – објасни начин доспевања неорганских загађујућих супстанци у животну средину; – наведе органске загађујуће супстанце (метали, неметали, гасовите супстанце, радионуклиди, наночестице); – објасни начин доспевања органских загађујућих супстанци у животну средину; – дефинише дуготрајне органске загађиваче, <i>rops</i>; – наведе дуготрајне органске загађиваче (орнаохлорни пестициди, полихлоровани бифенили, хексахлор-бензен, полициклични ароматични угљоводоници, диоксини, фурани); – наведе факторе који утичу на транспорт и дистрибуцију загађујућих супстанци (сорпција, деградација, биодеградација, биоакмулација); – дефинише факторе који утичу на транспорт и дистрибуцију загађујућих супстанци (сорпција, деградација, биодеградација, биоакмулација). 	<ul style="list-style-type: none"> – Извори загађења животне средине (природни, антропогени, тачкасти, расути); – Неорганске загађујуће супстанце (метали, неметали, гасовите супстанце, радионуклиди, наночестице); – Органске загађујуће супстанце (угљоводоници, полихлоровани бифенили, пестициди, фармашеутици); – Дуготрајни органски загађивачи (<i>POPs</i>); – Фактори који утичу на транспорт и дистрибуцију загађујућих супстанци (сорпција, деградација, биодеградација, биоакмулација); – Утицај загађујућих супстанци (акутни, субакутни, субхронични, хронични); – Токсикокинетика (ресорпција, расподела, биотрансформација, елиминација); – Токсикодинамика (локални и системски ефекти, примарни, секундарни, акутни и хронични ефекти); – Дејство токсичних материја на организам (канцерогено, тератогено, мутагено); – Популациона динамика; – Промене у заједницама и екосистемима. <p>Кључни појмови: загађујуће супстанце, дуготрајни органски загађивачи, сорпција, деградација, биодеградација, биоакмулација, токсикокинетика, токсикодинамика, канцерогеност, тератогеност, мутагено дејство, популациона динамика.</p>
НАЗИВ ТЕМЕ: Процена екотоксиколошког ризика	
ИСХОДИ	ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈ И КЉУЧНИ ПОЈМОВИ САДРЖАЈА
По завршетку теме ученик ће бити у стању да:	
<ul style="list-style-type: none"> – дефинише појам биомониторинг (ваздуха, водене средине, земљишта); – наведе живе организме (биоиндикаторе) који се користе за утврђивање присутности токсичних материја ваздуху, воденој средини и земљишту; – дефинише биомаркере (биомаркери експозиције, биомаркере токсичног ефекта, биомаркере осетљивости); – дефинише појам хемијски акцидент; – наведе начине за спречавање, деловање и санацију штетних последица акцидентата с токсичним супстанцама. 	<ul style="list-style-type: none"> – Биомониторинг; – Биомаркери и њихова улога у процени ризика; – Хемијски акциденти (могућност спречавања, деловања и санације штетних последица акцидентата с токсичним супстанцама). <p>Кључни појмови: биомониторинг, биомаркери, хемијски акциденти.</p>

5. УПУТСТВО ЗА ДИДАКТИЧКО-МЕТОДИЧКО ОСТВАРИВАЊЕ ПРОГРАМА

На почетку сваке теме ученике упознати са циљевима и исходима наставе, односно учења, планом рада и начинима оцењивања. Предмет се реализује кроз теоријску наставу у учионици или специјализованој учионици.

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.

Садржаје програма је неопходно реализовати савременим наставним методама и средствима. У реализацији наставног програма препоручује се употреба електронских презентација и видео материјала.

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

Потребно је да наставник осмишљава задатке према нивоима знања ученика и њиховим могућностима, а оперативне планове ради на месечном нивоу како би их лакше прилагођавао напредовању ученика. Приликом планирања наставник треба (обавезно) да изврши операционализацију исхода, да сложени исход, за чију је реализацију потребно више времена и активности, разложи на више мањих ис-

хода. Наставу усмерити на ostvarivanje ishoda, biraјући препоручене sadržaje или pronalazeћи neke druge sadržaje koji su usmereni na efikasnije ostvarivanje ishoda.

Definisani ishodi pokazuju nastavniku i koja su to specifična stručna znanja i veštine potrebne učeniku za sticanje kompetencija. Definisani ishodi u programu predmeta su različitog nivoa. Ishodi nižeg nivoa zahtevaju od učenika da navedu činjenice, definišu pojmove ili reprodukuju činjenice i postupke. Sложенији ishodi traže od učenika da koristi stечeno znanje u novim i konkretnim situacijama. Ishodi najvišeg nivoa traže od učenika da primenjuju stечena znanja i veštine u novim i nepoznatim situacijama, analiziraju или evaluiraju raspoložive podatke.

Stечeno znanje o pojmovima ekotoksikologija i toksične materije značajno je za primenu u drugim temama где se analiziraju загађујуће supstance и njihov uticaj na ekosisteme. Deo programa koji se odnosi na osnovni koncept ekotoksikologije kao nauke je u korelaciji sa predmetima Ekologija, Opšta и neorganska хемија, Organska хемија, где су ученици upoznali одређена својства опасних materija.

Preporучen broj časova po temama je:

- Ekotoksikologija u upravљању otpadom (15 časova);
- Toksične materije u ekosistemu (35 časova);
- Procena ekotoksikološkog rizika (15 časova).

1. Ekotoksikologija u upravљању otpadom

Циљ теме Ekotoksikologija u upravљању otpadom je upoznavanje učenika sa областима изучавања ekotoksikologije и toksikologije, kao и sa efektima dejstva toksičnih materija koje su produkti različitih tretmana otpada.

Nivo ostvarenosti ishoda je od prepoznavanja и razumevanja pojmova do primene, analize и evaluacije. Na nivou prepoznavanja и razumevanja od učenika se očekuje da definiše osnovne pojmove u vezi ekotoksikologije. Ishode na nivou primene, analize и evaluacije realizovati postavљањем задатака u kojima ће ученици koristiti naučeno u novim и konkretnim situacijama. Na primer da učenik proceni efekat dejstva toksične materije na osnovu дужине излагања.

2. Toksične materije u ekosistemu

Циљ теме Toksične materije u ekosistemu je upoznavanje učenika sa osnovnim grupama toksičnih загађујућих materija, kao и sa faktorima koji utiču na transport и distribuciju загађујућих supstanci.

Nivo ostvarenosti ishoda je od prepoznavanja и razumevanja pojmova do primene, analize и evaluacije. Na nivou prepoznavanja и razumevanja od učenika se očekuje da navede и објасни начин dospevanja organskih и neorganskih supstanci u životnu sredinu, kao и факторе koji utiču na transport и distribuciju загађујућих supstanci u životnu sredinu. Ishode na nivou primene, analize и evaluacije realizovati postavљањем задатака u kojima ће ученици koristiti naučeno u novim и konkretnim situacijama. Na primer da učenik na osnovu znanja о својствима одређене vrste опасnog otpada објасни njegov uticaj na zdravlje ljudi и životnu sredinu.

3. Procena ekotoksikološkog rizika

Циљ теме Procena ekotoksikološkog rizika je upoznavanje učenika sa načinima procene ekotoksikološkog rizika u svim mediјома životne sredina (voda, vazduh, zemљиšte).

Nivo ostvarenosti ishoda je od prepoznavanja и razumevanja pojmova do primene, analize и evaluacije. Na nivou prepoznavanja и razumevanja od učenika se očekuje da navede načine procene ekotoksikološkog rizika za одређени mediјум. Ishode na nivou primene, analize и evaluacije realizovati postavљањем задатака u kojima ће ученици koristiti naučeno u novim и konkretnim situacijama. Na primer da učenik na osnovu znanja о својствима одређене vrste опасnog otpada објасни njegov uticaj na zdravlje ljudi и životnu sredinu.

Sve teme se obrađuju primenom interaktivnih nastavnih metoda, podsticanjem učenika da se u slobodno vreme interesuju za teme od značaja za zaštitu ekosistema od uticaja toksičnih materija, ali uz stalno naglašavanje opasnosti и rizika po njihovo zdravlje и zdravlje drugih ljudi, koji postoje prilikom kontakta sa toksičnim и другим загађујућим materijama.

6. УПУТСТВО ЗА ФОРМАТИВНО И СУМАТИВНО ОЦЕЊИВАЊЕ УЧЕНИКА

Праћење развоја и napredovanja učenika u dostizanju ishoda и стандарда постигнућа, kao и napredovanje u razvijanju kompetencija obavlja se formativnim и sumativnim оцењивањем, што је у складу са Правилником о оцењивању učenika u sredњем obrazovanju и васпитању. Оцењивање učenika из изборних predmeta treba primenjivati kao instrument za podizanje motivacije učenika za даље изучавање tema из области programa predmeta. Наставник би trebalo da koristi и mnogobrojne dopunske, alternativne metode, kao што су: оцењивање рада на projektu, оцењивање doprinosa učenika u grupnom radu, portfolio učenika, оцењивање eseja, specifičnih komunikacijskih и radnih veština, оцењивање stavova učenika.

Формативно оцењивање:

Редовно и планско прикупљање релевантних података о napredovanju učenika, postizanju propisanih ishoda и ciljeva и постигнутом stepenu razvoja kompetencija učenika. Саставни је deo procesa nastave и учења и sadrži povratnu informaciju nastavniku za даље kreiranje procesa учења и препоруке učeniku za даље napredovanje. Evidentira se u педагошкој документацији nastavnika.

Инструменти за формативно оцењивање:

- однос učenika prema radu,
- активност на часу,
- урађени домаћи задаци,
- вођење uченичке евиденције (свеске),
- учешћа u групном radu,
- презентације,
- проектни задаци.

Сумативно оцењивање:

Вредновање постигнућа učenika на крају програмске целине, модула или за класификациони период из predmeta, на полугодишту и на крају школске године. Оцене добијене сумативним оцењивањем су бројчане и уносе се у дневник рада. Избор инструмента за сумативно оцењивање зависи од vrste активности koja се проверава. Да би вредновање било објективно и у функцији учења, потребно је ускладити nivoe ishoda и начине оцењивања.

Предложени инструменти за сумативно оцењивање:

- усмено излагање,
- тестови znanja (тестови допуњавања, тестови kojima се оцењује sposobnost rezonovanja, тестови koji се састоје од питања на koja се дају кратки одговори, тестови вишеструког izbora)
- самостални и групни задаци.

Назив изборног програма: Циркуларна економија

1. ОСТВАРИВАЊЕ ОБРАЗОВНО-ВАСПИТНОГ РАДА – ОБЛИЦИ И ТРАЈАЊЕ

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

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

2. ЦИЉЕВИ УЧЕЊА

- Упознавање ученика са концептима и принципима циркуларне економије који су потребни за разумевање предности и проблема преласка са традиционалне линеарне економије на циркуларну економију;
- Упознавање ученика са међусобним односима између различитих дисциплина релевантних за циркуларну економију, а којима се остварују економске, еколошке и пословне користи;
- Оспособљавање ученика за практичну примену концепата циркуларне економије у одрживом пословном окружењу и уз одговоран однос према животној средини.

3. НАЗИВ И ПРЕПОРУЧЕНО ТРАЈАЊЕ ТЕМА ПРЕДМЕТА

Разред: трећи

Ред. бр	НАЗИВ ТЕМЕ	Препоручено трајање теме (часови)			
		Т	В	ПН	Б
1	Циркуларна економија у Европи и Србији	25	-	-	-
2	Стратегије транзиције на моделе циркуларне економије	25	-	-	-
3	Примена инструмената циркуларне економије за успешну транзицију у областима управљања отпадом и заштите животне средине	20	-	-	-

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

НАЗИВ ТЕМЕ: Циркуларна економија у Европи и Србији	
ИСХОДИ	ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈ И КЉУЧНИ ПОЈМОВИ САДРЖАЈА
По завршетку теме ученик ће бити у стању да:	
<ul style="list-style-type: none"> – Објасни модел линеарне економије; – Објасни модел циркуларне економије; – Опише фазе транзиције на модел циркуларне економије у Европи; – Опише фазе транзиције на модел циркуларне економије у Србији; – Анализира техничке и биолошке ресурсе у Србији, Европи и свету; – Објасни ограниченост улазних ресурса; – Опише техничке и биолошке ресурсе; – Наведите критичне сировинске материјале; – Опише регенеративне и обнављајуће системе; – Објасни приступ карбонске неутралности (нулта количина отпада); – Опише могућности смањења количине токсичних супстанци у животном циклусу производа; – Објасни могућности смањења количине токсичних супстанци у животном циклусу производа; – Опише начине за повећање енергетске ефикасности; – Објасни систем индустријске екологије; – Опише одлике производних и потрошачких система заснованих на принципима циркуларне економије; – Објасни социјалне аспекте управљања ресурсима на одржив начин; – Анализира економске изазове транзиције на модел циркуларне економије (конкурентна неповољност). 	<ul style="list-style-type: none"> – Модел линеарне економије; – Циркуларна економија – појам, настанак и прелазак од линеарне ка циркуларној економији; – Циркуларна економија – појам, настанак и прелазак од линеарне ка циркуларној економији; – Фазе транзиције на модел циркуларне економије у Европи, Србији и у свету; – Посматрање ресурса као неограничених улаза; – Ресурси – технички и биолошки; – Критични сировински материјали; – Уграђена вредност материјала у производима; – Регенеративни и обнављајући системи; – Нулта количина отпада – карбонски неутралан приступ; – Смањење количине токсичних супстанци и повећање енергетске ефикасности; – Повећана економска ефикасност елиминисањем отпада; – Обнављање природног капитала и стварање додатних вредности – Социјални аспекти управљања ресурсима; – Економски изазови – конкурентна неповољност. <p>Кључни појмови: Линеарна економија, циркуларна економија, ресурси, транзиција, енергетска ефикасност, карбонски неутралан приступ.</p>
НАЗИВ ТЕМЕ: Стратегије транзиције на моделе циркуларне економије	
ИСХОДИ	ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈ И КЉУЧНИ ПОЈМОВИ САДРЖАЈА
По завршетку теме ученик ће бити у стању да:	
<ul style="list-style-type: none"> – Објасни недостатке традиционалног приступа „произведи“, „употреби“ и „одложи“; – Објасни инструменте циркуларне економије – модели 4 „R“ и 6 „R“; – Објасни предности и недостатке два приступа одрживости: down-cycling (претварање вредних производа у сировине ниске вредности) и up-cycling (претварање сировина ниске вредности у производе високе вредности); – Објасни приступ „планиране застарелости“ производа као инструмент за подстицање раста производње и потрошње; – Опише моделе ефикасног управљања материјалима; – Наведите примере повећања ефикасности (применом мера елиминисања отпада, обнављањем природног капитала, стварањем додатне вредности и сл.); – Објасни концепте у дизајну производа – природни капитализам и биомимикрија; – Наведите критеријуме за дизајн производа засноване на здрављу материјала; – Објасни предности поновне употребе материјала; – Објасни везе обновљиве енергије и природних ресурса; – Анализира животни циклус материјалних и енергетских токова; – Опише мере економске стимулације за транзицију на модел циркуларне економије; – Опише доступност савремених технологија као изазов за транзицију на модел циркуларне економије; – Анализира место и улогу дигиталних технологија у циркуларној економији; – Анализира промене у потрошњи са аспекта транзиције на циркуларну економију; – Анализира одговорност произвођача за примену принципа циркуларне економије; – Наведите примере преусмеравања ресурса у складу са моделом циркуларне економије; – Опише друштвено-политичке околности које погодују транзицији на модел циркуларне економије. 	<ul style="list-style-type: none"> – Напуштање традиционалног приступа „произведи“, „употреби“ и „одложи“; – Инструменти циркуларне економије. 4 „R“ (repair, reuse, remanufacturing, recycling) и 6 „R“ (rethink, refuse, reduce, reuse, repair, recycle); – Предности и недостаци приступа down-cycling и up-cycling; – Тренутни економски модели, инвестиције, доступност савремених технологија и планирана застарелост; – Ефикасно управљање материјалима – приступ од колевке до колевке и други приступи; – Природни капитализам и биомимикрија; – Критеријуми дизајна засновани на здрављу материјала; – Повозна употреба материјала; – Обновљива енергија и природни ресурси итд.; – Процена животног циклуса материјалних и енергетских токова; – Производни и потрошачки систем заснован на принципима циркуларне економије; – Одговорност произвођача при преусмеравању ресурса – индустријска екологија – Редифинисање економских система и политика; – Друштвено-политичке околности које подстичу и успоравају транзицију ка циркуларној економији; – Улога циркуларне економије у напретку ка циљевима одрживог развоја (SDG-овима). <p>Кључни појмови: Инструменти циркуларне економије, природни капитализам, биомимикрија, животни циклус материјал, индустријска екологија</p>

НАЗИВ ТЕМЕ: Примена инструмената циркуларне економије за успешну транзицију у областима управљања отпадом и заштите животне средине	
ИСХОДИ	ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈ И КЉУЧНИ ПОЈМОВИ САДРЖАЈА
<p>По завршетку теме ученик ће бити у стању да:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Анализира уграђену вредност на примерима производа (у области рециклаже и управљања отпадом); – Анализира дизајнерска решења према критеријумима заснованим на здрављу материјала; – Анализира могућности за поновну употребу материјала; – Процени животни циклус примењених технолошких решења по приступу од колевке до колевке; – Процени материјалне и енергетске токове на примерима примене дигиталних технологија по моделу циркуларне економије; – Примени инструмената циркуларне економије у осмишљавању; практичних решења за транзицију са линеарних на циркуларне моделе у управљању отпадом, заштити животне средине и другим привредним активностима; – Испољи став да ресурси нису неограничени. 	<ul style="list-style-type: none"> – Анализа уграђене вредности на примерима производа (у области рециклаже и управљања отпадом); – Анализа дизајнерских решења према критеријумима заснованим на здрављу материјала; – Анализира могућности за поновну употребу материјала; – Процена животног циклуса примењених технолошких решења по приступу од колевке до колевке; – Процена материјалних и енергетских токова на примерима примене дигиталних технологија по моделу циркуларне економије; – Примена инструмената циркуларне економије у осмишљавању; практичних решења за транзицију са линеарних на циркуларне моделе у управљању отпадом, заштити животне средине и другим привредним активностима. <p>Кључни појмови: Уграђена вредност, дизајнерска решења у пракси, материјални и енергетски токови.</p>

5. УПУТСТВО ЗА ДИДАКТИЧКО-МЕТОДИЧКО ОСТВАРИВАЊЕ ПРОГРАМА

Изборни програм Циркуларна економија припада групи интердисциплинарних програма које ученици могу бирати у трећем разреду. Програм Циркуларна економија садржи три теме које представљају базу за истраживачке активности и креирање ученичких пројеката. Свака тема нуди више садржаја које наставник увек може допунити, јер постоје многи аспекти са којих се ове теме могу посматрати. Садржаји су конципирани тако да се теме могу посматрати и из различитих перспектива: временске (прошлост–садашњост–будућност) и просторне (локално–глобално).

Понуђени садржаји могу се довести у везу са темама које су ученици изучавали у предметима попут Екологије, Управљања отпадом, Одрживог развоја.

УВОД У ПРОГРАМ

Циљ уводних активности је да се ученици упознају са програмом, његовим проблемским подручјем и могућим начинима остваривања програма. Када је реч о садржају програма, важно је напоменути његов садржински аспект.

У почетном раду потребно је да наставник подстиче радозналост о теми заштите животне средине, циркуларне економије и деловања економских закона који објашњавају узрочно-последичне везе појава у свакодневном животу и свету који нас окружује.

За подстицај се могу користити различити материјали (текстови, резултати истраживања, слике, шеме, мапе, актуелни догађаји, инсерти из филмова...) који су повезани са темама представљају добру основу за разговор и размену мишљења. Драгоцено је сазнање да је циркуларна економија има импликације на разне сфере живота. Важно је да ученици сагледају да се економске законитости прате и кроз време и локално и на нивоу једне државе и глобално. Проучавањем циркуларне економије ученици стичу знања која им дају прилике да размотре и сагледају на један потпуно нов начин своје окружење.

За потребе истраживања, ученици могу да користе различите изворе. Кад се ради о секундарним изворима, препоручују се званични подаци одговарајућих институција. Препоручују се сајтови Министарства заштите животне средине, Факултета организационих наука, Факултета за примењену екологију итд. Могу се користити и одговарајући подаци о земљама ЕУ који су дају у извештајима Европске комисије и доступни су на сајту Европске комисије (*European Commission*).

Садржаје програма је препоручљиво реализовати савременим наставним методама и средствима, применом мултимедијалних презентација и видео материјала. Наставник треба да континуирано прати актуелне измене правног оквира у области заштите животне средине и одрживог развоја. У оквиру сваке теме ученике треба оспособљавати за: самостално проналажење, систематизовање и коришћење информација из различитих извора (стручна литература, интернет, часописи); визуелно опажање, поређење и успостављање веза између различитих садржаја (нпр. повезивање садржаја предмета са свакодневним искуством, садржајима других предмета и др.); тимски рад; самопроцену; презентацију својих радова и групних пројеката и ефикасну визуелну, вербалну и писану комуникацију.

Препоручен број часова по темама је следећи:

- Циркуларна економија у Европи и Србији; (25 часова)
- Стратегије транзиције на моделе циркуларне економије; (25 часова)
- Примена инструмената циркуларне економије за успешну транзицију у областима управљања отпадом и заштите животне средине; (20 часова)

Тема: Циркуларна економија у Европи и Србији

Смернице за реализацију теме Циркуларна економија у Европи и Србији наставник може пронаћи у препорученим садржајима. Истраживањем расположиве литературе наставник у сарадњи са ученицима анализира економске моделе и постепено развија способност ученика да разликују линеарни од циркуларног модела економије. Анализа фаза транзиције на циркуларни модел економије у европским земљама, омогућава наставнику да са ученицима проналази сличности и разлике са економским моделом у нашој земљи, да истражује успешне примере примене модела циркуларне економије у локалној заједници и тако подстакне ученике да активно учествују у процесу транзиције. Изучавањем кључних појмова као што су ресурси, транзиција, енергетска ефикасност или карбонски неутралан приступ ученици поред усавршавања стручне терминологије усвајају и кључне вредности у домену одрживог развоја и заштите природне средине. Транзиција на модел циркуларне економије није једноставан процес. Бројни изазови на путу транзиције и социјално-економски фактори који успоравају прелазак на циркуларни модел су најсложенији захтеви које наставник поставља пред ученике, као финалну проверу саваданости теме у целини.

Тема: Стратегије транзиције на моделе циркуларне економије

Тема Стратегије транзиције на моделе циркуларне економије поставља пред наставнике и ученике различите инструменте, методе и приступе у транзицији, са задатком да кроз њихову анализу развијају способности ученика да те инструменте и методе примене у реалном окружењу. Кључни појмови природни капитализам, биомимикрија, животни циклус материјала, индустријска екологија и други, наведени у препорученим садржајима, усмеравају пажњу наставника и ученика на различите примере стратегија за транзицију на моделе циркуларне економије. Ученици се оспособљавају да креирају различита решења за реалне изазове у транзицији, да препознају кључне актере у доношењу одлука и сопственим идејама учествују у редефинисању економских система и политика на локалном и глобалном плану.

Тема: Примена инструмената циркуларне економије за успешну транзицију у областима управљања отпадом и заштите животне средине

Последња тема треба да упути ученике да примене инструменте циркуларне економије за успешну транзицију, осмишљавањем практичних решења. Наставник дели ученике на групе пред које поставља истраживачке задатке у складу са препорученим садржајима. Наставник може да упути ученике на материјале и изворе. Подељени у групе, на парове или индивидуално ученици у оквиру теме припремају пројекте са задатком презентовања својих закључака, ради откривања примера добре праксе циркуларне економије, разумевања значаја циркуларне економије у областима управљања отпадом, заштите животне средине и другим привредним активностима. Коначан циљ теме је заједничка евалуација ученичких пројеката, стварање полазних основа за учешће ученика на конкурсима из области одрживог развоја, заштите животне средине. Током реализације наставе, а посебно у оквиру ове теме, наставник стимулише све облике тимског рада, сарадњу међу ученицима и дебате ради развоја вештина које ће ученици користити приликом обављања послова у струци.

Препоручени примери добре праксе које ученици треба да истраже и да послуже као подстицај за покретање активности у другим областима:

- рециклажа тетрапака-водооторна еко-плоча;
- рециклажа вишеслојне амбалаже за паковање напитака и течне хране;
- рециклажа пластике;
- грејање на брикет кафене плевнице;
- рециклажа отпадних пнеуматика;
- прерада пепела и др.

Пример могућег истраживачко пројектног рада:

Циркуларни дизајн производа

Ученици треба да истраже и презентују функцију дизајна производа у производној индустрији.

Потребно је да прикаже примену принципа циркуларне економије: коришћење лако обновљивих ресурса, начин комбинације ресурса, максималну ефикасност коришћења ресурса, минимална количина отпадног материјала који не може бити поново употребљен, коришћење опадног материјала, могућност поправке и повратка производа на тржиште, могућност рециклаже, процене вредности, повезивање произвођача отпада и оних који га користе као ресурс.

6. УПУТСТВО ЗА ФОРМАТИВНО И СУМАТИВНО ОЦЕЊИВАЊЕ УЧЕНИКА

Како се предмет оцењује и оцена улази у школски успех, наставник треба да прати напредак ученика. Он се огледа у начину на који ученици партиципирају, како прикупљају податке, како аргументују, евалуирају, документују. У формативном вредновању наставник би требало да промовише одељењски дијалог, 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 итд.

За сумативно оцењивање разумевања и вештина научног истраживања ученици би требало да решавају задатке који садрже неке аспекте истраживачког рада, да садрже новине тако да ученици могу да примене стечена знања и вештине, а не само да се присете информација и процедура које су запамтили, да садрже захтеве за предвиђањем, планирањем, реализацијом неког истраживања и интерпретацијом задатих података.

У вредновању научног користе се различити инструменти, а избор зависи од врсте активности која се вреднује. На Интернету, коришћењем кључних речи *outcome assessment (testing, forms, descriptiv/numerical)*, могу се наћи различити инструменти за оцењивање и праћење.

У процесу оцењивања добро је користити портфолио (збирка докумената и евиденција о процесу и продукцима рада ученика, уз коментаре и препоруке) као извор података и показатеља о напредовању ученика. Предности коришћења портфолија су вишеструке: омогућава континуирано и систематско праћење напредовања, подстиче развој ученика, представља увид у праћење различитих аспеката учења и развоја, представља подршку у оспособљавању ученика за самопроцену, пружа прецизнији и поузданији увид у различите области постигнућа (јаке и слабе стране) ученика.

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

Предност треба дати **формативном оцењивању**, пратити напредовање и залагање ученика, вредновати идеје и тимски рад, а мање пажње поклањати тачности или практичности добијених резултата.

Назив изборног програма: Обновљиви извори енергије

1. ОСТВАРИВАЊЕ ОБРАЗОВНО-ВАСПИТНОГ РАДА – ОБЛИЦИ И ТРАЈАЊЕ

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

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

2. ЦИЉЕВИ УЧЕЊА

- Проширивање знања ученика о обновљивим изворима енергије;
- Развијање знања ученика о основним карактеристикама и потенцијалу соларне енергије;
- Развијање знања ученика о основним карактеристикама и потенцијалу енергије ветра;
- Развијање знања ученика о основним карактеристикама и потенцијалу енергије воде;
- Проширивање знања ученика о основним карактеристикама и потенцијалу енергије биомасе и биогорива;
- Развијање свести ученика о одрживом развоју и заштити животне средине и енергетској ефикасности.

3. НАЗИВ И ТРАЈАЊЕ МОДУЛА ПРЕДМЕТА

Ред. бр	НАЗИВ МОДУЛА	Трајање модула (часови)			
		Т	В	ПН	Б
1	Обновљиви извори енергије	8	-	-	-
2	Соларна енергија	12	-	-	-
3	Енергија ветра	15	-	-	-
4	Енергија воде	20	-	-	-
5	Биомаса и биогорива	15	-	-	-

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

НАЗИВ МОДУЛА: Обновљиви извори енергије	
ИСХОДИ По завршетку модула ученик ће бити у стању да:	ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈ И КЉУЧНИ ПОЈМОВИ САДРЖАЈА
– Објасни значење појмова: • обновљиви извори енергије, • необновљиви извори енергије; – наведе обновљиве и необновљиве изворе енергије; – представи историјат примене обновљивих и необновљивих извора енергије; – објасни предности и недостатке обновљивих извора енергије; – објасни значај обновљивих извора енергије.	– Појам и подела необновљивих и обновљивих извора енергије; – Историјски преглед примене обновљивих и необновљивих извора енергије; – Предности и недостаци обновљивих (и необновљивих) извора енергије; – Значај обновљивих извора енергије. Кључни појмови: обновљиви извори енергије, необновљиви извори енергије.
НАЗИВ МОДУЛА: Соларна енергија	
ИСХОДИ По завршетку модула ученик ће бити у стању да:	ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈ И КЉУЧНИ ПОЈМОВИ САДРЖАЈА
– објасни значење појмова соларна енергија и соларна константа; – објасни принцип рада соларних топлотних колектора; – објасни фотонапонски ефекат; – објасни принцип конверзије светлосне енергије у електричну; – наведе делове соларне ћелије; – објасни функцију соларне ћелије; – наведе материјале и технологије које се користе у производњи соларних панела; – опише начине одржавања соларних панела; – опише начине оптимизације перформанси соларних панела; – објасни утицај соларних система на животну средину; – објасни различите системе за складиштење енергије (батерије, акумулатори...); – израчуна количину добијене енергије у соларним панелима у односу на спољњу температуру; – објасни појам енергетске ефикасности.	– Соларна енергија и соларна константа (појам и значај); – Принцип рада соларних топлотних колектора; – Соларне ћелије (фотонапонски ефекат и принцип конверзије светлосне енергије у електричну, структура и функција соларне ћелије); – Материјали и технологије у производњи соларних панела; – Одржавање и оптимизација перформанси соларних панела; – Утицај соларних система на животну средину; – Системи за складиштење соларне енергије; – Израчунавање остварене енергије у соларним панелима; – Појам енергетске ефикасности. Кључни појмови: соларна енергија, соларни системи, енергетска ефикасност.
НАЗИВ МОДУЛА: Енергија ветра	
ИСХОДИ По завршетку модула ученик ће бити у стању да:	ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈ И КЉУЧНИ ПОЈМОВИ САДРЖАЈА
– објасни појам ветра; – објасни начин настанка ветра; – објасни ружу ветрова на локалном подручју; – објасни примену ветра за производњу енергије; – наведе примере примене ветра за производњу енергије кроз историјски развој људског друштва; – објасни везу између снаге ветроагрегата и брзине ветра; – опише мерне инструменте и поступке за мерење брзине ветра; – израчуна остварену снагу ветрогенератора; – објасни принцип рада ветрогенератора; – опише конструкцију ветротурбине; – наведе основне техничке карактеристике ветротурбине; – објасни везу између висине стуба, храпавости терена и <i>TSR</i> фактора; – објасни поступак процене енергије ветроагрегата на конкретним примерима; – израчуна карактеристику снаге ветроагрегата; – објасни различите концепције примене генератора у ветроагрегатима; – опише ветроелектрану; – наведе примере примене малих, мини и микро ветроагрегата; – објасни поступак димензионисања малих ветроагрегата.	– Енергија ветра (ветар као извор енергије, историјат коришћења енергије ветра, ружа ветрова и процена снаге ветра); – Мерење и процена брзине ветра; – Ветроагрегати (основни појмови и принцип рада); – Конструкција ветротурбина (снага и степен искоришћења ветротурбина, <i>TSR</i> фактор, утицај висине стуба и храпавости терена); – Процена енергије ветроагрегата (хистограм и фактор капацитета ветроагрегата); – Карактеристика снаге ветроагрегата, „ <i>S</i> ” крива; – Карактеристичне вредности снаге ветротурбине; – Концепције генератора у ветроагрегатима, регулација брзине ветротурбине и заштитни механизми; – Ветроелектране (ветропаркови/фарме ветроагрегата); – Мали, мини и микро ветроагрегати (0,3-300kW); – Димензионисање малих ветроагрегата (процена енергије, економски аспекти коришћења). Кључни појмови: ветар, ветроагрегати, снага ветроагрегата, ветропаркови.

НАЗИВ МОДУЛА: Енергија воде	
ИСХОДИ	ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈ И КЉУЧНИ ПОЈМОВИ САДРЖАЈА
<p>По завршетку модула ученик ће бити у стању да:</p> <ul style="list-style-type: none"> – објасни значење појмова: <ul style="list-style-type: none"> • хидроелектрана, • мини хидроелектрана, • енергија плиме и осеке, • енергија таласа, и • геотермална енергија; – објасни значај великих и малих хидроелектрана; – објасни еколошки и економски потенцијал хидроелектрана; – наведе примере примене енергије воде у Србији; – објасни принцип рада деривационих хидроелектрана; – наведе основне склопове и уређаје деривационих хидроелектрана; – објасни техничке карактеристике цевовода малих хидроелектрана и начине полагања; – израчуна остварену снагу хидроелектране уз помоћ протока воде; – наведе примере примене енергије плиме и осеке и енергије таласа као обновљивих извора енергије; – наведе историјат примене геотермалне енергије; – објасни принцип производње електричне енергије из геотермалне енергије; – објасни принцип рада електрана: <ul style="list-style-type: none"> • на суву пару, • „Flash”, и • бинарне електране; – наведе примере: <ul style="list-style-type: none"> • употребе геотермалне енергије за грејање и хлађење, • примене геотермалне енергије у пољопривреди; – објасни предности геотермалне енергије; – анализира утицај примене геотермалне енергије на животну средину. 	<ul style="list-style-type: none"> – Велике и мале хидроелектране (појам и значај); – Потенцијали Србије и примери инсталисаних капацитета; – Еколошки и економски потенцијал хидроелектрана; – Основни концепт рада деривационих хидроелектрана (<i>run-of-the-river</i>); – Цевоводи и типови турбина; – Синхрони и асинхрони генератори; – Одређивање протока и пада, процена снаге и енергије хидроелектрана, оптимални проток; – Енергија плиме и осеке и енергија таласа; – Појам геотермалне енергије и историјат коришћења; – Електране на „суву” пару (производња електричне енергије); – „Flash” и бинарне електране; – Употреба геотермалне енергије за грејање и хлађење; – Употреба геотермалне енергије у пољопривреди; – Технолошки и економски преглед развоја геотермалних технологија; – Утицај примене геотермалне енергије на животну средину. <p>Кључни појмови: хидроелектране, типови турбина, геотермална енергија.</p>
НАЗИВ МОДУЛА: Биомаса и биогорива	
ИСХОДИ	ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈ И КЉУЧНИ ПОЈМОВИ САДРЖАЈА
<p>По завршетку модула ученик ће бити у стању да:</p> <ul style="list-style-type: none"> – наведе значај биомасе као ресурса за обновљиве изворе енергије; – објасни појам и поделу биогорива; – објасни процес добијања етанола из биомасе; – дефинише појам биогаза; – објасни појам анаеробне дигестије; – дефинише појам биодизела; – објасни процес добијања биодизела; – опише начин рада електрана које раде на биомасу или биодизел; – наведе на који начин се добија енергија из животињских остатака; – објасни еколошке и економске предности употребе биомасе и биогорива; – израчуна топлотну моћ биомасе и биогорива; – препозна потенцијалне изазове и негативне последице при употреби биомасе и биогорива. 	<ul style="list-style-type: none"> – Биомаса као извор енергије; – Биогорива – појам и подела; – Производња етанола из биомасе; – Биогаз: процес анаеробне дигестије; – Биодизел – производња из биљних и животињских масних киселина; – Мале електране на биомасу или биодизел; – Енергија из метаболичких процеса домаћих животиња; – Економске и еколошке предности употребе биомасе и биогорива; – Одређивање топлотне моћи биомасе и биогорива; – Изазови и последице производње енергије из биомасе и биогорива. <p>Кључни појмови: биомаса, биогаз, биодизел.</p>

5. УПУТСТВО ЗА ДИДАКТИЧКО-МЕТОДИЧКО ОСТВАРИВАЊЕ ПРОГРАМА

На почетку ученике упознати са циљевима и исходима наставе, односно учења, планом рада и начинима оцењивања.

Предмет се реализује кроз теоријску наставу у учioniци или специјализованој учioniци. Модул Обновљиви извори енергије реализује се први на почетку школске године, док се за остале модуле редослед може мењати према потребама и организационим могућностима школе. Избор редоследа реализације модула може се ускладити са расположивим ресурсима, организационим потребама наставника и способностима ученика, а ради успешнијег достизања образовних циљева. Стечено знање о појмовима обновљиви и не-обновљиви извори енергије значајно је за примену у другим модулима где се анализира коришћење соларне енергије, енергије ветра, енергије воде, биомасе и биогорива. Део програма који се односи на врсте обновљивих извора енергије је у корелацији са предметима Заштита животне средине, Одрживи развој и Екологија, где су ученици упознали различите врсте обновљивих извора.

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.

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

Потребно је да наставник осмишљава задатке према нивоима знања ученика и њиховим могућностима, а оперативне планове ради на месечном нивоу како би их лакше прилагођавао напредовању ученика.

Дефинисани исходи показују наставнику и која су то специфична стручна знања и вештине потребне ученику за стицање компетенција.

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

Препоручен број часова по темама је следећи:

- Обновљиви извори енергије (8 часова);
- Соларна енергија (12 часова);
- Енергија ветра (15 часова);

- Енергија воде (20 часова);
- Биомаса и биогорива (15 часова).

1. Обновљиви извори енергије

Циљ модула Обновљиви извори енергије је развијање знања ученика о значају обновљивих и необновљивих извора енергије. Развијање знања ученика из модула извори енергије омогућава касније лако сналажење у реалном радном окружењу. На нивоу препознавања и разумевања од ученика се очекује да дефинише основне појмове у вези обновљивих и необновљивих извора енергије. За обраду садржаја треба бирати интерактивне методе, препоручују се посете енергетским постројењима у окружењу и пројектне активности.

2. Соларна енергија

Циљ модула Соларна енергија је проширивање знања ученика о карактеристикама и потенцијалу соларне енергије. Исоходе на нивоу примене, анализе и евалуације реализовати постављањем задатака у којима ће ученици користити научено у новим и конкретним ситуацијама. На пример да ученик уз помоћ спољашње температуре одреди количину енергије коју оствари одређени соларни панел. Пројекат постављања соларног пуњача за електронске уређаје у школи или окружењу је пример интерактивног рада кроз који ученици могу да развијају знања и промовишу обновљиве изворе енергије у локалној заједници.

3. Енергија ветра

Циљ модула Енергија ветра је проширивање знања ученика о карактеристикама и потенцијалу енергије ветра. На нивоу препознавања и разумевања од ученика се очекује да објасни принцип рада ветрогенератора и факторе који чине да они раде ефикасно. На вишем нивоу, на пример исход је да ученик на основу знања о брзини ветра одреди снагу ветрогенератора.

4. Енергија воде

Циљ модула Енергија воде је упознавање ученика са карактеристикама и потенцијалом енергије воде. На нивоу препознавања и разумевања од ученика се очекује да објасни принцип добијања енергије у хидроелектранама. Исоходе на нивоу примене, на пример да ученик на основу знања о протоку воде одреди снагу коју остварује хидроелектрана.

5. Биомаса и биогорива

Циљ модула Биомаса и биогорива је проширивање знања ученика о карактеристикама и потенцијалу енергије биомасе и биогорива. Исоходе на нивоу примене, анализе и евалуације реализовати на пример тако да ученик на основу знања о маси и количини енергије израчуна топлотну моћ одређених горива и биомасе.

6. УПУТСТВО ЗА ФОРМАТИВНО И СУМАТИВНО ОЦЕЊИВАЊЕ УЧЕНИКА

Праћење развоја и напредовања ученика у достизању исхода и стандарда постигнућа, као и напредовање у развијању компетенција обавља се формативним и сумативним оцењивањем, што је у складу са Правилником о оцењивању ученика у средњем образовању и васпитању. Наставник би требало да користи и многобројне допунске, алтернативне методе, као што су: оцењивање рада на пројекту, оцењивање доприноса ученика у групном раду, портфолио ученика, оцењивање есеја, специфичних комуникацијских и радних вештина, оцењивање ставова ученика.

Формативно оцењивање:

Редовно и планско прикупљање релевантних података о напредовању ученика, постизању прописаних исхода и циљева и постигнутом степену развоја компетенција ученика. Саставни је део процеса наставе и учења и садржи повратну информацију наставнику за даље креирање процеса учења и препоруке ученику за даље напредовање. Евидентира се у педагошкој документацији наставника.

Инструменти за формативно оцењивање:

- однос ученика према раду,
- активност на часу,
- урађени домаћи задаци,
- вођење ученичке евиденције (свеске),
- учешћа у групном раду,
- презентације,
- пројектни задаци.

Избор инструмента за формативно оцењивање зависи од врсте активности која се вреднује. Када је у питању израда пројектног задатка може се применити „чек листа” у којој су приказани нивои постигнућа ученика са показатељима испуњености, а наставник треба да означи показатељ који одговара понашању ученика.

Сумативно оцењивање:

Вредновање постигнућа ученика на крају програмске целине, модула или за класификациони период из предмета, на полугодишту и на крају школске године. Оцене добијене сумативним оцењивањем су бројчане и уносе се у дневник рада. Избор инструмента за сумативно оцењивање зависи од врсте активности која се проверава. Да би вредновање било објективно и у функцији учења, потребно је ускладити нивое исхода и начине оцењивања.

Предложени инструменти за сумативно оцењивање:

- усмено излагање,
- тестови знања (тестови допуњавања, тестови којима се оцењује способност резоновања, тестови који се састоје од питања на која се дају кратки одговори, тестови вишеструког избора),
- самостални и групни задаци.

Назив изборног програма: Загађење и заштита ваздуха

1. ОСТВАРИВАЊЕ ОБРАЗОВНО-ВАСПИТНОГ РАДА – ОБЛИЦИ И ТРАЈАЊЕ

РАЗРЕД	НАСТАВА				УКУПНО
	Теоријска настава	Вежбе	Практична настава	Настава у блоку	
IV	64	-	-	-	64

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

2. ЦИЉЕВИ УЧЕЊА

- Развивање знања и еколошке свести ученика о природним ресурсима и значају очувања еколошке равнотеже;
- Упознавање ученика са параметрима квалитета ваздуха и значајем заштите ваздуха од загађења;
- Упознавање ученика са основним загађујућим материјама у ваздуху, изворима загађивања ваздуха и њиховим локацијама;
- Упознавање ученика са поступцима детекције и мерења параметара загађења на терену и у лабораторији;
- Оспособљавање ученика за спровођење поступака пречишћавања ваздуха од загађења;
- Развивање позитивних ставова ученика према поштовању прописа из области заштите ваздуха у оквиру Закона о заштити животне средине.

3. НАЗИВ И ПРЕПОРУЧЕНО ТРАЈАЊЕ ТЕМА ПРЕДМЕТА

Ред. бр	НАЗИВ ТЕМЕ	Препоручено трајање теме (часови)			
		Т	В	ПН	Б
1.	Атмосфера и очување животне средине	8	-	-	-
2.	Загађење ваздуха и извори загађења	10	-	-	-
3.	Поступци и методе мерења загађења ваздуха	12	-	-	-
4.	Пречишћавање ваздуха од загађења	16	-	-	-
5.	Последице загађења ваздуха	6	-	-	-
6.	Заштита ваздуха од загађења	5	-	-	-
7.	Мониторинг квалитета ваздуха	7	-	-	-

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

НАЗИВ ТЕМЕ: Атмосфера и очување животне средине	
ИСХОДИ По завршетку теме ученик ће бити у стању да:	ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈ И КЉУЧНИ ПОЈМОВИ САДРЖАЈА
<ul style="list-style-type: none"> – објасни утицај загађеног ваздуха на животну средину; – објасни значај информисања јавности о очувању животне средине; – објасни значај атмосфере; – наведе слојеве атмосфере; – објасни појам климе; – наведе факторе који утичу на климу неког места; – опише узроке климатских промена; – прикаже промену температуре и притиска са порастом висине; – наведе састав, физичке, хемијске и биолошке карактеристике ваздуха; – објасни ваздушна струјања и кретање загађујућих супстанци од извора до рецептора; – разликује локалне и глобалне ефекте загађивања ваздуха. 	<ul style="list-style-type: none"> – Значај очувања животне средине од утицаја загађивача атмосфере; – Атмосфера, клима и временске прилике; – Термална структура атмосфере; – Састав, физичке, хемијске и биолошке карактеристике ваздуха; – Ваздушна струјања и загађивање ваздуха; – Локални и глобални ефекти загађења ваздуха. <p>Кључни појмови: ваздух, атмосфера, клима.</p>
НАЗИВ ТЕМЕ: Загађење ваздуха и извори загађења	
ИСХОДИ По завршетку теме ученик ће бити у стању да:	ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈ И КЉУЧНИ ПОЈМОВИ САДРЖАЈА
<ul style="list-style-type: none"> – објасни појаве загађења ваздуха; – опише изворе загађивања ваздуха; – објасни праћење концентрације загађености ваздуха аутоматским инструментом и узорковањем у одређеним временским периодима; – разликује емисију, трансмисију и имисију аерозагађења; – класификује изворе загађивања према распореду извора загађивања и према дужини трајања загађења; – наведе природне изворе загађивања; – објасни изворе везане за трансформацију енергије горива; – објасни индустријске изворе загађивања; – наведе загађујуће супстанце које се емитују у пољопривреди, транспорту и комуналним делатностима; – опише штетне гасове, паре и аеросоле; – објасни хемијски састав прашице и пепела; – објасни дејство канцерогених, штетних и опасних материја; – наведе канцерогене, штетне и опасне супстанце у ваздуху које се контролишу; – објасни радијацију. 	<ul style="list-style-type: none"> – Појам, врсте и извори загађивања ваздуха; – Концентрације загађивања ваздуха; – Емисија и трансмисија аерозагађења; – Имисија аерозагађења; – Природни извори загађивања ваздуха; – Извори загађивања ваздуха везани за трансформацију енергије горива; – Извори загађивања ваздуха који су везани за индустријске изворе загађења; – Пољопривреда, транспорт и комунална делатност као загађивачи ваздуха; – Штетни гасови, паре и аеросоли; – Прашина и пепео у ваздуху; – Канцерогене, штетне и опасне материје присутне у ваздуху; – Радијација и јонизујуће зрачење. <p>Кључни појмови: загађивање ваздуха, емисија и имисија, извори загађења.</p>
НАЗИВ ТЕМЕ: Поступци и методе мерења загађења ваздуха	
ИСХОДИ По завршетку теме ученик ће бити у стању да:	ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈ И КЉУЧНИ ПОЈМОВИ САДРЖАЈА
<ul style="list-style-type: none"> – наведе различите методе за одређивање аерозагађења; – објасни поступке за одређивање аерозагађења у зависности од загађивача; – дефинише параметре аерозагађења: максимално дозвољена концентрација загађења, граничне вредности емисије и граничне вредности имисије; – разликује поступке узорковања ваздуха; – објасни мерење физичких карактеристика ваздуха (температура, влажност, брзина струјања). – разликује квалитативну и квантитативну анализу ваздуха; – објасни квалитативну и квантитативну анализу ваздуха и присуство: угљеник (II) оксида, угљеник (IV) оксида, сумпор (IV) оксид, азот (II) оксида, азот (IV) оксид, хлора, хлороводоника, амонијака и угљоводоника); – објасни појам аеросола; – наведе начине одређивања аеросола; – разликује филтере за одређивање аеросола; – објасни поступке и методе одређивања прашице и аероседимената; – опише поступке и методе одређивања канцерогених, штетних и опасних материја, радијације и јонизујућег зрачења; – објасни техничку анализу гасова по Орсату. 	<ul style="list-style-type: none"> – Поступци и методе за одређивање аерозагађења; – Параметри аерозагађења: максимално дозвољена концентрација загађења, граничне вредности емисије и граничне вредности имисије; – Поступци узорковања ваздуха и мерење физичких карактеристика ваздуха: (температура, влажност, брзина струјања); – Квалитативне и квантитативне методе одређивања штетних гасова и пара (угљеник (II) оксид, угљеник (IV) оксид, сумпор (IV) оксид, азот (II) оксид, азот (IV) оксид, хлор и хлороводоник, амонијак, угљоводонци) у ваздуху; – Одређивање аеросола; – Поступци и методе одређивања прашице и аероседимената; – Поступци и методе одређивања канцерогена, штетних и опасних материја, радијације и јонизујућег зрачења; – Метода по Орсату за одређивања параметара загађења ваздуха. <p>Кључни појмови: аерозагађење, методе одређивања загађења, узорковање ваздуха.</p>

НАЗИВ ТЕМЕ: Пречишћавање ваздуха од загађења	
ИСХОДИ По завршетку теме ученик ће бити у стању да:	ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈ И КЉУЧНИ ПОЈМОВИ САДРЖАЈА
<ul style="list-style-type: none"> – објасни задатке пречишћавања ваздуха; – наведе поступке за пречишћавање ваздуха; – опише самопречишћавање атмосфере под утицајем метеоролошких чинилаца; – опише биолошко пречишћавање ваздуха; – објасни механизме пречишћавања у таложним коморама, циклонима, електростатичким таложницама и филтерима; – објасни пречишћавање ваздуха каталитичким уклањањем продуката сагоревања и употребу катализатора за контролу емисије из аутомобила; – разликује апсорпцију од адсорпције; – анализира уређаје за пречишћавање применом апсорпције; – објасни физичку и хемијску адсорпцију; – опише филтер са активним угљем; – објасни принцип рада скрубера; – упоређује предности и недостатке скрубера за пречишћавање ваздуха од аеросола; – наведе технологије уклањања NO_2 и SO_2 из гасовитих продуката сагоревања; – објасни како се уклањају радиоактивне супстанце; – наведе различите системе за пречишћавање ваздуха; – наброји основне принципе за пројектовање система за пречишћавање ваздуха. 	<ul style="list-style-type: none"> – Појам и задаци пречишћавања ваздуха.; – Подела поступака пречишћавања ваздуха; – Самопречишћавање атмосфере под утицајем метеоролошких чинилаца; – Биолошко пречишћавање ваздуха.; – Пречишћавање ваздуха од прашине и аеросидимената (таложне коморе, циклони, електростатички таложници, филтрација); – Пречишћавање ваздуха од штетних гасова и пара (каталитичко уклањање продуката сагоревања, употреба катализатора за контролу емисије из аутомобила, апсорпција, адсорпција, филтрација, скрубери); – Пречишћавање ваздуха од аеросола (апсорпција, адсорпција, филтрација); – Уклањање NO_2 и SO_2 из гасовитих продуката сагоревања; – Уклањање NO_2 и SO_2 озрачивањем електронским снопом; – Фотохемијско уклањање NO_2 и SO_2 из ваздуха; – Уклањање штетних и опасних материја и јонизујућег зрачења и заштита од радијације; – Системи за пречишћавање ваздуха; – Основни пројектовања система за пречишћавање ваздуха. <p>Кључни појмови: пречишћавање ваздуха.</p>
НАЗИВ ТЕМЕ: Последице загађења ваздуха	
ИСХОДИ По завршетку теме ученик ће бити у стању да:	ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈ И КЉУЧНИ ПОЈМОВИ САДРЖАЈА
<ul style="list-style-type: none"> – опише дејство олова, угљен-монооксида, сумпор-диоксида и хлора на људски организам; – објасни утицај таложних честица, чађи и мириса на људе; – објасни утицај загађења ваздуха на вегетацију, метале, тканине, камене и цементне грађевине; – објасни ефекат стаклене баште; – објасни настајање озонских рупа и њихов утицај на животну средину; – објасни механизам киселих киша и утицај на животну средину; – објасни појаву смога и његов утицај. 	<ul style="list-style-type: none"> – Утицај загађења ваздуха на човека; – Последице загађења ваздуха на вегетацију и материјале; – Ефекат стаклене баште; – Озонске рупе; – Киселе кише и смог. <p>Кључни појмови: загађење, последице, ефекти загађења.</p>
НАЗИВ ТЕМЕ: Заштита ваздуха од загађења	
ИСХОДИ По завршетку теме ученик ће бити у стању да:	ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈ И КЉУЧНИ ПОЈМОВИ САДРЖАЈА
<ul style="list-style-type: none"> – наведе критеријуме за избор технологије за редукацију и контролу отпадних гасова; – наведе начине за побољшање процеса производње; – разликује методе мерно-регулационе опреме за заштиту ваздуха; – опише процедуру пројектовања опреме за контролу емисије индустријских отпадних гасова; – објасни могућност коришћења отпадних материјала из ваздуха за нову производњу. 	<ul style="list-style-type: none"> – Контрола и редукација отпадних гасова; – Побољшање технологија и процеса производње; – Мерно-регулациона опрема за заштиту ваздуха; – Смањење емисије гасова у индустрији, електранама и саобраћају; – Коришћење отпадних материјала из ваздуха за нову производњу. <p>Кључни појмови: контрола технологија, смањење емисије, коришћење отпадних материјала.</p>
НАЗИВ ТЕМЕ: Мониторинг квалитета ваздуха	
ИСХОДИ По завршетку теме ученик ће бити у стању да:	ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈ И КЉУЧНИ ПОЈМОВИ САДРЖАЈА
<ul style="list-style-type: none"> – објасни значај мониторинга квалитета ваздуха; – наведе основне законе који уређују област заштите и унапређивања квалитета ваздуха и животне средине; – наведе циљеве праћења квалитета ваздуха; – разликује нивое праћења квалитета ваздуха; – објасни изразу катастрофа емисије загађивача; – наведе поделу мерних станица; – објасни учесталост узорковања и мерења; – објасни биолошки мониторинг и биомаркере. 	<ul style="list-style-type: none"> – Мониторинг; – Законска регулатива; – Циљеви праћења квалитета ваздуха; – Нивои и планирање мреже праћења квалитета ваздуха (локални, национални и глобални ниво); – Израда катастрофа емисије загађивача; – Мерне станице и учесталост узорковања и мерења; – Биолошки мониторинг и биомаркери. <p>Кључни појмови: законска регулатива, мерне станице, катастар загађивача.</p>

5. УПУТСТВО ЗА ДИДАКТИЧКО-МЕТОДИЧКО ОСТВАРИВАЊЕ ПРОГРАМА

На почетку се препоручује иницијално тестирање ученика, а пре сваке теме, ученике упознати са циљевима и исходима наставе, односно учења, планом рада и начинима оцењивања. Предмет се реализује кроз теоријску наставу у учионици или специјализованој учионици.

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.

Садржаје програма је неопходно реализовати савременим наставним методама и средствима. У реализацији наставног програма препоручује се употреба електронских презентација и видео материјала. Наставник треба да континуирано прати актуелне измене правног оквира у области заштите животне средине и опасног отпада. Потребно је да наставник осмишљава задатке према нивоима знања ученика и њиховим могућностима, а оперативне планове ради на месечном нивоу како би их лакше прилагођавао напредовању ученика.

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

Дефинисани исходи показују наставнику у којој су то специфична стручна знања и вештине потребне ученику за стицање компетенција. Дефинисани исходи у програму предмета су различитог нивоа. Исходи нижег нивоа захтевају од ученика да наведу чињенице, дефинишу појмове или репродукују чињенице и поступке. Сложенији исходи траже од ученика да користи стечено знање у новим и

конкретним ситуацијама. Исходи највишег нивоа траже од ученика да примењују стечена знања и вештине у новим и непознатим ситуацијама, анализирају или евалуирају расположиве податке.

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

Препоручен број часова по темама је следећи:

- Атмосфера и очување животне средине (8 часова);
- Загађење ваздуха и извори загађења (10 часова);
- Поступци и методе мерења загађења ваздуха (12 часова);
- Пречишћавање ваздуха од загађења (16 часова);
- Последице загађења ваздуха (6 часова);
- Заштита ваздуха од загађења (5 часа);
- Мониторинг квалитета ваздуха (7 часова).

1. Атмосфера и очување животне средине

Циљ теме Атмосфера и очување животне средине тла је упознавање ученика са појмом и дефиницијом атмосфере, њеним значајем за човека и живи свет на Земљи, саставом и квалитетом ваздуха, климом и климатским утицајима на ваздух и ефектима загађивања ваздуха.

Ниво остварености исхода је од препознавања и разумевања појмова до примене, анализе и евалуације. На нивоу препознавања и разумевања од ученика се очекује да дефинише основне делове атмосфере, наведе састав, физичко-хемијске и биолошке карактеристике ваздуха. Исходе на нивоу примене, анализе и евалуације, реализовати постављањем задатака у којима ће ученици користити научено у новим и конкретним ситуацијама. На пример да ученик објасни промене у локалном еко-систему на основу загађивања ваздуха у свом месту боравка. Стечено знање о атмосфери, појму ваздуха као и о клими и климатским променама значајно је за примену у другим темама где се анализирају извори загађења ваздуха као и његова заштита. Део програма који се односи на карактеристике ваздуха, његова својства и промене у корелацији са предметима Биологија, Одрживи развој, Одлагање отпада, Управљање отпадом, где су ученици упознали одређена својства ваздуха.

2. Загађење ваздуха и извори загађења

Циљ теме Загађење ваздуха и извори загађења је упознавање ученика са врстама и изворима загађења и њиховим утицајем на ваздух, начином класификације извора загађења ваздуха, начином праћење концентрације загађености ваздуха, врстама загађујућих и опасних супстанци и њиховим утицајем на људско здравље и животну средину. Ниво остварености исхода је од препознавања и разумевања појмова до примене, анализе и евалуације. На нивоу препознавања и разумевања од ученика се очекује да дефинише изворе загађења ваздуха, разликује емисију, трансмисију и имисију аерозагађења.

Исходе на нивоу примене, анализе и евалуације реализовати постављањем задатака у којима ће ученици користити научено у новим и конкретним ситуацијама. На пример да ученик на основу знања о индустријским постројењима у свом непосредном окружењу, наведе потенцијалне загађујуће супстанце које се емитују у атмосферу и њихов утицај на здравље људи и животну средину.

Део програма који се односи на загађење ваздуха и извори загађења је у корелацији са предметима Термодинамика, Одрживи развој, Одлагање отпада и Управљање отпадом, где су ученици упознали штетан утицај извора загађења на ваздух.

3. Поступци и методе мерења загађења ваздуха

Циљ теме Поступци и методе мерења загађења ваздуха је упознавање ученика са различитим методама за одређивање степена загађености ваздуха, дефинисањем граничних параметара аерозагађења, начином узорковања ваздуха, мерењем физичких карактеристика ваздуха, квалитативном и квантитативном анализом ваздуха и одређивањем присутних штетних супстанци у ваздуху.

Ниво остварености исхода је од препознавања и разумевања појмова до примене, анализе и евалуације. На нивоу препознавања и разумевања од ученика се очекује да наведе различите методе за одређивање аерозагађења, објасни поступке за одређивање аерозагађења, дефинише параметре аерозагађења у зависности од загађивача, објасни појам аеросола. Исходе на нивоу примене, анализе и евалуације реализовати постављањем задатака у којима ће ученици користити научено у новим и конкретним ситуацијама. На пример да ученик на основу знања о квалитативној и квантитативној анализи ваздуха и присуству угљеник (II) оксида, угљеник (IV) оксида, сумпор (IV) оксида, азот (II) оксида, азот (IV) оксида, хлора, хлороводоника, амонијака и угљоводоника објасни техничку анализу гасова по Ор-сату.

Део програма који се односи на поступке и методе мерења загађења ваздуха је у корелацији са предметима Општа и неорганска хемија, Органска хемија, Термодинамика, Управљање отпадом, Одлагање отпада где су ученици упознали са одређеним параметрима ваздуха и начином њиховог одређивања као и штетним утицајем на људе и животну средину.

4. Пречишћавање ваздуха од загађења

Циљ теме Пречишћавање ваздуха од загађења је упознавање ученика са појмом и поступцима за пречишћавање ваздуха, различитим механизмима и уређајима за пречишћавање ваздуха као и основним принципима за пројектовање система за пречишћавање ваздуха.

Ниво остварености исхода је од препознавања и разумевања појмова до примене, анализе и евалуације. На нивоу препознавања и разумевања од ученика се очекује да наведе поступке за пречишћавање ваздуха, анализира уређаје за пречишћавање ваздуха и њихов рад и објасни како се уклањају различите врсте честица из ваздуха. Исходе на нивоу примене, анализе и евалуације, реализовати постављањем задатака у којима ће ученици користити научено у новим и конкретним ситуацијама. На пример да ученик идентификује значај побољшања технологија и процеса производње у циљу заштите ваздуха од загађења.

Део програма који се односи на пречишћавање ваздуха од загађења је у корелацији са предметима Термодинамика, Одрживи развој, Управљање отпадом, где су ученици упознали одређене изворе загађења и њихов утицај на здравље људи и животну средину.

5. Последице загађења ваздуха

Циљ теме Последице загађења ваздуха је упознавање ученика са утицајем загађења ваздуха на човека, вегетацију и материјале, настајањем озонских рупа, ефектом стаклене баште, киселих киша, смога и њиховим утицајем на човека и животну средину. Ниво остварености исхода је од препознавања и разумевања појмова до примене, анализе и евалуације. На нивоу препознавања и разумевања од ученика се очекује да разумеју различите аспекате извора загађења ваздуха и њихов утицај на здравље људи и животну средину. На пример да ученик на основу знања о опасним својствима олова, угљен-моноксида, сумпор-диоксида и хлора опише њихов штетан утицај на човека и животну средину. Део програма који се односи на последице загађивања ваздуха је у корелацији са предметима Општа и неорганска хемија, Органска хемија, Управљање отпадом где су ученици упознали одређена опасна својства олова, угљен-моноксида, сумпор-диоксида и хлора и њихов штетан утицај на људе и животну средину.

6. Заштита ваздуха од загађења

Циљ теме Заштита ваздуха од загађења је упознавање ученика са критеријумима за избор технологије за редукацију и контролу отпадних гасова, начинима за побољшање технологија и процеса производње у циљу смањења загађења ваздуха, различитим врстама мерно-регулационе опреме за заштиту ваздуха, начинима за смањење емисије гасова у индустрији, електранама и саобраћају и начинима коришћења отпадних материја из ваздуха за нову производњу материјала а све у циљу заштите животне средине.

Ниво остварености исхода је од препознавања и разумевања појмова до примене, анализе и евалуације. На нивоу препознавања и разумевања од ученика се очекује да дефинише појам и циљ заштите ваздуха од загађења, разликује и опише методе мерно-регулационе опреме за заштиту ваздуха и опише опрему за контролу емисије индустријских отпадних гасова. Исходе на нивоу примене, анализе и евалуације, реализовати постављањем задатака у којима ће ученици користити научено у новим и конкретним ситуацијама. На пример да ученик објасни могућност коришћења отпадних материјала из ваздуха за креирање новог производа и његов позитиван утицај на животну средину.

Део програма који се односи на заштиту ваздуха од загађења Термодинамика, Биолошка обрада отпада, Одлагање отпада, Одрживи развој/Управљање отпадом, где су се ученици упознали са одређен појмовима из заштите ваздуха од загађења.

7. Мониторинг квалитета ваздуха

Циљ теме Мониторинг квалитета ваздуха је упознавање ученика са значајем законске регулативе и њене примене у мониторингу и контролисању области заштите и унапређивања квалитета ваздуха, значају планирања мреже праћења квалитета ваздуха (локални, национални и глобални ниво), израдом катастра емисије загађивача као и начину за постављање мерних станица и учесталости узорковања и мерења загађења ваздуха као и спровођење биолошког мониторинга и одређивања биомаркера.

Ниво остварености исхода је од препознавања и разумевања појмова до примене, анализе и евалуације. На нивоу препознавања и разумевања од ученика се очекује да наведе основне Законе који се примењују у области загађења ваздуха и објасни нивое праћења квалитета ваздуха. Исходе на нивоу примене, анализе и евалуације, реализовати постављањем задатака у којима ће ученици користити научено у новим и конкретним ситуацијама. На пример да ученик анализира различите вредности биомаркера и на основу тога донесе закључак о ефекту загађивања живог организма.

Стечено знање о значају законске регулативе и њене примене, системе контролисања квалитета ваздуха као основне мере заштите у очувању животне средине, познавања различитих врста мерних станица, узорковања и мерења максимално дозвољених концентрација штетних материја и употреба важећих стандарда за контроли квалитета ваздуха, значајно је за примену у другим темама где се анализирају утицаји штетних материја на људско здравље и заштиту животне средине. Део програма који се односи на законску регулативу је у корелацији са предметима Основи квалитета, Одлагање отпада, Управљање отпадом, где су ученици упознали одређене стандарде и Законе у области заштите животне средине.

6. УПУТСТВО ЗА ФОРМАТИВНО И СУМАТИВНО ОЦЕЊИВАЊЕ УЧЕНИКА

Праћење развоја и напредовања ученика у достизању исхода и стандарда постигнућа, као и напредовање у развијању компетенција обавља се формативним и сумативним оцењивањем, што је у складу са Правилником о оцењивању ученика у средњем образовању и васпитању. Наставник би требало да користи и многобројне допунске, алтернативне методе, као што су: оцењивање рада на пројекту, оцењивање доприноса ученика у групном раду, портфолио ученика, оцењивање есеја, специфичних комуникацијских и радних вештина, оцењивање ставова ученика

Формативно оцењивање:

Редовно и планско прикупљање релевантних података о напредовању ученика, постизању прописаних исхода и циљева и постигнутог степена развоја компетенција ученика. Саставни је део процеса наставе и учења и садржи повратну информацију наставнику за даље креирање процеса учења и препоруке ученику за даље напредовање. Евидентира се у педагошкој документацији наставника.

Инструменти за формативно оцењивање:

- однос ученика према раду,
- активност на часу,
- урађени домаћи задаци,
- вођење ученичке евиденције (свеске),
- учешћа у групном раду,
- презентације,
- пројектни задаци.

Избор инструмента за формативно оцењивање зависи од врсте активности која се вреднује. Када је у питању израда пројектног задатка може се применити „чек листа” у којој су приказани нивои постигнућа ученика са показатељима испуњености, а наставник треба да означи показатељ који одговара понашању ученика.

Сумативно оцењивање:

Вредновање постигнућа ученика на крају програмске целине, модула или за класификациони период из предмета, на полугодишту и на крају школске године. Оцене добијене сумативним оцењивањем су бројчане и уносе се у дневник рада. Избор инструмента за сумативно оцењивање зависи од врсте активности која се проверава. Да би вредновање било објективно и у функцији учења, потребно је ускладити нивое исхода и начине оцењивања.

Предложени инструменти за сумативно оцењивање:

- усмено излагање,
- тестови знања (тестови допуњавања, тестови којима се оцењује способност резновања, тестови који се састоје од питања на која се дају кратки одговори, тестови вишеструког избора)
- самостални и групни задаци.

Назив изборног програма: Загађивање и заштита вода

1. ОСТВАРИВАЊЕ ОБРАЗОВНО-ВАСПИТНОГ РАДА – ОБЛИЦИ И ТРАЈАЊЕ

РАЗРЕД	НАСТАВА				УКУПНО
	Теоријска настава	Вежбе	Практична настава	Настава у блоку	
IV	64	-	-	-	64

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

2. ЦИЉЕВИ УЧЕЊА

- Развијање знања и еколошке свести ученика о природним ресурсима и значају очувања еколошке равнотеже;
- Развијање знања ученика о загађивачима, изворима и локацијама загађења вода;
- Упознавање ученика са поступцима контроле квалитета воде и поступцима узорковања;
- Проширивање знања ученика о начинима заштите воде од загађивања;
- Оспособљавање ученика за самостално и одговорно доношење одлука које се односе на лични развој и живот у савременом друштву.

3. НАЗИВ И ПРЕПОРУЧЕНО ТРАЈАЊЕ ТЕМА ПРЕДМЕТА

Ред. бр	НАЗИВ ТЕМЕ	Препоручено трајање теме (часови)			
		Т	В	ПН	Б
1	Вода као еколошки фактор	12	-	-	-
2	Загађујуће материје у води	9	-	-	-
3	Загађивање вода	14	-	-	-
4	Квалитет и контрола квалитета воде	13	-	-	-
5	Заштита воде од загађивања	16	-	-	-

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

НАЗИВ ТЕМЕ: Вода као еколошки фактор	
ИСХОДИ По завршетку теме ученик ће бити у стању да:	ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈ И КЉУЧНИ ПОЈМОВИ САДРЖАЈА
<ul style="list-style-type: none"> – објасни значај воде као битног параметра животне средине; – анализира узајамну зависност хидросфере, литосфере и атмосфере; – објасни процесе настанка воде и кружења воде у природи; – опише хемијска и физичка својства воде; – класификује природне воде по класама на основу физичких, хемијских и биолошких карактеристика; – класификује отпадне воде по групама; – објасни процесе у води (адсорпција, испаравање, фотохемијски процес, оксидо-редукциони процеси, хидролиза). 	<ul style="list-style-type: none"> – Вода као битан параметар животне средине; – Хидросфера и узајамна зависност хидросфере, литосфере и атмосфере; – Настајање и хемијски састав природних вода; – Хемијска и физичка својства воде: хемијски састав, запреминска маса, поларност, површински напон, термална својства; – Кружење воде у природи; – Класификација природних вода према физичким, хемијским и биолошким карактеристикама (прва, друга, трећа и четврта класа вода); – Класификација отпадних вода (прва, друга, трећа и четврта група); – Растварање, адсорпција, испаравање, фотохемијски процес, оксидо-редукциони процеси, хидролиза. <p>Кључни појмови: кружење воде, класификација воде, својства воде.</p>
НАЗИВ ТЕМЕ: Загађујуће материје у води	
ИСХОДИ По завршетку теме ученик ће бити у стању да:	ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈ И КЉУЧНИ ПОЈМОВИ САДРЖАЈА
<ul style="list-style-type: none"> – класификује штетне материје у води; – опише: <ul style="list-style-type: none"> • биолошке загађујуће материје у води, • хемијске загађујуће материје у води, • канцерогене и опасне материје у води, • тешке метале у води, • радиоактивне загађујуће материје у води; – анализира опасности које потичу од: <ul style="list-style-type: none"> • биолошких загађујућих материја у води, • хемијских загађујућих материја у води, • канцерогених и опасних материја у води, • тешких метала у води, • радиоактивних загађујућих материја у води; – наведе максимално дозвољене концентрације загађујућих супстанци у води. 	<ul style="list-style-type: none"> – Појам, врсте и класификација штетних материја; – Биолошке загађујуће материје у води; – Хемијске загађујуће материје у води (неорганске и органске): азотна једињења, нафта и нафтни деривати, полициклични ароматични угљоводоници, полихлоровани бифенили, површинске активне супстанце, пестициди; – Канцерогене и опасне материје у води; – Тешки метали у води; – Радиоактивне загађујуће материје у води. <p>Кључни појмови: биолошке загађујуће материје, органске загађујуће материје, неорганске загађујуће материје.</p>

НАЗИВ ТЕМЕ: Загађивање вода	
ИСХОДИ	ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈ И КЉУЧНИ ПОЈМОВИ САДРЖАЈА
<p>По завршетку теме ученик ће бити у стању да:</p> <ul style="list-style-type: none"> – наведе изворе загађења; – објасни значај катастра емисије; – објасни начине загађивања вода комуналним отпадним водама; – анализира последице загађивања вода комуналним отпадним водама; – објасни начине загађивања вода индустријским отпадним водама; – наведе изворе индустријског загађивања воде; – анализира последице које потичу од загађивања вода индустријским отпадним водама; – опише начине загађивања вода: <ul style="list-style-type: none"> • болничким отпадним водама; • депонијским процесним водама; – анализира опасности које потичу од загађивања вода болничким отпадним водама и депонијским процесним водама; – објасни процес термичког загађивања вода; – опише начине загађивања подземних вода; – објасни процес еутрофикације; – анализира еколошке ефекте загађивања вода. 	<ul style="list-style-type: none"> – Извори загађења и катастар емисије загађујућих материја; – Загађивање вода комуналним отпадним водама; – Загађење воде индустријским отпадним водама; – Извори индустријског загађивања воде (пољопривреда, прехранбена индустрија, текстилна индустрија, хемијска индустрија, индустрија целулозе и папира, петрохемија, индустрија гуме и пластике, метална индустрија); – Болничке отпадне воде; – Депоније и процесне воде; – Термичко загађивање вода; – Загађивање подземних вода; – Еутрофикација; – Еколошки ефекат загађивања вода. <p>Кључни појмови: извори загађења воде, индустријско загађивање воде, процесне воде, еутрофикација.</p>
НАЗИВ ТЕМЕ: Квалитет и контрола квалитета воде	
ИСХОДИ	ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈ И КЉУЧНИ ПОЈМОВИ САДРЖАЈА
<p>По завршетку теме ученик ће бити у стању да:</p> <ul style="list-style-type: none"> – објасни начине контроле квалитета воде; – опише критеријуме квалитета воде; – одреди максималну дозвољену концентрацију загађивања за одређену супстанцу (МДК); – објасни примену прибора и поступке узимања узорака вода; – опише физичке параметре квалитета воде; – примени поступке испитивања физичких параметара квалитета воде; – опише хемијске параметре квалитета воде; – примени поступке и методе испитивања хемијских параметара квалитета воде; – опише биолошке параметре квалитета воде; – примени поступке испитивања биолошких параметара квалитета воде. 	<ul style="list-style-type: none"> – Начин контроле квалитета воде (континуално, повремено и симултано); – Критеријуми квалитета воде и максимална дозвољена концентрација загађивања (МДК); – Поступци и методе провере квалитета воде класификација; – Прибор и поступци узимања узорака вода; – Физички параметри квалитета воде и поступци испитивања (температура, мирис, укус, боја, мутноћа, резидуалне чврсте супстанце, и др.); – Хемијски параметри квалитета вода, поступци и методе испитивања, <i>pH</i>-вредност, тврдоћа воде, редокспотенцијал (утрошак <i>KMnO4</i>), азотна једињења, хлориди, тешки метали, штетне и опасне материје; – Микробиолошко испитивање воде. <p>Кључни појмови: узорковање воде, физички и хемијски параметри квалитета воде</p>
НАЗИВ ТЕМЕ: Заштита воде од загађивања	
ИСХОДИ	ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈ И КЉУЧНИ ПОЈМОВИ САДРЖАЈА
<p>По завршетку теме ученик ће бити у стању да:</p> <ul style="list-style-type: none"> – објасни систем затворених циклуса вода; – опише процес природног пречишћавања отпадних вода; – објасни значај поступака за сакупљање и обраду отпадних вода; – објасни методе, поступке и уређаје за пречишћавање вода; – објасни поступак пречишћавања воде за пиће; – анализира поступке пречишћавања комуналних отпадних вода; – разликује поступке пречишћавања индустријских отпадних вода; – објасни биолошке методе пречишћавања отпадних вода; – разликује типове постројења за пречишћавање вода; – објасни принцип контроле испустих система из фабрика у водотокове; – објасни значај заштите вода од отпадака; – објасни заштитне зоне у појасевима у којима је забрањено вршење делатности које загађују воду; – анализира значај увођења нових технологија у циљу смањења загађивања вода; – објасни поступке реаговања грађана на појаве загађења вода у локалној заједници и шире. 	<ul style="list-style-type: none"> – Систем затворених циклуса вода; – Природно пречишћавање отпадних вода; – Сакупљање и обрада отпадних вода; – Методе, поступци и уређаји за пречишћавање вода; – Пречишћавање воде за пиће; – Пречишћавање комуналних отпадних вода: примарно, секундарно и терцијарно пречишћавање; – Пречишћавање индустријских отпадних вода: неутрализација, оксидација и редукција, седиментација избистравање, филтрација, флотација, јонска измена, адсорпција, хлађење, аерација; – Биолошке методе пречишћавања отпадних вода; – Постројења за пречишћавање вода; – Контрола испустих система из фабрика у водотокове; – Заштита од отпадака; – Одређивање заштитних зона у појасевима у којима је забрањено вршење делатности које загађују воду; – Нове и чисте технологије и процеси; – Регулатива о заштити вода. <p>Кључни појмови: методе за пречишћавање вода, пречишћавање индустријских отпадних вода, постројења за пречишћавање вода</p>

5. УПУТСТВО ЗА ДИДАКТИЧКО-МЕТОДИЧКО ОСТВАРИВАЊЕ ПРОГРАМА

На почетку се препоручује иницијално тестирање ученика, а пре сваке теме, ученике упознати са циљевима и исходима наставе, односно учења, планом рада и начинима оцењивања.

Предмет се реализује кроз теоријску наставу у учионици или специјализованој учионици.

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.

Садржаје програма је неопходно реализовати савременим наставним методама и средствима. У реализацији наставног програма препоручује се употреба електронских презентација и видео материјала. Наставник треба да континуирано прати актуелне измене правног оквира у области заштите животне средине.

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

Исходи прописани програмом су смерница за развијање и проширивање знања ученика о теми за коју су исказали посебно интересовање. Наставник тежи да помогне ученицима да прошире знања и развију интересовања о заштити вода од загађења, да оснаже ставове о заштити вода и животне средине и оспособе се да спроводе једноставне поступке провере квалитета воде.

Приликом планирања наставник треба (обавезно) да изврши операционализацију исхода, да сложени исход, за чију је реализацију потребно више времена и активности, разложи на више мањих исхода. Наставу усмерити на остваривање исхода, бирајући препоручене садржаје или проналазећи неке друге садржаје који су усмерени на ефикасније остваривање исхода. Идеално би било да ученици кроз пројекте покушају да осмисле решења за пробелеме загађења вода у локалној средини, да открију изворе загађења и покрену иницијативе за решавање таквих проблема, све уз подршку наставника и школе као институције. Завршни део програма наставник може да реализује кроз организацију изложбе или смотре пројеката у школи. Ученике треба подстицати да прате активности удружења која се баве екологијом и заштитом природе.

Препоручен број часова по темама је следећи:

- Вода као еколошки фактор (12 часова);
- Загађујуће материје у води (9 часова);
- Загађивање вода (14 часова);
- Квалитет и контрола квалитета воде (13 часова);
- Заштита воде од загађивања (16 часова).

1. Вода као еколошки фактор

Циљ теме Вода као еколошки фактор је упознавање ученика са својствима воде и њеним значајем за живи свет.

Ниво остварености исхода је од препознавања и разумевања појмова до примене, анализе и евалуације. На нивоу препознавања и разумевања од ученика се очекује да објасни својства воде и њено кружење у природи. Исоходе на нивоу примене, анализе и евалуације реализовати постављањем задатака у којима ће ученици користити научено у новим и конкретним ситуацијама. На пример да ученик анализира узајамну зависност хидросфере, литосфере и атмосфере. Стечено знање о појмовима вода као еколошки фактор значајно је за примену у другим темама где се анализирају загађујуће материје у води, квалитет и контрола воде као и заштита воде од загађивања.

Део програма који се односи на хидросферу и својства воде је у корелацији са предметима Заштита животне средине, Хемија и Екологија, где су ученици упознали одређена својства воде као и кружење воде у природи.

2. Загађујуће материје у води

Циљ теме Загађујуће материје у води је упознавање ученика са штетним материјама које могу загадити воу. Ниво остварености исхода је од препознавања и разумевања појмова до примене, анализе и евалуације. На нивоу препознавања и разумевања од ученика се очекује да наведе врсте загађујућих материја у води. Исоходе на нивоу примене, анализе и евалуације реализовати постављањем задатака у којима ће ученици користити научено у новим и конкретним ситуацијама. На пример да ученик анализира опасности које потичу од хемијских загађујућих материја у води.

Део програма који се односи на загађујуће материје у води је у корелацији са предметима Екологија, Заштита животне средине и Хемија, где су се ученици упознали са одређеним врстама загађујућих материја.

3. Загађивање вода

Циљ теме Загађивање вода је упознавање ученика са изворима загађивања воде. Ниво остварености исхода је од препознавања и разумевања појмова до примене, анализе и евалуације. На нивоу препознавања и разумевања од ученика се очекује да објасни појединачне изворе загађења воде. Исоходе на нивоу примене, анализе и евалуације реализовати постављањем задатака у којима ће ученици користити научено у новим и конкретним ситуацијама. На пример да ученик да ученици спроведу детаљну анализу различитих аспеката загађења воде. Задатак је да истраже, обраде информације и представе своја открића у облику извештаја. Део програма који се односи на загађивање вода је у корелацији са предметима Управљање отпадом, Екологија и Заштита животне средине, где су ученици упознали одређене изворе загађивања воде.

4. Квалитет и контрола квалитета воде

Циљ теме Квалитет и контрола квалитета воде је упознавање ученика са начинима контроле квалитета воде.

Ниво остварености исхода је од препознавања и разумевања појмова до примене, анализе и евалуације. На нивоу препознавања и разумевања од ученика се очекује да објасни методе провере квалитета воде. Исоходе на нивоу примене, анализе и евалуације реализовати постављањем задатака у којима ће ученици користити научено у новим и конкретним ситуацијама. На пример да ученик изврши узоковање воде из водотокова у његовој близини.

Стечено знање о квалитету и контроли квалитета воде значајно је за предмете Екологија, Заштита животне средине, где ученици упознају одређивање квалитета воде.

5. Заштита воде од загађивања

Циљ теме Заштита воде од загађивања је упознавање ученика са начинима заштите воде од штетних материја. Ниво остварености исхода је од препознавања и разумевања појмова до примене, анализе и евалуације. На нивоу препознавања и разумевања од ученика се очекује да објасни методе пречишћавања воде. Исоходе на нивоу примене, анализе и евалуације реализовати постављањем задатака у којима ће ученици користити научено у новим и конкретним ситуацијама. На пример да ученик на основу степена и врсте загађења примени адекватну методу пречишћавања воде.

Стечено знање о заштити воде од загађивања значајно је за предмете Управљање отпадом, Заштита животне средине, Хемија и Екологија где су ученици обрађивали одређене методе пречишћавања воде.

6. УПУТСТВО ЗА ФОРМАТИВНО И СУМАТИВНО ОЦЕЊИВАЊЕ УЧЕНИКА

Праћење развоја и напредовања ученика у достизању исхода и стандарда постигнућа, као и напредовање у развијању компетенција обавља се формативним и сумативним оцењивањем, што је у складу са Правилником о оцењивању ученика у средњем образовању и васпитању. Наставник би требало да користи и многобројне допунске, алтернативне методе, као што су: оцењивање рада на пројекту, оцењивање доприноса ученика у групном раду, портфолио ученика, оцењивање есеја, специфичних комуникацијских и радних вештина, оцењивање ставова ученика.

Формативно оцењивање:

Редовно и планско прикупљање релевантних података о напредовању ученика, постизању прописаних исхода и циљева и постигнутом степену развоја компетенција ученика. Саставни је део процеса наставе и учења и садржи повратну информацију наставнику за даље креирање процеса учења и препоруке ученику за даље напредовање. Евидентира се у педагошкој документацији наставника.

Инструменти за формативно оцењивање:

- однос ученика према раду,
- активност на часу,
- урађени домаћи и пројектни задаци,

- вођење ученичке евиденције (свеске),
- учешћа у групном раду,
- презентације.

Избор инструмента за формативно оцењивање зависи од врсте активности која се вреднује. Када је у питању израда пројектног задатка може се применити „чек листа” у којој су приказани нивои постигнућа ученика са показатељима испуњености, а наставник треба да означи показатељ који одговара понашању ученика.

Сумативно оцењивање:

Вредновање постигнућа ученика на крају програмске целине, модула или за класификациони период из предмета, на полугодишту и на крају школске године. Оцене добијене сумативним оцењивањем су бројчане и уносе се у дневник рада. Избор инструмента за сумативно оцењивање зависи од врсте активности која се проверава. Да би вредновање било објективно и у функцији учења, потребно је ускладити нивое исхода и начине оцењивања.

Предложени инструменти за сумативно оцењивање:

- усмено излагање,
- тестови знања (тестови допуњавања, тестови којима се оцењује способност резновања, тестови који се састоје од питања на која се дају кратки одговори, тестови вишеструког избора),
- самостални и групни задаци, пројекти и ангажовање ученика у активностима којима се промовише заштита животне средине.

Назив изборног програма: ЗАГАЂИВАЊЕ И ЗАШТИТА ТЛА

1. ОСТВАРИВАЊЕ ОБРАЗОВНО-ВАСПИТНОГ РАДА – ОБЛИЦИ И ТРАЈАЊЕ

РАЗРЕД	НАСТАВА				УКУПНО
	Теоријска настава	Вежбе	Практична настава	Настава у блоку	
IV	64	-	-	-	64

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

2. ЦИЉЕВИ УЧЕЊА

- Развијање знања и еколошке свести ученика о природним ресурсима и значају очувања еколошке равнотеже;
- Упознавање ученика са саставом и карактеристикама тла;
- Развијање знања ученика о загађивачима тла;
- Упознавање ученика са начинима обнове загађеног тла;
- Оспособљавање ученика за спровођење мера контроле тла као основне мере заштите у очувању животне средине;
- Развијање позитивних ставова ученика према поштовању прописа из области загађивања и заштите тла у оквиру Закона о заштити животне средине.

3. НАЗИВ И ПРЕПОРУЧЕНО ТРАЈАЊЕ ТЕМА ПРЕДМЕТА

Ред. бр	НАЗИВ ТЕМЕ	Препоручено трајање теме (часови)			
		Т	В	ПН	Б
1.	Основне карактеристике тла	8	-	-	-
2.	Извори и узроци загађења тла	24	-	-	-
3.	Заштита тла од загађивања	10	-	-	-
4.	Ремедијација загађеног тла	14	-	-	-
5.	Законска регулатива	8	-	-	-

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

НАЗИВ ТЕМЕ: Основне карактеристике тла	
ИСХОДИ	ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈ И КЉУЧНИ ПОЈМОВИ САДРЖАЈА
По завршетку теме ученик ће бити у стању да:	
<ul style="list-style-type: none"> – објасни порекло и састав тла; – наведе физичке и хемијске карактеристике тла; – разликује типове земљишта. 	<ul style="list-style-type: none"> – Појам, порекло и састав тла; – Основне карактеристике тла: физичке и хемијске; – Типови земљишта. <p>Кључни појмови: тло, типови тла, карактеристике тла</p>
НАЗИВ ТЕМЕ: Извори и узроци загађења тла	
ИСХОДИ	ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈ И КЉУЧНИ ПОЈМОВИ САДРЖАЈА
По завршетку теме ученик ће бити у стању да:	
<ul style="list-style-type: none"> – анализира врсте и изворе загађења животне средине; – објасни начине деградације и загађивања земљишта; – класификује угрожена земљишта; – објасни биолошке процесе у земљишту; – наведе врсте природних извора загађивања тла; – опише тачкасте изворе загађења тла; – анализира последице загађивања тла тачкастим изворима загађења; – разликује расуте изворе загађења тла; – објасни начине и последице загађивања тла расутим изворима загађења; – опише врсте угрожавања и загађивања тла антропогеног порекла: • загађујућим материјама из ваздуха, • загађеним водама, • чврстим отпадом, • при пољопривредној производњи; – анализира последице деловања загађивача на живи свет; – објасни механизме штетног деловања загађивача на тло. 	<ul style="list-style-type: none"> – Врсте и извори загађења животне средине; – Деградација и загађивање земљишта; – Подела угрожених земљишта; – Биолошки процеси у земљишту; – Природни извори загађивања тла, појам и врсте; – Тачкасти извори загађења (налазишта руда, геолошке творевине); – Расути извори загађења (суви и мокри талог из атмосфере); – Антропогено дејства на екосистеме; – Начин и врсте угрожавања и загађивања тла антропогеног порекла; – Загађивање тла таложењем загађујућих материја из ваздуха; – Дејство загађене воде на тло; – Загађивање тла чврстим отпадом; – Загађивање тла при пољопривредној производњи; – Последице деловања загађивача на живи свет; – Механизми штетног деловања загађивача на тло. <p>Кључни појмови: животна средина, загађивање земљишта, извори загађивања, антропогено дејство.</p>

НАЗИВ ТЕМЕ: Заштита тла од загађивања	
ИСХОДИ	ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈ И КЉУЧНИ ПОЈМОВИ САДРЖАЈА
<p>По завршетку теме ученик ће бити у стању да:</p> <ul style="list-style-type: none"> – објасни превентивне мере у циљу заштите тла од загађивања; – објасни значај правилне урбанизације и уређивања животне средине као мере заштите тла од загађивања; – опише начине правилног коришћења пољопривредног земљишта у циљу заштите тла од загађивања; – опише поступке испитивања квалитета површинских и подземних вода за потребе наводњавања; – анализира утицај квалитета површинских и подземних вода за потребе наводњавања на физичка и хемијска својства земље; – опише примере производних процеса са минималном количином отпадака; – објасни поступке правилног одлагања чврстог и опасног отпада у циљу заштите тла од загађивања; – објасни значај побољшања технологија и процеса производње у циљу заштите тла од загађивања; – објасни значај поступака пречишћавања индустријских отпадних вода и обраде муља ради заштите тла од загађивања. 	<ul style="list-style-type: none"> – Превенција загађења тла: култура живљења, образовање и едукација; – Правилна урбанизација и уређивање животне средине; – Правилно уређење и коришћење пољопривредног земљишта; – Спречавање загађења ваздуха и воде; – Испитивање квалитета површинских и подземних вода за потребе наводњавања (утицај на физичка и хемијска својства земљишта); – Производни процеси са минималном количином отпадака; – Обрада и правилно депоновање чврстих отпада из насеља (санитарно-хигијенски уређена депонија); – Правилно одлагање опасних отпада; – Побољшање технологије и процеса производње са циљем заштите тла од загађивања, пречишћавања индустријских отпадних вода, обраде муља. <p>Кључни појмови: превентивне мере, правилна урбанизација и уређивање земљишта, спречавање загађивања земљишта</p>
НАЗИВ ТЕМЕ: Ремедијација загађеног тла	
ИСХОДИ	ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈ И КЉУЧНИ ПОЈМОВИ САДРЖАЈА
<p>По завршетку теме ученик ће бити у стању да:</p> <ul style="list-style-type: none"> – објасни циљеве ремедијације загађеног тла; – разликује технологије обнављања загађеног тла; – објасни поступак: • биолошко обнављања и биоремедијације, • хемијске обраде загађеног тла, • термичке обраде загађеног тла, • екстракције гасова и испарљивих супстанци из загађеног тла, • мембранске микрофилтрације и сепарације загађеног тла; – анализира поступке ремедијације тла оштећених експлоатацијом минералних сировина на површинским коповима, у рудницима и на јаловиштима; – опише начине извођења фиторемедијације; – опише начине и значај пошумљавања деградираних површина. 	<ul style="list-style-type: none"> – Ремедијација земљишта; – Технологија обнављања тла; – Биолошко обнављање и биоремедијација загађеног тла; – Хемијска обрада загађеног тла; – Термичка обрада загађеног тла; – Екстракција гасова и испарљивих супстанци из загађеног тла; – Мембранска микрофилтрација и сепарација загађеног тла; – Ремедијација тла оштећених експлоатацијом минералних сировина на површинским коповима и у рудницима; – Ремедијација јаловишта; – Фиторемедијација; – Пошумљавање деградираних површина. <p>Кључни појмови: ремедијација, методе ремедијације.</p>
НАЗИВ ТЕМЕ: Законска регулатива	
ИСХОДИ	ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈ И КЉУЧНИ ПОЈМОВИ САДРЖАЈА
<p>По завршетку теме ученик ће бити у стању да:</p> <ul style="list-style-type: none"> – наведе законску регулативу из области заштите земљишта; – објасни значај мониторинга земљишта; – објасни значај поштовања регулатива о граничним вредностима загађујућих, штетних и опасних материја у земљишту; – објасни значај поштовања стандарда за земљиште. 	<ul style="list-style-type: none"> – Мониторинг земљишта (Закон о заштити животне средине и Закон о заштити земљишта); – Регулative о граничним вредностима загађујућих, штетних и опасних материја у земљишту; – Стандарди за земљиште. <p>Кључни појмови: законска регулатива, стандард, концентрација штетних материја</p>

5. УПУТСТВО ЗА ДИДАКТИЧКО-МЕТОДИЧКО ОСТВАРИВАЊЕ ПРОГРАМА

На почетку сваке теме ученике упознати са циљевима и исходима наставе, односно учења, планом рада и начинима оцењивања. Предмет се реализује кроз теоријску наставу у учионици или специјализованој учионици.

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.

Садржаје програма је неопходно реализовати савременим наставним методама и средствима. У реализацији наставног програма препоручује се употреба електронских презентација и видео материјала. Наставник треба да континуирано прати актуелне измене правног оквира у области заштите животне средине и заштите земљишта.

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

Потребно је да наставник осмишљава задатке према нивоима знања ученика и њиховим могућностима, а оперативне планове ради на месечном нивоу како би их лакше прилагођавао напредовању ученика. Приликом планирања наставник треба (обавезно) да изврши операционализацију исхода, да сложени исход, за чију је реализацију потребно више времена и активности, разложи на више мањих исхода. Наставу усмерити на остваривање исхода, бирајући препоручене садржаје или проналазећи неке друге садржаје који су усмерени на ефикасније остваривање исхода.

Дефинисани исходи показују наставнику и која су то специфична стручна знања и вештине потребне ученику за стицање компетенција. Дефинисани исходи у програму предмета су различитог нивоа. Исходи нижег нивоа захтевају од ученика да наведу чињенице, дефинишу појмове или репродукују чињенице и поступке. Сложенији исходи траже од ученика да користи стечено знање у новим и конкретним ситуацијама. Исходи највишег нивоа траже од ученика да примењују стечена знања и вештине у новим и непознатим ситуацијама, анализирају или евалуирају располаживе податке.

Стечено знање о загађивању и заштити тла значајно је за примену у другим темама где се анализирају третман и мере безбедности при раду са њим. Део програма који се односи на карактеристике тла је у корелацији са предметима Биологија, Географија, Одлагање отпада, Управљање отпадом, где су ученици упознали одређена својства тла. Препоручен број часова по темама је:

- Основне карактеристике тла; (8 часова)
- Извори и узроци загађења; (24 часа)
- Заштита тла од загађивања; (10 часова)
- Ремедијација загађеног тла; (14 часова)
- Законска регулатива. (8 часова)

1. Основне карактеристике тла

Циљ теме Основне карактеристике тла је упознавање ученика са појмом и дефиницијом тла, његовим пореклом и саставом, физичко-хемијским карактеристикама тла и типовима земљишта. На нивоу препознавања и разумевања од ученика се очекује да дефинише основне типове земљишта и њихове карактеристике. Исходе на нивоу примене, анализе и евалуације, реализовати постављањем задатака у којима ће ученици користити научено у новим и конкретним ситуацијама, на пример да ученик идентификује врсту земљишта на основу његових физичко-хемијских карактеристика.

2. Извори и узроци загађења

Циљ теме Извори и узроци загађења тла је упознавање ученика са врстама и изворима загађења и њиховим утицајем на земљиште, начином класификације угрожених земљишта, биолошким процесима у земљишту и значајем очувања животне средине. Исходи су прописани тако да се од ученика очекује да дефинише основне поступке испитивања квалитета површинских и подземних вода за потребе наводњавања, опише поступке пречишћавања индустријских отпадних вода и обраде муља, објасни поступке обраде и правилног депновања чврстих отпада из насеља, опасног отпада у циљу заштите тла од загађивања. Исходе на нивоу примене, анализе и евалуације, реализовати постављањем задатака у којима ће ученици користити научено у новим и конкретним ситуацијама. На пример да ученик идентификује значај побољшања технологија и процеса производње у циљу заштите тла од загађивања.

3. Заштита тла од загађивања

Циљ теме Заштита тла од загађивања је упознавање ученика са превентивним мерама за заштиту тла од загађивања, правилном урбанизацијом и уређивањем животне средине као и правилним начином одлагања свих врста отпада.

Ниво остварености исхода је од препознавања и разумевања појмова до примене, анализе и евалуације. На нивоу препознавања и разумевања од ученика се очекује да дефинише основне поступке испитивања квалитета површинских и подземних вода за потребе наводњавања, опише поступке пречишћавања индустријских отпадних вода и обраде муља, објасни поступке обраде и правилног депновања чврстих отпада из насеља, опасног отпада у циљу заштите тла од загађивања. Исходе на нивоу примене, анализе и евалуације, реализовати постављањем задатака у којима ће ученици користити научено у новим и конкретним ситуацијама. На пример да ученик идентификује значај побољшања технологија и процеса производње у циљу заштите тла од загађивања.

4. Ремедијација загађеног тла

Циљ теме Ремедијација загађеног тла је упознавање ученика са појмом и циљем ремедијације загађеног тла, технологијама за обнављање загађеног тла као и фиторемедијацијом загађеног тла и начине њеног извођења као и начине пошумљавања деградираних површина и њихов значај у поступку ремедијације загађеног тла као и заштите животне средине.

Ниво остварености исхода је од препознавања и разумевања појмова до примене, анализе и евалуације. На нивоу препознавања и разумевања од ученика се очекује да дефинише појам и циљ ремедијације загађеног тла, разликује и опише технологије обнављања загађеног тла и објасни значај фиторемедијације и пошумљавања.

Исходе на нивоу примене, анализе и евалуације, реализовати постављањем задатака у којима ће ученици користити научено у новим и конкретним ситуацијама. На пример да ученик анализира поступке ремедијације тла оштећених експлоатацијом минералних сировина на површинским коповима и у рудницима.

5. Законска регулатива

Циљ теме Законска регулатива је упознавање ученика са значајем законске регулативе и њене примене у мониторингу и контролисању тла као основне мере заштите у очувању животне средине.

Знање ученика о садржајима из програма изборних предмета и прописани исходи ових предмета пре свега проширују компетенције ученика ван оквира стандарда квалификације, што даје слободу наставнику да проширује област изучавања у правцу интересовања ученика, те прилагођава критеријуме вредновања постигнућа, као и наставне методе индивидуалним потребама сваког ученика.

6. УПУТСТВО ЗА ФОРМАТИВНО И СУМАТИВНО ОЦЕЊИВАЊЕ УЧЕНИКА

Праћење развоја и напредовања ученика у достизању исхода и стандарда постигнућа, као и напредовање у развијању компетенција обавља се формативним и сумативним оцењивањем, што је у складу са Правилником о оцењивању ученика у средњем образовању и васпитању. Оцењивање ученика из изборних предмета треба примењивати као инструмент за подизање мотивације ученика за даље изучавање тема из области програма предмета. Наставник би требало да користи и многобројне допунске, алтернативне методе, као што су: оцењивање рада на пројекту, оцењивање доприноса ученика у групном раду, портфолио ученика, оцењивање есеја, специфичних комуникацијских и радних вештина, оцењивање ставова ученика.

Формативно оцењивање:

Редовно и планско прикупљање релевантних података о напредовању ученика, постизању прописаних исхода и циљева и постигнутом степену развоја компетенција ученика. Саставни је део процеса наставе и учења и садржи повратну информацију наставнику за даље креирање процеса учења и препоруке ученику за даље напредовање. Евидентира се у педагошкој документацији наставника.

Инструменти за формативно оцењивање:

- однос ученика према раду,
- активност на часу,
- урађени домаћи задаци,
- вођење ученичке евиденције (свеске),
- учешћа у групном раду,
- презентације,
- пројектни задаци.

Избор инструмента за формативно оцењивање зависи од врсте активности која се вреднује. Када је у питању израда пројектног задатка може се применити „чек листа” у којој су приказани нивои постигнућа ученика са показатељима испуњености, а наставник треба да означи показатељ који одговара понашању ученика.

Сумативно оцењивање:

Вредновање постигнућа ученика на крају програмске целине, модула или за класификациони период из предмета, на полугодишту и на крају школске године. Оцене добијене сумативним оцењивањем су бројчане и уносе се у дневник рада. Избор инструмента за сумативно оцењивање зависи од врсте активности која се проверава. Да би вредновање било објективно и у функцији учења, потребно је ускладити нивое исхода и начине оцењивања.

Предложени инструменти за сумативно оцењивање:

- усмено излагање,
- тестови знања (тестови допуњавања, тестови којима се оцењује способност резновања, тестови који се састоје од питања на која се дају кратки одговори, тестови вишеструког избора)
- самостални и групни задаци.