

I ПЛАН НАСТАВЕ И УЧЕЊА
за образовни профил Прехрамбено – биотехнолошки техничар*

	I РАЗРЕД							II РАЗРЕД							III РАЗРЕД							IV РАЗРЕД							УКУПНО				
	недељно			годишње				недељно			годишње				недељно			годишње				недељно			годишње				годишње				
	Т	В	ПН	Т	В	ПН	Б	Т	В	ПН	Т	В	ПН	Б	Т	В	ПН	Т	В	ПН	Б	Т	В	ПН	Т	В	ПН	Б	Т	В	ПН	Б	Σ
Б1: ОБАВЕЗНИ СТРУЧНИ ПРЕДМЕТИ	6	8		216	288		30	10	9		350	315		60	10	9		350	315		60	7	10		217	310		90	1133	1228		240	2601
1 Основи прехрамбене технологије	2	2		72	72		30																						72	72		30	174
2 Технике рада у лабораторији		4			144																									144			144
3 Физика	2			72				2			70																		142				142
4 Хемија	2	2		72	72			2	2		70	70																	142	142			284
5 Аналитичка хемија								2	1		70	35																	70	35			105
6 Прехрамбена технологија								2	4		70	140		30	2	4		70	140		30	3	3		93	93		54	233	373		114	650
7 Технолошке операције								2	2		70	70		30	2	2		70	70		30	2	2		62	62		36	202	202		96	500
8 Биохемија															2			70											70				70
9 Физичка хемија															2	1		70	35										70	35			105
10 Микробиологија															2	2		70	70										70	70			140
11 Контрола квалитета у прехрамбеној индустрији																						2	3		62	93			62	93			155
12 Предузетништво																							2			62				62			62
Б2: ИЗБОРНИ ПРОГРАМИ								2			70				2			70				2			62				202				202
2 Изборни програми према програму образовног профила**								2			70				2			70				2			62				202				202
Укупно Б1+Б2	6	8		216	288		30	10	9		350	315		60	10	9		350	315		60	7	10		217	310		90	1133	1228		240	2601
Укупно Б1+Б2	14			534				19			725 (**795)				19			725 (**795)				17			617 (**679)				2601 (**2803)				

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

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

I ПЛАН НАСТАВЕ И УЧЕЊА
за образовни профил Прехрамбено – биотехнолошки техничар
када се реализује по дуалном моделу*

	I РАЗРЕД						II РАЗРЕД						III РАЗРЕД						IV РАЗРЕД						УКУПНО								
	недељно			годишње			недељно			годишње			недељно			годишње			недељно			годишње			годишње								
	Т	В	ПН	Т	В	ПН	Б	Т	В	УКР	Т	В	УКР	Б	Т	В	УКР	Т	В	УКР	Б	Т	В	УКР	Т	В	УКР	Б	Σ				
Б1: ОБАВЕЗНИ СТРУЧНИ ПРЕДМЕТИ	6	8		216	288		30	10	3	6	350	105	210	60	10	3	6	350	105	210	60	7	4	6	217	124	186	90	1133	622	606	240	2601
1 Основи прехрамбене технологије	2	2		72	72		30																					72	72		30	174	
2 Технике рада у лабораторији		4			144																								144			144	
3 Физика	2			72				2			70																	142				142	
4 Хемија	2	2		72	72			2	2		70	70																142	142			284	
5 Аналитичка хемија								2	1		70	35																70	35			105	
6 Прехрамбена технологија								2		4	70		140	30	2		4	70		140	30	3		3	93		93	54	233	373	373	114	650
7 Технолошке операције								2		2	70		70	30	2		2	70		70	30	2		2	62		62	36	202		202	96	500
8 Биохемија															2			70										70				70	
9 Физичка хемија															2	1		70	35									70	35			105	
10 Микробиологија															2	2		70	70									70	70			140	
11 Контрола квалитета у прехрамбеној индустрији																						2	2	1	62	62	31		62	93	31		155
12 Предузетништво																							2			62			62				62
Б2: ИЗБОРНИ ПРОГРАМИ								2			70				2			70				2			62				202				202
2 Изборни програми према програму образовног профила**								2			70				2			70				2			62				202				202
Укупно Б1+Б2	6	8		216	288		30	10	3	6	350	105	210	60	10	3	6	350	105	210	60	7	4	6	217	124	186	90	1133	622	606	240	2601
								10	3	6	350	105	210	60	10	3	6	350	105	210	60	7	4	6	217	124	186	90	1133	622	606	240	2601
Укупно Б1+Б2	14			534				19			725 (**795)				19			725 (**795)				17			617 (**679)			2601 (**2803)					
								10	3	6	350	105	210	60	10	3	6	350	105	210	60	7	4	6	217	124	186	90	1133	622	606	240	2601

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

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

Б. Листа изборних програма према програму образовног профила

Рб.	Листа изборних програма	РАЗРЕД			
		I	II	III	IV
1	Основне туризма*		2	2	2
2	Аграрни туризам*		2	2	2
3	Основне угоститељства*		2	2	2
4	Припрема јела са жара*		2	2	2
5	Историја пиварства*		2	2	2
6	Прерада органских производа*		2	2	2
7	Колачи од теста*			2	2
8	Технологија хлађења прехранбених производа*		2	2	2

Напомена: *ученик бира програм једном у току школовања.

Остали облици образовно-васпитног рада током школске године

	I РАЗРЕД часова	II РАЗРЕД часова	III РАЗРЕД часова	IV РАЗРЕД часова	УКУПНО часова
Час одељењског старешине	72	70	70	62	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
Припреми рад*	до 30	до 30	до 30	до 30	до 120

* Ако се укаже потреба за овим облицима рада

Факултативни облици образовно-васпитног рада током школске године

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

Остваривање школског програма по недељама

	I РАЗРЕД часова	II РАЗРЕД часова	III РАЗРЕД часова	IV РАЗРЕД часова
Разредно часовна настава	36	35	35	31
Менторски рад (настава у блоку, пракса)	1	2	2	3
Обавезне ваннаставне активности	2	2	2	2
Матурски испит				3
Укупно радних недеља	39	39	39	39

Подела одељења у групе

	предмет/модул	годишњи фонд часова				потребно ангажовање помоћног наставника	број ученика у групи -до
		вежбе	практична настава	учење кроз рад	настава у блоку		
I	Основи прехранбене технологије	72			30	да	15
	Технике рада у лабораторији	144				да	15
	Хемија	72				да	15
II	Хемија	70				да	15
	Аналитичка хемија	70				да	15
	Прехранбена технологија	70		140	30	да	15
	Технолошке операције	70		70	30	да	15
III	Прехранбена технологија	105		140	30	да	15
	Технолошке операције	70		70	30	да	15
	Физичка хемија	70				да	15
	Микробиологија	70				да	15
IV	Прехранбена технологија	93			54	да	15
	Технолошке операције	62			36	да	15
	Контрола квалитета у прехранбеној индустрији	93			30	да	15
	Предузетништво	62				не	15

Назив предмета: ОСНОВИ ПРЕХРАМБЕНЕ ТЕХНОЛОГИЈЕ

1. ОСТВАРИВАЊА ОБРАЗОВНО-ВАСПИТНОГ РАДА - ОБЛИЦИ И ТРАЈАЊЕ

РАЗРЕД	НАСТАВА				УКУПНО
	Теоријска настава	Вежбе	Практична настава	Настава у блоку	
I	72	72		30	174

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

2. ЦИЉЕВИ УЧЕЊА:

- Усвајање знања о хранљивим материјама и енергетској вредности животних намирница;
- Упознавање са принципима правилне исхране и њиховом применом у свакодневном животу;
- Оспособљавање ученика да утврди састав obroka којим се задовољавају енергетске потребе човека;
- Усвајање знања о болестима које изазива неправилна исхрана;
- Упознавање са значајем помоћних сировина, адитива и њиховом правилном применом у прехранбеној производњи;
- Оспособљавање ученика да одабере одговарајућу амбалажу у складу са карактеристикама прехранбеног производа;
- Усвајање знања о условима складиштења сировина, полупроизвода и прехранбених производа;
- Развијање вештина рада у лабораторији;
- Повезивање теоријских знања са практичном наставом кроз вежбе у школској лабораторији, радионици и производним погонима;
- Оспособљавање ученика да врши контролу основних и помоћних сировина, адитива и амбалаже за различите прехранбене индустрије.

3. НАЗИВ И ТРАЈАЊЕ МОДУЛА

Разред: први

Ред.бр.	МОДУЛ	Трајање модула
1	Хранљиве материје	46
2	Исхрана људи	38
3	Помоћне сировине и адитиви у прехранбеној индустрији	42
4	Амбалажа	26
5	Складиштење	22

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

МОДУЛ	ИСХОДИ По завршетку модула ученик ће бити у стању да:	ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ / КЉУЧНИ ПОЈМОВИ САДРЖАЈА
Хранљиве материје	<ul style="list-style-type: none"> • разликује појмове хране и исхране и њихове улоге у организму; • објасни улогу појединих хранљивих материја у организму; • разликује животне намирнице по пореклу; • наведе хемијски састав и значај појединих намирница биљног порекла у исхрани; • наведе хемијски састав и значај појединих намирница животињског порекла у исхрани; • наведе предности употребе органских производа у људској исхрани; • разликује појмове органске и конвенционалне хране; • наведе ризике употребе генетски модификоване хране; • наведе хранљиве материје које дају енергетску вредност намирницама; • израчуна енергетску вредност појединих намирница; • користи декларацију производа као извор информација о енергетској вредности; • упореди карактеристике различитих начина производње и прераде хране. 	<p>Теорија:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Храна; • Исхрана; • Подела, врсте хранљивих материја и њихови извори; • Подела и врста намирница биљног порекла; • Подела и врста намирница животињског порекла; • Органска храна; • Генетски модификована храна. <p>Вежбе:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Енергетска вредност намирница; • Енергетске потребе човека. <p>Настава у блоку:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Органска храна, конвенционална храна и генетски модификована храна. <p>Кључни појмови:</p> <p>Храна, исхрана, врсте хранљивих материја, врста намирница, органска храна, конвенционална храна и генетски модификована храна.</p>
Исхрана људи	<ul style="list-style-type: none"> • наведе принципе правилне исхране; • наброје узроке неправилне исхране; • објасне последице неправилне исхране; • објасни појам базални метаболизам; • објасни појам метаболизам; • израчуна индекс ухрањености (БМИ); • састави јеловник по принципима правилне исхране. 	<p>Теорија:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Принципи правилне исхране; • Потребе у људској исхрани; • Болести изазване неправилном исхраном; • Метаболизам. <p>Вежбе:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Индекс ухрањености (БМИ). <p>Настава у блоку:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Јеловник по принципима правилне исхране. <p>Кључни појмови:</p> <p>Принципе правилне исхране, последице неправилне исхране, метаболизам, индекс ухрањености.</p>

<p>Помоћне сировине и адитиви у прехранбеној индустрији</p>	<ul style="list-style-type: none"> • наведе помоћне сировине које се користе у прехранбеној индустрији; • разликује заслађиваче; • објасни значај кухињске соли и зачина; • наведе средстава за нарастање теста; • разликује начине коришћења средстава за нарастање теста; • објасни значај употребе чајева, лековитог и зачинског биља; • објасни улогу какаа и кафе у прехранбеној индустрији; • наведе врсте адитива; • користи законске норме о употреби адитива; • разликује врсте адитива; • објасни улогу различитих врста адитива у прехранбеним производима; • одреди садржај влаге у помоћним сировинама; • одреди проценат пепела у помоћним сировинама; • одреди садржај масти у кафи; • докаже присуство вештачких заслађивача у прехранбеним производима; • докаже присуство вештачких боја у прехранбеним производима; • докаже присуство бензоеве киселине у прехранбеним производима; • наведе карактеристике и значај различитих помоћних сировина и адитива у прехранбеној индустрији. 	<p>Теорија:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Подела и врсте помоћних сировина; • Заслађивачи; • Кухињска со, зачини и зачинско биље; • Средства за нарастање теста; • Чајеви, лековито биље, какао и кафа; • Подела и врсте адитива; • Законске норме о употреби адитива; • Ознаке адитива. <p>Вежбе:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Одређивање садржаја влаге; • Одређивање садржаја пепела; • Одређивање садржаја масти; • Доказивање присуства вештачких заслађивача; • Доказивање присуства вештачких боја; • Доказивање присуства бензоеве киселине у различитим узорцима. <p>Настава у блоку:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Помоћне сировине, адитиви у прехранбеној индустрији. <p>Кључни појмови:</p> <p>Врсте помоћних сировина, врсте адитива, врста намирница, органска храна, конвенционална храна и генетски модификована храна.</p>
<p>Амбалажа</p>	<ul style="list-style-type: none"> • разликује амбалажне материјале; • наведе врсте амбалаже; • објасни улогу и значај амбалаже; • разликује начине рециклаже коришћене амбалаже; • дефинише палетизацију и депалетизацију; • објасни улогу средстава за прање и дезинфекцију амбалаже; • дефинише појам дезинфекције; • наведе средства за дезинфекцију; • разликује еколошки непожељне компоненте средстава за прање и дезинфекцију; • разликује начине прања повратне амбалаже; • наведе садржај етикете и „бар кода“ • објасни поступак наношења етикета на амбалажу; • одреди порозност белог лима; • одреди отпорност стаклене амбалаже; • одреди херметичност затварања стаклене амбалаже; • одреди граматуру хартије за етикете; • учествује у процесу производње амбалаже; • користи средства за личну и колективну заштиту на раду; • ради на линији паковања готових производа; • учествује у процесу рециклаже амбалаже. 	<p>Теорија:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Подела и врсте амбалаже; • Функција појединих врста амбалаже у зависности од њених карактеристика; • Рециклажа амбалаже; • Подела и врсте средстава за прање и дезинфекцију • Еколошки непожељне компоненте средстава за прање; • Поступци прања амбалаже • Обележавања амбалаже и етикетирања <p>Вежбе:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Одређивање порозности белог лима; • Одређивање хидролитичке отпорности стакла; • Одређивање херметичности затварања стаклене амбалаже; • Одређивање граматуре хартије. <p>Настава у блоку:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Производња различитих врста амбалаже; • Паковање производа у амбалажу; • Рециклажа различитих амбалажних материјала. <p>Кључни појмови:</p> <p>Врсте амбалаже, рециклажа, средстава за прање и дезинфекцију, паковање производа.</p>
<p>Складиштење</p>	<ul style="list-style-type: none"> • разликује врсте и типове складишта; • објасни услове складиштења према врсти производа који се складиште; • дефинише кондициониран ваздух; • објасни начин припреме ваздуха и инертног гаса при чувању намирница; • разликује начине чувања и складиштења сировина и готових производа; • разликује коморе за накнадно дозревање и хлађење; • објасни начин рада силоса, подних складишта и хладњача; • прорачуна потребан капацитет складишта; • одреди примесе у сировинама пре складиштења; • одреди садржај влаге у сировинама; • одреди хектолитарску масу житарица пре складиштења; • користи средства за личну и колективну заштиту; • учествује у складиштењу сировина, полупроизвода и готових прехранбених производа; • прати температуру и влагу ваздуха у силосу; • прати услове складиштења и води прописну документацију; • уочава критичне тачке у току складиштења НАССР. 	<p>Теорија</p> <ul style="list-style-type: none"> • Подела и врсте складишта привремена и стална складишта коморе и хладњаче; • Карактеристике појединих врста складишта; • Услови у току складиштења; • Припрема ваздуха за складиштење; • Начини чувања сировина и готових производа. <p>Вежбе</p> <ul style="list-style-type: none"> • Израчунавање капацитета складишта (подног и силосног); • Одређивање хектолитарске масе житарица; • Одређивање садржаја примесе у житарицама; • Одређивање садржаја влаге у сировинама пре складиштења. <p>Настава у блоку</p> <ul style="list-style-type: none"> • Пријем и складиштење сировина, полупроизвода и готових производа; • Регулисање и праћење параметара у току складиштења; • Вођење евиденције параметара у току складиштења. <p>Кључни појмови:</p> <p>Врсте складишта, услови складиштења, садржај влаге у сировинама, критичне тачке у току складиштења.</p>

5. УПУТСТВО ЗА ДИДАКТИЧКО-МЕТОДИЧКО ОСТВАРИВАЊЕ ПРОГРАМА

При планирању наставног процеса наставник, на основу дефинисаних циљева предмета, исхода и нивоа постигнућа, самостално планира број часова обраде, утврђивања, вежби као и методе и облике рада са ученицима. При планирању наставе водити рачуна о способности и потреба ученика у одељењу и резултатима иницијалног теста, степену опремљености кабинета, лабораторија, степену опремљености школе (ИТ опрема, библиотека,...), наставног садржаја, уџбеницима и другим наставним материјалима који ће се користити.

Полазећи од датих исхода и кључних појмова садржаја наставник креира свој глобални план рада из кога касније развија своје оперативне планове. Исходе дефинисане по областима користити за даљу операционализацију специфичних исхода на нивоу конкретне наставне јединице. При планирању треба имати у виду да се исходи разликују, да се неки лакше и брже могу остварити, али је за већину исхода потребно више времена и више различитих активности. Препорука је да наставник планира и припрема наставу у сарадњи са колегама и на тај начин обезбеди међупредметну корелацију.

При планирању наставног процеса наставник, на основу дефинисаног циља 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 областима 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 међупредметну корелацију. Улога наставника је да при планирању наставе води рачуна о саставу одељења, резултатима након иницијалног тестирања, степену опремљености школе (кабинета за прехранбену групу предмета, лабораторија), доступном уџбенику, примерима из праксе и другим наставним средствима и материјалима које ће користити.

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

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

Облици наставе по модулима:

Хранљиве материје

- теоријска настава (20 часова);
- вежбе (20 часова);
- настава у блоку (6 часова).

Исхрана људи

- теоријска настава (16 часова);
- вежбе (16 часова);
- настава у блоку (6 часова).

Помоћне сировине и адитиви у прехранбеној индустрији

- теоријска настава (18 часова);
- вежбе (18 часова);
- настава у блоку (6 часова).

Амбалажа

- теоријска настава (10 часова);
- вежбе (10 часова);
- настава у блоку (6 часова).

Складиштење

- теоријска настава (8 часова);
- вежбе (8 часова);
- настава у блоку (6 часова).

Подела одељења на групе:

Одељење се дели на 2 групе приликом реализације: вежби и наставе у блоку

Место реализације наставе:

- теоријска настава у учионици/кабинету;
- лабораторијске вежбе у школској лабораторији, рачунске вежбе у кабинету/учионици;
- наставу у блоку реализовати у школској лабораторији, радионици, погонској лабораторији, производним погонима.

Методе рада:

Користити различите методе ради мотивисања ученика и постизања задатих исхода:

- вербално-текстуалне методе (монолог, дијалог, објашњавање, дискусија, дебата, читање, писање...);
- илустративно-демонстративне (слике, плакати, модели, илустрације, таблице, дијаграми, скице, презентације, видео снимци...);
- лабораторијско-експерименталне (лабораторијске вежбе, експеримент, практични рад...).

Користити различите активне методе наставе (квиз, сликовне асоцијације, активно слушање аудио записа, укрштенице, игру улога, акваријум, студију случаја...) Као извор информација и да би се остварила веза са примерима из праксе у оквиру наставе у блоку организовати тематске радионице и позивати стручњаке за одређену област, обилазити сајмове (органска храна), саветовалиште за правилну исхрану, економију са зачинским и лековитим биљем, рециклажни центар, складишта, фабрике за производњу амбалаже...

На часовима вежби, осим лабораторијских вежби и практичног рада изводити и пројектну наставу. Пројектну наставу изводити у мањим групама или паровима. Предвидети и време потребно за презентовање радова.

Предлог пројектних задатака:

- Хранљиве материје – мапа ума;
- Веганство, вегетаријанство или макробиотика;
- Пирамида правилне исхране у различитим формама;
- Исхрана дијабетичара;
- Пут од отпада до нове лименке;
- Пут зачина;
- Адитиви у бомбонама.

Препоруке за реализацију наставе по модулима

На почетку сваког модула ученике упознати са циљевима и исходима наставе/учења и планом рада.

Хранљиве материје

- израдити плакате (мапу ума) са хранљивим материјама и њиховим изворима, дневним потребама;
- израдити са ученицима постере намирница биљног и животињског порекла;
- направити упоредни приказ предности и недостаци органске и генетски модификоване хране;
- сугерисати ученицима да прикупе податке о различитим намирницама користећи Интернет и друге изворе;
- вежбе изводити као рачунске вежбе;
- наставу у блоку реализовати као радионицу (израдити плакате):

Исхрана људи

- приказати израчунавање и вежбати са ученицима израчунавање енергетске вредности намирница и оброка;
- користити нутриционистичке табеле;
- приказати примере јеловника који задовољавају принципе правилне исхране;
- приказати болести неправилне исхране (видео записи);
- вежбе изводити као рачунске вежбе;
- наставу у блоку реализовати као радионицу (израдити јеловнике, посета нутриционисти).

Помоћне сировине и адитиви у прехранбеној индустрији

- направити збирку различитих помоћних сировина и адитива за прехранбену индустрију;
- користити Правилник о прехранбеним адитивима и остале правилнике о помоћним сировинама;
- вежбе изводити као лабораторијске вежбе;
- наставу у блоку изводити као радионицу или обилазак погона за производњу помоћних сировина и адитива.

Амбалажа

- приказати узорке различитих амбалажних материјала и система паковања;
- приказати поступке рециклаже амбалаже;
- приказати начине прања и дезинфекције амбалаже;
- користити Правилник о декларисању и правилнике за амбалажу;
- вежбе изводити као лабораторијске вежбе;
- наставу у блоку изводити у погонима за рециклажу или производњу амбалаже.

Складишта

- приказати шеме разних типова складишта;
- користити каталоге и проспекте различитих типова складишта;
- користити Шоперову вагу;
- вежбе изводити као лабораторијске и рачунске вежбе;
- наставу у блоку изводити у производним погонима, силосима.

У току вежби:

- ученик је обавезан да води дневник рада;
- прорачуне у току одређивања обавезно радити поступно, а не користити готове обрасце;
- придржавати се Закона о безбедности и здрављу на раду и Правилника о безбедности и здрављу на раду;
- наставници, помоћни наставници и ученици су обавезни да имају прописну заштитну одећу током извођења вежби и наставе у блоку, као и да воде рачуна и наглашавају значај заштите животне средине током рада;
- у току реализације модула узети у обзир предзнања ученика из наставних предмета Екологија и заштита животне средине, Хемија, Технике рада у лабораторији, Математика.

6. УПУТСТВО ЗА ФОРМАТИВНО И СУМАТИВНО ОЦЕЊИВАЊЕ УЧЕНИКА

Наставник на почетку школске године или на почетку модула упознаје ученике са критеријумима формативног и сумативног оцењивања. Вредновање нивоа постигнућа и напредовања током процеса учења потребно је да буде усклађено са Правилником о оцењивању у средњој школи. На почетку школске године потребно је спровести иницијални тест као инструмент провере предзнања ученика. На крају школске године спровести тест систематизације градива да би се постигао ниво постигнућа остварености исхода.

Формативно оцењивање се одвија на сваком часу и постигнућа ученика је могуће вредновати кроз:

- праћење активности ученика на часу (тј. процесу учења);
- континуирано праћење достигнутих исхода и нивоа постигнутих компетенција (знања, вештине и ставове);
- однос према опреми и лабораторијском посућу, хемикалијама, заштити при раду, заштити животне средине;
- праћење дневника рада током вежби.

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 вежби и наставе у блоку код послодавца.

Сумативно оцењивање се може извршити на основу:

- усмене провере знања;
- писане провере знања (контролне вежбе, тест);
- самосталних или групних радова ученика;
- провере практичних вештина и решавања практичних задатака;
- формативног оцењивања периодично;
- резултата/решења проблемског или пројектног задатка.

Назив предмета: ТЕХНИКЕ РАДА У ЛАБОРАТОРИЈИ

1. ОСТВАРИВАЊА ОБРАЗОВНО-ВАСПИТНОГ РАДА - ОБЛИЦИ И ТРАЈАЊЕ

РАЗРЕД	НАСТАВА				УКУПНО
	Теоријска настава	Вежбе	Практична настава	Настава у блоку	
I		144			144

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

2. ЦИЉЕВИ УЧЕЊА:

- Оспособљавање ученика за рад у хемијској и погонској лабораторији;
- Развијање вештине мерења и одређивања грешке при мерењу;
- Оспособљавање ученика да прати процес мерењем процесних величина;
- Оспособљавање ученика за припрему раствора одређене концентрације.

3. НАЗИВ И ТРАЈАЊЕ МОДУЛА

Разред: **први**

Ред.бр	МОДУЛ	Трајање модула
1.	Мере безбедности у лабораторији и заштите здравља на раду	8
2.	Лабораторијско посуђе и прибор	8
3.	Одржавање лабораторијског посуђа и прибора	8
4.	Мерења масе	16
5.	Мерења запремине	20
6.	Мерења температуре	4
7.	Одређивање густине	8
8.	Припрема раствора одређене концентрације	36
9.	Добијање чистих супстанци	36

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

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

МОДУЛ	ИСХОДИ По завршетку модула ученик ће бити у стању да:	ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ / КЉУЧНИ ПОЈМОВИ САДРЖАЈА
Мере безбедности у лабораторији и заштите здравља на раду	<ul style="list-style-type: none"> • наведе мере хигијенско техничке заштите у лабораторији; • објасни мере пружања прве помоћи; • одржава хигијену на радном месту. 	<p>Вежбе:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Правилник о мерама хигијенско техничке заштите; • Повреде настале у лабораторији; • Одржавање радног места. <p>Кључни појмови: Мере хигијенско техничке заштите у лабораторији, мере пружања прве помоћи, хигијена на радном месту.</p>
Лабораторијско посуђе и прибор	<ul style="list-style-type: none"> • разликује лабораторијски прибор и посуђе; • разликује лабораторијску опрему; • разликује намену лабораторијског прибора и посуђа. 	<p>Вежбе:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Врсте и примена лабораторијског посуђа; • Врсте и примена лабораторијског прибора. <p>Кључни појмови: Лабораторијски прибор и посуђе, лабораторијска опрема.</p>
Одржавање лабораторијског посуђа и прибора	<ul style="list-style-type: none"> • одабере адекватна средства за прање лабораторијског посуђа; • самостално пере лабораторијско посуђе. 	<p>Вежбе:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Средства за прање и начини прања <p>Кључни појмови: Средства за прање лабораторијског посуђа.</p>
Мерења масе	<ul style="list-style-type: none"> • дефинише појам масе; • дефинише системске јединице за масу; • дефинише несистемске јединице за масу које су у свакодневној употреби; • изрази задату величину масе, у несистемским јединицама, у децималним и декадним јединицама SI система; • изрази измерену величину масе у несистемским јединицама, у децималним и декадним јединицама SI система; • наведе јединице у којима се маса изражава у свакодневном животу, лабораторији и погону; • разликује врсте вага које се користе у лабораторији и погону; • измери масу на техничкој и аналитичкој ваги; • обави тарирање ваге; • дефинише појмове бруто и нето маса; • израчуна апсолутну и релативну грешку при мерењу. 	<p>Вежбе:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Јединице за масу у SI систему; • Децималне и декадне јединице за масу у SI систему (Префикси јединица); • Несистемске јединице за масе које су у употреби у свакодневном животу; • Мерење масе; • Техничка вага; • Аутоматска вага; • Бруто и нето маса; • Апсолутна и релативна грешка мерења. <p>Кључни појмови: Системске јединице за масу, SI систем, врсте вага, бруто и нето маса, апсолутна и релативна грешка при мерењу.</p>

<p>Мерења запремине</p>	<ul style="list-style-type: none"> • дефинише појам запремине; • дефинише системске јединице за запремину; • дефинише несистемске јединице за запремину које су у свакодневној употреби; • изрази задату величину запремине у несистемским јединицама, у децималним и декадним јединицама SI система; • изрази измерену величину запремине у несистемским јединицама, у децималним и декадним јединицама SI система; • наведе јединице у којима се запремина изражава у свакодневном животу, лабораторији и погону; • разликује начине мерења запремине различитим судовима за мерење (чаше, мензуре, нормални судови, пипете, бирете); • измери запремину свим врстама судова за мерење; • израчуна апсолутну и релативну грешку мерења. 	<p>Вежбе:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Јединице за запремину у SI систему; • Децималне и декадне јединице за запремину у SI систему (Префикси јединица) • Несистемске запреминске јединице које су у употреби у свакодневном животу; • Судови за мерење запремине • Мерење запремине • Апсолутна и релативна грешка мерења <p>Кључни појмови: Запремина, јединице за запремину, начини мерења запремине.</p>
<p>Мерења температуре</p>	<ul style="list-style-type: none"> • дефинише појам температуре и јединице у којима се она изражава у SI систему и свакодневном животу; • разликује инструменте за мерење температуре; • измери температуру; • изрази задату вредност температуре у системским и несистемским јединицама; • изрази измерену вредност температуре у системским и несистемским јединицама. 	<p>Вежбе:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Јединице за температуру у SI систему; • Несистемске јединице за температуру које су у употреби у свакодневном животу; • Несистемске јединице за температуру које се користе у пракси ЕУ и САД; • Термометри; • Мерење температуре. <p>Кључни појмови: Температура, јединице за температуру, инструменти за мерење температуре, вредност температуре у системским и несистемским јединицама.</p>
<p>Одређивање густине</p>	<ul style="list-style-type: none"> • дефинише појам густине и јединице у којима се она изражава; • изрази задату вредност густине у системским и несистемским јединицама; • изрази измерену вредност густине у системским и несистемским јединицама; • измери густину помоћу ареометра; • измери густину помоћу пикнометра. 	<p>Вежбе:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Појам густине • Јединице за густину • Одређивање густине ареометром • Одређивање густине пикнометром <p>Кључни појмови: Густина, вредност густине у системским и несистемским јединицама, ареометар, пикнометар.</p>
<p>Припрема раствора одређене концентрације</p>	<ul style="list-style-type: none"> • дефинише појам раствора и растворљивост; • разликује растворе по степену zasiћености; • дефинише појам масеног удела; • дефинише појам количинска концентрације раствора и јединице у којима се она изражава; • израчуна количине растворене супстанце и растварача потребне за припрему раствора задате концентрације; • припреми растворе одређених концентрација; • одреди концентрацију раствора; • изрази концентрацију испитиваног раствора у различитим јединицама. 	<p>Вежбе:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Појам раствора и начини изражавања концентрације раствора • Прорачун потребних количина за припрему раствора одређених концентрација • Припрема раствора одређених масених, процентних и количинских концентрација <p>Кључни појмови: Раствор и растворљивост, степен zasiћености, концентрације раствора.</p>
<p>Добијање чистих супстанци</p>	<ul style="list-style-type: none"> • раздвоји смеше декантовањем и филтрацијом; • издвоји супстанце сублимацијом и кристализацијом; • састави апаратуру за дестилацију; • предестилише раствор; • састави апаратуру за екстракцију; • издвоји уљану компоненту екстракцијом; • уклони влагу из узорка сушењем; • одреди садржај пепела жарењем узорака. 	<p>Вежбе:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Филтрација и декантовање; • Сублимација и кристализација; • Дестилација; • Екстракција; • Сушење; • Жарење. <p>Кључни појмови: Смеше, декантовање и филтрација, дестилација, екстракција, сушење и жарење узорака.</p>

5. УПУТСТВО ЗА ДИДАКТИЧКО-МЕТОДИЧКО ОСТВАРИВАЊЕ ПРОГРАМА

На почетку сваког модула ученике упознати са циљевима и исходима наставе и учења, планом рада и критеријумом и начинима оцењивања. Стручни предмет – Технике рада у лабораторији који се изучава у првом разреду средње школе четири часа недељно, омогућава да ученици стекну нова знања и вештине неопходне за рад у лабораторији.

Планирање наставе и учења

При планирању наставног процеса наставник, на основу дефинисаног циља предмета и исхода и стандарда постигнућа, самостално планира број часова обраде, утврђивања, као и методе и облике рада са ученицима. Улога наставника је да при планирању наставе води рачуна о саставу одељења и резултатима иницијалног теста, степену опремљености лабораторије, степену опремљености школе (ИТ опрема, библиотека,...), уџбенику и другим наставним материјалима које ће користити. Полазећи од датих исхода и кључних појмова садржаја наставник најпре креира свој годишњи-глобални план рада из кога ће касније развијати своје оперативне планове. Исходи дефинисани по модулима олакшавају наставнику даљу операционализацију исхода на ниво конкретне наставне јединице. Од њега се очекује да за сваку наставну јединицу, у фази планирања и писања припреме за час, у односу на одабрани исход, дефинише исходе специфичне за дату наставну јединицу. При планирању треба, такође, имати у виду да се исходи разликују, да се неки лакше и брже могу остварити, али је за већину исхода потребно више времена и више различитих активности. Препорука је да наставник планира и припрема наставу самостално, а у сарадњи са колегама обезбеди међупредметну корелацију.

Облици наставе и препоручени број часова

Наставни предмет: Технике рада у лабораторији реализују се кроз **лабораторијске вежбе** у школској лабораторији

– Мере безбедности у лабораторији и заштите здравља на раду	8 часова
– Лабораторијско посуђе и прибор	8 часова
– Одржавање лабораторијског посуђа и прибора	8 часова
– Мерења масе	16 часова
– Мерења запремине	20 часова
– Мерења температуре	4 часа
– Одређивање густине	8 часова
– Припрема раствора одређене концентрације	36 часова
– Добијање чистих супстанци	36 часова

Препоруке за реализацију наставе по модулима

Мере безбедности у лабораторији и заштите здравља на раду

- користити правилник о мерама ХТЗ;
- дати упутства о пружању прве помоћи
- користити обавезан прибор за одржавање хигијене на радном месту који ученик мора да има увек на вежбама;
- демонстрирати одржавање радног места;
- дати упутства ученицима за вођење дневника рада
- Оспособити ученике за сортирање и одлагање отпадног материјала по утврђеној процедури
- Дати упутства о заштити животне средине

Лабораторијско посуђе и прибор

- Показати лабораторијско посуђе и опрему
 - Показати врсте лабораторијског посуђа и примену
 - Показати врсте лабораторијске опреме и примену
 - Инсистирати да ученици у дневнику рада прикажу цртежом лабораторијско посуђе и опрему
- У току реализације модула узети у обзир предзнања ученика из хемије

Одржавање лабораторијског посуђа и прибора

- Демонстрирати прање посуђа
 - Задати ученицима да оперу различите врсте посуђа
 - Користити различита средства за прање посуђа
 - Користити раствараче који се најчешће употребљавају за прање посуђа
- У току реализације модула узети у обзир предзнања ученика из хемије

Мерења масе

- користити табеле основних и изведених јединица SI система
 - користити табеларни приказ префикса јединица и вредности које они приказују
 - табеларно приказати несистемске јединице за масу које су у свакодневnoj употреби
 - приказати јединице за масу које се користе у ЕУ и САД.
 - оспособити сваког ученика да мери на техничкој и аналитичкој ваги
 - оспособити сваког ученика да прерачуна измерене величине из јединица једног мерног система у јединице другог система
 - инсистирати да податке о мерењу, апсолутну и релативну грешку мерења ученици приказују табеларно у дневнику рада
- У току реализације модула узети у обзир предзнања ученика из математике, хемије, физике

Мерења запремине

- користити табеле основних и изведених јединица SI система;
 - користити табеларни приказ префикса јединица и вредности које они приказују;
 - приказати табеларно несистемске јединице за запремину које су у свакодневnoj употреби
 - приказати јединице за запремину које се користе у ЕУ и САД
 - оспособити сваког ученика да мери запремину коришћењем различитих чаша, мензура, нормалних судова, пипета и бирета
 - оспособити сваког ученика да прерачуна измерене величине из јединица једног мерног система у јединице другог система
 - инсистирати да податке о мерењу, апсолутну и релативну грешку мерења ученици приказују табеларно у дневнику рада
- У току реализације модула узети у обзир предзнања ученика из математике, хемије, физике

Мерења температуре

- вежбати са ученицима превођење вредности температура из системских у несистемске јединице
 - користити различите инструменте за мерење температуре
 - оспособити сваког ученика да мери температуру
 - оспособити сваког ученика да прерачуна измерене величине из јединица једног мерног система у јединице другог система
 - Инсистирати да податке о мерењу ученици приказују табеларно у дневнику рада
- У току реализације модула узети у обзир предзнања ученика из математике, физике

Одређивање густине

- користити пикнометре и ареометар
- оспособити сваког ученика да мери густину пикнометром и ареометром
- инсистирати да податке о мерењу ученици приказују табеларно у дневнику рада
- У току реализације модула узети у обзир предзнања ученика из математике, хемије, физике

Припрема раствора одређене концентрације

- задати ученицима да направе растворе различитих концентрација
- за припрему раствора и одређивање концентрације користити аутоматску вагу и нормалне судове, бирету
- приказати начине прорачуна концентрације
- вежбати рачунске задатке са ученицима
- за ученике припремити индивидуалне практичне и рачунске задатке
- оспособити ученике да припремају растворе различитих концентрација
- инсистирати да ученици у дневнику рада имају све прорачуне, школске и домаће рачунске задатке

Добијање чистих супстанци

- користити апаратуре за дестилацију, екстракцију, сушнице и пећ за жарење
- пре самосталног рада, ученицима демонстрирати декантовање, филтрацију, сублимацију, кристализацију, дестилацију, екстракцију
- оспособити ученике да саставе апаратуру за дестилацију
- оспособити ученике да саставе апаратуру за екстракцију
- оспособити ученике да издвоје уљеану компоненту екстракцијом
- оспособити ученике да уклоне влагу из узорка сушењем
- оспособити ученике одреде садржај пепела жарењем узорака
- инсистирати да ученици у дневнику рада прикажу цртежом сваку апаратуру и унесу своја запажања о току вежбе
- У току реализације модула узети у обзир предзнања ученика из предмета Математика, Хемија и Физика.

Предлози за пројектну наставу

- Старе мерне јединице
- Мерне јединице на декларацијама прехранбених производа
- Припрема % раствора хидрогена за бојење косе
- Добијање етеричних уља из воћа, поврћа, лековитог и зачинског биља

6. УПУТСТВО ЗА ФОРМАТИВНО И СУМАТИВНО ОЦЕЊИВАЊЕ УЧЕНИКА

Наставник на почетку школске године или на почетку модула упознаје ученике са критеријумима формативног и сумативног оцењивања. Вредновање нивоа/стандарда постигнућа и напредовања током процеса учења потребно је да буде усклађено са Правилником о оцењивању у средњој школи. На почетку школске године потребно је спровести иницијални тест као инструмент провере предзнања ученика. На крају школске године спровести тест систематизације градива да би се постигао ниво постигнућа остварености исхода.

Формативно оцењивање се одвија на сваком часу и постигнућа ученика је могуће вредновати кроз:

- Праћење активности ученика на часу (тј. процесу учења)
- Континуирано праћење достигнутих исхода и нивоа постигнутих компетенција (знања, вештине и ставове)
- Однос према опреми и лабораторијском посуђу, хемикалијама, заштити при раду, заштити животне средине
- Праћење дневника рада током вежби

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 вежби и наставе у блоку код послодавца.

Сумативно оцењивање се може извршити на основу:

- Усне провере знања
- Писане провере знања (контролне вежбе, тест)
- Самосталних или групних радова ученика
- Провере практичних вештина и решавања практичних задатака
- Формативног оцењивања периодично
- Резултата/решења проблемског или пројектног задатка

Назив предмета: ФИЗИКА

Циљ учења Физике јесте стицање функционалне научне писмености, оспособљавање ученика за уочавање и примену физичких закона у свакодневном животу, развој логичког и критичког мишљења у истраживањима физичких феномена.

Разред **први**
Недељни фонд часова **2 часа**

ИСХОДИ По завршетку разреда ученик ће бити у стању да:	ТЕМА и кључни појмови садржаја програма
<ul style="list-style-type: none"> – објасни начај физике као фундаменталне науке и њену везу са природним и техничким наукама; – користи научни језик за описивање физичких појава; – решава квалитативне и квантитативне проблеме; – наведе основне физичке величине и њихове мерне јединице и објасни како се добијају јединице изведених физичких величина; – изврши директна мерења дужине, масе и времена и прикаже резултат мерења; – дефинише и описује основне кинематичке физичке величине; – разликује скаларне и векторске величине; – користи појмове брзине и убрзања при описивању механичког кретања; – разликује равномерно праволинијско кретање и равномерно променљиво праволинијско кретање и примењује законе кретања у једноставним примерима; – анализира графике равномерног и равномерно променљивог кретања; – објасни релативност брзине на примерима; – препознаје последице интеракције (убрзање, деформација) на примерима; – наведе примере интераговања тела, – наведе и описује макроскопске силе и анализира деловање различитих сила на примерима из свакодневног живота; – објасни разлику између силе теже и тежине и одреди њихове нападне тачке; – одређује резултујућу силу; – наведе Њутнове законе и опише њихово значење и примену; – описује кретања тела са константним гравитационим убрзањем; – објасни разлику између обновљивих и необновљивих извора енергије; – објасни коришћење полуге и стрме равни; – наводи основне особине гравитационе силе; – опише облике механичке енергије; – објасни појмове рада, енергије и снаге и њихову међусобну везу; – опише Закон одржања енергије; – објасни узроке настанка капиларних појава и површинског напона и наводи примере; – објасни поделу међумолекулских сила на кохезионе и адхезионе; – разуме појаву атмосферског притиска; – упореди вредност статичког и динамичког потиска у флуидима; – упореди промену запремине тела у сва три агрегатна стања с променом температуре; – преведе температуру из Целзијусове у Келвинову скалу и повеже те температурске скале; – опише појаву топлотне размене и појам топлотне равнотеже; – препозна процесе преласка између агрегатних стања; – објасни начине преношења топлоте и наводи примере; – анализира ефекат стаклене баште на основу састава атмосфере; – повеже промену унутрашње енергије са променом температуре тела; – опише аномалију ширења воде и објасни њен значај; – примени једначину топлотног баланса; – користи латентне топлоте при описивању процеса преласка између агрегатних стања; – примени знања о преношењу топлоте у циљу боље топлотне изолације; – повеже топлоту и рад са променом унутрашње енергије; – анализира ситуације у којима топлота не може да се преноси спонтано; – објасни утицај водене паре на густину ваздуха; – користи одговарајуће појмове, величине и законе за тумачење деловања електричног поља; – објасни поступке за наелектрисавање тела; – наброји основне карактеристике проводника и изолатора; – дефинише Кулонов закон и јачину електричног поља и електрични напон; – објасни везу између електричног потенцијала, напона и рада у електричном пољу; – објасни примере електростатичких појава у природи; – наведе физичке величине и мерне јединице којима се описује електрична струја, отпорност, напон, рад и снага; – објасни појаве које прате проток струје и познаје њено деловање; – објасни и примењује закон одржања наелектрисања; – тумачи механизме провођења струје у металима, електролитима и гасовима; – процени и примени активности за рационално коришћење електричне енергије; 	<p style="text-align: center;">1. УВОД У ФИЗИКУ</p> <p>Физичке величине, ознаке, мерење и мерне јединице.</p> <p style="text-align: center;">2. МЕХАНИКА</p> <p>Кретање (релативност кретања, путања, пут). Брзина (средња и тренутна). Кретање константном и променљивом брзином (табеле и графици пута и брзине). Убрзање.</p> <p>Интераговање тела – сила. Врсте макроскопских сила (сила еластичних деформација, нормална сила, сила отпора средине, сила затезања, сила трења, сила потиска, сила теже, тежина. Резултујућа сила. Нападна тачка – тежа.</p> <p>Њутнови закони.</p> <p>Рад и енергија. Кинетичка и потенцијална енергија.</p> <p>Закон одржања енергије.</p> <p>Једноставне машине (полуга и коса раван)</p> <p>Њутнов закон гравитације. Бестежинско стање. Кретање у гравитационом пољу. Међумолекулске силе (адхезија и кохезија). Еластичност и деформације.</p> <p>Површински напон и капиларне појаве.</p> <p>Атмосферски притисак (барометар). Статички и динамички потисак у ваздуху.</p> <p>Демонстрациони огледи:</p> <p>Равномерно и равномерно-убрзано кретање (помоћу колица, тегова и хронометра, помоћу цеви са ваздушним мехуром).</p> <p>Мерење силе динамометром са опругом.</p> <p>Други Њутнов закон (помоћу колица за различите силе и масе тегова).</p> <p>Пад тела различитог облика.</p> <p>Галилејев експеримент (кретање куглице по жљебу, уз и низ косу раван).</p> <p>Трећи Њутнов закон (колица повезана опругом или динамометром).</p> <p>Сила трења на хоризонталној подлози и на косој равни са променљивим нагибом.</p> <p>Демонстрација различитих врста равнотеже.</p> <p>Равнотежа тела на косој равни. Полуга.</p> <p>Тежина (тело окачено о динамометар), бестежинско стање.</p> <p>Слободан пад (Њутнова цев).</p> <p>Закон одржања енергије (модел „мртве петље”).</p> <p>Лабораторијске вежбе</p> <p>Одређивање брзине реакције (пуштање штапа да вертикално пада и његово хватање).</p> <p>Провера закона одржања механичке енергије помоћу математичког клатна.</p> <p style="text-align: center;">3. ТОПЛОТНЕ ПОЈАВЕ</p> <p>Топлотно ширење, аномалија воде. Температура (врсте термометара и скала). Количина топлоте и специфична топлотна капацитивност. Топлотна равнотежа, једначина баланса.</p> <p>Агрегатна стања супстанције.</p> <p>Преношење топлоте (провођење, струјање и зрачење). Топлотна изолација. Ефекат стаклене баште.</p> <p>Први и други принцип термодинамике – смер спонтаног преноса топлоте.</p> <p>Метеорологија и термодинамика.</p> <p>Демонстрациони огледи:</p> <p>Термални дилатометар, ширење ваздуха (флаша са новчићем).</p> <p>Гравесандов прстен.</p> <p>Мерење температуре аналогним и дигиталним термометрима.</p> <p>Лабораторијске вежбе:</p> <p>Истраживање утицаја соли на промену тачке фазне трансформације воде.</p> <p>Мерење температуре мешавине топле и хладне воде након успостављања топлотне равнотеже.</p>

	<p style="text-align: center;">4. ЕЛЕКТРИЧНЕ ПОЈАВЕ</p> <p>Наелектрисање, проводници и изолатори. Кулонов закон. Јачина електричног поља, електрични потенцијал, електрични напон. Фарадејев кавез. Електрична струја, електрична отпорност. Омов закон за део и цело струјно коло. Везивање отпорника. Џул-Ленцов закон, електрична снага. Електрична енергија и њено рационално коришћење.</p> <p>Демонстрациони огледи: Наелектрисавање предмета и њихова међусобна интеракција. Електрофор, електрично клатно и електроскоп. Демонстрација распореда линија електричног поља. Електростатичка заштита (Фарадејев кавез). Модел громобрана. Зависност електричне отпорности од врсте материјала проводника, попречног пресека проводника и његове дужине. Демонстрација једноставног електричног кола са сијалицом као потрошачем. Демонстрациони амперметар и волтметар у струјном колу. Загревање проводника при протицању струје. Проток струје кроз водени раствор кухињске соли. Лимун као батерија.</p> <p>Лабораторијска вежба: Одређивање непознате отпорности помоћу Омовог закона.</p>
<p>Предлог пројекта:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Ефикасност машина. – Картезијански гњурац. – Извори енергије (фосилна горива и алтернативни извори). – Обновљиви извори енергије – Ефекат стаклене баште. – Узроци глобалног загревања и подаци који доказују овај феномен. – Енергетска ефикасност. – Топлотна изолација кућа и њена економска исплативост. – Од миша и змаја до громобрана – заштита од електричног удара. 	

ИСХОДИ	ТЕМА и кључни појмови садржаја програма
<p>По завршетку разреда ученик ће бити у стању да:</p> <ul style="list-style-type: none"> – објасни значај физике као фундаменталне науке и њену везу са природним и техничким наукама; – користи научни језик за описивање физичких појава; – решава квалитативне и квантитативне проблеме; – објасни основне карактеристике магнетног поља; – разликује материјале према магнетним својствима; – објасни карактеристике и заштитну функцију магнетног поља Земље; – повеже магнетно поље струјног проводника са принципом рада електромагнета; – опише кретање наелектрисаних честица у магнетном пољу; – повеже кретање наелектрисаних честица у електричном и магнетном пољу са применом у технологији и науци; – опише деловање магнетног поља на струјни проводник и наведе примене у свакодневном животу; – повеже појаву електромагнетне индукције и индуковану електромоторну силу са променом магнетног флукса и наведе примене; – разликује особине једносмерне и наизменичне струје и физичке величине за њихово описивање; – анализира начин преноса електричне енергије на даљину као и предности наизменичне струје над једносмерном; – уочава допринос Николе Тесле широкој примени наизменичне струје; – повеже појам осцилација и њихов настанак и разликује врсте осцилација; – користи појмове и величине којима се описује осцилаторно кретање; – описује особине математичког клатна; – повеже период осциловања са карактеристикама осцилатора; – примени закон одржања енергије код осцилаторног кретања; – илуструје настанак, карактеристике таласа и врсте таласа; – уочава примену резонанције у свакодневном животу; – уочава да брзина простирања таласа зависи од особина средине; – уочи шта су извори звука, каква је разлика између тона и шума; – протумачи основне карактеристике звука и повезује њихов утицај са конкретним примерима; – разликује звук, ултразвук и инфразвук и опише њихову примену у свакодневном животу; – анализира Доплеров ефекат у различитим ситуацијама; – анализира штетан утицај буке и мере заштите; – објасни природу и настанак електромагнетних таласа; – опише спектар електромагнетних таласа и наведе примере примене електромагнетног зрачења; – класификује штетне утицаје електромагнетног зрачења и начине заштите; – анализира изворе светлости и илуструје основне особине простирања светлости; – примени законе геометријске оптике у конкретним проблемима; – протумачи тоталну рефлексију и њене примере; – објасни особине огледала и сочива; – објасни примере оптичких појава у природи; – опише физичке принципе функционисања људског ока и примену оптичких инструмената; – препознаје фотон као честицу светлости и разликује таласну и честичну природу светлости; – тумачи израз за енергију фотона; – анализира појаву фотоэффекта и наводи примене; – илуструје основне елементе структуре атома и описује њихове особине; – описује постојање енергијских нивоа код атома и објашњава основе механизма емисије и апсорпције зрачења; – тумачи израз за енергију атома водоника и примењује га за објашњење дискретности спектра; – опише стварање и врсте рендгенског зрачења у рендгенској цеви; – наводи примене рендгенског зрачења и препознаје опасности и начине заштите од рендгенског зрачења; – опише основне особине и механизам настанка ласерске светлости и наводи примене; – објасни модел и структуру језгра и својства нуклеарних сила; – протумачи појмове дефект масе и енергија везе и повезује их са стабилношћу језгра; – разликује врсте радиоактивних распада и особине алфа, бета и гама зрачења; – објасни појам време полураспада и примењује закон радиоактивног распада; – објасни појмове фисије и фузије језгра и набраја њихове примене; – анализира предности и мане коришћења нуклеарне енергије; – тумачи начине детекције и основе дозиметрије радиоактивног зрачења; – примени мере заштите од радиоактивног зрачења; – објасни начин и узроке кретања небеских тела и последице гравитационог деловања; – разликује врсте небеских тела у Сунчевом систему и описује њихове физичке особине; – објасни појам екстрасоларна планета/егзопланета; – објасни структуру Сунца и појаве на његовој површини као и последице које настају на Земљи; – наведе физичке карактеристике звезда и разуме механизам настајања и еволуције звезда; – објасни појам галаксија и разликује типове галаксија; – тумачи структуру Млечног пута и положај Сунчевог система у њему, као и положај наше галаксије у васиони; – објасни настанак васионе Великим праском; 	<p>1. ЕЛЕКТРОМАГНЕТИЗАМ</p> <p>Магнетно поље и магнети. Магнетно поље Земље. Магнетна индукција, магнетни флуks. Магнетно поље струјног проводника, електромагнети. Кретање наелектрисаних честица у магнетном пољу. Амперова сила. Електромотори. Појава електромагнетне индукције. Фарадејев закон електромагнетне индукције. Појам о наизменичној струји. Генератори и трансформатори наизменичне струје. Никола Тесла и његов допринос примени наизменичне струје.</p> <p>Демонстрациони огледи: Привлачење и одбијање сталних магнета. Магнетна игла и школски компас. Линије магнетног поља (помоћу гвоздених опилака). Ерстедов оглед. Електромагнет. Деловање магнетног поља на рам са струјом. Интеракција два паралелна струјна проводника. Рад електромотора. Демонстрација електромагнетне индукције помоћу калема и сталног магнета. Трансформатор наизменичне струје</p> <p>Лабораторијска вежба 1. Одређивање хоризонталне компоненте магнетног поља Земље</p> <p>2. ОСЦИЛАЦИЈЕ И ТАЛАСИ</p> <p>Појам о осцилаторном кретању. Осцилатор. Математичко клатно и закон одржања енергије код осцилаторног кретања. Таласно кретање, врсте таласа и величине којима их описујемо. Звук и његове особине. Ултразвук и инфразвук. Електромагнетни таласи. Спектар електромагнетних таласа. Видљива светлост и њене особине. Спектар светлости и боја предмета. Закон одбијања светлости. Огледала. Закон преламања светлости. Тотална рефлексија. Сочива. Оптички инструменти (лупа, микроскоп и телескоп).</p> <p>Демонстрациони огледи: Осциловање тега на опрузи. Математичко клатно. Демонстрација лонгитудиналних и трансверзалних таласа. Својства звучних извора. Звучна резонанција. Мобилне апликације: тон генератор и мерење нивоа звука. Разлагање беле светлости на спектар. Равно и сферна огледала. Формирање лика (оптичка клупа). Сабирна и расипна сочива. Формирање лика (оптичка клупа, оптички демонстрациони сет са магнетном таблом). Лупа, микроскоп, телескоп</p> <p>Лабораторијска вежба 2. Одређивање гравитационог убрзања уз помоћ математичког клатна.</p> <p>3. ФИЗИКА МИКРОСВЕТА</p> <p>Дуална природа светлости. Фотон и његова енергија. Фотоэффект. Структура атома. Појам квантовања енергије атома – енергијски нивои атома и прелази између њих (емисија и апсорпција зрачења). Рендгенско зрачење и примена. Ласери и њихова примена. Структура атомског језгра. Дефект масе. Енергија везе. Радиоактивни распад језгра. Фисија и фузија. Нуклеарна енергетика. Детекција и заштита од зрачења.</p> <p>Демонстрациони огледи: Фотоэффект (помоћу фотоћелије). Рендгенски снимак. Школски ласер. Детекција радиоактивног зрачења.</p> <p>Лабораторијска вежба 3. Одређивање угаоне дивергенције ласерског снопа.</p> <p>4. УВОД У АСТРОНОМИЈУ</p> <p>Астрономија и астрофизика, предмет и методе истраживања. Сунчев систем. Звезде (појам и настанак и еволуција). Галаксије. Млечни пут. Настанак и еволуција космоса.</p>

Предлог пројекта:

- „Раг струја“ - зашто је победила наизменична струја?
- Процес производње наизменичне струје у хидроелектранама/термоелектранама, и њен пренос до потрошача
- Примене појединих области спектра електромагнетних таласа.
- Врсте и принцип рада камера.
- Зашто ЛЕД сијалице уместо класичних извора светлости у домаћинствима?
- Нуклеарне електране- предности и мане.
- Појас живота у Сунчевом систему.

УПУТСТВО ЗА ДИДАКТИЧКО-МЕТОДИЧКО ОСТВАРИВАЊЕ ПРОГРАМА

Општеобразовни предмет Физика који се изучава у два разреда средње школе два часа недељно, омогућава да ученици стекну нова знања и обнове и систематизују она стечена у основној школи. Нови исходи и садржаји су они који су значајни за елементарну научну писменост и омогућавају ученицима успешан наставак образовања у подручјима у којима је физика једна од основних научних дисциплина. Рачунски и квалитативни задаци који се користе у настави овог програма треба да буду првенствено илустрација основне примене физичких законитости и уколико се овај основни стандард постигне, могуће је за продубљивање знања користити сложеније проблеме и задатке. Програм предвиђа израду основних лабораторијских вежби и демонстрационих огледа који су кључни за постизање исхода.

I. ПЛАНИРАЊЕ НАСТАВЕ И УЧЕЊА

При планирању наставног процеса наставник, на основу дефинисаног циља предмета и исхода и стандарда постигнућа, самостално планира број часова обраде, утврђивања, као и методе и облике рада са ученицима.

Улога наставника је да при планирању наставе води рачуна о саставу одељења и резултатима иницијалног теста, степену опремљености кабинета, степену опремљености школе (ИТ опрема, библиотека,...), уџбенику и другим наставним материјалима које ће користити.

Полазећи од датих исхода и кључних појмова садржаја наставник најпре креира свој годишњи – глобални план рада из кога ће касније развијати своје оперативне планове. Исходи дефинисани по областима олакшавају наставнику даљу операционализацију исхода на ниво конкретне наставне јединице. Од њега се очекује да за сваку наставну јединицу, у фази планирања и писања припреме за час, у односу на одабрани исход, дефинише исходе специфичне за дату наставну јединицу. При планирању треба, такође, имати у виду да се исходи разликују, да се неки лакше и брже могу остварити, али је за већину исхода потребно више времена и више различитих активности. Препорука је да наставник планира и припрема наставу самостално, а у сарадњи са колегама обезбеди међупредметну корелацију.

II. ОСТВАРИВАЊЕ НАСТАВЕ И УЧЕЊА**Први разред**

Оријентациони број часова по темама за први разред дат је у табели:

Редни број теме	Наслов теме	Број часова
I	УВОД У ФИЗИКУ	5
II	МЕХАНИКА	32
III	ТОПЛОТНЕ ПОЈАВЕ	20
IV	ЕЛЕКТРИЧНЕ ПОЈАВЕ	18
Укупно		74

Смернице за реализацију наставних тема**ДЕМОНСТРАЦИОНИ ОГЛЕДИ, ЛАБОРАТОРИЈСКЕ ВЕЖБЕ И ПРОЈЕКТНИ ЗАДАЦИ**

У оквиру сваке наставне теме налази се списак предложених демонстрационих огледа. Најчешће се ради о огледима које је могуће реализовати чак и уколико у школи не постоји лабораторија физике опремљена традиционалном опремом. Правилно дидактички примењени демонстрациони огледи су кључни за успешно усвајање предвиђених концепата. Главни концепти које треба усвојити на датом часу у ствари треба да буду засновани на демонстрацији одабране појаве. У том смислу, пре почетка демонстрације треба затражити од ученика да искажу своја очекивања заснована на њиховим предзнањима. На тај начин, уз помоћ демонстрационих експеримената, код ученика се формирају основне представе о појавама, физичким величинама, процесима и законима. Овако припремљено демонстрирање физичке појаве изазива активирање мисаоних процеса код ученика и омогућује лакше формирање адекватних научних појмова и убеђења.

У оквиру наставних тема дат и предлог лабораторијских вежби које се могу реализовати уколико постоје технички услови.

Саставни део програма је и списак пројектних задатака. Предлог је да их ученици раде у мањим групама, најбоље у паровима и да им се доделе највише по једна тема по полугођу јер треба предвидети и часове за презентовање резултата рада на пројектној теми.

У наставку се налазе неки предлози везани за обраду предвиђених наставних тема.

1. УВОД У ФИЗИКУ

Прву наставну тему треба искористити за приказ наставних области и кључних физичких величина које ће се током програма обрађивати. Потребно је обновити основне физичке величине и њихове јединице и нагласити значај Међународног система мера и јединица. Скаларне и векторске величине могу се илустровати примерима из програма.

Мерење и приказивање резултата мерења обрадити на примерима директних мерења дужине, масе и времена. Напоменути грешке мерења (посебно случајне и системске) као важан фактор за побољшање квалитета података добијених мерењем.

2. МЕХАНИКА

Пре реализације ове наставне теме пожељно је утврдити предзнања ученика из кинематике и динамике. Фокус је на провери основног нивоа предзнања односно да ли ученик решава једноставније рачунске задатке примењујући основне формуле и законе који повезују физичке величине брзина, пређени пут, убрзање, сила, трење, енергија, рад.

Добар начин да се нови појмови и величине уведе кроз конкретне примере и на тај начин оствари већа функционализација исхода.

На основу молекуларне структуре супстанције потребно је размотрити еластичност, површински напон и капиларне појаве.

У оквиру ове теме поред демонстрационих огледа наведених у табели могу се реализовати и следећи: демонстрација Трећег Њутновог закона са наелектрисаном лименком и балоном; приказ бестежинског стања – пад избушене чаше са водом; статичко трење, трење клизања и котрљања; потисак (лопта у води, јаје у слаткој и сланој води)...

У оквиру ове теме предлаже се један час за реализацију лабораторијске вежбе, а наставник у складу са могућностима и договору са ученицима може изабрати једну од две понуђене.

3. ТОПЛОТНЕ ПОЈАВЕ

Наведени садржаји имају за циљ да оспособе ученике да користе појмове и величине којима се описују топлотна својства супстанце, и да примењују законе термодинамике.

Наставну тему треба започети обрадом топлотног ширења, а затим ученицима треба објаснити појам унутрашње енергије, као и њену зависност од температуре. Ученицима треба објаснити зависност количине топлоте од масе/количине супстанце, одговарајуће топлотне капацитивности и промене температуре. Посебну пажњу би требало посветити смислу термодинамичких принципа. Објаснити да Први принцип исказује закон одржања енергије у топлотним процесима, а Други принцип говори о смеру енергијске размене.

Механизме преношења топлоте треба обрадити кроз одговарајуће демонстрационе огледе као што су: провођење топлоте (капљице воска на металној кашици чији је крај у суду са топлом водом), пренос топлоте зрачењем из грејалице, струјањем изнад радијатора или из климе итд.

У оквиру ове теме предлажу се два часа за реализацију једне лабораторијске вежбе, а наставник, у складу са могућностима и договору са ученицима, може изабрати једну од две понуђене.

4. ЕЛЕКТРИЧНЕ ПОЈАВЕ

Са основним појмовима и законитостима из ове теме ученици су се упознали и схватили их у основној школи. Полазећи од структуре супстанције и електричног поља увести појмове: електрична струја, проводник, изолатор. Познавање електричних својстава материјала омогућава ученику боље разумевање њиховог значаја за развој нових технологија.

Једноставно електрично коло једносмерне струје искористити за обнављање знања о основним елементима струјног кола и физичких величина као што су електрични напон, електромоторна сила, електрична отпорност и јачина електричне струје. Омов закон за део кола и за цело електрично коло демонстрирати на неком потрошачу. Џул-Ленцов закон повезати са законом одржања. Да би ови садржаји били очигледнији и једноставнији за усвајање програмом је предвиђена и лабораторијска вежба: Одређивање непознате отпорности помоћу Омовог закона.

У наставном процесу потребно је омогућити сваком ученику да теоријске садржаје из ових области, кад год је то могуће, учи кроз експериментални рад.

Други разред

Оријентациони број часова за други разред по темама дат је у табели:

Редни број теме	Наслов теме	Број часова
I	ЕЛЕКТРОМАГNETИЗАМ	18
II	ОСЦИЛАЦИЈЕ И ТАЛАСИ	23
III	ФИЗИКА МИКРОСВЕТА	19
IV	УВОД У АСТРОНОМИЈУ	10
Укупно		70

Смернице за реализацију наставних тема

ДЕМОНСТРАЦИОНИ ОГЛЕДИ, ЛАБОРАТОРИЈСКЕ ВЕЖБЕ И ПРОЈЕКТНИ ЗАДАЦИ

У оквиру сваке наставне теме налази се списак предложених демонстрационих огледа. Најчешће се ради о огледима које је могуће реализовати чак и уколико у школи не постоји лабораторија физике опремљена традиционалном опремом. Правилно дидактички примењени демонстрациони огледи су кључни за успешно усвајање предвиђених концепата. Главни концепти које треба усвојити на датом часу у ствари треба да буду засновани на демонстрацији одабране појаве. У том смислу, пре почетка демонстрације треба затражити од ученика да искажу своја очекивања заснована на њиховим предзнањима. На тај начин, уз помоћ демонстрационих експеримената, код ученика се формирају основне представе о појавама, физичким величинама, процесима и законима. Овако припремљено демонстрирање физичке појаве изазива активирање мисаоних процеса код ученика и омогућује лакше формирање адекватних научних појмова и убеђења.

У оквиру наставних тема дат и предлог лабораторијских вежби које се могу реализовати уколико постоје технички услови.

Саставни део програма је и списак пројектних задатака. Предлог је да их ученици раде у мањим групама, најбоље у паровима и да им се доделе највише по једна тема по полугођу јер треба предвидети и часове за презентовање резултата рада на пројектној теми.

У наставку се налазе неки предлози везани за обраду предвиђених наставних тема.

1. ЕЛЕКТРОМАГNETИЗАМ

Већ познате појмове треба даље развијати и повезивати их са новим појмовима, физичким величинама и законитостима који се користе за објашњење и разумевање електромагнетних појава.

Обновити знање које су ученици стекли о магнетним појавама у току школовања и повезати га са њиховим искуством. Објаснити значај магнетног поља Земље. Дефинисати магнетну индукцију и магнетни флуks као векторску и скаларну величину којима описујемо магнетно поље. Демонстрацијом и објашњењем Ерстедовог огледа објаснити стварање магнетног поља око струјних проводника. На основу овог принципа објаснити рад електромагнета. Упознати ученике са разноврсним применама електромагнета. Објаснити зависност Лоренцове силе од количине наелектрисања и брзине честице као и од магнетне индукције у случају правога угла између магнетне индукције и брзине честице. Објаснити коришћење Амперове силе код електромотора. Демонстрацијом увести појам електромагнетне индукције. Навести разлике између једносмерне и наизменичне струје и представити карактеристике наизменичне струје. Нагласити разлику између тренутне и ефективне вредности напона и јачине наизменичне електричне струје.

Посебно дискутовати појам снаге код наизменичне струје и преноса електричне енергије на даљину истичући предности употребе наизменичне у односу на једносмерну струју.

У наставном процесу потребно је омогућити сваком ученику да теоријске садржаје из ових области, кад год је то могуће, учи кроз експериментални рад. Електромагнетизам у том погледу пружа велике могућности. Многе електромагнетне појаве могу се демонстрирати (Линије магнетног поља (помоћу гвоздених опилака). Ерстедов оглед. Деловање магнетног поља на рам са струјом.).

Наставу треба планирати да буде ефикасан и рационалан процес у коме су заступљене различите методе и облици рада, што доприноси да ученици буду активни учесници образовног процеса.

Избор задатака, како рачунских, тако и квалитативних је велики и могу да буду илустрација практичне примене. Електромагнетна индукција има примену у електротехници (генератор наизменичне струје ради на принципу електромагнетне индукције).

У току ових часова се могу реализовати демонстрациони огледи, приказати симулације, образовни филмови у зависности од тога шта је на располагању наставницима у школама.

У оквиру ове теме предлаже се један час за реализацију лабораторијске вежбе: Одређивање хоризонталне компоненте магнетног поља Земље.

2. ОСЦИЛАЦИЈЕ И ТАЛАСИ

Почетни садржаји имају за циљ да се ученици упознају са основним појмовима и величинама којима се описује хармонијско осциловање, са посебним нагласком на то да је усвојеност ових садржаја код ученика, услов за описивање, разумевање и анализу појава повезаних са механичким и електромагнетним таласима. У току ових часова се могу реализовати демонстрациони огледи (Осциловање тега на опрузи. Зависност периода од масе тела и од коефицијента еластичности опруге. Математичко клатно. Зависност периода од дужине клатна). Наставник може приказати различите симулације и анимације којима се објашњавају осцилаторне појаве.

Повезати основне карактеристике осцилаторног и таласног кретања. Једноставним огледима демонстрирати настанак механичких таласа. Објаснити основне карактеристике таласног кретања и дефинисати величине којима описујемо таласе. Навести основне карактеристике трансверзалних и лонгитудиналних таласа без навођења формула за брзине трансверзалних и лонгитудиналних таласа у различитим срединама (само основне формуле). Анализирати карактеристике звучног таласа, основне карактеристике пријемника звука и дискутовати са ученицима о штетном утицају буке, као и о мерама заштите. Навести основне карактеристике инфразвука и ултразвука, штетно дејство и примену. Објаснити основне карактеристике електромагнетних таласа поредећи их са механичким. У оквиру дискусије о спектру, истаћи особине појединих врста електромагнетних таласа и нагласити њихову улогу у свакодневном животу.

Објаснити законе одбијања и преламања. Дискутовати са ученицима о појавама фатаморгана и дуге, на основу знања која су стекли из оптике. Изводити једноставне демонстрационе огледи: разлагање беле светлости на спектар (стаклена призма), преламање светлости, одбијање светлости (оптика на магнетној табли, оптичка клупа).

При изради рачунских задатака фокус је на провери основног нивоа знања односно да ли ученик решава једноставније рачунске задатке примењујући основне формуле и законе који ће му омогућити разумевање следећих тема.

У оквиру ове теме предложена је и реализација лабораторијске вежбе: Одређивање убрзања Земљине теже помоћу математичког клатна.

3. ФИЗИКА МИКРОСВЕТА

Упознати ученике са честичном природом светлости и упоредити је са њеном таласном природом са којом су се упознали у претходној теми. Навести појаве којима се доказује честична природа светлости односно постојање фотона: фотоелектат, притисак светлости. Фотоелектат као појаву објаснити са аспекта Закона одржања енергије и представити карактеристичне величине (законични напон, струја засићења, црвена граница) као функције фреквенције и интензитета светлости. Посебну пажњу посветити демонстрацији и примени фотоелекта (фотоћелије, фотосензори, фотомултипликатори, уређаји за ноћно осматрање). Ученике треба укратко упознати са основним особинама Радерфодовог модела атома, као и са његовим недостацима. Представити Боров модел атома као побољшање Радефордовог. Увођењем елемената квантне физике преко Борових постулата превазиђени су недостаци Радефордовог модела и објашњени су стабилност атома и линијски спектар водониковог атома. На основу Борових постулата објаснити прелазе између електронских нивоа. Поменути недостатке Боровог модела и напоменути да се тачно описивање атома добија егзактном применом закона квантне механике. Дискутовати са ученицима о примени рејдгенског и ласерског зрачења, али и о могућем штетном деловању и заштити. Обновити и продубити знање о саставу и особинама атомског језгра које ученици имају из основне школе. Описати основне особине јаке нуклеарне силе. Објаснити појмове дефект масе и енергија везе и повезати их са стабилношћу језгра. Објаснити особине и продорност алфа, бета и гама зрачења. Упознати ученике са појмовима природна и вештачка радиоактивност. У оквиру обраде нуклеарне фисије и фузије посебно истаћи актуелне проблеме у енергетици и заштити човекове околине. Изузетно је важно да ученици упознају процесе који су последица интеракције радиоактивног зрачења са супстанцијом и са начинима заштите од радиоактивног зрачења.

Наставу треба планирати да буде ефикасан и рационалан процес у коме су заступљене различите методе и облици рада, што доприноси да ученици буду активни учесници образовног процеса.

У току ових часова се могу реализовати демонстрациони огледи, приказати симулације, образовни филмови у зависности од тога шта је на располагању наставницима у школама.

У оквиру ове теме предложена је и реализација лабораторијске вежбе: Одређивање угаоне дивергенције ласерског снопа.

4. УВОД У АСТРОНОМИЈУ

У оквиру садржаја из астрономије ученици треба да се упознају са њеним основама као што су спектар зрачења небеских тела, физичке карактеристике и типови звезда, карактеристике мирног Сунца и Сунчевог система. Треба објаснити својства планета Земљиног типа, као и гасних џинова и еволуцију Сунчевог система. Објаснити појам галаксије и основне особине наше галаксије, као и положај Сунчевог система у њој. Заједно са овим садржајима уз примену стечених знања из других природних наука ученици треба да стекну савремену слику васионе. У настави астрономије пожељно је користити садржаје са интернета.

III. ПРАЋЕЊЕ И ВРЕДНОВАЊЕ НАСТАВЕ И УЧЕЊА

У настави оријентисаној на достизање исхода вреднују се остварени ниво постигнућа и напредовање током процеса учења. Да би вредновање било објективно и у функцији учења, потребно је да буде усклађено са принципима оцењивања (Правилник о оцењивању у средњој школи).

Наставник је дужан да континуирано прати рад сваког ученика кроз непрекидно проверавање његових усвојених знања, стечених на основу свих облика наставе: демонстрационих огледа, предавања, решавања квантитативних и квалитативних задатака, лабораторијских вежби, семинарских радова и пројеката...

У сваком разреду треба континуирано проверавати и вредновати компетенције (знања, вештине и ставове) ученика помоћу усменог испитивања, кратких писмених провера, тестова на крају већих целина, контролних рачунских вежби и провером експерименталних вештина. Наставник треба да омогући ученицима да искажу алтернативна решења проблема, иновативност и критичко мишљење и да то адекватно вреднује.

На почетку школске године потребно је спровести иницијални тест. Овај тест је инструмент провере предзнања и потенцијала ученика. На крају школске године, такође, треба спровести тест систематизације градива и проверити ниво постигнућа ученика и степен остварености образовних стандарда.

Назив предмета: ХЕМИЈА

1. ОСТВАРИВАЊА ОБРАЗОВНО-ВАСПИТНОГ РАДА – ОБЛИЦИ И ТРАЈАЊЕ

РАЗРЕД	НАСТАВА				УКУПНО
	Теоријска настава	Вежбе	Практична настава	Настава у блоку	
I	72	72			144
II	70	70			140

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

2. ЦИЉЕВИ УЧЕЊА:

- Упознавање са хемијским појавама и процесима на основу теорије и експеримента;
- Усвајање знања о појмовима: елемент, једињење, чиста супстанца, смеша, мол, моларна маса, моларна запремина, бројност јединки, релативна атомска маса и релативна молекулска маса, Авогадров број;
- Усвајање знања о структури и природи супстанци као последици хемијских веза;
- Оспособљавање ученика за разликовање дисперзних система и начина изражавања концентрације;
- Усвајање знања о оксидо-редукционим процесима;
- Разликовање основних класа неорганских једињења на основу њихових карактеристика;
- Разликовање основних класа органских једињења на основу њихових карактеристика;
- Стицање практичних знања и вештина при анализи органских једињења;
- Оспособљавање за самостално вршење огледа.

3. НАЗИВ И ТРАЈАЊЕ МОДУЛА

Разред: **први**

Ред.бр	МОДУЛ	Трајање модула		
		Т	В	Б
1.	Структура материје	24	24	
2.	Дисперзни системи	14	12	
3.	Неорганска једињења	24	26	
4.	Оксидоредукциони процеси	10	10	

Разред: **други**

Ред.бр	МОДУЛ	Трајање модула		
		Т	В	Б
1.	Увод у органску хемију	2	4	
2.	Угљоводоници	10	12	
3.	Алкохоли, феноли, етри	6	8	
4.	Алдеhide, кетони	4	4	
5.	Органске киселине	10	8	
6.	Липиди	6	8	
7.	Угљени хидрати	16	12	
8.	Аминокиселине, протеини	12	10	
9.	Хетероциклична једињења	2	2	
10.	Витамини	2	2	

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

Разред: први

МОДУЛ	ИСХОДИ По завршетку модула ученик ће бити у стању да:	ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ / КЉУЧНИ ПОЈМОВИ САДРЖАЈА
Структура материје	<ul style="list-style-type: none"> разликује елементе, једињења, смеше; дефинише мол моларну масу, моларну запремину, бројност јединки, Авогадров број, Аг и Мг; користи симболе и формуле при писању хемијских реакција и једначина; објасни грађу атома; дефинише изотопе; објасни структуру електронског омотача (нивои поднивои, орбитале); одреди електронску конфигурацију елемента и на основу ње пронађе место елемента у ПСЕ (група и периода); одреди својства тог елемента; опише карактеристике 1. 2. и 17. групе Периодног система елемената дефинише јонску везу и објасни начин њеног грађења дефинише ковалентну везу, наведе врсте ковалентних веза, објасни поларну и неполарну ковалентну везу објасни водоничну везу и њен значај у природним системима изврши стехиометријска израчунавања 	<p>Теорија:</p> <ul style="list-style-type: none"> Основни хемијски појмови Одређивање масеног удела супстанци у смешама Грађа атома и изотопи Структура електронског омотача Електронска конфигурација елемента и изградња периодног система елемената Елементи 1. 2. и 17. групе Периодног система елемената Јонска веза Ковалентна веза и врсте ковалентних веза Поларна и неполарна ковалентна веза Водонична веза <p>Вежбе:</p> <ul style="list-style-type: none"> Израчунавање количине супстанце, запремине и масе супстанце, бројности јединки у некој супстанци Стехиометријска израчунавања Електронска конфигурација елемената Јонска веза Ковалентна веза Стехиометријска израчунавања <p>Кључни појмови: Елементи, једињења, смеше, структура електронског омотача.</p>
Дисперзни системи	<ul style="list-style-type: none"> дефинише појам дисперзног система; разликује врсте и својства дисперзних система; дефинише појмове растворљивост, раствор, растворена супстанца, растварач; дефинише појам концентрације и објасни начине изражавања концентрације раствора израчуна масени удео растворене супстанце у раствору (процентни састав раствора) израчуна количинску концентрацију раствора израчуна масену концентрацију раствора изврши стехиометријска израчунавања у реакцијама у којима се користе раствори испита растворљивост различитих супстанци у зависности од температуре 	<p>Теорија:</p> <ul style="list-style-type: none"> Врсте и својства дисперзних система Растворљивост <p>Вежбе:</p> <ul style="list-style-type: none"> Растворљивост-рачунски задаци Масени удео супстанце у раствору (процентни састав) Количинска концентрација раствора-рачунски задаци Масена концентрација раствора-рачунски задаци Стехиометријска израчунавања Испитивање растворљивости супстанце у зависности од температуре Прављење раствора процентне и количинске концентрације <p>Кључни појмови: Дисперзни системи, растворљивост, раствор, растворена супстанца, растварач.</p>
Неорганска једињења	<ul style="list-style-type: none"> објасни појам оксида, поделу, добијање и номенклатура оксида објасни поделу, добијање и дисоцијацију киселина дефинише електролитичку дисоцијацију и степен дисоцијације објасни дисоцијацију воде и рН вредност дефинисати индикаторе дефинише и објасни улогу пуфера објасни добијање и дисоцијацију соли разликује врсте соли (киселе, базне, неутралне) објасни хидролизу соли предвиди својства раствора као последицу дисоцијације односно хидролизе соли одреди својства киселих оксида и киселина одреди својства базних оксида и база синтезише различите соли, докаже и објасни својства раствора тих соли (киселост, базност или неутралност) одреди рН вредност раствора различитим методама 	<p>Теорија:</p> <ul style="list-style-type: none"> Оксиди Базе Киселине Електролитичка дисоцијација Јонски производ воде и рН Индикатори Пуфери Соли Хидролиза соли <p>Вежбе:</p> <ul style="list-style-type: none"> Одређивање својстава киселих оксида и киселина Одређивање својстава базних оксида и база Добијање соли и хидролиза соли Одређивање рН вредности <p>Кључни појмови: Оксиди, киселина, рН вредност, врсте соли, хидролиза соли.</p>
Оксидо-редукциони процеси	<ul style="list-style-type: none"> дефинише појам оксидационог броја објасни процесе оксидације и редукције дефинише појмове оксидационог и редукционог средства одреди коефицијенте у оксидо-редукционим једначинама спроведе стехиометријска израчунавања на основу сређене једначине оксидо-редукционе реакције изведе оксидо-редукционе реакције и уочи промене оксидационих бројева и изједначи оксидо-редукцију 	<p>Теорија:</p> <ul style="list-style-type: none"> Оксидациони број Процеси оксидо-редукције Одређивање коефицијената у једначинама оксидо-редукционих реакција Стехиометријски задаци <p>Вежбе:</p> <ul style="list-style-type: none"> Реакције оксидо-редукције Електрохемијски низ елемената Значај електролизе, корозија, заштита од корозије <p>Кључни појмови: Процеси оксидације и редукције.</p>

5. УПУТСТВО ЗА ДИДАКТИЧКО-МЕТОДИЧКО ОСТВАРИВАЊЕ ПРОГРАМА

На почетку сваке теме ученике упознати са циљевима и исходима наставе и учења, планом рада и критеријумом и начинима оцењивања. Наставни предмет ХЕМИЈА се реализује у првом разреду кроз часове теоријске наставе и часове лабораторијских вежби. Број часова недељно је 2 часа теорије и 2 часа вежби. У првом разреду годишњи број часова теорије је 70 и број часова вежби је 70. Часови вежби се реализују у школској лабораторији тако што се одељење дели на групе у зависности од броја ученика (група до 12 ученика)

У првом разреду обрађују се следећи модули са одређеним бројем часова теорије и вежби:

Структура материје

- теоријска настава (24 часа)
- лабораторијске вежбе (24 часа)

Дисперзни системи

- теоријска настава (14 часова)
- лабораторијске вежбе (12 часова)

Неорганска једињења

- теоријска настава (24 часа)
- лабораторијске вежбе (26 часова)

Оксидо-редукциони процеси

- теоријска настава (10 часова)
- лабораторијске вежбе (10 часова)

Препоруке за реализацију наставе – **први разред**

Структура материје

Поновити основне појмове о грађи атома, молекула, чистој супстанци, смеси. Поновити симболе елемената, нагласити важност за писање хемијских формула једињења, хемијских једначина. Вежбати самостално писање хемијских реакција и њихово изједначавање. Објаснити структуру електронског омотача, нивое, поднивое, орбитале кроз примере, објашњење поткрепити цртежима, графичким приказом. Неопходно је електронску конфигурацију повезати са Периодним системом елемената. Користити компјутерске анимације.

Користећи ПСЕ уочити сличност елемената у групи, фокус на 1., 2., 17. групи, само основне особине елемената, добијање и реакције. Повезати знања из електронске конфигурације са грађењем хемијских веза, јонском и ковалентном. Увежбавање самосталног приказивања хемијских веза кроз примере, за јонску везу – грађење NaCl , CaF_2 , LiO_2 а за ковалентну – H_2 , Cl_2 , N_2 , HCl . Кроз демонстративне огледе уочити реактивност елемената из 1, 2. и 17. групе, њихове особине и својства, оглед доказивања литијума, натријума, калијума, узајамна реакција натријума и воде, калијума и воде.

Дисперзни системи

Врсте дисперзних система демонстрирати примерима из околине воде и уља, песка и воде, скроба и воде. Припремање раствора одређеног масеног удела супстанце у раствору радити применом формуле или пропорције на примерима везаним за струку. Количинску концентрацију радити применом основних формула и радити припрему раствора киселина, база, соли самостално.

Стехиометријска израчунавања утврђивати кроз примере добијања једињења. Експериментално утврдити зависност растворљивости једињења од температуре, различите соли растварати на различитим температурама, извести закључке.

Неорганска једињења

Садржаје из оксида повезати са примерима из свакодневног живота, повезати оксиде са загађеношћу ваздуха кроз примере угљендиоксида, азотове оксиде. Увежбавати основне примере писања киселих, базних, неутралних, амфотерних оксида и изучавања њихових особина које су повезане са анхидридима киселина и база. Добијање соли објаснити преко реакција неутрализације. Кроз табеларни приказ, повезати знања писања хемијских формула оксида, киселина, база. Експериментално утврдити својства киселих, базних оксида, демонстрирати добијање соли и хидролизу соли. Електролитичку дисоцијацију објаснити и повезати са јачином електролита кроз примере које ученик самостално пише.

Хидролизу соли приказати кроз писање примера где ће на основу вишка јона ученик сам утврдити каква је средина и повезати са јачином киселина и база. Користити универзални индикаторски папир, рН метар, да би се одредила киселост или базност средине. Кроз рачунске примере на основу формуле израчунати рН вредност. Јонски производ воде урадити на основу формуле. У дневнику за вежбе, после сваке лабораторијске вежбе, извести закључак.

Оксидо-редукциони процеси

Оксидо-редукционе процесе започети са увођењем појма оксидационог броја, процес оксидације повезати са свакодневним животом кроз примере сагоревања, рђања, оксидације воћа и поврћа. Разликовати појам оксидације од појма редукције. Кроз примере одређивати оксидационе бројеве елемената и једињења. Одређивати коефицијенте најпре у једноставним а затим сложенијим хемијским реакцијама методом оксидо-редукције. Донети закључке да ли се одређени елемент оксидовао или редуковао као и да ли је оксидационо или редукционо средство.

У току реализације тема узети у обзир предзнања ученика.

Предлози за пројектну наставу

- Припрема % раствора хидрогена за дезинфекцију, као и коришћење раствора за испирање.
- Добијање сапуна

6. УПУТСТВО ЗА ФОРМАТИВНО И СУМАТИВНО ОЦЕЊИВАЊЕ УЧЕНИКА

Наставник на почетку школске године или на почетку модула упознаје ученике са критеријумима формативног и сумативног оцењивања. Вредновање нивоа постигнућа и напредовања током процеса учења потребно је да буде усклађено са Правилником о оцењивању у средњој школи. На почетку школске године потребно је спровести иницијални тест као инструмент провере предзнања ученика. На крају школске године спровести тест систематизације градива да би се постигао ниво постигнућа остварености исхода.

Формативно оцењивање се одвија на сваком часу и постигнућа ученика је могуће вредновати кроз:

- праћење активности ученика на часу (тј. процесу учења)
- континуирано праћење достигнутих исхода и нивоа постигнутих компетенција (знања, вештине и ставове)
- однос према опреми и лабораторијском посуђу, хемикалијама, заштити при раду, заштити животне средине
- праћење дневника рада током вежби

Сумативно оцењивање се може извршити на основу:

- усмене провере знања
- писане провере знања (контролне вежбе, тест)
- самосталних или групних радова ученика
- провере практичних вештина и решавања практичних задатака
- формативног оцењивања периодично
- резултата/решења проблемског или пројектног задатка

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

Разред: други

МОДУЛ	ИСХОДИ По завршетку модула ученик ће бити у стању да:	ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ / КЉУЧНИ ПОЈМОВИ САДРЖАЈА
Увод у органску хемију	<ul style="list-style-type: none"> • објасни својства угљениковог атома; • разликује класе органских једињења; • препозна хибридизацију угљениковог атома; • дефинише појам асиметричног угљениковог атома и оптичку изомерију; • докаже (C, N, H, S) елементе у органским једињењима; • издвоји органска једињења из смеше. 	<p>Теорија:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Својства угљениковог атома • Карактер везе у органским молекулима • Хибридизација угљениковог атома • Асиметричност угљениковог атома и оптичка изомерија <p>Вежбе:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Доказивање угљеника, водоника, азота и сумпора у органским једињењима • Издвајање органских једињења из смеше различитим методама <p>Кључни појмови: Својства угљениковог атома, класе органских једињења.</p>
Угљоводоници	<ul style="list-style-type: none"> • разликује врсте угљоводоника; • прикаже хомологи низ, номенклатуру, изомерију, својства и реакције алкана; • дефинише хомологи низ, номенклатуру, изомерију, својства и реакције алкена; • прикаже хомологи низ, номенклатуру, изомерију, својства и реакције алкина; • објасни структуру и хемијске реакције бензена; • разликује арене; • испита својства алкана; • испита својства алкена; • испита својства алкина; • испита својства арена. 	<p>Теорија:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Алкани • Алкени • Алкини • Арени <p>Вежбе:</p> <ul style="list-style-type: none"> • својства алкана • својства алкена • својства алкина • својства арена <p>Кључни појмови: Врсте угљоводоника, класе органских једињења.</p>
Алкохоли, феноли, етри	<ul style="list-style-type: none"> • дефинише алкоhole; • користи номенклатуру алкоholeа; • прикаже формулама добијање и објасни физичка својства алкоholeа; • наведе полихидроксилене алкоholeе; • објасни својства полихидроксилене алкоholeа у биолошким системима; • објасни својства фенола; • дефинише етре; • експериментално добије етанол алкоholeним врењем; • различитим огледима испита својства алкоholeа; • различитим огледима испита својства фенола. 	<p>Теорија:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Алкоholeи • Полихидроксилене алкоholeи • Феноли • Етри <p>Вежбе:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Добивање етанола алкоholeним врењем • Испитивање својстава алкоholeа (оксидација, јодоформска проба на етанол, добијање алкоholeата, сагоревање) • Испитивање својстава фенола (оксидација, доказ да су слабе киселине) <p>Кључни појмови: Номенклатура алкоholeа, феноли, етри.</p>
Алдеhideи, кетони	<ul style="list-style-type: none"> • дефинише алдеhideе и кетоне; • објасни номенклатуру; • прикаже формулама добијање и хемијске реакције алдеhideа и кетона; • путем експеримента добије алдеhide или кетон; • различитим експериментима испита и докаже својства алдеhideа и кетона. 	<p>Теорија:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Алдеhideи • Кетони <p>Вежбе:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Добивање алдеhideа и испитивање њуових својстава (Фелингова проба, Толенсова проба, оксидација помоћу калијум-дихромата) • Испитивање својстава кетона (јодоформска проба на пропанон) <p>Кључни појмови: Алдеhideи и кетони, својства алдеhideа и кетона.</p>
Органске киселине	<ul style="list-style-type: none"> • дефинише карбоксилне киселине; • изврши поделу карбоксилних киселина; • објасни номенклатуру; • формулама прикаже добијање и хемијске реакције карбоксилних киселина; • објасни карактеристике засићених, незасићених, дикарбонских, ароматичних, окси и масних киселина; • експерименталним путем добије карбоксилне киселине; • различитим експериментима испита својства карбоксилних киселина; • докаже присуство млечне киселине у киселом млеку, • докаже етанску, винску, лимунску, салицилну, олеинску киселину. 	<p>Теорија:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Подела и својства карбоксилних киселина • Засићене карбоксилне киселине • Незасићене карбоксилне киселине • Ароматичне карбоксилне киселине • Хидрокси киселине • Масне киселине <p>Вежбе:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Добивање метанске, етанске киселине • Својства карбоксилних киселина и њихово доказивање (реакције киселина са металима, базама и доказивање реагенција) <p>Кључни појмови: Карбоксилне киселине, млечне киселине.</p>

<p>Липиди</p>	<ul style="list-style-type: none"> • дефинише липиде; • разликује просте и сложене липиде; • објасни опште карактеристике липида; • објасни својства триацилглицерола и фосфолипиди; • дефинише сапуне; • изврши избор погодног растварача за масти и уља и изврши њихово емулговање; • изврши хидролизу масти (сапонификација); • одреди киселински број липида; • изврши доказ и анализу сложених масти (лецитина); • докаже састојке лецитина. 	<p>Теорија:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Опште карактеристике липида • Прости и сложени липиди • Триацилглицероли • Фосфолипиди <p>Вежбе:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Растворљивост масти и уља • Хидролиза масти уља • Одређивање киселинског броја липида • Доказивање лецитина, његова хидролиза <p>Кључни појмови: Прости и сложени липиди, хидролиза масти.</p>
<p>Угљени хидрати</p>	<ul style="list-style-type: none"> • објасни улогу, својства и поделу угљених хидрата; • дефинише појам моносахарида; • разликује врсте моносахарида; • објасни цикличну структуру и хемијска својства моносахарида; • дефинише појмове олиго и дисахарида; • разликује редукујуће и нередукујуће дисахариде; • објасни структуру и хемијска својства редукујућих и нередукујућих дисахарида; • дефинише појам полисахарида; • разликује градивне и енергетске полисахариде; • објасни својства скроба, целулозе, гликогена. • експериментално изведе карактеристичне реакције на угљене хидрате; • експериментално докаже присуство сахарозе у меши са редукујућим шећерима; • експериментално докаже присуство угљених хидрата у природним производима; • експериментално докаже скроб и целулозу; • изврши хидролизу скроба коју треба да докаже експериментом. 	<p>Теорија:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Својства и подела угљених хидрата • Моносахариди • Дисахариди • Полисахариди <p>Вежбе:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Доказне реакције угљених хидрата • Фелингова и Толенсова проба • Својства скроба и целулозе • Хидролиза скроба <p>Кључни појмови: Својства и подела угљених хидрата, врсте моносахарида.</p>
<p>Аминокиселине, протеини</p>	<ul style="list-style-type: none"> • објасни значај и поделу аминокиселина; • прикаже формулама реакције аминокиселина; • дефинише и прикаже пептидну везу; • објасни поделу, својства и структуру протеина; • дефинише и објасни поделу сложених протеина; • разликује денатурацију и коагулацију протеина; • експериментално изведе бојене реакције на протеине и закључи шта се са њима доказује; • експериментално изведе таложње протеина са различитим реагенсима; • експериментално одреди изоелектричну тачку протеина (казеина); • експериментално издвоји казеин из млека. 	<p>Теорија:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Аминокиселине • Пептидна веза • Протеини • Сложени протеини <p>Вежбе:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Бојене реакције на аминокиселине и протеине • Таложне реакције протеина • Иоелектрична тачка протеина (припремити пуфере и различитих рН вредности и одредити изоелектричну тачку протеина (казеина)) • Издвајање казеина из млека <p>Кључни појмови: Подела аминокиселина, својства и структура протеина.</p>
<p>Хетероциклична једињења</p>	<ul style="list-style-type: none"> • дефинише хетероциклична једињења; • наведе примере различитих петочланих и шесточланих хетероциклуса; • наведе пуринске и пиримидинске базе и објасни њихов значај за живе организме; 	<p>Теорија:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Хетероциклична једињења • Хетероциклична једињења са азотом <p>Вежбе:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Хетероциклична једињења <p>Кључни појмови: Хетероциклична једињења.</p>
<p>Витамини</p>	<ul style="list-style-type: none"> • разликује врсте витамина (липосолубилне и хидросолубилне); • објасни изворе, улоге витамина А, D, Е и комплекса витамина В и витамина С; • објасни авитаминозу и хипервитаминозу; • утврди значај витамина за здравље људи. 	<p>Теорија:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Витамини, подела, извори, болести <p>Вежбе: Утврђивање садржаја витамина у различитим намирницама</p> <p>Кључни појмови: Врсте витамина, улоге витамина А, D, Е и комплекса витамина В и витамина С.</p>

5. УПУТСТВО ЗА ДИДАКТИЧКО-МЕТОДИЧКО ОСТВАРИВАЊЕ ПРОГРАМА

На почетку сваке теме ученике упознати са циљевима и исходима наставе и учења, планом рада и критеријумом и начинима оцењивања. Наставни предмет ХЕМИЈА се реализује у другом разреду кроз часове теоријске наставе и часове лабораторијских вежби. Број часова недељно је 2 часа теорије и 2 часа вежби. У другом разреду број часова теоријске наставе је 70 и вежби 70 часа. Часови вежби се реализују у школској лабораторији тако што се одељење дели на групе у зависности од броја ученика (до 12 ученика)

У другом разреду број часова теорије и вежби по модулима је следећи:

Увод у органску хемију

- теоријска настава (2 часа)
- лабораторијске вежбе (4 часа)

Угљоводоници

- теоријска настава (10 часова)
- лабораторијске вежбе (12 часова)

Алкохоли, феноли, етри

- теоријска настава (6 часова)
- лабораторијске вежбе (8 часова)

Алдехиди, кетони

- теоријска настава (4 часа)
- лабораторијске вежбе (4 часа)

Органске киселине

- теоријска настава (10 часова)
- лабораторијске вежбе (8 часова)

Липиди

- теоријска настава (6 часова)
- лабораторијске вежбе (8 часова)

Угљени хидрати

- теоријска настава (16 часова)
- лабораторијске вежбе (12 часова)

Аминокиселине, протеини

- теоријска настава (12 часова)
- лабораторијске вежбе (10 часова)

Хетероциклична једињења

- теоријска настава (2 часа)
- лабораторијска вежбе (2 часа)

Витамини

- теоријска настава (2 часа)
- лабораторијске вежбе (2 часа)

Избор метода и облика рада за сваку тему одређује наставник у зависности од наставних садржаја, способности и потреба ученика, материјалних и других услова.

Препоруке за реализацију наставе

Хемија за други разред

Предмет започети понављањем својстава неорганских једињења да би се учила разлика са органским једињењима.

Класе органских једињења – разликовати на основу функционалних група (хидроксилна група – алкохоли, алдехидна група – алдехиди, карбонил група – кетони, карбоксилна група – карбоксилне киселине).

Кроз електронску конфигурацију угљеника објаснити својства угљениковог атома и врло сажето кроз примере метана, етена и етина увести појам хибридизације. Експериментално доказати угљеник, водоник, азот и сумпор у органским једињењима. За доказ појединих елемената узети супстанце из свакодневног живота бутан, метан, етан. Поновити разлике између молекулске, структурне и рационалне формуле и примером показати разлику. Упознати ученике са појмом једноструке, двоструке, троструке везе, код алкана, алкена, алкина (метан, етен, етин). тридесетог члана у хомологом низу. Написати формуле алкана, алкена, алкина на основу опште формуле. Написати молекулску формулу бутана и кроз могуће мере вежбати писања овог једињења на други начин структурно, објаснити појам изомерије. На примеру бутана објаснити изомерију положаја. Увести појам IUPAC номенклатуре, објаснити како се праве алкил групе (одузимањем водониковог атома) метил, етил пропил групу истаћи и њихов значај код писања и читања угљоводоника.

Угљоводоници – увежбавати правила писања, утврдити номенклатуру.

Кроз експерименталне вежбе утврдити разлике међу њима у особинама, својствима, номенклатури, изомерији, специфичним реакцијама адиције, супституције. Адицију радити на промену етена, пропена, етина, пропина, адицију са халогеним елементима показати кроз пример етина, етена са хлором и бромом. Супституцију показати на примеру метана и хлора. Вежбати сагоревање различитих угљоводоника који се користе као узвори топлоте. За испитивање својстава угљоводоника користити пример супстанци које показују иста својства бутан хексан незасићена једињења нпр олеинску киселину ако не постоји могућност добијања метана, етена и етина. У дневнику забележити и утврдити разлике међу угљоводоницима. Арене објаснити примером бензена, дати структурну формулу, утврдити утицај цикличности молекула на његова својства.

Алкохоли – својства демонстрирати на етанолу као познатом алкохолу из свакодневног живота, реакције алкохолне ферментације повезати са добијањем ракије. Утврђивање утицаја функционалне хидроксилне групе на ову групу једињења и уочавање разлика са другим органским једињењима. Општа формула алкохола и писање на основу ње, писати до петог угљениковог атома. Кратка подела према броју хидроксилних група. Давање назива алкохола на основу IUPAC номенклатуре. Испитати својства алкохола оксидацијом са KmnO_4 , јодоформском пробом, добити етанол аонним врењем. Приказати својство алкохола добијањем алкохолата (натријум етаноат). Све реакције, својства уписати у дневник рада.

Феноли – демонстрирати својства и указати на разлику између алкохола и фенола огледом у школској лабораторији. Урадити огледе доказивања, оксидације, растворљивости фенола.

Етри – нагласити функционалну групу – O-, истаћи практичну примену етра као растварача у хемијској лабораторији.

Алдеhide и кетони – демонстрирати садржај на етаналу и пропанону. Урадити Фелингову и Толенсову пробу, оксидацију са калијум-дихроматом. А кетоне испитати јодоформском пробом на пропанон. Извести закључке.

Органске киселине – својства демонстрирати на етанској киселини. Упознати ученике са метанском, етанском, пропанском, бутанском, млечном, лимунском, винском, сорбинском, бензојевом, масним киселинама, приказати формуле, својства, налажење у природи и значај. Истаћи важност њихову у свакодневном животу. Вежбасти писање калијум и натријум пропионата и указати на значај у прехранбеној индустрији. Експериментално добити метанску, етанску киселину.

Липиде – објаснити шематски, утврдити поделу липида на просте и сложене, као и значај масти и уља на тој шеми. Издвојити најважније засићене и незасићене масне киселине као што су палмитинска, с теранска, олеинска, линолна, линолеинска, арахидонска, дати формуле. Истаћи значај масти и уља у свакодневном животу за основне животне процесе. Састав масти објаснити реакцијом грађења масти. Написати реакцију хидрогенизације примером адиције водоника на незасићене масне киселине, истаћи важност у прехранбеној индустрији. Приказати реакцију добијања сапуна – сапонификација. Нагласити важност фосфолипида, лецитина као емулгатора. Својства триглицерида демонстрирати на вежбама реакцијом растварања масти и уља, хидролизом масти и уља. Одредити киселински број липида и утврдити свежину масти и уља. Доказати експериментално лецитин, извести закључке у дневнику. Демонстрирати добијање сапуна.

Угљени хидрати – својства демонстрирати на примерима глукозе, фруктозе, малтозе, лактозе, сахарозе и скроба. Шематски приказати поделу угљених хидрата. Навести најважније моносахариде (глукозу, фруктозу) и њихове молекулске, структурне формуле, олигосахариде, дисахариде (лактоза, малтоза, сахароза), и полисахариде (скроб, гликоген, целулоза). Експериментално урадити Фелингову и Толенсову пробу и извести закључак која су својства угљених хидрата. Утврдити њихов значај у прехранбеној индустрији и у свакодневном животу. Демонстрирати својства скроба реакцијом хидролизе. на основу промене боја током хидролизе, извести закључке. Навести значај хидролизе скроба у бројним технологијама прехранбене индустрије.

Аминокиселине – својства повезати са њиховом структуром. Хемијским формулама две аминокиселине (аланин-глицин) објаснити грађење пептидне везе. Поделу протеина повезати са местом у живим организмима које изграђују. Демонстрирати таложење протеина као бојене реакције на протеине. Указати на значај ензима и њихову улогу у организму и технолошким процесима. Важност денатурације показати примером из живота кување јајета.

Хетероциклична једињења – важност ових једињења истаћи кроз везу са пуринским и пиримидинским базама које су саставни делови нуклеинских киселина, ДНК и РНК.

Витамини – важност демонстрирати кроз приказ болести које настају услед прекомерног или премалог уноса витамина (авитаминоза и хипервитаминоза). Примерима где се налазе који витамини, у којим животним намирницама, направити поделу на липосолубилне (А, D, Е, К) и хидросолубилне (комплекс витамина В витамин С). Повезати значај ових витамина, изворе, својства са свакодневним животом.

У току реализације тема узети у обзир предзнања ученика.

Предлози за пројектну наставу

Припрема % раствора водоника за дезинфекцију, као и коришћење раствора за испирање уста, ушију. Добијање сапуна

6. УПУТСТВО ЗА ФОРМАТИВНО И СУМАТИВНО ОЦЕЊИВАЊЕ УЧЕНИКА

Наставник на почетку школске године или на почетку модула упознаје ученике са критеријумима формативног и сумативног оцењивања. Вредновање нивоа/стандарда постигнућа и напредовања током процеса учења потребно је да буде усклађено са Правилником о оцењивању у средњој школи. На почетку школске године потребно је спровести иницијални тест као инструмент провере предзнања ученика. На крају школске године спровести тест систематизације градива да би се постигао ниво постигнућа остварености исхода.

Формативно оцењивање се одвија на сваком часу и постигнућа ученика је могуће вредновати кроз:

- праћење активности ученика на часу (тј. процесу учења)
- континуирано праћење достигнутих исхода и нивоа достигнутих компетенција (знања, вештине и ставове)
- однос према опреми и лабораторијском посуђу, хемикалијама, заштити при раду, заштити животне средине
- праћење дневника рада током вежби

Сумативно оцењивање се може извршити на основу:

- усмене провере знања
- писане провере знања (контролне вежбе, тест)
- самосталних или групних радова ученика
- провере практичних вештина и решавања практичних задатака
- формативног оцењивања периодично
- резултата/решења проблемског или пројектног задатка

Назив предмета: АНАЛИТИЧКА ХЕМИЈА

1. ОСТВАРИВАЊА ОБРАЗОВНО-ВАСПИТНОГ РАДА – ОБЛИЦИ И ТРАЈАЊЕ

РАЗРЕД	НАСТАВА				УКУПНО
	Теоријска настава	Вежбе	Практична настава	Настава у блоку	
II	70	35			105

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

2. ЦИЉЕВИ УЧЕЊА:

- Упознавање основних хемијских реакција и метода за доказивање и одређивање елемената у појединим супстанцама
- Оспособљавање ученика да уоче значај метода квантитативне анализе у аналитички животних намирница
- Оспособљавање ученика за самостално решавање проблемских задатака
- Примена стечених теоријских знања у практичном раду у лабораторији
- Усвајање практичних знања и вештина за анализу супстанци
- Оспособљавање за самостално вршење огледа

3. НАЗИВ И ТРАЈАЊЕ МОДУЛА

Ред.бр	МОДУЛ	Трајање модула		
		Т	В	Б
1.	Квалитативна хемијска анализа	29	14	
2.	Квантитативна хемијска анализа	41	21	

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

МОДУЛ	ИСХОДИ По завршетку модула ученик ће бити у стању да:	ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ / КЉУЧНИ ПОЈМОВИ САДРЖАЈА
Квалитативна хемијска анализа	<ul style="list-style-type: none"> • дефинише појам и поделу аналитичке хемије • објасни дисоцијацију електролита • разликује доказне реакције елемената I аналитичке групе катјона • разликује доказне реакције елемената II аналитичке групе катјона • разликује доказне реакције елемената III аналитичке групе катјона • разликује доказне реакције елемената IV аналитичке групе катјона • разликује доказне реакције елемената V аналитичке групе катјона • дефинише производ растворљивости • изврши анализу катјона I, II, IIIa, IIIb, IV и V аналитичке групе • изврши анализу ањона 	<p>Теорија:</p> <ul style="list-style-type: none"> • аналитичка хемија као наука • аналитичка хемија и остале науке које се баве изучавањем супстанце • дисоцијација електролита • протолиза • производ растворљивости • хидролиза соли • pH • анализа катјона • анализа ањона <p>Лабораторијске вежбе:</p> <ul style="list-style-type: none"> • анализа катјона I аналитичке групе • анализа катјона II аналитичке групе • анализа катјона IIIa аналитичке групе • анализа катјона IIIb аналитичке групе • анализа катјона IV аналитичке групе • анализа катјона V аналитичке групе • анализа ањона <p>Кључни појмови: Дисоцијација електролита, производ растворљивости.</p>
Квантитативна хемијска анализа	<ul style="list-style-type: none"> • дефинише принцип волуметријских метода и разликује врсте волуметријских одређивања • објасни принцип метода неутрализације • припреми и стандардизује различите растворе • објасни принцип таложних метода • објасни принцип оксидо-редукције • објасни принцип комплексометријске методе • објасни основне принципе гравиметријских метода • самостално припреми и стандардизује растворе HCl, NaOH, AgNO₃, KMnO₄, Na₂S₂O₃ • самостално волуметријским методама одреди масе NaOH, HCl, CH₃COOH, NaCl, Cl, Fe, Cu у узорку • самостално изврши гравиметријско одређивање никла у узорку 	<p>Теорија:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Принцип волуметријске анализе • Количинска концентрација раствора • Стандардни раствори • Ацидометрија и алкалиметрија • Таложне методе • Методе оксидо-редукције • Комплексометрија • Гравиметрија <p>Вежбе:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Припрема и стандардизација раствора HCl, NaOH, AgNO₃, KMnO₄, Na₂S₂O₃, комплексон III • Воуметријско одређивање масе NaOH у узорку • Волуметријско одређивање масе HCl у узорку • Волуметријско одређивање масе CH₃COOH у узорку • Волуметријско одређивање масе NaCl у узорку • Волуметријско одређивање Cl⁻ у узорку • Волуметријско одређивање масе Fe у узорку • Волуметријско одређивање масе Cu у узорку • Комплексометријска метода • Гравиметријско одређивање никла у узорку <p>Кључни појмови: Волуметријско одређивање масе, гравиметријске методе.</p>

5. УПУТСТВО ЗА ДИДАКТИЧКО-МЕТОДИЧКО ОСТВАРИВАЊЕ ПРОГРАМА

При планирању наставног процеса наставник, на основу дефинисаних циљева предмета, исхода и нивоа постигнућа, самостално планира број часова обраде, утврђивања, као и методе и облике рада са ученицима. При планирању наставе водити рачуна о способности и потреба ученика у одељењу и резултатима иницијалног теста, степену опремљености кабинета, степену опремљености школе (ИТ опрема, библиотека, ...), наставног садржаја, уџбеницима и другим наставним материјалима који ће се користити.

Полазећи од исхода и кључних појмова садржаја наставник креира свој глобални план рада из кога касније развија своје оперативне планове. Исоходе дефинисане по областима користити за даљу операционализацију специфичних исхода на нивоу конкретне наставне јединице. При планирању треба имати у виду да се исходи разликују, да се неки лакше и брже могу остварити, али је за већину исхода потребно више времена и више различитих активности. Препорука је да наставник планира и припрема наставу у сарадњи са колегама и на тај начин обезбеди међупредметну корелацију. На почетку сваког модула ученике упознати са циљевима и исходима наставе / учења, планом рада и начинима оцењивања.

Облици наставе по модулима

Квалитативна хемијска анализа

- теоријска настава (29 часова)
- вежбе (14 часова)

Квантитативна хемијска анализа

- теоријска настава (41 час)
- вежбе (21 час)

Подела одељења на групе

Одељење се дели на две или више група у зависности од броја ученика на лабораторијским вежбама (максимално 12 ученика)

Препоруке за реализацију наставе по модулима

Квалитативна хемијска анализа

- приказати важност аналитичке хемије на примерима анализе земљишта, минерала, ваздуха и прехранбених производа
- на примерима различитих електролита применити дисоцијацију и протолизу
- направити постере са доказним реакцијама по аналитичким групама
- радити задатке у вези рН
- користити одговарајуће реагенсе, лабораторијско посуђе и прибор
- демонстрирати анализу
- уз сваку наставну јединицу обавезно радити рачунске задатке
- водити дневник рада

Квантитативна хемијска анализа

- користити скице, схеме
- радити задатке из концентрације раствора
- за сваку методу анализе вршити стехиометријски прорачун
- направити постер за сваку методу
- користити одговарајуће реагенсе, лабораторијско посуђе и прибор
- демонстрирати анализу
- уз сваку наставну јединицу обавезно радити рачунске задатке
- водити дневник рада

Предлози за пројектну наставу

- Одређивање рН вредности различитих намирница
- Волуметријско одређивање масе CH_3COOH у узорцима различитих врста сирћета
- Волуметријско одређивање масе NaCl у прехранбеним производима

6. УПУТСТВО ЗА ФОРМАТИВНО И СУМАТИВНО ОЦЕЊИВАЊЕ УЧЕНИКА

Наставник на почетку школске године или на почетку модула упознаје ученике са критеријумима формативног и сумативног оцењивања. Вредновање нивоа/стандарда постигнућа и напредовања током процеса учења потребно је да буде усклађено са Правилником о оцењивању у средњој школи. На почетку школске године потребно је спровести иницијални тест као инструмент провере предзнања ученика. На крају школске године спровести тест систематизације градива да би се постигао ниво постигнућа остварености исхода.

Формативно оцењивање се одвија на сваком часу и постигнућа ученика је могуће вредновати кроз:

- праћење активности ученика на часу (тј. процесу учења)
- континуирано праћење достигнутих исхода и нивоа постигнутих компетенција (знања, вештине и ставове)
- однос према опреми и лабораторијском посуђу, хемикалијама, заштити при раду, заштити животне средине
- праћење дневника рада током вежби

Сумативно оцењивање се може извршити на основу:

- усмене провере знања
- писане провере знања (контролне вежбе, тест)
- самосталних или групних радова ученика
- провере практичних вештина и решавања практичних задатака
- формативног оцењивања периодично
- резултата/решења проблемског или пројектног задатка

Назив предмета: ПРЕХРАМБЕНА ТЕХНОЛОГИЈА

1. ОСТВАРИВАЊА 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	70	140		30	240
III	70	140		30	240
IV	93	93		54	240

¹ Уколико програм садржи само практичне облике наставе

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

РАЗРЕД	НАСТАВА				УКУПНО
	Теоријска настава	Вежбе	Учење кроз рад*	Учење кроз рад* (Настава у блоку)	
II	70		140	30	240
III	70		140	30	240
IV	93		93	54	240

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

* Потребно је да школа и послодавац детаљно испланирају и утврде место и начин реализације исхода, и унесу их у план реализације учења кроз рад
Напомена: у табелама је приказан годишњи фонд часова за сваки облик рада

2. ЦИЉЕВИ УЧЕЊА:

- Усвајање знања о хемијском саставу воде;
- Упознавање са значајем припреме воде за пиће и прехранбену индустрију;
- Разумевање важности припреме и пречишћавања воде и одпадних вода;
- Усвајање знања о квалитету воде;
- Оспособљавање ученика да разликује врсте вода према тврдоћи и њиховој примени у појединим прехранбеним технологијама;
- Стицање вештина рада у лабораторији;
- Оспособљавање ученика да врши контролу вода, у градском водоводу и различитим прехранбеним технологијама;
- Упознавање са потребама конзервисања и чувања хране;
- Упознавање са значајем поступака конзервисања и узроцима кварења хране;
- Разумевање важности конзервисања у свакодневном животу;
- Усвајање знања о различитим методама конзервисања;
- Оспособљавање ученика за примену различитих метода конзервисања;
- Повезивање теоријских знања са праксом кроз вежбе у школској и погонској лабораторији и производним погонима;
- Усвајање знања о појму и значају стандардизације и значају НАССР концепта у прехранбеној индустрији
- Усвајање знања о хемијском саставу хране;
- Усвајање знања о различитим прехранбеним технологијама;
- Оспособљавање ученика да врши контролу сировина, полупроизвода и готовог производа у различитим прехранбеним технологијама.

3. НАЗИВ И ТРАЈАЊЕ МОДУЛА

Разред: други

Ред.бр	МОДУЛ	Трајање модула		
		Т	В	Б
1.	Технологија воде*	44	66	18
2.	Технологија безалкохолних пића	26	39	12
3.	Технологија млинарства	26	39	12
4.	Технологија скроба	26	39	12
5.	Прерада зачинског и лековитог биља	26	39	12

* **Технологија воде** – је обавезан модул и реализује се као први модул, а у зависности од интереса локалне средине, школа одабира један модул од осталих понуђених.

Разред: трећи

Ред.бр	МОДУЛ	Трајање модула		
		Т	В	Б
1.	Кварење и конзервисање*	24	39	18
2.	Технологија кондиторских производа	23	33	12
3.	Технологија уља и биљних масти	23	33	12
4.	Технологија меса	23	33	12
5.	Индустријска производња готове хране	23	33	12
6.	Технологија сточне хране	23	33	12

* **Кварење и конзервисање** – је обавезан модул и реализује се као први модул, а у зависности од интереса локалне средине, школа одабира два модула од осталих понуђених

Разред: **четврти**

Ред.бр	МОДУЛ	Трајање модула		
		Т	В	Б
1.	Технологија прераде воћа и поврћа	31	31	18
2.	Технологија пекарства	31	31	18
3.	Технологија млека	31	31	18
4.	Технологија шећера	31	31	18
5.	Технологија слата и пива	31	31	18
6.	Технологија вина, винских и воћних дестилата	31	31	18

* У зависности од интереса локалне средине, школа бира **три** модула од понуђених.

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

Разред: **други**

МОДУЛ	ИСХОДИ По завршетку модула ученик ће бити у стању да:	ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ / КЉУЧНИ ПОЈМОВИ САДРЖАЈА
Технологија воде	<ul style="list-style-type: none"> разликује врсте вода које се користе у прехранбеној индустрији разликује карактеристике вода које се користе у прехранбеној индустрији дефинише тврдоћу воде разликује начине омекшавања воде; објасни појам дезинфекције воде разликује поступке за дезинфекцију воде разликује карактеристике отпадних вода у прехранбеној индустрији објасни начине пречишћавања отпадних вода разликује еколошки непожељне компоненте отпадних вода <ul style="list-style-type: none"> одреди карбонатну и укупну тврдоћу воде одреди садржај кисеоника у води одреди садржај хлора у води одреди садржај гвожђа у води одреди садржај органских материја одреди садржај сувог и жареног остатка одређује рН воде изврши омекшавање воде мењачима јона <ul style="list-style-type: none"> користи средства за личну и колективну заштиту на раду спроводи процес припреме воде одржава радно место и опрему уочи критичне тачке током припреме и прераде воде за прехранбену индустрију (НАССР) 	<p>Теорија:</p> <ul style="list-style-type: none"> Врсте природних вода Тврдоћа воде Омекшавање воде Дезинфекција воде Отпадне воде у прехранбеној индустрији Пречишћавање отпадних вода <p>Вежбе</p> <ul style="list-style-type: none"> Одређивање карбонатне тврдоће воде Одређивање укупне тврдоће воде Омекшавање воде мењачима јона Одређивање кисеоника у води Одређивање хлора у води Одређивање гвожђа у води Одређивање садржаја органских материја у води Одређивање сувог остатка и жареног остатка Одређивање рН воде <p>Настава у блоку</p> <ul style="list-style-type: none"> Пречишћавање вода Дезинфекција воде Критичне тачке (НАССР) при производњи <p>Кључни појмови: Врсте вода у прехранбеној индустрији, тврдоћа воде.</p>
Технологија безалкохолних пића	<ul style="list-style-type: none"> дефинише појам безалкохолних пића разликује врсте и значај безалкохолних пића разликује основне карактеристике безалкохолних пића разликује основне и помоћне сировине за добијање различитих безалкохолних пића прави разлику између воћних сокова, воћних нектара и освежавајућих безалкохолних пића описује фазе технолошког процеса производње различитих безалкохолних пића разликује врсте амбалажа за различита безалкохолна пића наведе хемијски састав природних минералних вода у зависности од порекла објасни карактеристике природних минералних вода примени прописе о квалитету сокова и осталих безалкохолних напитака <ul style="list-style-type: none"> врши лабораторијске анализе сировина и готових производа индустрије безалкохолних пића и минералних вода израчунава масене билансе у производњи безалкохолних пића <ul style="list-style-type: none"> користи средства за личну и колективну заштиту на раду учествује у процесу производње у индустрији безалкохолних пића и минералних вода ради на пријему сировина прати услове складиштења одржава радно места и опреме препозна критичне тачке у индустрији безалкохолних пића и минералних вода изврши контролу критичних тачака (НАССР) 	<p>Теорија</p> <ul style="list-style-type: none"> Класификација и састав безалкохолних пића Сировине за производњу сокова и безалкохолних напитака Производња газираних безалкохолних пића Производња освежавајућих пића од жита Прерада природних минералних вода Амбалажа и амбалажни материјали <p>Вежбе</p> <ul style="list-style-type: none"> Одређивање садржаја суве материје Одређивање киселости Одређивање садржаја шећера Доказивање вештачких средстава за заслађивање и вештачких боја у безалкохолним пићима Одређивање сорбинске киселине у безалкохолним пићима Доказивање бензоеве киселине у безалкохолним пићима Волуметријско одређивање CO₂ у газираним пићима Масени биланс у производњи безалкохолних пића <p>Настава у блоку</p> <ul style="list-style-type: none"> Пријем, складиштење и припрема сировина за производњу безалкохолних пића и минералних вода Регулисање и праћење параметара у производњи Критичне тачке (НАССР) при производњи Одржавање радног места и опреме Вођење евиденције припреме за сваку фазу технолошког процеса <p>Кључни појмови: Безалкохолна пића, газирана безалкохолна пића, минералне воде.</p>

<p>Технологија млинарства</p>	<ul style="list-style-type: none"> • разликује врсте житарица и њихову распрострањеност • објасни сензорне особине зрна • опише физичке карактеристике зрна • наведе хемијски састав зрна према заступљености и према значају • објасни технику пријема и складиштење зрна • наведе оптималне услове складиштења • опише фазе технолошког поступка производње брашна • разликује врсту и значај осталих производа млевења • објасни принцип компоновања типског брашна • наброји врсте тестенина на основу особина • објасни карактеристике брашна и помоћних сировина које се користе у производњи тестенина • опише фазе технолошког поступка производње тестенина • разликује врсте паковања и начине складиштења готових производа млинске и тестеничарске индустрије <ul style="list-style-type: none"> • изводи потребне лабораторијске анализе сировина млинске индустрије • изводи потребне лабораторијске анализе брашна • изводи потребне лабораторијске анализе тестенина • израчунава масене билансе у производњи <ul style="list-style-type: none"> • користи средства за личну и колективну заштиту на раду у лабораторији, млину и погонима за производњу тестенина • спроводи процес производње • ради на пријему сировина • прати параметре у складиштима • одржава радно место и опрему • спроводи све фазе технолошког процеса • изврши контролу сировина, полупроизвода и производа на критичним местима (НАССР) 	<p>Теорија:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Значај и подела житарица • Хемијски и физички показатељи квалитета зрна • Складиштење зрна • Припрема зрна за млевење – чишћење зрна • Дробљење, млевење, измелјавање • Разврставање млива и чишћење гриза • Пасажна брашна и формирање типских брашна • Паковање и складиштење • Производња тестенина <p>Вежбе</p> <ul style="list-style-type: none"> • Одређивање садржаја примеса • Одређивање апсолутне масе • Одређивање хектолитарска маса садржај воде у зрну • Одређивање садржај пепела у зрну • Одређивање типа брашна • Одређивање влажног и сувог глутена • Анализа врсте млива • Масени биланс млевења <p>Настава у блоку</p> <ul style="list-style-type: none"> • Пријем, складиштење и припрема сировина у млинарству и производњи тестенина • Пекарева проба • Испитивање квалитета тестенина • Разврставање млива • Формирање пасажних брашна • Сушење и паковање тестенина • Одржавање радног места и опреме • Регулисање и праћење параметара у производњи • Вођење евиденције припреме за сваку фазу технолошког процеса • Критичне тачке (НАССР) при производњи <p>Кључни појмови: Врсте житарица, припрема зрна за млевење, производи млинске и тестеничарске индустрије.</p>
<p>Технологија скроба</p>	<ul style="list-style-type: none"> • разликује сировине за производњу скроба, њихове карактеристике • опише фазе технолошког поступка производње скроба из кукуруза • објасни карактеристике производа хидролизе скроба и и модификованих врста скроба • опише фазе технолошког поступка производње хидролизата скроба и модификованих врста скроба • разликује споредне производе индустрије скроба и њихову примену • разликује споредне производе при производњи хидролизата скроба и њихову примену • објасни како се санирају еколошке последице производње • изводи потребне анализе сировина за производњу скроба • изводи потребне анализе скроба, хидролизата скроба и модификованих врста скроба • израчунава масене билансе у производњи скроба <ul style="list-style-type: none"> • користи средства за личну и колективну заштиту на раду • прати параметре у складиштима • одржава радно место и опрему • спроводи све фазе технолошког процеса производње скроба и скробних хидролизата • изврши контролу сировина, полупроизвода и производа на критичним местима (НАССР) 	<p>Теорија:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Сировине за производњу скроба • Технолошки поступак производње скроба • Производња хидролизата скроба • Производња модификованих производа од скроба • Споредни производи индустрије скроба и скробних хидролизата • Индустрија скроба као загађивач околине <p>Вежбе:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Одређивање квалитета сировина • Одређивање садржаја SO₂ у води за мочење • Одређивање садржаја млечне киселине у води за мочење • Одређивање садржаја воде у зрну након мочења • Одређивање садржаја инверта у хидролу • DE вредности скробних сирупа • Одређивање скроба по Еверсу • Одређивање скроба по Менерхоферу • Масени биланс у производњи скроба <p>Настава у блоку:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Пријем, складиштење и припрема сировина за производњу скроба и скробних хидролизата • Регулисање и праћење параметара у производњи скроба • Одржавање радног места и опреме • Вођење евиденције за сваку фазу технолошког процеса • Критичне тачке (НАССР) при производњи <p>Кључни појмови: Поступак производње скроба, хидролизати скроба, модификованих производа од скроба</p>

<p>Прерада зачинског и лековитог биља</p>	<ul style="list-style-type: none"> • разликује врсте и значај зачинског и лековитог биља • разликује основне карактеристике зачинског и лековитог биља • објасни улогу појединих зачинских и лековитих биља у људској исхрани • разликује појмове органске и конвенционалне прераде зачинског и лековитог биља • објасни значај употребе чајева, лековитог и зачинског биља у исхрани људи • разликује врсте уређаја за сушење зачинског лековитог биља • опише принципе и начине сушења • наведе начине правилног складиштења зачинског и лековитог биља • наброји поступке производње етеричних уља. • разликује уређаје за добијање /дестилацију етеричних уља • разликује поступке добијања сувих екстраката лековитог биља • објасни поступке добијања тинктура • дефинише и објасни категорије додатака исхрани на бази лековитог биља • објасни састављање зачинских смеша • изврши контролу критичних тачака (НАССР) <ul style="list-style-type: none"> • врши сензорне анализе сировина • одреди садржаја примеса • одреди садржај влаге • одреди проценат пепела • обавља дестилацију и екстракцију етеричних уља из зачинског и лековитог биља • израчунава масени биланс у преради зачинског и лековитог биља <ul style="list-style-type: none"> • користи средства за личну и колективну заштиту на раду • учествује у процесу прераде зачинског и лековитог биља • ради на пријему сировина • прати услове складиштења • одржава радно места и опреме • препозна критичне тачке у преради зачинског и лековитог биља • компонује зачинске смеше по задатој рецептури • изврши контролу критичних тачака (НАССР) 	<p>Теорија:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Класификација и састав зачинског и лековитог биља. • Улога зачинских и лековитих биља у људској исхрани • Прерада зачинског и лековитог биља • Основни принципи и начини сушења. • Уређаји за сушење зачинског и лековитог биља. • Складиштење и паковање зачинског и лековитог биља • Поступци добијања етеричних уља • Поступци добијања биљних екстраката • Поступци добијања осушених биљних екстраката (лиофилизација и сушење распршивањем) • Додаци исхрани на бази лековитог биља (дефиниције, класификација, означавање производа). • Састављање зачинских смеша <p>Вежбе:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Сензорна контролна делова биља за чишћење и сортирање • Одређивање садржаја примеса • Одређивање садржаја влаге • Одређивање садржаја пепела • Дестилација под атмосферским притиском • Дестилација са воденом паром • Ректификација • Екстракција из чврстих смеша • Масени биланс у преради зачинског и лековитог биља <p>Настава у блоку:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Пријем свежег материјала • Ручно сортирање нечистоћа и загађења • Сортирање биља • Сушење припремљеног биља • Паковање и складиштење • Екстракција/дестилација – добијање етеричних уља • Састављање зачинских смеша • Критичне тачке (НАССР) при производњи <p>Кључни појмови:</p> <p>Прерада зачинског и лековитог биља, сушење зачинског и лековитог биља, добијања етеричних уља и биљних екстраката</p>
--	--	--

5. УПУТСТВО ЗА ДИДАКТИЧКО-МЕТОДИЧКО ОСТВАРИВАЊЕ ПРОГРАМА

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

Планирање наставе и учења

При планирању наставног процеса наставник, на основу дефинисаног циља предмета и исхода и стандарда постигнућа, самостално планира број часова обраде, утврђивања, као и методе и облике рада са ученицима.

Улога наставника је да при планирању наставе води рачуна о саставу одељења и резултатима иницијалног теста, степену опремљености лабораторије, степену опремљености школе (ИТ опрема, библиотека,...), уџбенику и другим наставним материјалима које ће користити. Полазећи од датих исхода и кључних појмова садржаја наставник најпре креира свој годишњи-глобални план рада из кога ће касније развијати своје оперативне планове. Исходи дефинисани по модулима олакшавају наставнику даљу операционализацију исхода на ниво конкретне наставне јединице. Од њега се очекује да за сваку наставну јединицу, у фази планирања и писања припреме за час, у односу на одабрани исход, дефинише исходе специфичне за дату наставну јединицу. При планирању треба, такође, имати у виду да се исходи разликују, да се неки лакше и брже могу остварити, али је за већину исхода потребно више времена и више различитих активности. Препорука је да наставник планира и припрема наставу самостално, а у сарадњи са колегама обезбеди међупредметну корелацију.

У току реализације модула узети у обзир предзнања ученика из предмета Основи прехранбене технологије, Екологије и заштите животне средине, Хемија, Технике рада у лабораторији, Технолошких операција.

Облици наставе и препоручен број часова:

Модул Технологија воде је обавезан и реализује се као први модул, у зависности од интереса локалне средине, школа одабире један модул од понуђених.

Модул се реализује кроз следеће облике наставе:

Технологија воде:

- теоријска настава (44 часова)
- вежбе (66 часова)
- настава у блоку (18 часа)

Изабрана технологија:

- теоријска настава (26 часова)
- вежбе (39 час)
- блок (12 часова)

Подела одељења на групе

Одељење се дели на групе приликом реализације:

- вежби и
- наставе у блоку

Методe рада:

Користити различите методе ради мотивисања ученика и постизања задатих исхода

- вербално-текстуалне методе (монолог, дијалог, објашњавање, дискусија, дебата, читање, писање...)
- илустративно-демонстративне (слике, плакати, модели, илустрације, таблице, дијаграми, скице, презентације, видео снимци...)
- лабораторијско-експерименталне (лабораторијске вежбе, експеримент, практични рад...)

Користити различите активне методе наставе (квиз, сликовне асоцијације, активно слушање аудио записа, укрштенице, игру улога, акваријум, студију случаја...)

На часовима вежби, осим лабораторијских вежби и практичног рада изводити и пројектну наставу.

Пројектну наставу изводити у мањим групама или паровима. Предвидети и време потребно за презентовање радова.

Место реализације наставе

- теоријска настава у учионици/кабинету
- лабораторијске вежбе у школској лабораторији, рачунске вежбе у кабинету/учионици
- наставу у блоку реализовати у школској лабораторији, радионици, погонској лабораторији, производним погонима
- вежбе је могуће реализовати код послодавца у трајању од 5 часова (**3 часа вежби из прехранбене технологије + 2 часа вежби из технолошких операција**)

Препоруке за реализацију наставе по модулима:

Технологија воде

- користити законске прописе
- користити шематски приказ припреме воде за прехранбену индустрију
- користити различите узорке вода за лабораторијска испитивања
- прорачуне обавезно радити поступно, а не користити готове обрасце
- НАССР – анализа ризика и критичне контролне тачке у погонима водовода

Технологија безалкохолних пића

- теоријски део наставе реализовати уз помоћ слика, проспеката, очигледног препарата (наставног средства) и видео презентација
- користити законске прописе
- користити узорке сировина и производа за лабораторијска испитивања
- прорачуне обавезно радити поступно, а не користити готове обрасце
- НАССР – анализа ризика и критичне контролне тачке у погонима за производњу безалкохолних пића
- ученик је обавезан да води дневник рада на лабораторијским вежбама
- на крају модула ученик ради тест знања

Технологија млинарства

- теоријски део наставе реализовати уз помоћ слика, проспеката, очигледног препарата (наставног средства) и видео презентација
- шематски приказати заступљеност жита у свакодневној исхрани човека
- дати табеларни приказ хемијског састава зрна према деловима зрна
- показати модел зрна
- користити дијаграме чишћења житарица
- показати узорке примесе у житарицама
- приказати дијаграм млевења пшенице
- дати шематски приказ појединих фаза млевења
- показати проспекте и цртеже планских сита
- приказати начин формирања типских брашна
- користити шему технолошког процеса производње тестенина
- прорачуне обавезно радити поступно, а не користити готове обрасце
- НАССР – анализа ризика и критичне контролне тачке у млину и погону тестенина

Технологија скроба

- теоријски део наставе реализовати уз помоћ слика, проспеката, очигледног препарата (наставног средства) и видео презентација
- користити законске прописе
- користити узорке сировина за производњу скроба за лабораторијска испитивања
- користити узорке скроба и скробних хидролизата за лабораторијске анализе
- прорачуне обавезно радити поступно, а не користити готове обрасце
- НАССР – анализа ризика и критичне контролне тачке у погонима за производњу скроба

Прерада зачинског и лековитог биља

- користити презентације, слике, видео материјал о производњи и преради зачинског и лековитог биља
- користити очигледан наставни материјал (сировине, примесе, амбалажу) у преради зачинског и лековитог биља

- користити и усмеравати ученике да користе важећу законску регулативу, правилнике везано за производњу зачинског и лековитог биља
- усмеравати ученике да упоређују конвенционалан начин производње зачинског и лековитог биља са органским приступом
- правити корелацију са наставним садржајима из прехранбених технологија које се изучавају
- направити хербаријум различитих сировина зачинског и лековитог биља
- направити збирку амбалажних јединица са различитим узорцима етеричних уља и тинктура
- НАССР – анализа ризика и критичне контролне тачке у погонима за прераду зачинског и лековитог биља

Предлог пројектних задатака:

- Природне воде
- Значај одређивања тврдоће воде
- Отпадне воде и њихово пречишћавање у прехранбеној индустрији
- Врсте безалкохолна пића
- Прерада природних минералних вода
- Нутритивна вредност безалкохолних пића
- Типови брашна и њихова примена
- Тестенине у италијанској кухињи
- Хидролизати и модификовани производи од скроба
- Производња и прерада зачинског и лековитог биља у Србији
- Додаци исхрани на бази зачинског и лековитог биља
- Домаћа производња и прерада зачинског и лековитог биља

6. УПУТСТВО ЗА ФОРМАТИВНО И СУМАТИВНО ОЦЕЊИВАЊЕ УЧЕНИКА

Наставник на почетку школске године или на почетку модула упознаје ученике са критеријумима формативног и сумативног оцењивања. Вредновање нивоа постигнућа и напредовања током процеса учења потребно је да буде усклађено са Правилником о оцењивању у средњој школи. На почетку школске године потребно је спровести иницијални тест као инструмент провере предзнања ученика. На крају школске године спровести тест систематизације градива да би се постигао ниво постигнућа остварености исхода.

Формативно оцењивање се одвија на сваком часу и постигнућа ученика је могуће вредновати кроз:

- праћење активности ученика на часу (тј. процесу учења)
- континуирано праћење достигнутих исхода и нивоа постигнутих компетенција (знања, вештине и ставове)
- однос према опреми и лабораторијском посуђу, хемикалијама, заштити при раду, заштити животне средине
- праћење дневника рада током вежби

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 вежби и наставе у блоку код послодавца.

Сумативно оцењивање се може извршити на основу:

- усмене провере знања
- писане провере знања (контролне вежбе, тест)
- самосталних или групних радова ученика
- провере практичних вештина и решавања практичних задатака
- формативног оцењивања периодично
- резултата/решења проблемског или пројектног задатка

Наставник, такође, треба да омогући ученицима да истражу алтернативна решења проблема, иновативност и критичко мишљење и да то адекватно вреднује.

Разред: **трећи**

МОДУЛ	ИСХОДИ По завршетку модула ученик ће бити у стању да:	ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ / КЉУЧНИ ПОЈМОВИ САДРЖАЈА
Кварење и конзервисање	<ul style="list-style-type: none"> • разликује узрочнике кварења • разликује начине кварења • објасни физичке методе конзервисања; • објасни хемијске методе конзервисања применом хемијских конзерванаса и законска ограничења њихове примене • објасни биохемијске методе конзервисања; • објасни оправданост метода конзервисања конкретних производа • примени поједине поступке конзервисања у пракси • утврди различите врсте укварености; • израчунава масени биланс при укувавању и сушењу • користи средства за личну и колективну заштиту на раду • изврши контролу поступака конзервисања • прати критичне тачке (додатак различитих конзерванаса и параметре процеса) у току конзервисања (НАССР) 	<p>Теорија:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Узрочници кварења • Врсте и карактеристике кварења • Поступци конзервисања • Физичке методе конзервисања: • применом различитих температура, • смањењем концентрације воде, • ултразвуком; • зрачењем • Хемијски поступци конзервисања • Биохемијски поступци конзервисања: <p>Вежбе</p> <ul style="list-style-type: none"> • Контрола киселости (млека, воћних сокова) • Микробиолошка исправност млека • Контрола пастеризације и стерилизације пероксидним тестом • Уквареност меса • Ужелглост масти и уља • Контрола сушења • Масени биланс при укувавању и сушењу <p>Настава у блоку</p> <ul style="list-style-type: none"> • Праћење параметара пастеризације и стерилизације • Узимање узорка за доказивање укварености појединих намирница • Конзервисање различитих прехранбених производа • Критичне тачке (НАССР) при производњи <p>Кључни појмови: Узрочници кварења, поступци конзервисања</p>

<p>Технологија кондиторских производа</p>	<ul style="list-style-type: none"> • наведе бомбонске производе • опише сировине за производњу бомбонских производа • објасни технолошки процес производње бомбонских производа • разликује амбалажу за бомбонске производе • објасни услове складиштења бомбонских производа • наведе какао производе • опише сировине за производњу какао производа • објасни технолошке процесе производње какао производа • разликује амбалажу за различите врсте какао производа • објасни услове складиштења какао производа. • разликује кекс од производа сродних кексу; • опише сировине за производњу кекса • опише технолошки процесе производње кекса и производа сродних кексу • разликује амбалажу за различите врсте кекса и производа сродних кексу • објасни услове складиштења кекса и производа сродних кексу • изводи потребне анализе сировина и готових производа кондиторске индустрије • израчунава масени биланс у производњи кондиторских производа • користи средства за личну и колективну заштиту на раду • обавља све фазе технолошког процеса производње у кондиторској индустрији • изврши контролу сировина, полупроизвода и производа на критичним местима (НАССР) 	<p>Теорија:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Производња бомбонских производа • Производња какао производа • Производња кекса и производа сродних кексу • Амбалажа и складиштење • Правилници о квалитету кондиторских производа <p>Вежбе</p> <ul style="list-style-type: none"> • Одређивање киселости тврдих бомбона • Испитивање какао производа (узимање узорка и припрема пробе за анализу, садржаја воде, пепела, масти по Вајбул – Штолту, шећера) • Сензорно испитивање производа • Одређивање NaCl у сланом пециву • Одређивање NaOH у трајном сланом пециву • Врсте средстава за личну и колективну заштиту на раду • Масени биланс у производњи кондиторских производа <p>Настава у блоку</p> <ul style="list-style-type: none"> • Пријем, складиштење и припрема сировина за производњу кондиторских производа • Регулисање и праћење параметара у производњи кондиторских производа • Вођење евиденције припреме за сваку фазу технолошког процеса производње кондиторских производа • Критичне тачке (НАССР) при производњи <p>Кључни појмови: Производња бомбонских производа, производња какао производа, производња кекса и производа сродних кексу</p>
<p>Технологија уља и биљних масти</p>	<ul style="list-style-type: none"> • разликује сировине за технологију уља и биљних масти • објасни грађу и хемијски састав уљарица • објасни фазе производње уља и биљних масти • разликује раствараче за екстракцију уља • објасни фазе рафинисања уља и услове под којима се оне одвијају • објасни услове складиштења уља и биљних масти производа. • објасни процес хидрогеновања уља и добијања маргарина • разликује сировине у производњи мајонеза • објасни фазе производње мајонеза • разликује врсте амбалажа за уље, биљне масти и мајонез • изводи потребне анализе сировина и готових производа • израчунава масени биланс у производњи уља и биљних масти • користи средства за личну и колективну заштиту на раду • спроводи све фазе технолошког процеса производње биљних масти и уља • утврди и објасни промене настале на мастима и уљима током складиштења • спроводи контролу сировина, полупроизвода и производа на критичним местима (НАССР) 	<p>Теорија:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Сировине у технологији уља и биљних масти • Припрема сировина за издвајање уља • Добијање сировог уља пресовањем и екстракцијом • Рафинисање сировог уља • Хидрогеновање уља и производња маргарина • Производња мајонеза • Пуњење амбалаже и складиштење готових производа <p>Вежбе</p> <ul style="list-style-type: none"> • Узорковање семена уљарица • Одређивање примеса и воде у семену • Одређивање садржаја уља у семену уљарица • Одређивање тачке очвршћавања масти • Одређивање киселинског броја масти и уља • Одређивање пероксидног броја масти и уља • Одређивање сапонификационог броја масти и уља • Одређивање једног броја масти и уља • Масени биланс у производњи уља <p>Настава у блоку</p> <ul style="list-style-type: none"> • Врсте средстава за личну и колективну заштиту на раду • Пријем, складиштење и припрема сировина за производњу уља и биљних масти • Регулисање и праћење параметара у производњи уља и биљних масти • Вођење евиденције припреме за сваку фазу технолошког процеса • Критичне тачке (НАССР) при производњи <p>Кључни појмови: Добијање сировог уља, рафинисање сировог уља, хидрогеновање уља, производња мајонеза</p>
<p>Технологија меса</p>	<ul style="list-style-type: none"> • објасни пријем и припрему стоке за клање • дефинише здравствено стање животиња и здравствену исправност меса • разликује основне карактеристике животиња за клање • разликује сензорна својства, хемијски састав меса и посморталне процесе • категорише месо различитих животиња • разликује методе конзервисања меса и производа од меса • разликује поступке добијања производа од меса • разликује амбалажу за месо и производе од меса • утврди услове складиштења производа и дистрибуције • објасни санацију еколошких последица производње и прераде меса • изврши лабораторијске анализе меса (хемијски састав) • изврши лабораторијску анализу производа од меса • одреди уквареност меса • израчуна масене билансе у производњи производа од меса • користи средства за личну и колективну заштиту на раду • прати процес производње месних прерађевина • учествује у свим фазама технолошког процеса прераде меса • изврши контролу сировина, полупроизвода и производа на критичним местима (НАССР) 	<p>Теорија:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Припрема стоке за клање и здравствена исправност меса • Сензорне особине, хемијски састав и посморталне промене меса • Категоризација меса • Поступци производње производа од меса (кобасичарски производи, сувомеснати производи, производи у лименкама) • Амбалажа и услови чувања меса • Индустрија меса као загађивач околине <p>Вежбе</p> <ul style="list-style-type: none"> • Одређивање садржаја NaCl у месним прерађевинама • Одређивање беланчевина у месу и месним прерађевинама • Доказивање укварености меса и месних прерађевина • Доказивање присуства конзерванаса и помоћних сировина у производима од меса <p>Настава у блоку</p> <ul style="list-style-type: none"> • Врсте средстава за личну и колективну заштиту на раду • Пријем, складиштење и припрема сировина за технолошки процес прераде меса • Вођење евиденције припреме за сваку фазу технолошког процеса прераде меса • Критичне тачке (НАССР) при производњи <p>Кључни појмови: Категоризација меса, поступци производње производа од меса</p>

<p>Индустријска производња готове хране</p>	<ul style="list-style-type: none"> • разликује врсте и карактеристике основних и помоћних сировина • опише фазе производње готове хране и деље хране • примени правилник о квалитету производа готове хране и деље хране • разликује амбалажу за поједине врсте производа и начине паковања • прати услове за складиштење готових производа • објасни санацију еколошких последица производње • изврши лабораторијске анализе сировина за производњу готове хране • изврши лабораторијске анализе готове хране • израчуна масене билансе у производњи готове хране • користи средства за личну и колективну заштиту на раду • прати процес производње готове хране • изврши контролу сировина, полупроизвода и производа на критичним местима (НАССР) 	<p>Теорија:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Основне и помоћне сировине • Операције у припреми сировина за прераду • Производња супа • Производња јела од кромпира • Производња јела од поврћа и меса • Производња смрзнутих готових јела • Производња дехидрираних готових јела • Производња дечије хране • Индустрија за производњу готове хране као загађивач околине <p>Вежбе</p> <ul style="list-style-type: none"> • Одређивање садржаја NaCl • Одређивање садржаја масти • Одређивање киселости производа • Одређивање пероксидног броја • Одређивање суве материје <p>Настава у блоку</p> <ul style="list-style-type: none"> • Врсте средстава за личну и колективну заштиту на раду • Пријем, складиштење и припрема сировина за производњу готових производа • Регулисање и праћење параметара у производњи готове хране • Вођење евиденције припреме за сваку фазу технолошког процеса • Критичне тачке (НАССР) при производњи <p>Кључни појмови: Производња супа, производња јела од кромпира, производња јела од поврћа и меса, производња смрзнутих готових јела, производња дехидрираних готових јела, производња дечије хране</p>
<p>Технологија сточне хране</p>	<ul style="list-style-type: none"> • разликује сировине за сточну храну • разликује споредне производе прехрамбене индустрије који се користе за сточну храну и њихове карактеристике • разликује минералне и остале додатке сточне хране • дефинише крмне мешае за исхрану свиња, говеда, оваца и живине • објасни начин пријема сировина • разликује припрему зрнастих, кабастих, прашкастих и течних сировина • разликује начине замашивања и меласирања крмних меша • објасни поступке пелетирања и брикетирања • објасни начине мерења, паковања и чувања сточне хране • изврши лабораторијске анализе сировина за производњу сточне хране • изврши лабораторијске анализе сточне хране • комбинује различите врсте крмних меша • израчунава масене билансе у технологији сточне хране • користи средства за личну и колективну заштиту на раду • прати услове складиштења • ради у свим фазама технолошког процеса производње сточне хране • изврши контролу сировина, полупроизвода и производа на критичним местима (НАССР) • препозна критичне тачке у индустрији сточне хране 	<p>Теорија:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Особине сировина за производњу сточне хране • Подела и хемијски састав сировина • Подела, врсте и карактеристике крмних меша • Припрема сировина, дозирање и мешање • Омашивање и меласирање • Пелетирање и брикетирање • Паковање и чување готових производа <p>Вежбе</p> <ul style="list-style-type: none"> • Одређивање влаге у житарицама и готовим производима • Одређивање процента беланчевина у легуминозама • Одређивање киселинског степена течних сировина • Одређивање гранулације брашнастих меша и пелета • Одређивање непожељних примеса у готовим производима <p>Настава у блоку</p> <ul style="list-style-type: none"> • Пријем, складиштење и припрема сировина за производњу сточне хране • Регулисање и праћење параметара у производњи сточне хране • Фазе производње сточне хране • Компонување крмних меша за исхрану свиња • Компонување крмних меша за исхрану говеда • Компонување крмних меша за исхрану оваца • Компонување крмних меша за исхрану живине • Вођење евиденције припреме за сваку фазу технолошког процеса • Критичне тачке (НАССР) при производњи <p>Кључни појмови: Омашивање и меласирање, пелетирање и брикетирање</p>

5. УПУТСТВО ЗА ДИДАКТИЧКО-МЕТОДИЧКО ОСТВАРИВАЊЕ ПРОГРАМА

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

Планирање наставе и учења

При планирању наставног процеса наставник, на основу дефинисаног циља предмета и исхода и стандарда постигнућа, самостално планира број часова обраде, утврђивања, као и методе и облике рада са ученицима.

Улога наставника је да при планирању наставе води рачуна о саставу одељења и резултатима иницијалног теста, степену опремљености лабораторије, степену опремљености школе (ИТ опрема, библиотека,...), уџбенику и другим наставним материјалима које ће користити. Полазећи од датих исхода и кључних појмова садржаја наставник најпре креира свој годишњи-глобални план рада из кога ће касније развијати своје оперативне планове. Исходи дефинисани по модулима олакшавају наставнику даљу операционализацију исхода на ниво конкретне наставне јединице. Од њега се очекује да за сваку наставну јединицу, у фази планирања и писања припреме за час, у односу на одабрани исход, дефинише исходе специфичне за дату наставну јединицу. При планирању треба, такође, имати у виду да се исходи разликују, да се неки лакше и брже могу остварити, али је за већину исхода потребно више времена и више различитих активности. Препорука је да наставник планира и припрема наставу самостално, а у сарадњи са колегама обезбеди међупредметну корелацију.

У току реализације модула узети у обзир предзнања ученика из предмета Основи прехрамбене технологије, Екологије и заштите животне средине, Хемија, Технике рада у лабораторији, Технолошких операција.

Облици наставе и препоручен број часова:

У зависности од интереса локалне средине, школа одабере два модула од понуђених, док је модул **Кварење и конзервисање** обавезан и реализује се као први модул

Модул се реализује кроз следеће облике наставе:

Кварење и конзервисање:

- теоријска настава (24 часа)
- вежбе (39 часова)
- настава у блоку (18 часова)

Изабрана технологија:

- теоријска настава (23 часа),
- вежбе (33 часа),
- блок (12 часова).

Подела одељења на групе

Одељење се дели на 2 групе приликом реализације: вежби и наставе у блоку

Методе рада:

Користити различите методе ради мотивисања ученика и постизања задатих исхода

- вербално-текстуалне методе (монолог, дијалог, објашњавање, дискусија, дебата, читање, писање...)
- илустративно-демонстративне (слике, плакати, модели, илустрације, таблице, дијаграми, скице, презентације, видео снимци...)
- лабораторијско-експерименталне (лабораторијске вежбе, експеримент, практични рад...)

Користити различите активне методе наставе (квиз, сликовне асоцијације, активно слушање аудио записа, укрштенице, игру улога, акваријум, студију случаја...) као извор информација и да би се остварила веза са примерима из праксе у оквиру наставе у блоку организовати тематске радионице и позивати стручњаке за одређену област, обилазити сајмове (органска храна), саветовалиште за правилну исхрану, економију са зачинским и лековитим биљем, рециклажни центар, складишта, фабрике за производњу амбалаже... На часовима вежби, осим лабораторијских вежби и практичног рада изводити и пројектну наставу. Пројектну наставу изводити у мањим групама или паровима. Предвидети и време потребно за презентовање радова.

Место реализације наставе

- теоријска настава у учионици/кабинету
- лабораторијске вежбе у школској лабораторији, рачунске вежбе у кабинету/учионици
- вежбе је могуће реализовати код послодаваца у трајању од 5 часова (**3 часа вежби из прехранбене технологије + 2 часа вежби из технолошких операција**)
- наставу у блоку реализовати у школској лабораторији, радионици, погонској лабораторији, производним погонима

Препоруке за реализацију наставе

Кварење и конзервисање

- користити законске прописе
- користити узорке сировина за производњу кондиторских производа за лабораторијска одређивања
- користити узорке кондиторских производа за лабораторијске анализе
- приказати узорке бомбона, какао производа, кекса и производа сродних кексу различитих врста и произвођача
- приказати шеме технолошких процеса, уређаја и машина у кондиторској индустрији
- прорачуне обавезно радити поступно, а не користити готове обрасце
- НАССР – системски приступ идентификацији, процени и контроли ризика по безбедност производа и радника у погонима кондиторске производње
- НАССР – анализа ризика и критичне контролне тачке у кондиторске производње

Технологија кондиторских производа

- теоријски део наставе реализовати уз помоћ слика, проспеката, очигледног препарата (наставног средства) и видео презентација;
- користити законске прописе
- користити узорке сировина за производњу кондиторских производа за лабораторијска одређивања
- користити узорке кондиторских производа за лабораторијске анализе
- приказати узорке бомбона, какао производа, кекса и производа сродних кексу различитих врста и произвођача
- приказати шеме технолошких процеса, уређаја и машина у кондиторској индустрији
- прорачуне обавезно радити поступно, а не користити готове обрасце
- НАССР – системски приступ идентификацији, процени и контроли ризика по безбедност производа и радника у погонима кондиторске производње
- НАССР – анализа ризика и критичне контролне тачке у кондиторске производње
- на крају модула ученик ради тест знања.

Технологија уља и биљних масти

- теоријски део наставе реализовати уз помоћ слика, проспеката, очигледног препарата (наставног средства) и видео презентација;
- користити законске прописе
- приказати шеме технолошког процеса производње уља, маргарина и мајонеза
- приказати материјалним билансом процесе неутрализације и рафинације уља
- користити узорке сировина и полу производа технологије уља за лабораторијска одређивања
- користити узорке уља, маргарина и мајонеза за лабораторијске анализе

- прорачуне у току одређивања обавезно радити поступно, а не користити готове обрасце
- НАССР – системски приступ идентификацији, процени и контроли ризика по безбедност производа и радника у погонима уљаре
- НАССР – анализа ризика и критичне контролне тачке у погонима уљаре
- на крају модула ученик ради тест знања.

Технологија меса

- теоријски део наставе реализовати уз помоћ слика, проспеката, очигледног препарата (наставног средства) и видео презентација;
- приказати шеме технолошког процеса производње и прераде меса
- приказати шеме категоризације меса
- користити узорке меса и месних прерађевина за лабораторијска одређивања
- прорачуне обавезно радити поступно, а не користити готове обрасце
- НАССР – системски приступ идентификацији, процени и контроли ризика по безбедност производа и радника у месној индустрији
- НАССР – анализа ризика и критичне контролне тачке у погонима месне индустрије
- на крају модула ученик ради тест знања.

Индустрија производње готове хране

- теоријски део наставе реализовати уз помоћ слика, проспеката, очигледног препарата (наставног средства) и видео презентација;
- приказати шеме технолошког процеса производње готове и дечије хране
- користити узорке сировина за производњу готове и дечије хране за лабораторијска одређивања
- прорачуне у току одређивања обавезно радити поступно, а не користити готове обрасце
- НАССР – системски приступ идентификацији, процени и контроли ризика по безбедност производа и радника у погонима за производњу готове и дечије хране
- НАССР – анализа ризика и критичне контролне тачке у погонима за производњу готове и дечије хране
- на крају модула ученик ради тест знања.

Технологија сточне хране

- теоријски део наставе реализовати уз помоћ слика, проспеката, очигледног препарата (наставног средства) и видео презентација;
- користити узорке сировина и производа за лабораторијска одређивања за производњу сточне хране
- користити узорке крмних смеша
- прорачуне обавезно радити поступно, а не користити готове обрасце
- НАССР – системски приступ идентификацији, процени и контроли ризика по безбедност производа и радника у погонима за производњу сточне хране
- НАССР – анализа ризика и критичне контролне тачке у погонима за производњу сточне хране
- на крају модула ученик ради тест знања.

Предлог пројектних задатака:

- Оправданост употребе адитива за конзервисање прехранбених производа
- Бомбонски и какао производи у исхрани адолесцената
- Врсте кекса и производа сродних кексу
- Разлике између рафинисаних и хладно цеђених уља
- Врсте маргарина
- Разлике између мајонеза и салатних прелива
- Традиционални производи од меса у Србији
- Потребности за производњом готове хране
- Потребности за производњом дечје хране
- Споредни производи прехранбене индустрије у производњи сточне хране
- Крмне смеше за исхрану различитих врста животиња

6. УПУТСТВО ЗА ФОРМАТИВНО И СУМАТИВНО ОЦЕЊИВАЊЕ УЧЕНИКА

Наставник на почетку школске године или на почетку модула упознаје ученике са критеријумима формативног и сумативног оцењивања. Вредновање нивоа постигнућа и напредовања током процеса учења потребно је да буде усклађено са Правилником о оцењивању у средњој школи. На почетку школске године потребно је спровести иницијални тест као инструмент провере предзнања ученика. На крају школске године спровести тест систематизације градива да би се постигао ниво постигнућа остварености исхода.

Формативно оцењивање се одвија на сваком часу и постигнућа ученика је могуће вредновати кроз:

- праћење активности ученика на часу (тј. процесу учења)
- континуирано праћење достигнутих исхода и нивоа достигнутих компетенција (знања, вештине и ставове)
- однос према опреми и лабораторијском посуђу, хемикалијама, заштити при раду, заштити животне средине
- праћење дневника рада током вежби

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 вежби и наставе у блоку код послодавца.

Сумативно оцењивање се може извршити на основу:

- усмене провере знања
- писане провере знања (контролне вежбе, тест)
- самосталних или групних радова ученика
- провере практичних вештина и решавања практичних задатака
- формативног оцењивања периодично
- резултата/решења проблемског или пројектног задатка

Наставник, такође, треба да омогући ученицима да искажу алтернативна решења проблема, иновативност и критичко мишљење и да то адекватно вреднује

Разред: **четврти**

МОДУЛ	ИСХОДИ По завршетку модула ученик ће бити у стању да:	ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ / КЉУЧНИ ПОЈМОВИ САДРЖАЈА
<p>Технологија прераде воћа и поврћа</p>	<ul style="list-style-type: none"> • разликује сировине према зрелости и квалитету • разликује помоћне сировине у зависности од врсте прерађевине • опише фазе производње прерађевина од воћа и поврћа • примени користи правилник о квалитету прехранбених производа у овој технологији • објасни како се санирају еколошке последице производње • изводи лабораторијске анализе сировина за прераду • изводи лабораторијске анализе готових производа од воћа и поврћа • израчунава масене билансе у преради воћа и поврћа • користи средства за личну и колективну заштиту на раду • обавља све фазе процеса прераде воћа и поврћа • изврши контролу сировина, полупроизвода и производа на критичним местима (НАССР) 	<p>Теорија</p> <ul style="list-style-type: none"> • Сировине и помоћне сировине у технологији воћа и поврћа • Припремне операције сировина за прераду • Производња полупроизвода од воћа (воћна пулпа, каша и сирови воћни сок) • Производња готових производа од воћа (компота, желираних производа, сокова, концентрата, сирупа и сушеног воћа) • Стерилисано поврће • Биолошки конзервисано поврће • Конзервисање поврћа кухињском сољу • Пастеризовано маринирано поврће • Индустрија за прераду воћа и поврћа као загађивач животне средине <p>Вежбе</p> <ul style="list-style-type: none"> • Анализа механичког састава воћа и одређивање воде и суве материје • Одређивање у води растворљивих и нерастворљивих састојака • Одређивање садржаја суве материје и пепела • Одређивање механичких нечистоћа на сировинама (процент песка) • Љуштење (механичко и хемијско) и израчунавање количине одпадака. • Одређивање киселости • Одређивање брзине бубрења желатина • Одређивање пектинских материја • Одређивање натријум хлорида • Масени биланса у преради воћа и поврћа <p>Настава у блоку</p> <ul style="list-style-type: none"> • Пријем,складиштење и припреми сировина за прераду воћа и поврћа • Рехидратација сушених производа • Фазе у погонима прераде воћа и поврћа • Врсте средстава за личну и колективну заштиту на раду • Вођење евиденције припреме за сваку фазу технолошког процеса • Критичне тачке (НАССР) при производњи <p>Кључни појмови: Производња полупрерађених производа од воћа, производња готових производа од воћа, производња готових производа од поврћа</p>
<p>Технологија пекарства</p>	<ul style="list-style-type: none"> • наброји основне врсте пекарских производа и њихове карактеристике • опише врсте сировина у пекарству • објасни фазе производње пекарских производа • утврди мане, болести хлеба и технолошке грешке при производњи хлеба и пецива • опише сировина у посластичарству • разликује врсте посластица и њихове карактеристике • објасни фазе производње у посластичарству • утврди могуће неправилности у технолошком процесу производње • изводи лабораторијске анализе сировина (брашна, квасца) за производњу пекарских производа • изводи лабораторијске анализе готових пекарских и посластичарских производа • израчуна масене билансе у производњи пекарских производа • користи средства за личну и колективну заштиту на раду • учествује у процесу производње хлеба, пецива и посластичарских производа • изврши контролу сировина, полупроизвода и производа на критичним местима (НАССР) 	<p>Теорија</p> <ul style="list-style-type: none"> • Сировине у производњи хлеба и пецива • Фазе производње хлеба и пецива • Грешке при печењу, старење и болести хлеба • Услови чувања и паковања пекарских производа • Подела и врсте посластица • Сировине у посластичарству • Производња основних теста, кремова, маса и прелива у посластичарству • Услови чувања и паковање готових посластичарских производа <p>Вежбе</p> <ul style="list-style-type: none"> • Одређивање садржаја воде и пепела у брашну • Одређивање степена киселости брашна • Одређивање садржаја глутена у брашну • Фаринолошка испитивања брашна • Одређивање садржаја масти у пекарским и посластичарским производима • Одређивање количине јаја у полупроизводима и производима • Одређивање NaCl • Одређивање ферментационе активности пекарског квасца • Масени биланс у производњи хлеба и пецива <p>Настава у блоку</p> <ul style="list-style-type: none"> • Врсте средстава за личну и колективну заштиту на раду • Регулисање и праћење параметара у производњи пекарских и посластичарских производа • Вођење евиденције припреме за сваку фазу технолошког процеса • Критичне тачке (НАССР) при производњи <p>Кључни појмови: Производња хлеба и пецива, производња основних теста, кремова, маса и прелива у посластичарству</p>

<p>Технологија млека</p>	<ul style="list-style-type: none"> • објаснити хемијски састав, физичке и физичко-хемијске особине млека као сировине • објаснити фазе технолошког процеса добијања: конзумног млека, ферментисаних млечних напитака, маслаца и сира, концентрисаних и сушених млечних производа и сладоледа • разликује врсте амбалаже за млеко и млечне производе • објасни како се санирају еколошке последице производње • изводи лабораторијске анализе млека и производа од млека • испитује примену различитих термичких третмана • израчуна масене билансе у преради • користи средства за личну и колективну заштиту на раду • учествује у процесу производње млека и производа од млека • испита параметре обраде и квалитета на критичним местима у току производње конзумног млека и млечних производа (НАССР) 	<p>Теорија</p> <ul style="list-style-type: none"> • Хемијски састав и физичке особине млека • Производња пастеризованог и стерилизованог млека • Производња концентрисаних и сушених млечних производа • Производња ферментисаних млечних напитака • Производња маслаца и сирева • Производња сладоледа • Амбалажа, паковање и складиштење • Индустрија млека као загађивач околине <p>Вежбе</p> <ul style="list-style-type: none"> • Узимање узорка и одређивање густине млека • Одређивање масти у млеку и млечним производима • Одређивање суве материје • Одређивање киселости млека • Редуктазни, лактоалбумински и пероксидазни тест код млека <p>Настава у блоку</p> <ul style="list-style-type: none"> • Врсте средстава за личну и колективну заштиту на раду • Пријем, складиштење и припреми сировина за прераду млека • Регулисање и праћење параметара у преради млека • Вођење евиденције припреме за сваку фазу технолошког процеса • Критичне тачке (НАССР) при производњи <p>Кључни појмови: Производња пастеризованог и стерилизованог млека, производња концентрисаних и сушених млечних производа, производња ферментисаних млечних напитака, производња маслаца и сирева, производња сладоледа</p>
<p>Технологија шећера</p>	<ul style="list-style-type: none"> • објасни грађу и хемијски састав шећерне репе • објасни основне фазе технолошког процеса производње шећера • опише пријем и складиштење репе • разликује операције у припреми репе за дифузију • изложи поступак екстракције шећера из репе • разликује дифузни, ретки и густо сок • разликује начине пречишћавања дифузног сока • објасни поступке укувавања и кристализације шећера • дефинише појмове шећерина, клера, бели и зелени сируп, меласа • објасни употребу споредних производа индустрије шећера • објасни санацију еколошких последица производње • изводи лабораторијске анализе сировина за производњу шећера • изврши оцену квалитета шећера физичким и хемијским анализама • израчунава масене и топлотне билансе у производњи шећера • користи средства за личну и колективну заштиту на раду • изводи физичке и хемијске анализе које се врше у пријемној и погонској лабораторији • ради у свим фазама технолошког процеса производње шећера • изврши контролу сировина, полупроизвода и производа на критичним местима (НАССР) 	<p>Теорија</p> <ul style="list-style-type: none"> • Анатомска грађа и хемијски састав шећерне репе • Технолошка шема производње шећера • Припрема репе за прераду • Екстракција шећера из резанаца • Производња кречног млека • Чишћење дифузног сока • Упаравање ретког сока • Кристализација шећера • Дорада влажног шећера • Производња шећера у коцки • Споредни производи индустрије шећера • Индустрија шећера као загађивач околине <p>Вежбе</p> <ul style="list-style-type: none"> • Контрола репе при пријему, узимање узорка • Одређивање садржаја шећера у репи – дигестија • Одређивање Сиблиновог и Шведског броја • Одређивање квоцијента чистоће сокова • Масени и топлотни биланс укувавања <p>Настава у блоку</p> <ul style="list-style-type: none"> • Врсте средстава за личну и колективну заштиту на раду у шећерани • Регулисање и праћење параметара у производњи шећера • Фазе производње шећера • Контрола концентрације кречног млека • Вођење евиденције припреме за сваку фазу технолошког процеса • Критичне тачке (НАССР) при производњи <p>Кључни појмови: Производња шећера, производња шећера у коцки, споредни производи индустрије шећера</p>
<p>Технологија слада и пива</p>	<ul style="list-style-type: none"> • разликује сировине за производњу слада и пива и њихове карактеристике • објасни грађу и хемијски састав пивског јечма и хмеља • објасни фазе технолошког процеса производње слада • објасни поступке мочења, клијања и сушења јечма, • разликује хемијске промене које се при процесима мочења, клијања и сушења дешавају • објасни фазе технолошког процеса производње пива • опише начине припреме слада и несладованих сировина за комљење • разликује биохемијске промене у процесу комљења, главног и накнадног врења • објасни начине вођења врења • објасни дораду пива и колоидну нестабилност пива • објасни како се санирају еколошке последице производње слада и пива • Изводи анализе сировина за производњу слада и пива • Изврши контролу комљења и кувања • Изводи анализе пива • Израчунава масене билансе у производњи слада и пива • користи средства за личну и колективну заштиту на раду • учествује у процесу производње слада и пива • врши контролу сировина, полупроизвода и производа на критичним местима (НАССР) 	<p>Теорија:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Дефиниција и основне карактеристике пива • Сировине за производњу пива (пивски јечам, несладоване житарице и њихове прерађевине, хмељ, вода, пивски квасац) • Чишћење, сортирање и складиштење • Прање, мочење и клијање јечма • сушење, дорада и складиштење слада • Производња сладовине • Главно врење • Накнадно врење и одлеживање пива • Бистрење и истакане пива • Биолошка стабилност пива и поступци за њено побољшање • Колоидна стабилност пива • Узрочници кварења пива и хигијенске мере при производњи • Индустрија слада и пива као загађивач околине <p>Вежбе :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Оцена квалитета јечма • Оцена квалитета слада • Контрола комљења • Контрола кувања и хмељења сладовине • Одређивање алкохола, правог и привидног екстракта у пиву • Израчунавање садржаја екстракта у основној сладовини • Масени биланс <p>Настава у блоку:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Фазе технолошког процеса производње слада и пива • Регулисање и праћење параметара у производњи шећера • Вођење евиденције припреме за сваку фазу технолошког процеса производње слада и пива • Критичне тачке (НАССР) при производњи <p>Кључни појмови: Производња слада, производња сладовине, производња пива</p>

<p>Технологија вина, винских и воћних дестилата</p>	<ul style="list-style-type: none"> • наброји сорте грожђа за производњу вина • објасни хемијски састав грожђа и карактеристике винских квасаца • објасни фазе технолошког процеса производње белих и црвених вина • опише сумпорисање шире и кљука, судова и вина • опше услове у току бурног и накнадног врења • разликује карактеристике десертних, пенушавих и ликерских вина • разликује мане и болести вина • наведе и опише поступке производње винских дестилата • опише особине основних сировина за производњу воћних ракија • објасни фазе технолошког процеса производње воћних ракија • узима узорке сировина, полупроизвода и готових производа изводи механичке, хемијске и микробиолошке анализе сировина, полупроизвода и готових производа • користи средства за личну и колективну заштиту на раду • учествује у процесу претакања вина • изводи егализацију и купажирање вина • прати услове складишта • обавља производњу вина, винских дестилата и воћних ракија • врши контролу сировина, полупроизвода и производа на критичним местима (НАССР) 	<p>Теорија:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Сорте грожђа • Састав грожђа и шире • Основне фазе у технолошком процесу производње вина • Вински подруми и технолошка опрема • Производња белих вина • Производња црвених (црних) вина • Производња специјалних врста вина • Кварење и недостаци вина • Производња ракија од грожђа (вињак, лозовача, комовица) • Производња ракија од коштичавог воћа <p>Вежбе :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Анализа квалитета грожђа • Анализа шире • Одређивање % алкохола и екстракта у вину • Одређивање слободног и укупног SO₂ у вину • Одређивање испарљивих и укупних киселина • Одређивање садржаја алкохола у ракији • Одређивање садржаја екстракта у ракији • Егализирање и купажирање вина <p>Настава у блоку:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Врсте средстава за личну и колективну заштиту на раду • Контрола сировина, готовог производа и амбалжног материјала • Регулисање и праћење параметара у производњи и чувању вина, винских и воћних дестилата • Фазе технолошког процеса производње вина, винских дестилата и воћних ракија • Вођење евиденције припреме за сваки део технолошког процеса • Критичне тачке (НАССР) при производњи <p>Кључни појмови:</p> <p>Производња белих вина, производња црвених (црних) вина, производња специјалних врста вина, производња ракија од грожђа, производња ракија од коштичавог воћа</p>
--	---	---

5. УПУТСТВО ЗА ДИДАКТИЧКО-МЕТОДИЧКО ОСТВАРИВАЊЕ ПРОГРАМА

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

Планирање наставе и учења

При планирању наставног процеса наставник, на основу дефинисаног циља предмета и исхода и стандарда постигнућа, самостално планира број часова обраде, утврђивања, као и методе и облике рада са ученицима.

Улога наставника је да при планирању наставе води рачуна о саставу одељења и резултатима иницијалног теста, степену опремљености лабораторије, степену опремљености школе (ИТ опрема, библиотека,...), уџбенику и другим наставним материјалима које ће користити. Полазећи од датих исхода и кључних појмова садржаја наставник најпре креира свој годишњи-глобални план рада из кога ће касније развијати своје оперативне планове. Исходи дефинисани по модулима олакшавају наставнику даљу операционализацију исхода на ниво конкретне наставне јединице. Од њега се очекује да за сваку наставну јединицу, у фази планирања и писања припреме за час, у односу на одабрани исход, дефинише исходе специфичне за дату наставну јединицу. При планирању треба, такође, имати у виду да се исходи разликују, да се неки лакше и брже могу остварити, али је за већину исхода потребно више времена и више различитих активности. Препорука је да наставник планира и припрема наставу самостално, а у сарадњи са колегама обезбеди међупредметну корелацију.

У току реализације модула узети у обзир предзнања ученика из предмета Основи прехранбене технологије, Екологије и заштите животне средине, Хемија, Технике рада у лабораторији, Прехрамбена технологија 2. и 3. разреда., Технолошких операција.

Облици наставе и препоручен број часова:

У зависности од интереса локалне средине, школа бира **три** модула од понуђених.

Модул се реализује кроз следеће облике наставе:

Изабрана технологија:

- теоријска настава (31 час)
- вежбе (31 час)
- настава у блоку (18 часова)
- **Планирати припрему ученика, у оквиру предмета, последње две недеље школске године, за полагање матурског испита.**

Подела одељења на групе

Одељење се дели на групе приликом реализације:

- вежби и
- наставе у блоку

Методe рада:

Користити различите методе ради мотивисања ученика и постизања задатих исхода

- вербално-текстуалне методе (монолог, дијалог, објашњавање, дискусија, дебата, читање, писање...)
- илустративно-демонстративне (слике, плакати, модели, илустрације, таблице, дијаграми, скице, презентације, видео снимци...)
- лабораторијско-експерименталне (лабораторијске вежбе, експеримент, практични рад...)

Користити различите активне методе наставе (квиз, сликовне асоцијације, активно слушање аудио записа, укрштенице, игру улога, акваријум, студију случаја...)

На часовима вежби, осим лабораторијских вежби и практичног рада изводити и пројектну наставу. Пројектну наставу изводити у мањим групама или паровима. Предвидети и време потребно за презентовање радова.

Место реализације наставе

- теоријска настава у учионици / кабинету
- лабораторијске вежбе у школској лабораторији, рачунске вежбе у кабинету/учионици
- **вежбе је могуће реализовати код послодавца у трајању од 5 часова (3 часа вежби из прехранбене технологије +2 часа вежби из технолошких операција)**
- наставу у блоку реализовати у школској лабораторији, радионици, погонској лабораторији, производним погонима

Препоруке за реализацију наставе

Технологија прераде воћа и поврћа

- теоријски део наставе реализовати уз помоћ слика, проспеката, очигледног препарата (наставног средства) и видео презентација
- користити законске прописе и важеће правилнике
- користити узорке воћа и поврћа за лабораторијске анализе
- користити узорке производа од воћа и поврћа за лабораторијске анализе
- прорачуне обавезно радити поступно, а не користити готове обрасце
- НАССР – анализа ризика и критичне контролне тачке у погонима за прераду воћа и поврћа

Технологија пекарства

- теоријски део наставе реализовати уз помоћ слика, проспеката, очигледног препарата (наставног средства) и видео презентација;
- користити законске прописе и важеће правилнике
- приказати шеме технолошког процеса производње пекарских производа
- користити узорке сировина у пекарству за лабораторијске анализе
- прорачуне у току одређивања обавезно радити поступно, а не користити готове обрасце
- НАССР – анализа ризика и критичне контролне тачке у погонима за производњу пекарских и посластичарских производа

Технологија млека

- теоријски део наставе реализовати уз помоћ слика, проспеката, очигледног препарата (наставног средства) и видео презентација
- користити законске прописе и важеће правилнике
- приказати шеме технолошког процеса производње козумног млека и производа од млека
- користити узорке млека и производа од млека за лабораторијске анализе
- прорачуне обавезно радити поступно, а не користити готове обрасце
- НАССР – анализа ризика и критичне контролне тачке у погонима млекарске индустрије

Технологија шећера

- теоријски део наставе реализовати уз помоћ слика, проспеката, очигледног препарата (наставног средства) и видео презентација;
- користити законске прописе и важеће правилнике
- користити узорке сировина и шећера за лабораторијске анализе
- прорачуне обавезно радити поступно, а не користити готове обрасце
- НАССР – анализа ризика и критичне контролне тачке у погонима за производњу шећера

Технологија слада и пива

- теоријски део наставе реализовати уз помоћ слика, проспеката, очигледног препарата (наставног средства) и видео презентација;
- користити законске прописе и важеће правилнике
- приказати шеме технолошког процеса производње слада и пива
- користити узорке јечма, слада, сладовине и пива за лабораторијске анализе
- прорачуне обавезно радити поступно, а не користити готове обрасце
- НАССР – анализа ризика и критичне контролне тачке у погонима индустрије слада и пива

Технологија вина, винских и воћних дестилата

- теоријски део наставе реализовати уз помоћ слика, проспеката, очигледног препарата (наставног средства) и видео презентација;
- користити законске прописе и важеће правилнике
- приказати шеме технолошког процеса производње вина и винских дестилата и ракија
- користити узорке грожђа, шире, вина и ракија за лабораторијске анализе
- прорачуне обавезно радити поступно, а не користити готове обрасце
- НАССР – анализа ризика и критичне контролне тачке у индустрији вина и винских дестилата

Предлог пројектних задатака:

- Иновативна и традиционална прерада воћа
- Иновативна и традиционална прерада поврћа
- Заступљеност пекарских производа у свакодневној исхрани
- Кварење пекарских производа
- Иновације у посластичарству
- Потребне за производњом млека без лактозе

- Разлика између кефира и осталих ферментисаних млечних производа
- Разлика између жутог и белог шећера
- Споредни производи у производњи шећера и њихова употреба
- Разлике између тамног и светлог пива
- Врсте пива
- Врсте вина
- Неговање различитих врста вина

6. УПУТСТВО ЗА ФОРМАТИВНО И СУМАТИВНО ОЦЕЊИВАЊЕ УЧЕНИКА

Наставник на почетку школске године или на почетку модула упознаје ученике са критеријумима формативног и сумативног оцењивања. Вредновање нивоа постигнућа и напредовања током процеса учења потребно је да буде усклађено са Правилником о оцењивању у средњој школи. На почетку школске године потребно је спровести иницијални тест као инструмент провере предзнања ученика. На крају школске године спровести тест систематизације градива да би се постигао ниво постигнућа остварености исхода.

Формативно оцењивање се одвија на сваком часу и постигнућа ученика је могуће вредновати кроз:

- праћење активности ученика на часу (тј. процесу учења)
- континуирано праћење достигнутих исхода и нивоа постигнутих компетенција (знања, вештине и ставове)
- однос према опреми и лабораторијском посуђу, хемикалијама, заштити при раду, заштити животне средине
- праћење дневника рада током вежби

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 вежби и наставе у блоку код послодавца.

Сумативно оцењивање се може извршити на основу:

- усмене провере знања
- писане провере знања (контролне вежбе, тест)
- самосталних или групних радова ученика
- провере практичних вештина и решавања практичних задатака
- формативног оцењивања периодично
- резултата/решења проблемског или пројектног задатка

Наставник, такође, треба да омогући ученицима да искажу алтернативна решења проблема, иновативност и критичко мишљење и да то адекватно вреднује.

Препоруке за реализацију наставе према дуалном моделу образовања

Уколико се настава реализује 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. Организовати наставу тако да ученик у потпуности буде упознат са организацијом рада послодавца и да се придржава мера заштите на раду и мера заштите околине. Наставник – координатор учења кроз рад проверава да ли је послодавац извршио процену ризика на радном месту на коме раде ученици и да ли је извео уводну обуку ученика о безбедности и здрављу на раду. **Инструктор води евиденцију прописану уговором** и у договору са наставником – координатором учења кроз рад.

Блок наставе се реализије као учење кроз рад, у току школске године или пред крај другог полугодишта. План реализације наставе у блоку је саставни део оперативног плана наставника. План реализације блок наставе заједно, израђују послодавац и школа, према сопственим потребама и могућностима. У оквиру наставе у блоку, кроз израду радних задатака извршити проверу остварености исхода, а на тај начин омогућити ученицима достизање планираних исхода у случају да то нису могли да остваре током школске године.

Планирање и усаглашавање координатора учења кроз рад и инструктора у дуалном образовању.

Препоруке за оцењивање приликом реализације наставе према дуалном моделу образовања:

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

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 и инструктор, на почетку школске године или на почетку модула упознају ученике са критеријумима формативног и сумативног оцењивања.

Инструктор прати активности ученика код послодавца, на основу утврђених критеријума и о томе благовремено обавештава наставника – координатора учења кроз рад.

Наставник координатор учења кроз рад формира сумативну оцену за сваког ученика на основу унапред утврђених критеријума и у сарадњи са инструктором, узимајући у обзир специфичности реализације наставног процеса код послодавца.

Препоручује се да ученици, који се образују према дуалном моделу, воде **дневник праксе**, у облику који препоручује наставник – координатор учења кроз рад и инструктор а у који уносе опис извршених радова и своја запажања.

Пожељно је се да се након одређене целине или модула организују провере савладаности практичних вештина којима би присуствовали и наставник – координатор учења кроз рад и инструктор. Избором адекватних и конкретних практичних задатака се мери ниво достигнутости планираних исхода вештина за изабрани модул или целину.

На крају сваког часа или активности обавезно похвалити ученика за оно што је постигао и дати му препоруке шта још треба да уради.

Потребно је осмислити више типова различитих активности са продуктима различитог нивоа сложености и утврдити очекиване исходе, а према њима и критеријуме вредновања.

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

Назив предмета: ТЕХНОЛОШКЕ ОПЕРАЦИЈЕ

1. ОСТВАРИВАЊА 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	70	70		30	170
III	70	70		30	170
IV	62	62		36	160

¹ Уколико програм садржи само практичне облике наставе

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

РАЗРЕД	НАСТАВА				УКУПНО
	Теоријска настава	Вежбе	Учење кроз рад*	Учење кроз рад* (Настава у блоку)	
II	70		70	30	170
III	70		70	30	170
IV	62		62	36	160

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

* Потребно је да школа и послодавац детаљно испланирају и утврде место и начин реализације исхода, и унесу их у план реализације учења кроз рад
Напомена: у табелама је приказан годишњи фонд часова за сваки облик рада

2. ЦИЉЕВИ УЧЕЊА:

- Усвајање знања о принципима технолошких операција и процеса
- Усвајање знања о врстама и начину рада различитих машина и апарата који су саставни део прехрамбене индустрије
- Оспособљавање ученика да рукује различитим инструментима за мерење одређених процесних величина
- Оспособљавање ученика да прерачуна измерене величине из јединица једног мерног система у јединице другог система
- Оспособљавање ученика да изврши правилан избор уређаја у зависности од карактеристика сировине и производног погона
- Упознавање са системима аутоматског управљања и регулације

3. НАЗИВ И ТРАЈАЊЕ МОДУЛА

Разред: други

Ред.бр.	МОДУЛ	Трајање модула
1	Карактеристике флуида	72
2	Транспорт материјала	30
3	Ситњење и мешање материјала	26
4	Раздвајање нехомогених система	42

Разред: трећи

Ред.бр.	МОДУЛ	Трајање модула
1	Размена топлоте	90
2	Топлотне операције	90

Разред: четврти

Ред.бр.	МОДУЛ	Трајање модула
1	Дифузионе операције	124
2	Системи управљања и регулације	30

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

Разред: други

МОДУЛ	ИСХОДИ По завршетку модула ученик ће бити у стању да:	ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ / КЉУЧНИ ПОЈМОВИ САДРЖАЈА
Карактеристике флуида	<ul style="list-style-type: none"> • разликује врсте флуида • дефинише особине идеалних и реалних гасова • наведе основне величине стања флуида и њихове јединице • објасни Клапејронову једначину • објасни појмове: притисак, атмосферски притисак, надпритисак, вакуум • дефинише изобарски, изохорски и изотермски процес • дефинише Бојл-Мариотов, Геј-Лисаков, Шарлов и Далтонов закон • дефинише густину флуида, јединице у којима се изражава и зависност од других величина • дефинише вискозитет, јединице у којима се изражава и зависност од других величина • објасни узајамне везе између густине и вискозитета флуида • дефинише хидростатички притисак и хидростатички парадокс • разликује врсте протока, као и јединице у којима се изражавају • објасни законитости струјања флуида • разликује врсте енергија при струјању флуида • објасни Бернулијеву једначину и њену примену • разликује режиме струјања флуида • објасни значај величине граничног слоја у технолошким операцијама <ul style="list-style-type: none"> • решава рачунске задатке у вези механике флуида • одреди величину притиска и надпритиска флуида • одреди разлику притиска у флуиду • одреди величину протока флуида • изрази процесне величине у системским и несистемским јединицама • избављари мерило са пригушном плочом, као и да одреди константу пригушне плоче • одреди режим струјања флуида • мерењем пада притиска одреди величине хидрауличних отпора при струјању флуида малим и великим брзинама <ul style="list-style-type: none"> • прати процесне величине у производном погону • уочава промене процесних величина током процеса производње 	<p>Теорија:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Флуиди • Идеални гасови • Једначина идеалног гаса • Бојл-Мариотов, Геј-Лисаков, Шарлов и Далтонов закон • Реални гасови • Ван дер Валсова једначина • Особине течного стања • Стишљивост • Густина • Вискозитет • Притисак • Проток • Једначина континуитета • Енергија флуида • Бернулијева једначина • Торичелијева теорема • Питоова цев • Пригушна плоча • Гранични слој флуида • Режим струјања флуида • Рејнолдсов критеријум (број) • Отпори при струјању <p>Вежбе:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Провера Бојл-Мариотовог, Геј-Лисаковог и/или Шарловог закона • Мерење притиска, надпритиска и пијезометарска цев, • U-манометар и Бурдонов манометар • Мерење протока: ротаметар, гасни сат, мерило са пригушном плочом • Рејнолдсов оглед • Одређивање хидрауличких отпора при малим и великим брзинама струјања <p>Настава у блоку:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Праћење и евидентирање процесних величина у производном погону <p>Кључни појмови: Карактеристике флуида, идеални гасови</p>
Транспорт флуида	<ul style="list-style-type: none"> • разликује технолошке операције и технолошке процесе • нацрта технолошку шему задатог процеса • дефинише брзину технолошке операције • објасни да је разлика притисака погонска сила за транспорт флуида • дефинише капацитет уређаја • дефинише степен корисног дејства уређаја • разликује на цевоводима одређене елементе цевних водова • разликује црпке за течне и гасовите флуиде • објасни начин рада карактеристичних типова црпки за течне и гасовите флуиде • објасни начин рада компресора • разликује врсте транспортера који се користе у прехрамбеној индустрији • објасни начин рада оних транспортера који се изучавају у склопу одабраних модула прехрамбене технологије • одабере транспортер у зависности од карактеристика материјала који се транспортује • одреди карактеристике центрифугалне црпке (капацитет, снага, степен искоришћења) • одреди величину вакуума који се остварује радом лабораторијске вакуум црпке • изрази процесне величине у системским и несистемским јединицама • прати параметре рада машина за транспорт флуида • ради на машинама за транспорт чврстог материјала 	<p>Теорија:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Технолошки процес • Технолошке операције • Брзина технолошке операције • Погонска сила • Капацитет уређаја • Степен корисног дејства • Елементи цевовода • Црпке за течности • Црпке за гасовите флуиде • Транспортери за чврсте материје <p>Вежбе:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Карактеристике центрифугалне црпке • Карактеристике вакуум црпке <p>Настава у блоку:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Регулисање и праћење параметара црпки за течне и гасовите флуиде • Транспорт чврстог материјала различитим транспортерима <p>Кључни појмови: Транспорт флуида, технолошки процес, технолошке операције, транспортери за чврсте материје</p>

<p>Ситњење и мешање материјала</p>	<ul style="list-style-type: none"> • дефинише појмове ситњења, степен ситњења и просејавања • разликује материјале који се дробе, мељу или секу; • објасни начин рада уређаја за ситњење (дробилнице, млинови и сецкалице) • разликује врсте сита • објасни начин рада уређаја за просејавање • објасни фракционо просејавање материјала • објасни принципе мешања течних, прашкастих и тестастих материјала • разликује мешалице за течности, тесто и прашкаст материјал • објасни начин рада мешалица • одреди критичан и радни број обртаја млина са куглама • изврши гранулометријску анализу материјала пре и после ситњења • прати рад и води евиденцију на машинама за ситњење материјала • прати рад и води евиденцију на машинама за мешање течности и чврстих материјала 	<p>Теорија:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Теорија ситњења • Степен ситњења • Дробилнице • Млинови • Сецкалице • Просејавање • Системска сита • Различите врсте сита (ротациона, осцилаторна, вибрациона) • Фракционо просејавање • Мешање • Мешалице за течности (пропелерске, планетарне) • Пнеуматске мешалице • Пужасте мешалице • Мешалице за тестасте материјале <p>Вежбе:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Критичан и радни број обртаја млина са куглама • Гранулометријска анализа материјала пре и после ситњења <p>Настава у блоку:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Регулисање и праћење параметара рада машина за ситњење материјала • Регулисање и праћење параметара рада машина за мешање течности и чврстих материјала <p>Кључни појмови: Ситњење и мешање материјала, дробилнице, млинови, сецкалице, мешалице</p>
<p>Раздвајање нехомогених система</p>	<ul style="list-style-type: none"> • разликује дисперзне системе • дефинише хетерогене системе • разликује начине раздвајања фаза у хетерогеним системима • објасни шта је таложење и који фактори утичу на брзину таложења • разликује врсте таложника • објасни рад оних таложника који се изучавају у склопу одабраних модула прехранбене технологије • дефинише појмове: филтрирање, филтер (цедило), филтрациона погача, филтрат и погонска сила за филтрирање • разликује врсте уређаја за филтрирање • објасни рад уређаја за филтрирање • објасни шта је центрифугирање и од којих фактора зависи • разликује врсте центрифуга • објасни начин рада центрифуга • објасни шта је сепарација и од којих фактора зависи • разликује врсте сепаратора • објасни начин рада сепаратора • одреди брзину таложења различитих суспензија под атмосферским и сниженим притиском • решава задатке из области таложења и центрифугирања • одреди капацитет филтер пресе • прати рад и води евиденцију параметара уређаја за раздвајање компоненти хетерогеног система 	<p>Теорија:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Фаза • Дисперзни системи • Хетерогени системи • Начини раздвајања хетерогених система • Таложење, брзина таложења • Таложници • Филтрирање, погонска сила и брзина филтрирања • Уређаји за филтрирање течних и гасовитих хетерогених система • Центрифугирање • Центрифуге • Сепарација • Сепаратори <p>Вежбе:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Одређивање брзине таложења различитих суспензија под атмосферским и сниженим притиском • Рачунски задаци из таложења и центрифугирања • Одређивање капацитета филтер пресе <p>Настава у блоку:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Праћење рада и вођење евиденције параметара уређаја за раздвајање компоненти хетерогених система <p>Кључни појмови: Раздвајање нехомогених система, уређаји за филтрирање, центрифуге, сепаратори</p>

5. УПУТСТВО ЗА ДИДАКТИЧКО-МЕТОДИЧКО ОСТВАРИВАЊЕ ПРОГРАМА

При планирању наставног процеса наставник, на основу дефинисаних циљева предмета, исхода и нивоа постигнућа, самостално планира број часова обраде, утврђивања, као и методе и облике рада са ученицима. При планирању наставе водити рачуна о саставу одељења и резултатима иницијалног теста, степену опремљености кабинета, степену опремљености школе (ИТ опрема, библиотека,...), уџбеницима и другим наставним материјалима који ће се користити. Полазећи од исхода и кључних појмова садржаја наставник креира свој глобални план рада из кога касније развија своје оперативне планове. Исходе дефинисане по областима користити за даљу операционализацију специфичних исхода на нивоу конкретне наставне јединице. При планирању треба имати у виду да се исходи разликују, да се неки лакше и брже могу остварити, али је за већину исхода потребно више времена и више различитих активности. Препорука је да наставник планира и припрема наставу у сарадњи са колегама и на тај начин обезбеди међупредметну корелацију.

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

Облици наставе по модулима

Карактеристике флуида

- теоријска настава (30 часова)
- вежбе (30 часова)
- настава у блоку (12 часова)

Транспорт флуида

- теоријска настава (12 часова)
- вежбе (12 часова)
- настава у блоку (6 часова)

Ситњење и мешање материјала

- теоријска настава (10 часова)
- вежбе (10 часова)
- настава у блоку (6 часова)

Раздвајање нехомогених система

- теоријска настава (18 часова)
- вежбе (18 часова)
- настава у блоку (6 часова)

Планирати припрему ученика у оквиру предмета задње две недеље за полагање матурског испита

Подела одељења на групе: Одељење се дели на 2 групе приликом реализације: вежби и наставе у блоку.

Методе рада:

Користити различите методе ради мотивисања ученика и постизања задатих исхода

- вербално-текстуалне методе (монолог, дијалог, објашњавање, дискусија, дебата, читање...)
- илустративно-демонстративне (машине, апарате, инструменте, слике, плакати, модели, илустрације, таблице, дијаграми, скице, презентације, видео снимке, анимације...)
- лабораторијско-експерименталне (лабораторијске вежбе, експеримент, практични рад...)

Користити различите активне методе наставе (квиз, сликовне асоцијације, активно слушање аудио записа, укрштенице, игру улога, акваријум, студију случаја...)

На часовима вежби, осим рачунских задатака, демонстрационих огледа и практичних задатака изводити и пројектну наставу. Пројектну наставу изводити у мањим групама или паровима. Предвидети и време потребно за презентовање радова. Предлог пројектних задатака:

- Густина и вискозитет флуида – где је веза?
- Режим струјања равничарске и планинске реке
- Црпке у преради воде
- Када дробимо, а када мељемо?
- Направити пешчани филтер

Место реализације наставе:

- теоријска настава у учионици/кабинету;
- вежбе у кабинету/школској лабораторији/ погонској лабораторији и производном погону
- наставу у блоку у кабинету/школској лабораторији/погонској лабораторији и производном погону
- **вежбе је могуће реализовати код послодаваца у трајању од 5 часова (3 часа вежби из прехранбене технологије +2 часа вежби из технолошких операција)**

Препоруке за реализацију наставе по модулима:

Карактеристике флуида

- теоријски део наставе реализовати уз помоћ слика, проспеката и видео презентација
- направити са ученицима постер величина стања и њихових јединица
- извести Бернулијеву једначину за цев константног и променљивог пресека
- извести Бернулијеву једначину за Питоову цев, Торичелијеву теорему и пригушну плочу
- са ученицима увежбавати превођење несистемских у системске јединице
- инсистирати на табеларном и графичком приказу узајамне зависности величина стања
- са ученицима вежбати рачунске задатке
- на крају модула ученик ради тест знања

Транспорт флуида

- теоријски део наставе реализовати уз помоћ слика, проспеката, очигледног препарата (наставног средства), анимација, модела и видео презентација транспортера за флуиде и транспортера за чврсте материјале
- са ученицима вежбати рачунске задатке
- са ученицима увежбавати превођење несистемских у системске јединице
- инсистирати на табеларном и графичком приказу промена у току технолошког процеса
- мотивисати ученике да транспортере препознају у свакодневном животу и производним погонима и да на основу карактеристика материјала одабирају одговарајући транспортер
- на крају модула ученик ради тест знања

Ситњење и мешање материјала

- теоријски део наставе реализовати уз помоћ слика, проспеката, очигледног препарата (наставног средства), анимација, модела и видео презентација дробилица, млинова, сецкалица, транспортера за флуиде и за чврсте материјале
- усмеравати ученике да повезују уређаје са производним погонима у којима се користе
- са ученицима вежбати рачунске задатке
- на крају модула ученик ради тест знања

Раздвајање нехомогених система

- теоријски део наставе реализовати уз помоћ слика, проспеката, очигледног препарата (наставног средства), анимација, модела и видео презентација таложника, уређаја за филтрирање, центрифуга и сепаратора
- са ученицима вежбати рачунске задатке
- на крају модула ученик ради тест знања

Предлог пројектних задатака:

- Густина и вискозитет флуида – где је веза?
 - Режим струјања равничарске и планинске реке
 - Црпке у преради воде
 - Када дробимо, а када мељемо?
 - Направити пешчани филтер
- У току реализације наставе:
- ученик је обавезан да води дневник рада на вежбама и током наставе у блоку
 - прорачуне у току одређивања обавезно радити поступно, а не користити готове обрасце
 - дефинисати појединачне и групне домаће задатке
 - придржавати се Закона о безбедности и здрављу на раду и Правилника о безбедности и здрављу на раду
 - узети у обзир предзнања ученика из наставних предмета Физике, Математике, Прехрамбене технологије.
 - на крају школске године, такође, треба спровести тест систематизације градива и проверити ниво постигнућа ученика и степен остварености исхода.

6. УПУТСТВО ЗА ФОРМАТИВНО И СУМАТИВНО ОЦЕЊИВАЊЕ УЧЕНИКА

Наставник на почетку школске године или на почетку модула упознаје ученике са критеријумима формативног и сумативног оцењивања. Вредновање нивоа постигнућа и напредовања током процеса учења потребно је да буде усклађено са Правилником о оцењивању у средњој школи. На почетку школске године потребно је спровести иницијални тест као инструмент провере предзнања ученика. На крају школске године спровести тест систематизације градива да би се постигао ниво постигнућа остварености исхода.

Формативно оцењивање се одвија на сваком часу и постигнућа ученика је могуће вредновати кроз:

- праћење активности ученика на часу (тј. процесу учења)
- континуирано праћење достигнутих исхода и нивоа постигнутих компетенција (знања, вештине и ставове)
- однос према опреми, уређајима, заштити при раду, заштити животне средине
- праћење дневника рада током вежби

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 вежби и наставе у блоку код послодавца.

Сумативно оцењивање се може извршити на основу:

- усмене провере знања
- писане провере знања (контролне вежбе, тест)
- самосталних или групних радова ученика
- провере практичних вештина и решавања практичних задатака
- формативног оцењивања периодично
- резултата/решења проблемског или пројектног задатка

МОДУЛ	ИСХОДИ По завршетку модула ученик ће бити у стању да:	ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ / КЉУЧНИ ПОЈМОВИ САДРЖАЈА
Размена топлоте	<ul style="list-style-type: none"> • дефинише термодинамички систем • дефинише термодинамичке величине стања и величине процеса • дефинише појмове температуре и енергије (унутрашња и топлотна) • дефинише топлотну енергију као вид електромагнетног зрачења • објасни појмове: топлота, температура, топлотни капацитет, специфичан и моларни топлотни капацитет • разликовати осетну од латентне топлоте • објасни појмове топлота фазног прелаза и специфична топлота фазног прелаза • разликује ендотермне и егзотермне процесе • разликује механички и запремински рад • дефинише погонску силу за пренос топлоте • дефинише I закон термодинамике на разне процесе • дефинише адијабатски процес • примени I закон термодинамике на све термодинамичке процесе • дефинише појам енталпије и промену енталпије • разликује повратне, неповратне процесе и кружне процесе • дефинише II закон термодинамике • објасни Карноов циклус • разликује механизме преноса топлоте • објасни начине преноса топлоте кондукцијом, конвекцијом и зрачењем • анализира факторе који утичу на брзину преноса топлоте и на отпор преносу топлоте <ul style="list-style-type: none"> • мери температуру различитим инструментима • експериментално одреди топлотни капацитет калориметра • решава рачунске задатке у вези преноса топлоте • одреди карактеристичне коефицијенте и отпоре при преносу топлоте на основу мерења процесних величина на изолованом цевоводу <ul style="list-style-type: none"> • мери температуру различитим инструментима у току процеса производње • прати промену температуре у току технолошког поступка • графички представи промену мерене температуре у току технолошког поступка 	<p>Теорија:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Термодинамички систем • Термодинамичке величине • Енергија (унутрашња, топлотна), топлотни капацитет • Рад, запремински рад • I закон термодинамике • Адијабатски процеси • Енталпија • Енергетски ефекти технолошких процеса • Ендотермни и егзотермни процеси • II закон термодинамике • Карноов циклус • Топлота (осетна и латентна) • Топлотни капацитет • Кондензација и кључање • Топљење и очвршћавање • Пренос топлоте: кондукција, конвекција, зрачење • Пролаз топлоте <p>Вежбе:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Калибрисање термоелемента • Мерење температуре термоелементом • Одређивање топлотног капацитета • Одређивање количине топлоте која се проведе • Одређивање количине топлоте која се пренесе мешањем • Одређивање количине пролаза топлоте • Експериментално одређивање отпора при преносу топлоте <p>Настава у блоку</p> <ul style="list-style-type: none"> • Мерење и пређење промена температуре у производном погону • Вођење евиденције (табеларно и графички) мерених температура током производног процеса <p>Кључни појмови: Размена топлоте, термодинамичке величине, енталпија, топлота, кондензација и кључање, топљење и очвршћавање</p>
Топлотне операције	<ul style="list-style-type: none"> • објасни појам и значај масеног и топлотног биланса технолошке операције и процеса • разликује врсте извора и носилаца топлоте, као и да дефинише карактеристике водене паре • дефинише врсте размењивача топлоте • објасни начин рада размењивача топлоте • разликује ефекте размене топлоте при истострујном и супротнострујном току флуида • објасни операцију укувавања • објасни начин рада укувача • објасни принцип вишестепеног укувавања • разликује врсте расхладних машина • објасни начин рада расхладних машина <ul style="list-style-type: none"> • опслужу парни котлао • одреди величину топлотних губитака током укувавања • одреди степен концентрисања током укувавања • одреди специфичну потрошњу примарне паре приликом укувавања у отвореном и затвореном укувачу • мери параметре у току производње водене паре • прати и евидентира промену параметара у току производње водене паре <ul style="list-style-type: none"> • прати и евидентира промену процесних величина размењивача топлоте у производном погону • разликује све елементе аутоматске регулације температуре 	<p>Теорија</p> <ul style="list-style-type: none"> • Водена пара и њене карактеристике • Размењивачи топлоте • Размена топлоте при истострујном и супротнострујном току флуида • Укувавање • Укувачи • Вишестепено укувавање • Расхладни уређаји <p>Вежбе:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Производња засићене водене паре • Експериментално одређивање величине топлотних губитака • Експериментално одређивање степена концентрисања • Одређивање специфичне потрошње примарне паре приликом укувавања у отвореном и затвореном укувачу <p>Настава у блоку</p> <ul style="list-style-type: none"> • Праћење параметара производње водене паре у производним погонима • Аутоматска регулација температуре отвореног укувача <p>Кључни појмови: Топлотне операције, размењивачи топлоте, укувачи, расхладни уређаји</p>

5. УПУТСТВО ЗА ДИДАКТИЧКО-МЕТОДИЧКО ОСТВАРИВАЊЕ ПРОГРАМА

При планирању наставног процеса наставник, на основу дефинисаних циљева предмета, исхода и стандарда постигнућа, самостално планира број часова обраде, утврђивања, као и методе и облике рада са ученицима. При планирању наставе водити рачуна о саставу одељења и резултатима иницијалног теста, степену опремљености кабинета, степену опремљености школе (ИТ опрема, библиотека,...), учбеницима и другим наставним материјалима који ће се користити. Полазећи од исхода и кључних појмова садржаја наставник креира свој глобални план рада из кога касније развија своје оперативне планове. Исходе дефинисане по областима користити за даљу операционализацију специфичних исхода на нивоу конкретне наставне јединице. При планирању треба имати у виду да се исходи разликују, да се неки лакше и брже могу остварити, али је за већину исхода потребно више времена и више различитих активности. Препорука је да наставник планира и припрема наставу у сарадњи са колегама и на тај начин обезбеди међупредметну корелацију.

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

Облици наставе по модулима

Размена топлоте

- теоријска настава (36 часова)
- вежбе (36 часова)
- настава у блоку (12 часова)

Топлотне операције

- теоријска настава (39 часова)
- вежбе (39 часова)
- настава у блоку (18 часова)

Подела одељења на групе:

Одељење се дели на 2 групе приликом реализације: вежби и наставе у блоку

Методе рада:

Користити различите методе ради мотивисања ученика и постизања задатих исхода

- вербално-текстуалне методе (монолог, дијалог, објашњавање, дискусија, дебата, читање...)
- илустративно-демонстративне (машине, апарате, инструменте, слике, плакати, модели, илустрације, таблице, дијаграми, скице, презентације, видео снимке, анимације...)
- лабораторијско-експерименталне (лабораторијске вежбе, експеримент, практични рад...)

Користити различите активне методе наставе (квиз, сликовне асоцијације, активно слушање аудио записа, укрштенице, игру улога, акваријум, студију случаја...)

На часовима вежби, осим рачунских задатака, демонстрационих огледа и практичних задатака изводити и пројектну наставу. пројектну наставу изводити у мањим групама или паровима. Предвидети и време потребно за презентовање радова.

Предлог пројектних задатака:

- Енергетски ефикасна кућа
- Посуђе за моју кухињу – како да брже скувам?
- Плоче или цеви у загревању течности?
- Примарне паре као извор топлоте
- Укување у производњи шећера

Место реализације наставе:

- теоријска настава у учионици / кабинету;
- вежбе у кабинету/школској лабораторији/ погонској лабораторији и производном погону
- вежбе је могуће реализовати код послодаваца у трајању од 5 часова (**3 часа вежби из прехранбене технологије +2 часа вежби из технолошких операција**)
- наставу у блоку у кабинету/школској лабораторији/ погонској лабораторији и производном погону

Препоруке за реализацију наставе по модулима:

Размена топлоте

- на почетку школске године потребно је спровести иницијални тест (процесне величине и јединице, превођење јединица из системских у несистемске и обрнуто)
- теоријски део наставе реализовати уз помоћ слика, проспеката, анимација, цртежа и видео презентација, очигледног наставног средства(материјала различитих коефицијената проводљивости, уређаја, инструмената, машина...)
- инсистирати на табеларном и графичком приказу узајамне зависности величина стања
- направити плакат фазних прелаза
- на крају модула ученик ради тест знања

Топлотне операције

- користити слике, схеме, моделе и компјутерске анимације за објашњење рада појединачних врста уређаја у којима се одвијају топлотне операције (цевести, плочасти размењивачи топлоте, укување, расхладни уређаји...)
- са ученицима вежбати задатке из масених и топлотних биланса технолошке операције/процеса
- избор уређаја ускладити са изабраним модулима прехранбене технологије које се изучавају
- на крају модула ученик ради тест знања

У току реализације наставе:

- ученик је обавезан да води дневник рада на вежбама
- прорачуне у току одређивања обавезно радити поступно, а не користити готове обрасце
- са ученицима вежбати рачунске задатке
- дефинисати појединачне и групне домаће задатке
- придржавати се Закона о безбедности и здрављу на раду и Правилника о безбедности и здрављу на раду
- узети у обзир предзнања ученика из наставних предмета Физике, Математике, Хемије, Микробиологије, Прехранбене технологије, Физичке хемије, Технолошке операција 2. разред.
- на крају школске године треба спровести тест систематизације градива и проверити ниво постигнућа ученика и степен остварености исхода.

6. УПУТСТВО ЗА ФОРМАТИВНО И СУМАТИВНО ОЦЕЊИВАЊЕ УЧЕНИКА

Наставник на почетку школске године или на почетку модула упознаје ученике са критеријумима формативног и сумативног оцењивања. Вредновање нивоа постигнућа и напредовања током процеса учења потребно је да буде усклађено са Правилником о оцењивању у средњој школи. На почетку школске године потребно је спровести иницијални тест као инструмент провере предзнања ученика. На крају школске године спровести тест систематизације градива да би се постигао ниво постигнућа остварености исхода.

Формативно оцењивање се одвија на сваком часу и постигнућа ученика је могуће вредновати кроз:

- праћење активности ученика на часу (тј. процесу учења)
- континуирано праћење достигнутих исхода и нивоа постигнутих компетенција (знања, вештине и ставове)
- однос према опреми, уређајима, заштити при раду, заштити животне средине
- праћење дневника рада током вежби

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 вежби и наставе у блоку код послодавца.

Сумативно оцењивање се може извршити на основу:

- усмене провере знања
- писане провере знања (контролне вежбе, тест)
- самосталних или групних радова ученика
- провере практичних вештина и решавања практичних задатака
- формативног оцењивања периодично
- резултата/решења проблемског или пројектног задатка

Разред: **четврти**

МОДУЛ	ИСХОДИ По завршетку модула ученик ће бити у стању да:	ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ / КЉУЧНИ ПОЈМОВИ САДРЖАЈА
Дифузионе операције	<ul style="list-style-type: none"> • дефинише погонску силу за пренос масе • разликовати дифузију и конвективни пренос масе • одреди брзину преноса масе и факторе који је одређују • објасни појмове растварања и кристализације • дефинише растворљивост • конструише дијаграм растворљивости и очита растворљивост на одређеној температури са дијаграма • објасни колигативне особине раствора • објасни настајање кристалне клице и процес кристализације • објасни начин рада одабраних кристализатора • анализира услове кристализације код сваког типа кристализатора понаособ • дефинише основне параметре влажног ваздуха: апсолутна и релативна влажност, тачка росе и температура влажне кугле • очита влажност ваздуха из дијаграма влажности ваздуха на основу измерених величина • објасни процес сушења и фазе сушења • дефинише брзину сушења • објасни рад сушница • анализира услове сушења код сваког типа сушнице понаособ • објасни врсте апсорпције • разликује врсте апсорбера • објасни начин рада апсорбера • анализира услове апсорпције код сваког типа апсорбера понаособ • објасни принцип адсорпције • објасни начин рада адсорбера • анализира услове адсорпције код сваког типа адсорбера понаособ • објасни принцип екстракције • дефинише брзину екстракције и од чега зависи • објасни начин рада екстарктора • дефинише течне смеше и температуру кључања тих смеша • дефинише молски и масени удео • објасни процес испаравања чистих течности и раствора • објасни фазни и равнотежни дијаграм • дефинише азеотропске смеше • објасни Хенријев, Раулов и Далтонов закон • објасни принцип дестилације под атмосферским и сниженим притиском • објасни вишестепену дестилацију • објасни принцип ректификације • дефинише теоријски под и рефлуксни однос • утврди ефикасност ректификационе колоне • објасни начин рада ректификационих колоне • решава рачунске задатке у вези дифузионих операција • одреди величину топлоте растварања калориметром • одреди повећање температуре кључања ебулиоскопском методом • припреми пресићен раствор одређене соли и изврши кристализацију • одреди степен искоришћења кристализатора • користи дијаграм влажног ваздуха 	<p>Теорија:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Погонска сила за пренос масе • Дифузија и конвективни пренос масе • Коефицијент дифузије • Фиков закон дифузије • Конвективни флуks и коефицијент прелаза масе • Растварање • Растворљивост • Крива растворљивости • Колигативне особине раствора • Кристална клица и кристализација • Кристализатори • Оређивање степена искоришћења кристализатора • Влажан ваздух и параметри влажног ваздуха • Дијаграм влажности ваздуха • Сушење и фазе процеса сушења • Брзина сушења • Принцип рада сушница • Апсорпција и десорпција • Апсорбери • Адсорпција и брзина адсорпције • Адсорбери • Екстракција • Брзина екстракције • Екстрактори • Равнотежни дијаграм • Хенријев, Раулов и Далтонов закон • Равнотежна дестилација • Шаржна дестилација • Дестилатори • Дестилација воденом паром • Релативна испарљивост • Вишестепена дестилација • Теоријски под • Реални под • Рефлукс и рефлуксни однос • Ефикасност ректификационе колоне • Врсте ректификационих колоне <p>Вежбе:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Одређивање топлоте растварања соли калориметром • Ебулиоскопија • Одређивање влажности ваздуха методом тачке росе и помоћу психрометра • Одређивање брзине сушења у сушници • Апсорпција угљендиоксида у колони с водом и калијумхидроксидом • Одређивање брзине адсорпције метиленско плавог на активном угљу • Експериментално одређивање промене састава дестилата на основу праћења промене густине • Експериментално одређивање ефикасност ректификационе колоне <p>Настава у блоку:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Праћење процесних величина и њихове зависности у току дифузионих операција • Одређивање брзине сушења у погонској сушници • Израчунавање масеног и топлотног биланса кристализације <p>Кључни појмови: Дифузионе операције, растварање, растворљивост, сушење, екстракција, дестилација</p>

	<ul style="list-style-type: none"> • одреди влажност ваздуха методом тачке росе и помоћу психрометра • одреди брзину сушења у лабораторијским сушницама • одреди брзину апсорпције • одреди брзину адсорпције • конструише фазни и равнотежни дијаграм • праћењем промене густине, прати промену састава дестилата • одреди ефикасност ректификационе колоне на основу равнотежног дијаграма и концентрације у почетном раствору и дестилату • прати процесне величине на командној табли, евидентира и табеларно и графички представља • одреди брзину сушења у погонским сушницама • прати промену састава дестилата • израчуна масени и топлотни биланс кристализације 	
Системи управљања и регулације	<ul style="list-style-type: none"> • објасни значај аутоматизације • разликује врсте система управљања и регулације • разликује основне уређаје система аутоматске регулације • објасни аутоматску регулацију технолошког процеса производње, праћењем аутоматске контроле основних променљивих величина процеса • прочита блок дијаграм • објасни начин рада регулационог вентила • прати и регулише процесне величине • уочи и обележи основне елементе система аутоматске регулације на блок дијаграму у производном погону • прати процесне величине на командној табли у производном погону 	<p>Теорија:</p> <ul style="list-style-type: none"> • аутоматизација • системи аутоматског управљања и регулације • повратна спрега • елементи регулационог кола • сигнали • мерни елемент • извршни елемент • регулатор • начин рада кола аутоматске регулације • трансмитер <p>Вежбе:</p> <ul style="list-style-type: none"> • симболи • блок дијаграм • регулациони вентил • аутоматска регулација температуре, нивоа или притиска <p>Настава у блоку:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Праћење и регулација погонских величина у производном погону • блок дијаграм са елементима аутоматске регулације процесних величина <p>Кључни појмови: Системи управљања и регулације, аутоматизација, регулатор, трансмитер.</p>

5. УПУТСТВО ЗА ДИДАКТИЧКО-МЕТОДИЧКО ОСТВАРИВАЊЕ ПРОГРАМА

При планирању наставног процеса наставник, на основу дефинисаних циљева предмета, исхода и ниво постигнућа, самостално планира број часова обраде, утврђивања, као и методе и облике рада са ученицима. При планирању наставе водити рачуна о саставу одељења и резултатима иницијалног теста, степену опремљености кабинета, степену опремљености школе (ИТ опрема, библиотека,...), уџбеницима и другим наставним материјалима који ће се користити. Полазећи од исхода и кључних појмова садржаја наставник креира свој глобални план рада из кога касније развија своје оперативне планове. Исходе дефинисане по областима користити за даљу операционализацију специфичних исхода на нивоу конкретне наставне јединице. При планирању треба имати у виду да се исходи разликују, да се неки лакше и брже могу остварити, али је за већину исхода потребно више времена и више различитих активности. Препорука је да наставник планира и припрема наставу у сарадњи са колегама и на тај начин обезбеди међупредметну корелацију. На почетку модула ученике упознати са циљевима и исходима наставе, односно учења, планом рада и начинима оцењивања.

Облици наставе по модулима

Дифузионе операције

- теоријска настава (50 часова)
- вежбе (50 часова)
- настава у блоку (24 часа)

Системи управљања и регулације

- теоријска настава (12 часова)
- вежбе (12 часова)
- настава у блоку (6 часова)
- **планирати припрему ученика** у оквиру предмета задње две недеље за полагање матурског испита
- Подела одељења на групе:** Одељење се дели на 2 групе приликом реализације: вежби и наставе у блоку
- теоријска настава у учионици / кабинету;
- вежбе у кабинету/школској лабораторији/ погонској лабораторији и производном погону
- вежбе је могуће реализовати код послодаваца као УКР* у трајању од 6 часова (**4 часа вежби из прехранбене технологије +2 часа вежби из технолошких операција**)
- наставу у блоку у кабинету/школској лабораторији/ погонској лабораторији и производном погону

Препоруке за реализацију наставе:

Дифузионе операције

- на почетку школске године потребно је спровести иницијални тест (обновити физичке величине, јединице, превођење јединица из системских у несистемске и обрнуто, погонске силе за технолошке операције, фазне прелазе...)

- теоријски део наставе реализовати уз помоћ слика, проспеката, очигледног наставног средства, шема, скица и видео презентација (кристализатора, сушница, адсорбера, апсорбера, екстрактора, дестилатора, ректификационе колоне...) за објашњење рада појединачних врста уређаја у којима се одвијају дифузионе операције
- допунити са ученицима постер величина стања и њихових јединица
- са ученицима увежбавати превођење несистемских у системске јединице
- инсистирати на табеларном и графичком приказу узајамне зависности величина стања
- избор машина и апарата ускладити са изабраним модулима прехрамбене технологије
- инсистирати на постављању масеног биланса за дифузионе операције
- на крају модула ученик ради тест знања

Системи управљања и регулације

- користити блок шеме аутоматске регулације из различитих производних погона и са ученицима их читавати
 - на вежбама давати примере и задатке на који начин се регулишу процесне величине
 - као резултате вежбе нацртати дијаграме регулационог кола – дијаграм одзива (температура – време)
 - проверавати знање користећи блок шеме и дијаграме
- У току реализације наставе:
- ученик је обавезан да води дневник рада на вежбама
 - прорачуне у току одређивања обавезно радити поступно, а не користити готове обрасце
 - са ученицима вежбати рачунске задатке
 - дефинисати појединачне и групне домаће задатке
 - придржавати се Закона о безбедности и здрављу на раду и Правилника о безбедности и здрављу на раду
 - у току реализације модула узети у обзир предзнања ученика из наставних предмета Физике, Математике, Прехрамбене технологије, Технолошких операција 2. и 3. разреда, Физичке хемије
 - на крају школске године, такође, треба спровести тест систематизације градива и проверити ниво постигнућа ученика и степен остварености исхода.

Предлог пројектних задатака:

- Пут од репе до кристала шећера
- Сушење воћа и поврћа
- Од шљиве до шљивовице
- Настајање етеричних уља

6. УПУТСТВО ЗА ФОРМАТИВНО И СУМАТИВНО ОЦЕЊИВАЊЕ УЧЕНИКА

Наставник на почетку школске године или на почетку модула упознаје ученике са критеријумима формативног и сумативног оцењивања. Вредновање нивоа постигнућа и напредовања током процеса учења потребно је да буде усклађено са Правилником о оцењивању у средњој школи. На почетку школске године потребно је спровести иницијални тест као инструмент провере предзнања ученика. На крају школске године спровести тест систематизације градива да би се постигао ниво постигнућа остварености исхода.

Формативно оцењивање се одвија на сваком часу и постигнућа ученика је могуће вредновати кроз:

- праћење активности ученика на часу (тј. процесу учења)
- континуирано праћење достигнутих исхода и нивоа постигнутих компетенција (знања, вештине и ставове)
- однос према опреми, уређајима, заштити при раду, заштити животне средине
- праћење дневника рада током вежби

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 вежби и наставе у блоку код послодавца.

Сумативно оцењивање се може извршити на основу:

- усмене провере знања
- писане провере знања (контролне вежбе, тест)
- самосталних или групних радова ученика
- провере практичних вештина и решавања практичних задатака
- формативног оцењивања периодично
- резултата/решења проблемског или пројектног задатка

Наставник, такође, треба да омогући ученицима да искажу алтернативна решења проблема, иновативност и критичко мишљење и да то адекватно вреднује

Препоруке за реализацију наставе према дуалном моделу образовања

Уколико се настава реализује 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. Организовати наставу тако да ученик у потпуности буде упознат са организацијом рада послодавца и да се придржава мера заштите на раду и мера заштите околине. Наставник – координатор учења кроз рад проверава да ли је послодавац извршио процену ризика на радном месту на коме раде ученици и да ли је извео уводну обуку ученика о безбедности и здрављу на раду. **Инструктор води евиденцију прописану уговором** и у договору са наставником – координатором учења кроз рад.

Блок настава се реализије као учење кроз рад, у току школске године или пред крај другог полугодишта. План реализације наставе у блоку је саставни део оперативног плана наставника. План реализације блок наставе заједно, израђују послодавац и школа, према сопственим потребама и могућностима. У оквиру наставе у блоку, кроз израду радних задатака извршити проверу остварености исхода, а на тај начин омогућити ученицима достизање планираних исхода у случају да то нису могли да остваре током школске године.

Планирање и усаглашавање координатора учења кроз рад и инструктора у дуалном образовању.

Препоруке за оцењивање приликом реализације наставе према дуалном моделу образовања:

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

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 и инструктор, на почетку школске године или на почетку модула упознају ученике са критеријумима формативног и сумативног оцењивања.

Инструктор прати активности ученика код послодавца, на основу утврђених критеријума и о томе благовремено обавештава наставника – координатора учења кроз рад.

Наставник координатор учења кроз рад формира сумативну оцену за сваког ученика на основу унапред утврђених критеријума и у сарадњи са инструктором, узимајући у обзир специфичности реализације наставног процеса код послодавца.

Препоручује се да ученици, који се образују према дуалном моделу, воде **дневник праксе**, у облику који препоручује наставник – координатор учења кроз рад и инструктор а у који уносе опис извршених радова и своја запажања.

Пожељно је се да се након одређене целине или модула организују провере савладаности практичних вештина којима би присуствовали и наставник – координатор учења кроз рад и инструктор. Избором адекватних и конкретних практичних задатака се мери ниво достигнутог планираних исхода вештина за изабрани модул или целину.

На крају сваког часа или активности обавезно похвалити ученика за оно што је постигао и дати му препоруке шта још треба да уради.

Потребно је осмислити више типова различитих активности са продуктивним различитог нивоа сложености и утврдити очекиване исходе, а према њима и критеријуме вредновања.

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

Назив предмета: БИОХЕМИЈА

1. ОСТВАРИВАЊА 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 са значајем биохемије у прехранбеној индустрији;
- Упознавање са значајем органских једињења у биохемијским процесима;
- Усвајање знања о ензимима и њиховој улози у прехранбеној индустрији;
- Усвајање знања о биохемијским процесима у сировинама и готовим производима при производњи прехранбених производа и њиховом к варењу.

3. НАЗИВ И ТРАЈАЊЕ ТЕМЕ ПРЕДМЕТА

Разред: трећи

Ред.бр	НАЗИВ ТЕМЕ	Трајање теме
1	Органска једињења значајна за биохемијске процесе	22
2	Ензими	18
3	Биохемијски процеси у намирницама	30

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

ТЕМА	ИСХОДИ По завршетку теме ученик ће бити у стању да:	ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ / КЉУЧНИ ПОЈМОВИ САДРЖАЈА
Органска једињења значајна за биохемијске процесе	<ul style="list-style-type: none">• објасни грађу ћелије кроз шематски приказ и улогу органела, воде макро и микро елемената• наведе и поделу угљених хидрата• објасни особине и улогу угљених хидрата• наведе поделу и структуру моносахарида• објасни реактивност моносахарида, дисахарида, полисахарида• разликује редукуюће и нередукујуће дисахариде• објасни хидролизу скроба• дефинише аминокиселине и њихову поделу• наведе физичке особине аминокиселина• објасни реактивност аминокиселина• дефинише протеине, поделу према саставу, растворљивости и функцији• наведе карактеристичне реакције протеина• дефинише липиде и њихову поделу• дефинише врсте липида њихов састав структуру и физичко-хемијске карактеристике• дефинише сложене липиде	<p>Теорија</p> <ul style="list-style-type: none">• предмет и задатак биохемије• шематски приказ ћелије, грађа ћелије, ћелијске органеле• вода и њена улога у биохемијским процесима, макро и микро елементи• улога, особине и подела угљених хидрата• моносахариди, дисахариди, полисахариди – физичко хемијске карактеристике• аминокиселине, општа формула, подела и својства• особине аминокиселина• аособине и подела протеина• прости и сложени протеини – подела, особине• улога, подела и особине липида• прости липиди, физичко-хемијске карактеристике• сложени липиди <p>Кључни појмови: моносахариди, дисахариди, полисахариди – физичко, аминокиселине, липиди</p>

Ензими	<ul style="list-style-type: none"> • дефинише ензиме и њихов значај за прехранбену индустрију • објасни улогу ензима • објасни структуру, порекло и механизам деловања ензима • објасни утицај фактора на активност ензима и њихов значај при конзервацији намирница • дефинише инхибицију и њен значај за прехранбену индустрију • објасни кофакторе ензиматске активности • дефинише коензиме • класификује ензиме према типу биохемијске реакције 	<ul style="list-style-type: none"> • Катализа у биохемијским процесима. • Енергија активације, улога катализатора • Дефиниција и улога ензима • Опште карактеристике ензима • Особине ензима • Механизам деловања ензима • Утицај појединих фактора на активност ензима (температура, pH, активатори инхибитори) • Кофактори ензиматске активности • Класификација ензима <p>Кључни појмови: коензими, ензими</p>
Биохемијски процеси у намирницама	<ul style="list-style-type: none"> • објасни метаболизам угљених хидрата • објасни гликолизу и процес ферментација • опише Кребсов циклус • објасни млечно-киселинско врење • објасни алкохолну ферментацију • објасни сирћетну ферментацију • објасни процес разлагања протеина, липида • идентификује процесе разлагања угљених хидрата, протеина, масти у технологијама у којима се одвијају ови процеси • разликује биохемијске процесе к варења намирница 	<ul style="list-style-type: none"> • Метаболизам-катаболизам, анаболизам • Метаболизам угљених хидрата, разлагање скроба и гликогена • Анаеробно разлагање угљених хидрата-гликолиза • Аеробно разлагање угљених хидрата – Кребсов циклус • Млечна, бутерна, пропионска ферментација • Алкохолна ферментација • Пропионска, бутерна ферментација • Метаболизам протеина, аминокиселина • Метаболизам липида – хидролиза простих масти <p>Кључни појмови: биохемијски процеси, метаболизам протеина, метаболизам липида</p>

5. УПУТСТВО ЗА ДИДАКТИЧКО-МЕТОДИЧКО ОСТВАРИВАЊЕ ПРОГРАМА

При планирању наставног процеса наставник, на основу дефинисаних циљева предмета, исхода и нивоа постигнућа, самостално планира број часова обраде, утврђивања, као и методе и облике рада са ученицима. При планирању наставе водити рачуна о способности и потреба ученика у одељењу и резултатима иницијалног теста, степену опремљености кабинета, степену опремљености школе (ИТ опрема, библиотека,...), наставног садржаја, уџбеницима и другим наставним материјалима који ће се користити. Полазећи од исхода и кључних појмова садржаја наставник креира свој глобални план рада из кога касније развија своје оперативне планове. Исходе дефинисане по областима користити за даљу операционализацију специфичних исхода на нивоу конкретне наставне јединице. При планирању треба имати у виду да се исходи разликују, да се неки лакше и брже могу остварити, али је за већину исхода потребно више времена и више различитих активности. Препорука је да наставник планира и припрема наставу у сарадњи са колегама и на тај начин обезбеди међупредметну корелацију.

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

Облици наставе и препоручени број часова

На почетку модула ученике упознати са циљевима и исходима наставе, као и планом рада и начинима оцењивања. Предмет се реализује кроз теоријски облик наставе. Теоријска настава се изводи у учионици или одговарајућем кабинету.

Број часова по темама је следећи:

Органска једињења значајна за биохемијске процесе (22 часа)

Ензими (18 часова)

Биохемијски процеси у намирницама (30 часова)

Препоруке за реализацију наставе:

Органска једињења значајна за биохемијске процесе

- користећи слике грађе ћелије утврдити значај биохемијског састава ћелије
- направити постере са поделом угљених хидрата и најважнијим примерима из сваке групе угљених хидрата
- издвојити најважније моносахариде, дисахариде, полисахариде важне за прехранбену индустрију
- хидролизу скроба повезати са знањима стеченим на лабораторијским вежбама из хемије и закључке повезати са технологијама производње у прехранбеној индустрији
- аминокиселине поновити кроз општу формулу и појам пептидне везе
- утврдити својства аминокиселина кроз примере таложења (изоелектрична тачка) и реакцијама по моделу кључ–брава (ензими)
- важност протеина утврдити преко улоге протеина у важним процесима у организму (транспорт гасова, природни катализатори, регулација рада органа – хормони, заштита организма од болести – антитела)
- објаснити процес денатурације протеина кроз примере излагања јајета високој температури као и појам стерилизације који се заснива на денатурацији протеина бактерија
- поновити стечена знања из хемије поделу липида на просте и сложене
- утврдити физичко-хемијске карактеристике простих липида као и важност одређивања јодног, сапонификационог и киселинског броја у лабораторијама прехранбене индустрије
- истаћи важност сложених липида фосфатида (лецитин) који се користе као емулгатори у прехранбеној индустрији
- дефинисати појединачне и групне домаће задатке

Ензими

- користити графички приказ за енергију активације
- израдити са ученицима постере са поделом ензима и њиховим особинама
- утврдити кроз примере (липаза, амилаза, протеаза, лактаза) важност ензима у метаболизму и прехранбеној индустрији
- користити графике, слике за приказ утицаја различитих фактора на активност ензима
- истаћи важност инактивације ензима у прехранбеној индустрији (бланширање)

Биохемијски процеси у намирницама

- користити слике, шеме, компјутерске анимације за објашњење сложених реакција разградње угљених хидрата, гликолизе
- приказати шеме ферментација (млечне, алкохолне, пропионске, бутерне, сирћетне) изазване различитим микроорганизмима
- сваку ферментацију повезати са технологијама производње у прехрамбеној индустрији
- шеме, слике користити за процесе метаболизма аминокиселина, протеина

Предлози за пројектну наставу:

- Производња киселог купуса
- Производња плавог сира
- Уквареност сирева

6. УПУТСТВО ЗА ФОРМАТИВНО И СУМАТИВНО ОЦЕЊИВАЊЕ УЧЕНИКА

Наставник на почетку школске године или на почетку теме упознаје ученике са критеријумима формативног и сумативног оцењивања. Вредновање нивоа постигнућа и напредовања током процеса учења потребно је да буде усклађено са Правилником о оцењивању у средњој школи. На почетку школске године потребно је спровести иницијални тест као инструмент провере предзнања ученика. На крају школске године спровести тест систематизације градива да би се постигао ниво постигнућа остварености исхода.

Формативно оцењивање се одвија на сваком часу и постигнућа ученика је могуће вредновати кроз:

- праћење активности ученика на часу (тј. процесу учења)
- континуирано праћење достигнутих исхода и нивоа достигнутих компетенција (знања, и ставова)

При формативном оцењивању ученика користити и вредновати лични картон ученика.

Сумативно оцењивање се може извршити на основу:

- усмене провере знања
- писане провере знања (контролне вежбе, тест)
- самосталних или групних радова ученика
- формативног оцењивања периодично
- резултата/решења проблемског или пројектног задатка

Назив предмета: ФИЗИЧКА ХЕМИЈА

1. ОСТВАРИВАЊА ОБРАЗОВНО-ВАСПИТНОГ РАДА – ОБЛИЦИ И ТРАЈАЊЕ

РАЗРЕД	НАСТАВА				УКУПНО
	Теоријска настава	Вежбе	Практична настава	Настава у блоку	
III	70	35			105

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

2. ЦИЉЕВИ УЧЕЊА:

- Усвајање теоријских знања о интеракцији материје и енергије потребних за разумевање технолошког процеса у прехрамбеној индустрији;
- Упознавање са основним појмовима о оптичким особинама материје;
- Упознавање са основним појмовима о значају праћења кинетике, процеса као начина да се одреде основни параметри технолошког процеса;
- Упознавање са основним појмовима о појавама на граници фаза;
- Упознавање са основним појмовима о процесима који се одигравају у електролитичкој ћелији и галванским елементима.

3. НАЗИВ И ТРАЈАЊЕ МОДУЛА

Ред.бр	МОДУЛ	Трајање модула
1	Оптичке методе испитивања у прехрамбеној индустрији	30
2	Колоидна хемија	13
3	Хемијска кинетика и равнотежа	19
4	Појаве на граници фаза	13
5	Електрохемијске методе испитивања	30

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

МОДУЛ	ИСХОДИ По завршетку модула ученик ће бити у стању да:	ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ / КЉУЧНИ ПОЈМОВИ САДРЖАЈА
Оптичке методе испитивања у прехрамбеној индустрији	<ul style="list-style-type: none">• објасни природу и особине светлости• објасни законе одбијања и преламања светлости• објасни и примени рефрактометријску анализу• објасни појаву поларизације светлости• објасни апсорпцију светлости• објасни фотоелектричну колориметрију• дефинише спектар и врсте спектара• дефинише спектрофотометрију• примени оптичке методе у испитивању хране• одреди концентрацију суве материје у раствору рефрактометријски• изврши полариметријску анализу раствора• изврши колориметријске анализе• примени спектрофотометријске анализе у испитивању хране	<p>Теорија</p> <ul style="list-style-type: none">• природа и особине светлости• закон преламања и одбијања светлости• рефрактометрија• поларизација светлости, оптички активне супстанце• полариметријска анализа• апсорпција светлости• фотоелектрична колориметрија• спектри-подела• спектрофотометрија <p>Вежбе</p> <ul style="list-style-type: none">• рефрактометријско одређивање шећера у раствору• полариметријска анализа• фотоелектрична колориметрија• спектрофотометријска анализа

<p>Колоидна хемија</p>	<ul style="list-style-type: none"> • дефинише дисперзне, макромолекуларне и мицеларне колоиде • објасни начине добијања и пречишћавања колоида • објасни молекуларно-кинетичке особине колоида • објасни наелектрисање колоидних система и електрокинетичке појаве • наведе и објасни оптичка својства колоидних система • дефинише стабилност колоидних система и процесе коагулације <ul style="list-style-type: none"> • одреди моларну масу линеарних макромолекула мерењем вискозитета разблажених раствора 	<p>Теорија</p> <ul style="list-style-type: none"> • дисперзни системи, подела, врсте • колоидни раствори, карактеристике • лиофобни и лиофилни колоиди • особине колоида • коагулација колоида <p>Вежбе</p> <ul style="list-style-type: none"> • Одређивање моларне масе линеарних макромолекула мерењем вискозитета разблажених раствора
<p>Хемијска кинетика и равнотежа</p>	<ul style="list-style-type: none"> • дефинише брзину хемијске реакције и факторе од којих она зависи • дефинише енергију активације, катализу и фотохемијске реакције • објасни закон о дејству маса и равнотежу у хомогеним системима • примени Л^т Шателјеов принцип • примени Гибсово правило фаза • објасни физичку равнотежу на једнокомпонентном систему лед-вода-водена пара <ul style="list-style-type: none"> • одреди константу брзине полариметријски • уочи како различити фактори утичу на брзину хемијске реакције у стању равнотеже 	<p>Теорија</p> <ul style="list-style-type: none"> • брзина хемијске реакције и њена зависност од концентрације реагенса и температуре • енергија активације, ред и молекуларност, сложене хемијске реакције • хемијска равнотежа • Л^т Шателјеов принцип • Гибсово правило фаза • једнокомпонентни системи <p>Вежбе</p> <ul style="list-style-type: none"> • полариметријско одређивање константе брзине инверзије сахарозе • утицај фактора на брзину хемијских реакција и равнотежу
<p>Појаве на граници фаза</p>	<ul style="list-style-type: none"> • објасни појаву површинског напона • објасни апсорпцију и адсорпцију • објасни хроматографске методе анализе <ul style="list-style-type: none"> • обави хроматографско испитивање 	<p>Теорија</p> <ul style="list-style-type: none"> • површински напон и површински активне материје • сорпције • једначина адсорпционе изотерме • хроматографија (адсорпциона, подеона, на хартији) • гасна и јоноизмењивачка хроматографија <p>Вежбе</p> <ul style="list-style-type: none"> • хроматографија на папиру • гасна хроматографија
<p>Електрохемијске методе испитивања</p>	<ul style="list-style-type: none"> • објасни појам електрохемијских реакција • разликује проводнике I и II врсте • објасни процес електролизе • објасни електричну и моларну проводљивост • дефинише покретљивост јона и објасни кондуктометријску титрацију • примени Оствалдов закон разблажења • објасни Фарадејеве законе електролизе • дефинише кулонометрију • објасни теорију галванског елемента • разликује хемијске изворе струје • дефинише Нернстову једначину • примени електрохемијски низ елемената • одреди електромоторну силу и електродни потенцијал • дефинише електроде прве и друге врсте редокс електроде • дефинише потенциометријску титрацију <ul style="list-style-type: none"> • одреди специфичну и моларну проводљивост • изврши кондуктометријску титрацију • изврши кулонометријску титрацију • одреди појединачни потенцијал и равнотежни напон • одреди рН-вредност и изврши рН-метријску титрацију 	<p>Теорија</p> <ul style="list-style-type: none"> • хемијске и електрохемијске реакције, проводници прве и друге врсте • електролиза • електрохемијска проводљивост • моларна проводљивост • закон о независном путовању јона, покретљивост јона • Оствалдов закон разблажења • кондуктометријска титрација • Фарадејеви закони електролизе • кулонометри, кулонометријска титрација • теорија галванског елемента, Данијелов елемент • хемијски извори електричне струје • Нернстова једначина • електрохемијски низ елемената • електроде прве врсте • електроде друге врсте • редокс електроде • Вистонов стандардни елемент • одређивање електромоторне силе и електродног потенцијала • одређивање рН-вредности • потенциометријска титрација <p>Вежбе</p> <ul style="list-style-type: none"> • одређивање специфичне и моларне проводљивости • кондуктометријска титрација • кулонометријска титрација • одређивање појединачног потенцијала и равнотежног напона • одређивање рН • рН-метријска титрација <p>Кључни појмови:</p> <p>Оптичке методе испитивања у прехранбеној индустрији, колоидна хемија, хемијска кинетика и равнотежа, појаве на граници фаза, електрохемијске методе испитивања</p>

5. УПУТСТВО ЗА ДИДАКТИЧКО-МЕТОДИЧКО ОСТВАРИВАЊЕ ПРОГРАМА

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

Стручни предмет Физичка хемија који се изучава у првом разреду средње школе четири часа недељно, омогућава да ученици стекну нова знања и вештине неопходне за рад у лабораторији.

Планирање наставе и учења

При планирању наставног процеса наставник, на основу дефинисаног циља предмета и исхода и стандарда постигнућа, самостално планира број часова обраде, утврђивања, као и методе и облике рада са ученицима.

Улога наставника је да при планирању наставе води рачуна о саставу одељења и резултатима иницијалног теста, степену опремљености лабораторије, степену опремљености школе (ИТ опрема, библиотека,...), уџбенику и другим наставним материјалима које ће користити. Полазећи од датих исхода и кључних појмова садржаја наставник најпре креира свој годишњи-глобални план рада из кога ће

касније развијати своје оперативне планове. Исходи дефинисани по модулима олакшавају наставнику даљу операционализацију исхода на ниво конкретне наставне јединице. Од њега се очекује да за сваку наставну јединицу, у фази планирања и писања припреме за час, у односу на одабрани исход, дефинише исходе специфичне за дату наставну јединицу. При планирању треба, такође, имати у виду да се исходи разликују, да се неки лакше и брже могу остварити, али је за већину исхода потребно више времена и више различитих активности. Препорука је да наставник планира и припрема наставу самостално, а у сарадњи са колегама обезбеди међупредметну корелацију.

Облици наставе и препоручени број часова

Модули се реализује кроз следеће облике наставе:

Оптичке методе испитивања у прехранбеној индустрији

- теоријска настава (20 часова)
- лабораторијске вежбе (10 часова)

Колоидна хемија

- теоријска настава (10 часова)
- лабораторијске вежбе (3 часа)

Хемијска кинетика и равнотежа

- теоријска настава (12 часова)
- лабораторијске вежбе (7 часова)

Појаве на граници фаза

- теоријска настава (8 часова)
- лабораторијске вежбе (5 часова)

Електрохемијске методе испитивања

- теоријска настава (20 часова)
- лабораторијске вежбе (10 часова)

Препоруке за реализацију наставе по модулима

Оптичке методе испитивања у прехранбеној индустрији

- инсистирати на табеларном и графичком приказу узајамне зависности величина стања
- са ученицима вежбати рачунске задатке
- дефинисати појединачне и групне домаће задатке
- ученик је обавезан да води дневник рада на лабораторијским вежбама

Колоидна хемија

- користити слике, схеме, моделе и компјутерске анимације
- дефинисати појединачне и групне домаће задатке
- ученик је обавезан да води дневник рада на лабораторијским вежбама

Хемијска кинетика и равнотежа

- користити слике, схеме, моделе и компјутерске анимације
- са ученицима увежбавати превођење несистемских у системске јединице
- са ученицима вежбати рачунске задатке
- дефинисати појединачне и групне домаће задатке
- ученик је обавезан да води дневник рада на лабораторијским вежбама

Појаве на граници фаза

- повезати садржаје модула са садржајима предмета *Технолошке операције*
- користити одговарајући прибор, инструменте и хемикалије
- користити слике, схеме, моделе и компјутерске анимације
- са ученицима вежбати рачунске задатке
- дефинисати појединачне и групне домаће задатке
- ученик је обавезан да води дневник рада на лабораторијским вежбама

Хемијска кинетика и равнотежа

- користити одговарајући прибор, инструменте и хемикалије
- инсистирати на табеларном и графичком приказу узајамне зависности величина стања
- користити слике, схеме, моделе и компјутерске анимације
- са ученицима вежбати рачунске задатке
- дефинисати појединачне и групне домаће задатке
- ученик је обавезан да води дневник рада на лабораторијским вежбама

У току реализације модула узети у обзир предзнања ученика из предмета Математика, Хемија, Физика и Технолошке операције.

Предлози за пројектну наставу

- Оптичке методе у испитивању хране
- Стабилност колоидних система и процеси коагулације у припреми хране
- Оптичке особине материје
- Хемијски извори струје

6. УПУТСТВО ЗА ФОРМАТИВНО И СУМАТИВНО ОЦЕЊИВАЊЕ УЧЕНИКА

Наставник на почетку школске године или на почетку модула упознаје ученике са критеријумима формативног и сумативног оцењивања.

Вредновање нивоа/стандарда постигнућа и напредовања током процеса учења потребно је да буде усклађено са Правилником о оцењивању у средњој школи.

На почетку школске године потребно је спровести иницијални тест као инструмент провере предзнања ученика.

На крају школске године спровести тест систематизације градива да би се постигао ниво постигнућа остварености исхода.

Формативно оцењивање се одвија на сваком часу и постигнућа ученика је могуће вредновати кроз:

- праћење активности ученика на часу (тј. процесу учења)
- континуирано праћење достигнутих исхода и нивоа постигнутих компетенција (знања, вештине и ставове)
- однос према опреми и лабораторијском посуђу, хемикалијама, заштити при раду, заштити животне средине
- праћење дневника рада током вежби

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 учења.

Сумативно оцењивање се може извршити на основу:

- усмене провере знања
- писане провере знања (контролне вежбе, тест)
- самосталних или групних радова ученика
- провере практичних вештина и решавања практичних задатака
- формативног оцењивања периодично
- резултата/решења проблемског или пројектног задатка

Назив предмета: МИКРОБИОЛОГИЈА

1. ОСТВАРИВАЊА 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:

- Стицање знања о морфолошким и физиолошким карактеристикама микроорганизама
- Стицање знања о утицају еколошких чинилаца на динамику раста микроорганизама
- Стицање знања о улози микроорганизама и производа њихове биохемијске активности у прехранбеној индустрији о врстама и карактеристикама микроорганизама;
- Стицање знања о изворима контаминације хране, проузроковачима тровања храном и о основним принципима HACCP
- Оспособљавање ученика за руковање микроскопом и разликовање препарата
- Оспособљавање ученика да разликује утицај физичких и хемијских фактора на микроорганизме
- Оспособљавање ученика да издвоји чисте културе значајне за одређене прехранбене технологије и утврди хигијенску исправност уређаја, прибора и радних површина узимањем бриса

3. НАЗИВ И ТРАЈАЊЕ МОДУЛА

Ред.бр	МОДУЛ	Трајање модула	
		Т	В
1.	Морфолошке и физиолошке карактеристике микроорганизама	20	28
2.	Утицај спољашњих чинилаца на микроорганизме	24	26
3.	Улога микроорганизама у прехранбеној индустрији	8	8
4.	Микроорганизми проузроковачи тровања храном и типови кварења намирница	18	8

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

МОДУЛ	ИСХОДИ По завршетку модула ученик ће бити у стању да:	ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ / КЉУЧНИ ПОЈМОВИ САДРЖАЈА
Морфолошке и физиолошке карактеристике микроорганизама	<ul style="list-style-type: none"> • објасни улогу и значај микроорганизама • дефинише грађу прокариотске и еукариотске ћелије и њихов хемијски састав • опише морфолошке и физиолошке карактеристике микроорганизама • користи микробиолошко посуђе и прибор • рукује микроскопом • направи, обоји и микроскопира различите препарате • припреми лабораторијско посуђе и прибор за прање и стерилизацију • рукује апаратом за суву стерилизацију и аутоклавом 	<p>Теорија:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Улога и значај микроорганизама • Структурна грађа ћелије микроорганизама • Морфологија бактерија и гљива (облик, величина, грађа, начин кретања, бактеријске споре и капсуле) • Физиологија бактерија и гљива (метаболизам, ензими, начин узимања хране, састав хране, дисање и размножавање) <p>Вежбе:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Одржавање микробиолошке лабораторије и лабораторијског прибора • Микроскоп – делови и руковање • Микроскопско испитивање микроорганизама – нативни и фиксирани • Прање, припрема за стерилизацију и стерилизација лабораторијског посуђа и прибора <p>Кључни појмови: Микроорганизам, микробиолошко посуђе и прибор, микроскоп.</p>
Утицај спољашњих чинилаца на микроорганизме	<ul style="list-style-type: none"> • објасни утицај спољашњих чинилаца на раст и размножавање микроорганизама • опише поступке уништавања микроорганизама • припреми различите врсте хранљивих подлога и начине засејавања • рукује апаратима за гајење микроорганизама • одреди карактеристике пораста микроорганизама на различитим хранљивим подлогама • прати утицај различитих еколошких чинилаца на микроорганизме • одреди број микроорганизама у сировини и готовом производу 	<p>Теорија:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Утицај физичких чинилаца на микроорганизме (вода, температура, светлост, зрачење, ултразвук, осмотски притисак) • Утицај хемијских чинилаца на микроорганизме (кисеоник, рН, и различита хемијска једињења) • Утицај биолошких чинилаца на микроорганизме (симбиоза и антибиоза) <p>Вежбе:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Хранљиве подлоге – састав, врсте, припрема и начини засејавања • Руковање апаратима за гајење микроорганизама • Одрђивање карактеристика пораста на различито засејаним хранљивим подлогама • Утицај физичких и хемијских фактора на микроорганизме • Бројање микроорганизама – директна и индиректна метода <p>Кључни појмови: Размножавање микроорганизама, хранљиве подлоге.</p>
Улога микроорганизама у прехранбеној индустрији	<ul style="list-style-type: none"> • објасни алкохолну, млечну, сирћетну, лимунску ферментацију • наведе изазиваче ферментација • разликује контролисану од неконтролисане ферментације • објасни примену стартер култура • издвоји чисте културе из ваздуха, воде и предмета из околине • примењује различите методе издвајања чистих култура и да правилно користи стартер културе • утврди хигијенску исправност уређаја, прибора и радних површина узимањем бриса 	<p>Теорија</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ферментација-врсте • Анаеробне ферментације-алкохолна, млечна • Аеробне ферментације-сирћетна лимунска • Стартер културе <p>Вежбе</p> <ul style="list-style-type: none"> • Методе за издвајање и одржавање чистих култура • Издвајање чистих култура са предмета околне средине узимањем бриса <p>Кључни појмови: Алкохолна, млечна, сирћетна, лимунска ферментација, стартер култура.</p>
Микроорганизми проузроковачи тровања храном и типови кварења намирница	<ul style="list-style-type: none"> • разликује микроорганизме узрочнике кварења и тровања храном • објасни шта не сме да садржи здравствено безбедна храна • објасни основне принципе HACCP • испитује поједине врсте микроорганизама на основу биохемијских одлика 	<p>Теорија</p> <ul style="list-style-type: none"> • Извори контаминације хране • Основне одлике патогених микроорганизама • Имунитет и врсте имунитета • Микроорганизми проузроковачи кварења намирница и тровања храном • Интоксикације и токсикоинфекције храном • Здравствено безбедна храна • HACCP-дефиниција, основни принципи <p>Вежбе</p> <p>Испитивање способности бактерија</p> <ul style="list-style-type: none"> • да хидролизују скроб и казеин • да стварају индол и водоник-сулфид • да редукују нитрате • да врше ликвифакцију желатина • да ферментушу шећере и полихидроксилене алкоhole <p>Кључни појмови: Морфолошке и физиолошке карактеристике микроорганизама, утицај спољашњих чинилаца на микроорганизме, улога микроорганизама у прехранбеној индустрији, микроорганизми проузроковачи тровања храном и типови кварења намирница</p>

5. УПУТСТВО ЗА ДИДАКТИЧКО-МЕТОДИЧКО ОСТВАРИВАЊЕ ПРОГРАМА

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

При планирању наставног процеса наставник, на основу дефинисаног циља предмета и исхода и стандарда постигнућа, самостално планира број часова обраде, утврђивања, као и методе и облике рада са ученицима.

Улога наставника је да при планирању наставе води рачуна о саставу одељења и резултатима иницијалног теста, степену опремљености лабораторије, степену опремљености школе (ИТ опрема, библиотека,...), уџбенику и другим наставним материјалима које ће користити. Полазећи од датих исхода и кључних појмова садржаја наставник најпре креира свој годишњи-глобални план рада из кога ће касније развијати своје оперативне планове. Исходи дефинисани по модулима олакшавају наставнику даљу операционализацију исхода на ниво конкретне наставне јединице. Од њега се очекује да за сваку наставну јединицу, у фази планирања и писања припреме за час, у односу на одабрани исход, дефинише исходе специфичне за дату наставну јединицу. При планирању треба, такође, имати у виду да се исходи разликују, да се неки лакше и брже могу остварити, али је за већину исхода потребно више времена и више различитих активности. Препорука је да наставник планира и припрема наставу самостално, а у сарадњи са колегама обезбеди међупредметну корелацију

Облици наставе по модулима:

Морфолошке и физиолошке карактеристике микроорганизама

- теоријска настава (20 часова)
- вежбе (28 часова)

Утицај спољашњих чинилаца на микроорганизме

- теоријска настава (24 часа)
- вежбе (26 часова)

Улога микроорганизама у прехранбеној индустрији

- теоријска настава (8 часова)
- вежбе (8 часова)

Микроорганизми проузроковачи тровања храном и типови кварења намирница теоријска настава

- теоријска настава (18 часова)
- вежбе (8 часова)

Препоруке за реализацију наставе

- на крају модула реализовати тест знања за теорију и тест практичних вештина за вежбе
- приказати различите чиниоце који утичу на раст и развој микроорганизама
- упоредите поступке уништавања микроорганизама
- приказати шеме ферментације изазване различитим микроорганизмима
- упоредити микроорганизме изазиваче кварења намирница
- приказати микроорганизме изазиваче тровања
- користити каталоге и проспекте здравствено безбедне хране
- ученик је обавезан да води дневник рада током вежби
- наставници, помоћни наставници и ученици су обавезни да имају прописну заштитну одећу током извођења вежби и да се придржавају Правилника о заштити на раду, као и да воде рачуна и наглашавају значај заштите животне средине током рада

Предлог пројектних задатака:

- микроорганизми- нове врсте
- упоређење грађе хелије микроорганизама
- морфолошке и физиолошке карактеристике микроорганизама
- утицај спољашњих чинилаца на раст и развој микроорганизама
- уништавање микроорганизама
- аеробна и анаеробна ферментација
- микроорганизми -узрочници кварења
- тровања храном и улога микроорганизама у тровању храном
- здравствено безбедна храна

Место реализације наставе

- теоријска настава у учионици / кабинету
- вежбе у школској или погонској микробиолошкој лабораторији

6. УПУТСТВО ЗА ФОРМАТИВНО И СУМАТИВНО ОЦЕЊИВАЊЕ УЧЕНИКА

Наставник на почетку школске године или на почетку модула упознаје ученике са критеријумима формативног и сумативног оцењивања.

Вредновање нивоа/стандарда постигнућа и напредовања током процеса учења потребно је да буде усклађено са Правилником о оцењивању у средњој школи.

На почетку школске године потребно је спровести иницијални тест као инструмент провере предзнања ученика.

На крају школске године спровести тест систематизације градива да би се постигао ниво постигнућа остварености исхода.

Формативно оцењивање се одвија на сваком часу и постигнућа ученика је могуће вредновати кроз:

- праћење активности ученика на часу (тј. процесу учења)
- континуирано праћење достигнутих исхода и нивоа постигнутих компетенција(знања, вештине и ставове)
- однос према опреми и лабораторијском посуђу, хемикалијама, заштити при раду, заштити животне средине
- праћење дневника рада током вежби

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 вежби и наставе у блоку код послодавца.

Сумативно оцењивање се може извршити на основу:

- усмене провере знања
- писане провере знања (контролне вежбе, тест)
- самосталних или групних радова ученика
- провере практичних вештина и решавања практичних задатака
- формативног оцењивања периодично
- резултата/решења проблемског или пројектног задатка

Наставник, такође, треба да омогући ученицима да искажу алтернативна решења проблема, иновативност и критичко мишљење и да то адекватно вреднује

Назив предмета: КОНТРОЛА КВАЛИТЕТА У ПРЕХРАМБЕНОЈ ИНДУСТРИЈИ

1. ОСТВАРИВАЊА ОБРАЗОВНО-ВАСПИТНОГ РАДА – ОБЛИЦИ И ТРАЈАЊЕ

РАЗРЕД	НАСТАВА				УКУПНО
	Теоријска настава	Вежбе	Практична настава	Настава у блоку	
IV	62	93			155

1 Уколико програм садржи само практичне облике наставе

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

РАЗРЕД	НАСТАВА				УКУПНО
	Теоријска настава	Вежбе	Учење кроз рад*	Учење кроз рад* (Настава у блоку)	
IV	62	62	31		155

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

* Потребно је да школа и послодавац детаљно испланирају и утврде место и начин реализације исхода, и унесу их у план реализације учења кроз рад
Напомена: у табелама је приказан годишњи фонд часова за сваки облик рада

2. ЦИЉЕВИ УЧЕЊА:

- Упознавање са основним појмовима из области безбедности хране и обезбеђивања квалитета прехранбених производа
- Оспособљавање за анализирање и управљање квалитетом воде у прехранбеној индустрији и отпадних вода
- Упознавање са основним појмовима о методама одређивања квалитета прехранбених производа
- Оспособљавање ученика да самостално врши контролу квалитета прехранбених производа у складу са важећим законским нормативима

3. НАЗИВ И ТРАЈАЊЕ МОДУЛА

Ред.бр	МОДУЛ	Трајање модула
1	Испитивање квалитета воде	20
2	Испитивање квалитета намирница животињског порекла	35
3	Испитивање квалитета намирница биљног порекла	35
4	Испитивање квалитета производа ферментације	35
5	Испитивање квалитета готове и дечије хране	30

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

МОДУЛ	ИСХОДИ По завршетку модула ученик ће бити у стању да:	ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ / КЉУЧНИ ПОЈМОВИ САДРЖАЈА
Испитивање квалитета воде	<ul style="list-style-type: none"> • користи правилнике о здравственој и хигијенској исправности воде за пиће • разликује основне показатеље квалитета воде • разликује методе за утврђивање квалитета вода • разликује опште карактеристике стандарда • разликује појам контроле квалитета и појам управљања/ обезбеђивања квалитетом • разуме опште карактеристике стандарда ISO • идентификује критичне тачке у процесу прераде воде • обавља контролу квалитета водеза пиће у складу са законом о здравственој безбедности хране и важећим правилницима о хигијенској исправности воде • обавља контролу квалитета природних и отпадних вода 	<p>Теорија</p> <ul style="list-style-type: none"> • показатељи хигијенске исправности воде за пиће (физичке, физичко-хемијске, хемијске, микробиолошке) • показатељи квалитета отпадних вода пре и након пречишћавања • узимање узорка воде • стандардне методе за одређивање физичких, физичко-хемијских и хемијских особина воде • стандардне методе за микробиолошку анализу воде (укупан број аеробних мезофилних бактерија, укупне колиформне бактерије, колформне бактерије фекалног порекла, сулфиторедукујуће клостридије) • појам и задатак стандардизације у прехранбеној индустрији • основни захтеви ISO стандарда • законска регулатива за безбедност хране и HACCP систем • разлика између контроле квалитета и управљања/обезбеђивања квалитета • идентификација, оцена и контрола критичних тачака у процесу прераде воде <p>Вежбе</p> <ul style="list-style-type: none"> • одређивање одређивање карбонатне и укупне тврдоће воде • одређивање садржаја резидуалног хлора у води • одређивање садржаја кисеоника у води • одређивање сувог остатка • утросак $KMnO_4$ <p>Кључни појмови: ISO стандард, HACCP систем</p>

<p style="text-align: center;">Испитивање квалитета намирница животињског порекла</p>	<ul style="list-style-type: none"> • објасни карактеристике намирница животињског порекла • објасни састав намирница животињског порекла • користи закон о здравственој безбедности хране животињског порекла и важеће правилнике о квалитету хране животињског порекла • разликује методе за утврђивање квалитета меса, полупроизвода и производа од меса • Разликује методе за утврђивање квалитета сировог млека и производа од млека • разуме опште карактеристике стандарда ISO • идентификује критичне тачке у производњи и преради намирница животињског порекла • контролише критичне тачке у производњи хране животињског порекла • обавља контролу квалитета меса, полупроизвода и производа од меса • обавља контролу квалитета млека и млечних производа 	<p>Теорија</p> <ul style="list-style-type: none"> • Карактеристике намирница животињског порекла • Улога минералних материја у намирницама животињског порекла • Улога масти у намирницама животињског порекла • Улога протеина у намирницама животињског порекла • Улога витамина у намирницама животињског порекла • Значај одређивања садржаја масти у месу и производима од меса • Значај одређивање садржаја масти у млеку и производима од млека • Значај одређивање садржаја протеина у месу и производима од меса, у млеку и производима од млека • Показатељи укварености намирница животињског порекла • Значај одрђивања укварености млека и меса • Анализе за утврђивање квалитета намирница животињског порекла: меса и производа од меса, млека и производа од млека: одређивање укупних протеина, натријум хлорида, масти, масти у млеку, киселости млека млечних производа, испитивање укварености • Основни захтеви ISO стандарда • Законска регулатива за безбедност хране и HACCP систем • Идентификација, оцена и контрола критичних тачака у производњи и преради намирница животињског порекла (на примеру технолошког процеса производње једног производа од меса и једног производа од млека) <p>Вежбе</p> <ul style="list-style-type: none"> • Одређивање садржаја воде производа од меса • Одређивање садржаја натријум хлорида у производима од меса • Доказивање конзерванаса и адитива у производима од меса • Доказивање покварености меса и производа од меса • Одређивање киселости млека и млечних производа • Одређивање густине млека • Доказивање укварености млека • Одређивање садржаја масти у млеку <p>Кључни појмови: укупни протеини, киселост млечних производа</p>
<p style="text-align: center;">Испитивање квалитета намирница биљног порекла</p>	<ul style="list-style-type: none"> • објасни карактеристике намирница биљног порекла • објасни састав намирница биљног порекла • користи закон о здравственој безбедности хране биљног порекла и важеће правилнике о квалитету хране биљног порекла • разликује методе за утврђивање квалитета производа од воћа и поврћа, брашна, пекарских производа, тестенине, уља и маргарина • разуме опште карактеристике стандарда ISO • идентификује критичне тачке у производњи и преради намирница биљног порекла • контролише критичне тачке у производњи хране биљног порекла • Обавља контролу квалитета производа од воћа и поврћа • Обавља контролу квалитета млинских производа (брашна), пекарских производа (хлеба, пецива) и тестенина • Обавља контролу квалитета биљних уља и масти 	<p>Теорија</p> <ul style="list-style-type: none"> • Карактеристике намирница биљног порекла • Улога појединих хранљивих материја у намирницама биљног порекла и њихов утицај на квалитет намирница биљног порекла (нпр. минералне материје – тип брашна; садржај и квалитет глутена – пекарски производи, угљени хидрати – производима од воћа; витамини – заступљеност; масти) • Утицај адитива на квалитет намирница биљног порекла (нпр. NaCl и NaOH у трајном сланом пециву) • Показатељи укварености намирница биљног порекла • Утицај складиштења на квалитет намирница биљног порекла • Показатељи укварености намирница биљног порекла • Утврђивање идентитета масти и уља биљног порекла (рефракција масти, тачка топљења, сапонификациони број, јодни број) • Показатељи укварености масти и уља биљног порекла (пероксидни број, киселински број) • Анализе за утврђивање квалитета воћа и поврћа и њихових прерађевина (одређивање киселости, садржај натријум хлорида, растворних и нерастворних материја, суве материје и пепела, шећера, сирћетне киселине) • Анализе за утврђивање квалитета брашна, пекарских производа (хлеба и пецива), тестенина (одређивање степена киселости, садржаја натријум хлорида, типа брашна, садржаја воде, глутена, целулозе, скроба, постојаности тестенина при кувању) • Анализе утврђивање квалитета уља и маргарина (идентификација уља и масти, одређивање пероксидног, сапонификационог и јодног броја, количине масти у уљарицама, тачке очвршћавања/топљења масти) • Основни захтеви ISO стандарда • Законска регулатива за безбедност хране и HACCP систем • Идентификација, оцена и контрола критичних тачака у производњи намирница биљног порекла (на примеру технолошког процеса производње хлеба, уља и једног производа од воћа или поврћа) <p>Вежбе</p> <ul style="list-style-type: none"> • Одређивање садржаја укупних киселина у производима од воћа и поврћа (воћни сокови, каше, налив) • Одређивање садржаја натријум хлорида у производима од поврћа (налив) • Одређивање садржаја суве материје у производима од воћа и поврћа • Одређивање садржаја шећера у производима од воћа • Одређивање киселости брашна и тестенина • Одређивање садржаја натријум хлорида у пекарским производима • Одређивање пероксидног, киселинског и јодног броја уља и маргарина <p>Кључни појмови: сапунификација, јодни број</p>

<p>Испитивање квалитета производа ферментације</p>	<ul style="list-style-type: none"> • користи закон о здравственој безбедности хране, закон о вину, пиву и јаким алкохолним пићима и важеће правилнике о квалитету вина, пива, пекарског квасца и сирћета • објасни карактеристике намирница производа ферментације • разликује методе за утврђивање квалитета вина, пива, јаких алкохолних пића, пекарског квасца и сирћета • разуме опште карактеристике стандарда ISO за производе добијене ферментационим технологијама • идентификује критичне тачке у производњи и преради производа ферментативне индустрије • контролише критичне тачке у производњи • обавља контролу квалитета пекарског квасца • обавља контролу квалитета пива • обавља контролу квалитета вина, винских дестилата и јаких алкохолних пића • обавља контролу квалитета сирћета 	<p>Теорија</p> <ul style="list-style-type: none"> • Карактеристике намирница производа ферментације • Хемијске промене при ферментацији у аеробним и анаеробним условима • Примарни и секундарни производи алкохолног врења • Ферментативна активност и стабилност пекарског квасца • Значај одређивање садржаја укупних киселина у производима ферментације • Значај одређивање садржаја укупних киселина у сирћету • Значај одређивање садржаја екстракта у производима ферментације • Значај одређивања квалитета јечма и слада за производњу пива • Значај одређивања садржаја алкохола • Хранљиве материје код производа ферментације и њихов утицај на квалитет • Значај одређивања адитива (конзерванаса) у производима ферментације (садржаја SO₂ у вину) • Значај енергетске вредности пива, вина и јаких алкохолних пића • анализе за утврђивање квалитета пекарског квасца (одређивање киселости, садржаја воде, протеина, ферментативне активности) • анализе за утврђивање квалитета пива (одређивање садржаја алкохола, правог и привидног екстракта) • анализе за утврђивање квалитета вина и јаких алкохолних пића (одређивање садржаја алкохола, укупног и слободног сумпор диоксида у вину, укупних киселина, испарљивих киселина и естера код алкохола) • анализе за утврђивање квалитета сирћета (садржај сирћетне киселине, екстракта у сирћету) • Основни захтеви ISO стандарда • Законска регулатива за безбедност хране и HACCP систем • Идентификација, оцена и контрола критичних тачака у производњи квасца, вина, јаких алкохолних пића, пива и сирћета (на примеру технолошког процеса производње пекарског квасца, вина, ракије или винског дестилата, пива и сирћета) <p>Вежбе</p> <ul style="list-style-type: none"> • Одређивање киселости пекарског квасца • Одређивање садржаја суве материје пекарског квасца • Одређивање садржаја, правог и привидног екстракта пива • Одређивање садржаја алкохола вина и јаких алкохолних пића • Одређивање слободног и укупног садржаја сумпор диоксида у вину • Одређивање укупних киселина у вину (титациона киселост) • Одређивање садржаја сирћетне киселине и екстракта у сирћету <p>Кључни појмови: ферментација, естри</p>
<p>Испитивање квалитета готове и дечије хране</p>	<ul style="list-style-type: none"> • објасни карактеристике готове и дечије хране • објасни заступљеност хранљивих материја у готовој и дечијој храни • користи закон о здравственој безбедности хране и важеће правилнике о здравственој исправности дијететских производа, готове хране • разликује методе за утврђивање квалитета готове хране • разликује методе за утврђивање квалитета дечије хране • разуме опште карактеристике стандарда ISO за индустрију готове хране и дечије хране • идентификује критичне тачке у производњи дечије и готове хране • контролише критичне тачке у производњи готове и дечије хране • обавља контролу квалитета готове хране • обавља контролу квалитета дечије хране 	<p>Теорија</p> <ul style="list-style-type: none"> • Карактеристике готове и дечије хране • Заступљеност протеина у готовој и дечијој храни и њихов утицај на квалитет • Заступљеност угљених хидрата у готовој и дечијој храни и њихов утицај на квалитет • Заступљеност масти у готовој и дечијој храни и њихов утицај на квалитет • Заступљеност витамина и минералних материја у готовој и дечијој храни и њихов утицај на квалитет • Енергетска вредност готове и дечије хране • Контрола конзервисања готове и дечије хране • Контрола амбалаже заготове и дечију храну • Промене у току складиштења • анализе за утврђивање квалитета готове и дечије хране и амбалаже која се користи за паковање : (одређивање киселости, натријум хлорида, воде, глутена, целулозе, скроба, присуство вештачких боја и заслађивача, пероксида броја.) • Основни захтеви ISO стандарда • Законска регулатива за безбедност хране и HACCP систем • Идентификација, оцена и контрола критичних тачака у производњи готове и дечије хране (на примеру технолошког процеса производње бистрих супа или сосова и воћне каше/сокова за децу) <p>Вежбе</p> <ul style="list-style-type: none"> • Одређивање садржаја натријум хлорида у готовим јелима (супе, сосови), готова јела од меса) • Одређивање садржаја воде у готовим јелима (дехидриране супе, сосови) • Одређивање пероксида броја у готовим јелима • Одређивање киселости дечијих сокова и каша • Одређивање садржаја шећера у воћнимсоковима за децу • Одређивање растворљивих и нерастворљивих састојака у дечијој храни (каше) <p>Кључни појмови: Испитивање квалитета воде, испитивање квалитета намирница животињског порекла, испитивање квалитета намирница биљног порекла, испитивање квалитета производа ферментације, испитивање квалитета готове и дечије хране</p>

5. УПУТСТВО ЗА ДИДАКТИЧКО-МЕТОДИЧКО ОСТВАРИВАЊЕ ПРОГРАМА

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

Стручни предмет Контрола квалитета који се изучава у четвртм разреду средње школе пет часова недељно, омогућава да ученици стекну нова знања и вештине неопходне за обављање контроле квалитета прехранбених производа.

Планирање наставе и учења

При планирању наставног процеса наставник, на основу дефинисаног циља предмета и исхода и стандарда постигнућа, самостално планира број часова обраде, утврђивања, као и методе и облике рада са ученицима.

Улога наставника је да при планирању наставе води рачуна о саставу одељења и резултатима иницијалног теста, степену опремљености лабораторије, степену опремљености школе (ИТ опрема, библиотека,...), уџбенику и другим наставним материјалима које ће користити. Полазећи од датих исхода и кључних појмова садржаја наставник најпре креира свој годишњи-глобални план рада из кога ће касније развијати своје оперативне планове. Исходи дефинисани по модулима олакшавају наставнику даљу операционализацију исхода на ниво конкретне наставне јединице. Од њега се очекује да за сваку наставну јединицу, у фази планирања и писања припреме за час, у односу на одабрани исход, дефинише исходе специфичне за дату наставну јединицу. При планирању треба, такође, имати у виду да се исходи разликују, да се неки лакше и брже могу остварити, али је за већину исхода потребно више времена и више различитих активности. Препорука је да наставник планира и припрема наставу самостално, а у сарадњи са колегама обезбеди међупредметну корелацију.

Облици наставе и препоручени број часова

Модули се реализују кроз следеће облике наставе:

Испитивање квалитета воде:

- теоријска настава (8 часова)
- вежбе (12 часова)

Испитивање квалитета намирница животињског порекла

- теоријска настава (14 часова)
- вежбе (21 час)

Испитивање квалитета намирница биљног порекла

- теоријска настава (14 часова)
- вежбе (21 час)

Испитивање квалитета производа ферментације

- теоријска настава (14 часова)
- вежбе (21 час)

Испитивање квалитета готове и дечије хране

- теоријска настава (12 часова)
- вежбе (18 часова)
- Планирати припрему ученика у оквиру предмета задње две недеље за полагање матурског испита.

Место реализације наставе:

- теоријска настава у учионици / кабинету
- лабораторијске вежбе у школској лабораторији

Препоруке за реализацију наставе по модулима

Испитивање квалитета воде:

- користити Закон о безбедности хране, важећи правилник о хигијенској исправности воде
- приказати разлику између контроле и унаређења/обезбеђења квалитета
- представити опште карактеристике стандарда ISO 9001, ISO 22000, HACCP
- приказати шеме технолошког процеса прераде/припреме воде и идентификовати критичне тачке
- дискутовати са ученицима о контроли критичних тачака у преради/припреми воде за прехранбену индустрију
- користити стручну литературу
- користити слике, схеме, моделе и компјутерске анимације, видео записе
- користити лабораторијски прибор, посуђе, реагенсе, мерне инструменте
- инсистирати да ученици прорачуне раде поступно
- анализе квалитета воде радити на различитим узорцима воде
- добијене резултате анализе воде упоредити са важећим правилницима о хигијенској исправности воде и инсистирати да ученици сами изводе закључке о квалитету воде
- дефинисати појединачне и групне домаће задатке
- ученик је обавезан да води дневник рада на лабораторијским вежбама

Испитивање квалитета намирница животињског порекла

- користити Закон о безбедности хране, важеће правилнике о квалитету меса, уситњеног меса, полупроизвода и производа од меса, правилник о квалитету млека и млечних производа
- приказати шеме технолошког процеса производње по једног производа од меса и млека, и идентификовати критичне тачке
- дискутовати са ученицима о контроли критичних тачака у производњи месних прерађевина, млека и млечних производа
- користити стручну литературу

- користити слике, схеме, моделе и компјутерске анимације, видео записе
- користити лабораторијски прибор, посуђе, реагенсе, мерне инструменте
- инсистирати да ученици прорачуне раде поступно
- анализе квалитета меса, млека, производа од меса и млека, радити на различитим узорцима
- добијене резултате анализе меса, млека, производа од меса и млека упоредити са важећим правилницима о квалитету истих, и инсистирати да ученици сами изводе закључке
- дефинисати појединачне и групне домаће задатке
- ученик је обавезан да води дневник рада на лабораторијским вежбама
- наставници и ученици су обавезни да имају радну одећу и придржавају се правилника о мерама ХТЗ

Испитивање квалитета намирница биљног порекла

- користити Закон о безбедности хране, важеће правилнике за технологију воћа и поврћа, технологију пекарства и млинарства и технологију уља
- приказати шеме технолошког процеса производње по једног производа од воћа и поврћа, брашна, пекарског производа, тестенине, уља или маргарина и идентификовати критичне тачке
- дискутовати са ученицима о контроли критичних тачака у преради воћа и поврћа, у производњи брашна, пекарских производа, тестенине и уља
- користити стручну литературу
- користити слике, схеме, моделе и компјутерске анимације, видео записе
- користити лабораторијски прибор, посуђе, реагенсе, мерне инструменте
- инсистирати да ученици прорачуне раде поступно
- анализе квалитета производа од воћа и поврћа, брашна, пекарских производа, тестенине и уља, радити на различитим узорцима
- добијене резултате анализе меса, млека, производа од воћа и поврћа, брашна, пекарских производа, тестенине и уља упоредити са важећим правилницима о квалитету истих, и инсистирати да ученици сами изводе закључке
- дефинисати појединачне и групне домаће задатке
- ученик је обавезан да води дневник рада на лабораторијским вежбама
- наставници и ученици су обавезни да имају радну одећу и придржавају се правилника о мерама ХТЗ

Испитивање квалитета производа ферментације

- користити Закон о безбедности хране, Закон о вину, Закон о пиву, Закон о јаким алкохолним пићима, важеће правилнике за технологију вина, пива, пекарског квасца и сирћета
- приказати шеме технолошког процеса производње пекарског квасца, вина, пива, ракије, сирћета и идентификовати критичне тачке
- дискутовати са ученицима о контроли критичних тачака у производњи пекарског квасца, вина, пива, ракије и сирћета
- користити стручну литературу
- користити слике, схеме, моделе и компјутерске анимације, видео записе
- користити лабораторијски прибор, посуђе, реагенсе, мерне инструменте
- инсистирати да ученици прорачуне раде поступно
- анализе квалитета пекарског квасца, вина, пива, јаких алкохолних пића и сирћета радити на различитим узорцима
- добијене резултате анализе квасца, вина, пива, јаких алкохолних пића и сирћета упоредити са важећим правилницима о квалитету истих, и инсистирати да ученици сами изводе закључке
- дефинисати појединачне и групне домаће задатке
- ученик је обавезан да води дневник рада на лабораторијским вежбама
- наставници и ученици су обавезни да имају радну одећу и придржавају се правилника о мерама ХТЗ

Испитивање квалитета готове и дечије хране

- користити Закон о безбедности хране, важеће правилнике о здравственој исправности дијететских производа и готове хране
- приказати шеме технолошког процеса производње готових јела (бистра супа или пахуљице од кромпира) и дечије хране (каше/сокови)
- дискутовати са ученицима о контроли критичних тачака у производњи готових јела и дечије хране
- користити стручну литературу
- користити слике, схеме, моделе и компјутерске анимације, видео записе
- користити лабораторијски прибор, посуђе, реагенсе, мерне инструменте
- инсистирати да ученици прорачуне раде поступно
- анализе квалитета готове хране (нпр. супе, сосеви, пахуљице), дечије хране (кеше и сокови) радити на различитим узорцима
- добијене резултате анализе готове хране и дечије хране упоредити са важећим правилницима о квалитету истих, и инсистирати да ученици сами изводе закључке
- дефинисати појединачне и групне домаће задатке
- ученик је обавезан да води дневник рада на лабораторијским вежбама
- наставници и ученици су обавезни да имају радну одећу и придржавају се правилника о мерама ХТЗ

У току реализације модула узети у обзир предзнања ученика из предмета Математика, Хемија, Технике рада у лабораторији, Основе прехранбене технологије, Аналитичка хемија, Физичка хемија, Прехрамбена технологија, Технолошке операције и Микробиологија.

Предлози за пројектну наставу

- Значај контроле квалитета природних вода и отадних вода
- Значај контроле квалитета воде за пиће
- Контрола квалитета производа од меса са циљем производње здравствено безбедне хране
- Контрола квалитета, млечних производа са циљем производње здравствено безбедне хране

- Контрола квалитета итета производа од воћа и поврћа са циљем производње здравствено безбедне хране
- Контрола квалитета брашна, тестенине и пекарских производа са циљем производње здравствено безбедне хране
- Контрола квалитета уља и маргарина са циљем производње здравствено безбедне хране
- Контрола квалитета пекарског квасца са циљем производње здравствено безбедне хране
- Значај контроле квалитета вина
- Значај контроле квалитета пива
- Контрола квалитета сирћета са циљем производње здравствено безбедне хране
- Значај контроле квалитета јаких алкохолних пића
- Контрола квалитета готових јела са циљем производње здравствено безбедне хране
- Контрола квалитета дечије хране са циљем производње здравствено безбедне хране

6. УПУТСТВО ЗА ФОРМАТИВНО И СУМАТИВНО ОЦЕЊИВАЊЕ УЧЕНИКА

Наставник на почетку школске године или на почетку модула упознаје ученике са критеријумима формативног и сумативног оцењивања.

Вредновање нивоа/стандарда постигнућа и напредовања током процеса учења потребно је да буде усклађено са Правилником о оцењивању у средњој школи.

На почетку школске године потребно је спровести иницијални тест као инструмент провере предзнања ученика.

На крају школске године спровести тест систематизације градива да би се постигао ниво постигнућа остварености исхода.

Формативно оцењивање се одвија на сваком часу и постигнућа ученика је могуће вредновати кроз:

- праћење активности ученика на часу (тј. процесу учења)
- континуирано праћење достигнутих исхода и нивоа достигнутих компетенција (знања, вештине и ставове)
- однос према опреми и лабораторијском посуђу, хемикалијама, заштити при раду, заштити животне средине
- праћење дневника рада током вежби

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 вежби.

Сумативно оцењивање се може извршити на основу:

- усменепроверзнања
- писане провере знања (контролне вежбе, тест)
- самосталних или групних радова ученика
- провере практичних вештина и решавања практичних задатака
- формативнооцењивања периодично
- резултата/решења проблемског или пројектног задатка

Препоруке за реализацију наставе према дуалном моделу образовања

Уколико се настава реализује 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. Организовати наставу тако да ученик у потпуности буде упознат са организацијом рада послодавца и да се придржава мера заштите на раду и мера заштите околине. Наставник – координатор учења кроз рад проверава да ли је послодавац извршио процену ризика на радном месту на коме раде ученици и да ли је извео уводну обуку ученика о безбедности и здрављу на раду. **Инструктор води евиденцију прописану уговором** и у договору са наставником – координатором учења кроз рад.

Блок настава се реализије као учење кроз рад, у току школске године или пред крај другог полугодишта. План реализације наставе у блоку је саставни део оперативног плана наставника. План реализације блок наставе заједно, израђују послодавац и школа, према сопственим потребама и могућностима. У оквиру наставе у блоку, кроз израду радних задатака извршити проверу остварености исхода, а на тај начин омогућити ученицима достизање планираних исхода у случају да то нису могли да остваре током школске године.

Планирање и усаглашавање координатора учења кроз рад и инструктора у дуалном образовању.

Препоруке за оцењивање приликом реализације наставе према дуалном моделу образовања:

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

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 и инструктор, на почетку школске године или на почетку модула упознају ученике са критеријумима формативног и сумативног оцењивања.

Инструктор прати активности ученика код послодавца, на основу утврђених критеријума и о томе благовремено обавештава наставника – координатора учења кроз рад.

Наставник координатор учења кроз рад формира сумативну оцену за сваког ученика на основу унапред утврђених критеријума и у сарадњи са инструктором, узимајући у обзир специфичности реализације наставног процеса код послодавца.

Препоручује се да ученици, који се образују према дуалном моделу, воде **дневник праксе**, у облику који препоручује наставник – координатор учења кроз рад и инструктор а у који уносе опис извршених радова и своја запажања.

Пожељно је се да се након одређене целине или модула организују провере савладаности практичних вештина којима би присуствовали и наставник – координатор учења кроз рад и инструктор. Избором адекватних и конкретних практичних задатака се мери ниво достигнутоци планираних исхода вештина за изабрани модул или целину.

На крају сваког часа или активности обавезно похвалити ученика за оно што је постигао и дати му препоруке шта још треба да уради.

Потребно је осмислити више типова различитих активности са продуктима различитог нивоа сложености и утврдити очекиване исходе, а према њима и критеријуме вредновања.

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

Назив предмета: ПРЕДУЗЕТНИШТВО

1. ОСТВАРИВАЊЕ ОБРАЗОВНО-ВАСПИТНОГ РАДА – ОБЛИЦИ И ТРАЈАЊЕ

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

2. ЦИЉЕВИ УЧЕЊА:

- Развијање пословних и предузетничких знања, вештина, вредности, понашања и начина размишљања;
- Оспособљавање за формулисање и процену пословних идеја и израду једноставног пословног плана мале фирме;
- Упознавање ученика са стартап екосистемом, врстама предузетништва и начином отпочињања пословања
- Развијање вештина комуникације са окружењем и подстицање тимског рада
- Развијање навика и умешности у коришћењу разноврсних извора знања
- Подстицање критичког размишљања и оцене сопственог рада
- Развијање личних и професионалних ставова и интереса за даљи професионални развој

3. НАЗИВ И ТРАЈАЊЕ МОДУЛА

Ред. бр.	МОДУЛ	Трајање модула	
		Т	В
1.	Основе предузетништва		30
2.	Пословни план		32

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

МОДУЛ	ИСХОДИ МОДУЛА По завршетку модула ученик ће бити у стању да:	ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ МОДУЛА/ КЉУЧНИ ПОЈМОВИ САДРЖАЈА
Основе предузетништва	<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; • идентификује 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>
Пословни план	<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; • прикупи и анализира информације о тржишту • упореди шансе и претње из окружења, као и предности и изазове; • опише интерне и екстерне факторе предузетничког окружења • састави маркетинг план за одабрану пословну идеју • састави финансијски план за одабрану пословну идеју • објасни биланс стања, биланс успеха и ток готовине • израчуна преломну тачку рентабилности на одговарајућем примеру; • учествује у изради бизнис плана за дефинисану пословну идеју као део тима и уз подршку наставника ментора, • самостално или као део тима презентује бизнис план 	<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 микса • 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, бизнис идеја, SWOT анализа, PEST анализа маркетинг план, финансијски план, бизнис план,</p>

5. УПУТСТВО ЗА ДИДАКТИЧКО-МЕТОДИЧКО ОСТВАРИВАЊЕ ПРОГРАМА

На почетку модула/теме ученике упознати са циљевима и исходима наставе, односно учења, планом рада и начинима оцењивања. Настава се реализује кроз вежбе и одељење се дели на две групе. Место реализације може бити кабинет за предузетништво или учионица. Препорука је да се користе методе рада попут мини предавања, симулација, студија случаја, дискусија. Други модул/ тему реализовати корз пројектини рад ученика. 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 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.

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

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. Студије случаја могу бити користан алат да у оквиру своје делатности, ученици одаберу најбољи ИКТ алате 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. Регистрација привредних субјеката и подршка предузетништву као препоручни садржаји су погодни за реализацију пројектне наставе. 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 друштава, 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.

Пословни план

Током остваривања ове теме/ модула, 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. 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.

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

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

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.

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.

Б2: ИЗБОРНИ СТРУЧНИ ПРОГРАМИ

Назив програма: ОСНОВЕ ТУРИЗМА

1. ОСТВАРИВАЊА ОБРАЗОВНО-ВАСПИТНОГ РАДА – ОБЛИЦИ И ТРАЈАЊЕ

РАЗРЕД	НАСТАВА				УКУПНО
	Теоријска настава	Вежбе	Практична настава	Настава у блоку	
II	70				70
III	70				70
IV	62				62

Напомена: у табели је приказан годишњи фонд часова. Изборни предмет може да се бира у другом, трећем или у четвртном разреду.

2. ЦИЉЕВИ УЧЕЊА:

- Упознавање са теоријским основама, основним принципима и организацијом туризма
- Развијање разумевања туристичке индустрије кроз међузависности различитих сектора

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

ТЕМА	ИСХОДИ По завршетку теме ученик ће бити у стању да:	ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ / КЉУЧНИ ПОЈМОВИ САДРЖАЈА
Основни појмови туризма	<ul style="list-style-type: none">• наводи дефиницију појмова: туризам, туриста и пословни путник• дефинише људске потребе• објасни појам туристичке потребе	<ul style="list-style-type: none">• Појам, значај и задаци туризма• Туриста, гост, пословни путник• Основне карактеристике туризма као просторног, социјалног и економског феномена• Туристичке потребе• Појам туристичке дестинације <p>Кључни појмови: туризам, туристичка дестинација</p>
Облици и видови туризма	<ul style="list-style-type: none">• разликује облике туризма• опише видове туризма• опише карактеристике сваког вида туризма	<ul style="list-style-type: none">• Облици туризма• Видови туризма <p>Кључни појмови: облици и видови туризма</p>
Функције туризма	<ul style="list-style-type: none">• наводи функције туризма• опише функције туризма• разликује привредне и непривредне функције туризма	<ul style="list-style-type: none">• Појам функција туризма• Функције туризма <p>Кључни појмови: туризам</p>
Туристичко тржиште	<ul style="list-style-type: none">• дефинише туристичко тржиште• наведе карактеристике туристичког тржишта• дефинише туристичку тражњу• опише специфичности туристичке тражње• дефинише туристичку понуду• опишује специфичности туристичке понуде• разликује факторе понуде и тражње	<ul style="list-style-type: none">• Појам и карактеристике туристичког тржишта• Појам и карактеристике туристичке понуде• Појам и карактеристике туристичке тражње• Фактори понуде и тражње <p>Кључни појмови: туристичко тржиште, туристичка понуда, туристичка тражња</p>
Нови трендови у туризму	<ul style="list-style-type: none">• наведе карактеристика развоја домаћег и иностраног туризма• опише нове форме туристичке индустрије (timesharing)• дефинише подстицајна путовања• дефинише хотелске и ресторанске ланце• наведе начине пословања у ланцима• дефинише облике привредног раста и развоја туристичких предузећа• наводи пример туристичких занимљивости из своје локалне средине	<ul style="list-style-type: none">• Карактеристике и перспективе развоја међународног туризма• Карактеристике и перспективе развоја туризма у Србији• Timesharing-нова туристичка индустрија• Подстицајна путовања• Међународни хотелски и ресторатерски ланци• Прилагођавање туристичке понуде новим трендовима <p>Кључни појмови: међународни туризам, туристичка индустрија</p>

4. УПУТСТВО ЗА ДИДАКТИЧКО-МЕТОДИЧКО ОСТВАРИВАЊЕ ПРОГРАМА

Изборни предмет (изборни програм) Основе туризма који се изучава у другом, трећем или четвртном разреду средње школе са два часа недељно, омогућава да ученици стекну нова знања и упознају се са основама туризма и могућности које пружа. Нови исходи и садржаји омогућавају ученицима образовање и креативна сазнања која дају основ за осмишљавање сопственог бизниса.

Планирање наставе и учења

При планирању наставног процеса наставник, на основу дефинисаног циља предмета и исхода и стандарда постигнућа, самостално планира број часова обраде, утврђивања, као и методе и облике рада са ученицима.

Улога наставника је да при планирању наставе води рачуна о саставу одељења и резултатима иницијалног теста, степену опремљености лабораторије, степену опремљености школе (ИТ опрема, библиотека...), уџбенику и другим наставним материјалима које ће користити. Полазећи од датих исхода и кључних појмова садржаја наставник најпре креира свој годишњи-глобални план рада из кога ће касније развијати своје оперативне планове. Исходи дефинисани по модулима олакшавају наставнику даљу операционализацију исхода на ниво конкретне наставне јединице. Од њега се очекује да за сваку наставну јединицу, у фази планирања и писања припреме за час, у односу на одабрани исход, дефинише исходе специфичне за дату наставну јединицу. При планирању треба, такође, имати у виду да се исходи разликују, да се неки лакше и брже могу остварити, али је за већину исхода потребно више времена и више различитих активности. Препорука је да наставник планира и припрема наставу самостално, а у сарадњи са колегама обезбеди међупредметну корелацију.

Облиц наставе и препоручени број часова

- На почетку теме ученике упознати са циљевима и исходима наставе, односно учења, планом рада и начинима оцењивања Предмет се реализује кроз теоријски облик наставе. Теоријска настава се реализује у учионици или одговарајућем кабинету
- Оквирни број часова по темама 2. 3. и 4. разред
- Основни појмови туризма 14/12 часова
 - Облици и видови туризма 14/12 часова
 - Функције туризма 14/12 часова
 - Туристичко тржиште 8 часова
 - Нови трендови у туризму 20 часова

Препоруке за реализацију наставе

- Наводи примере туризма, туристе, пословног путника
 - Проналази примере туристичких потреба
 - Разликује облике и видове туризма
 - Разликује привредни и непривредни туризам
 - Наводи туристичко тржиште и туристичку понуду
 - Користити се различитим изворима знања
 - Разликује карактеристике домаћег и иностраног туризма
 - Наводи туристичке занимљивости из своје локалне средине
 - Наводи хотелске и ресторанске ланце
- У току реализације модула узети у обзир предзнања ученика из предмета Основи прехранбене технологије, Прехранбена технологија, Предузетништво (4 разред).

Предлози за пројектну наставу

- Предности и недостаци хотелског и приватног смештаја.
- Предности и недостаци домаћег и иностраног туризма
- Туристички потенцијали локалне средине

5. УПУТСТВО ЗА ФОРМАТИВНО И СУМАТИВНО ОЦЕЊИВАЊЕ УЧЕНИКА

Наставник на почетку школске године или на почетку модула упознаје ученике са критеријумима формативног и сумативног оцењивања.

Вредновање нивоа/стандарда постигнућа и напредовања током процеса учења потребно је да буде усклађено са Правилником о оцењивању у средњој школи.

Формативно оцењивање се одвија на сваком часу и постигнућа ученика је могуће вредновати кроз:

- праћење активности ученика на часу (тј. процесу учења)
- континуирано праћење достигнутих исхода и нивоа постигнутих компетенција (знања, вештине и ставове)

Сумативно оцењивање се може извршити на основу:

- усменепроверезнања
- писане провере знања (контролне вежбе, тест)
- самосталних или групних радова ученика
- формативнооцењивања периодично
- резултата/решења проблемског или пројектног задатка

Наставник, такође, треба да омогући ученицима да искажу алтернативна решења проблема, иновативност и критичко мишљење и да то адекватно вреднује.

Назив програма: АГРАРНИ ТУРИЗАМ

1. ОСТВАРИВАЊА ОБРАЗОВНО-ВАСПИТНОГ РАДА – ОБЛИЦИ И ТРАЈАЊЕ

РАЗРЕД	НАСТАВА				УКУПНО
	Теоријска настава	Вежбе	Практична настава	Настава у блоку	
II	70				70
III	70				70
IV	62				62

Напомена: у табели је приказан годишњи фонд часова. Изборни предмет може да се бира у другом, трећем или у четвртном разреду.

2. ЦИЉЕВИ УЧЕЊА:

- Упознавање са теоријским основама, основним принципима и организацијом туризма
- Развијање разумевања туристичке индустрије кроз међузависности различитих сектора
- Развијање разумевања нераскидиве везе између туризма и прехранбене индустрије
- Упознавање ученика са делатношћу угоститељства, његовим карактеристикама и значајем

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

ТЕМА	ИСХОДИ По завршетку теме ученик ће бити у стању да:	ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ / КЉУЧНИ ПОЈМОВИ САДРЖАЈА
Одређење туризма	<ul style="list-style-type: none"> • дефинише појмове: туризам, индустрија слободног времена, подстицајна путовања, туриста, пословни путник • наведе карактеристике туризма као привредне делатности • објасни економски, друштвени и политички значај и утицај туризма • дефинише туристичку потребу и туристичке мотиве • наводи функције туризма 	<ul style="list-style-type: none"> • Појам и историјски развој туризма • Дефинисање туризма • Друштвени значај и утицај туризма • Политички значај и утицај туризма • Економски значај и утицај туризма <p>Кључни појмови: туризам</p>
Облици, врсте и трендови туризма	<ul style="list-style-type: none"> • разликује облике туризма • описује облике туризма • разликује врсте туризма • описује врсте туризма • наведе факторе и савремене трендове у туризму • опише нове форме туристичке индустрије • дефинише хотелске и ресторанске ланце 	<ul style="list-style-type: none"> • Облици туризма • Врсте туризма • Фактори креирања трендова у туризму • Нове форме туристичке индустрије • Хотелски и ресторански ланци • Начини пословања хотелских и ресторатерских ланаца <p>Кључни појмови: туристичка индустрија</p>
Туристичко тржиште	<ul style="list-style-type: none"> • дефинише туристичко тржиште • наведе карактеристике туристичког тржишта • дефинише туристичку тражњу • описује специфичности туристичке тражње • дефинише туристичку понуду • описује специфичности туристичке понуде • разликује факторе понуде и тражње 	<ul style="list-style-type: none"> • Појам и карактеристике туристичког тржишта • Појам и карактеристике туристичке понуде • Појам и карактеристике туристичке тражње • Фактори понуде и тражње <p>Кључни појмови: понуда, тражња, тржиште</p>
Туризам и прехранбена индустрија	<ul style="list-style-type: none"> • описује повезаност туризма и прехранбене индустрије • опише међусобну условљеност туризма и прехранбене индустрије • дефинише туристички производ • описује прехранбене производе у сврси туристичког производа • опише значај здраве хране за развој туризма • наброји прехранбене производе који представљају карактеристичне туристичке производе 	<ul style="list-style-type: none"> • Повезаност и условљеност туризма и прехранбене индустрије • Спој хотелијерства и агроиндустријског комплекса производње здраве хране • Појам и карактеристике туристичког производа <p>Кључни појмови: туристички производи</p>
Одређење угоститељства	<ul style="list-style-type: none"> • дефинише угоститељство • наведе место и улогу угоститељства у привреди земље • наведе задатке угоститељства • објасни значај угоститељства • дефинише угоститељску услугу • објасни угоститељску понуду 	<ul style="list-style-type: none"> • Дефинише угоститељство • Познаје место и улогу угоститељства у привреди земље • Познаје задатке угоститељства • Објасни значај угоститељства • Дефинише угоститељску услугу • Објасни угоститељску понуду <p>Кључни појмови: угоститељство</p>
Угоститељско пословне јединице	<ul style="list-style-type: none"> • дефинише угоститељско пословне јединице • наброји угоститељско пословне јединице • разврстава угоститељско пословне јединице према различитим критеријумима • разликује угоститељско пословне јединице по категоријама • разликује понуду угоститељско пословних јединица 	<ul style="list-style-type: none"> • Угоститељске пословне јединице • Подела угоститељских пословних јединице • Карактеристике угоститељске пословне јединице • Категоризација УПЈ <p>Кључни појмови: пословне јединице, категоризација</p>
Кадрови у угоститељству и туризму	<ul style="list-style-type: none"> • дефинише кадрове у угоститељству и туризму • објасни улогу кадрова за пословни успех • наведе структуру запослених у угоститељству и туризму 	<ul style="list-style-type: none"> • Значај и улога кадрова у угоститељству • Структура улога кадрова у угоститељству • Квалитет улога кадрова у угоститељству <p>Кључни појмови: кадрови у угоститељству</p>

4. УПУТСТВО ЗА ДИДАКТИЧКО-МЕТОДИЧКО ОСТВАРИВАЊЕ ПРОГРАМА

Изборни предмет Аграрни туризам који се изучава у другом, трећем или четвртном разреду средње школе са два часа недељно, омогућава да ученици стекну нова знања и упознају се са основама аграрног туризма и могућностима које пружа. Нови исходи и садржаји омогућавају ученицима образовање и креативна сазнања која дају основ за осмишљавање сопственог бизниса.

Планирање наставе и учења

При планирању наставног процеса наставник, на основу дефинисаног циља предмета и исхода и стандарда постигнућа, самостално планира број часова обраде, утврђивања, као и методе и облике рада са ученицима.

Улога наставника је да при планирању наставе води рачуна о саставу одељења и резултатима иницијалног теста, степену опремљености лабораторије, степену опремљености школе (ИТ опрема, библиотека ...), уџбенику и другим наставним материјалима које ће користити. Полазећи од датих исхода и кључних појмова садржаја наставник најпре креира свој годишњи-глобални план рада из кога ће касније развијати своје оперативне планове. Исходи дефинисани по модулима олакшавају наставнику даљу операционализацију исхода на ниво конкретне наставне јединице. Од њега се очекује да за сваку наставну јединицу, у фази планирања и писања припреме за час, у односу на одабрани исход, дефинише исходе специфичне за дату наставну јединицу. При планирању треба, такође, имати у виду да се исходи разликују, да се неки лакше и брже могу остварити, али је за већину исхода потребно више времена и више различитих активности. Препорука је да наставник планира и припрема наставу самостално, а у сарадњи са колегама обезбеди међупредметну корелацију.

Облици наставе и препоручени број часова

На почетку теме ученике упознати са циљевима и исходима наставе, односно учења, планом рада и начинима оцењивања Предмет се реализује кроз теоријски облик наставе. Теоријска настава се реализује у учионици или одговарајућем кабинету

Оквирни број часова по темама 2. 3. и 4. разред

- Одређење туризма 10/9 часова
- Облици, врсте и трендови туризма 10/9 часова
- Туристичко тржиште 12/10 часова
- Туризам и прехранбена индустрија 12/10 часова
- Одређење угоститељства 8 часова
- Угоститељско пословне јединице 8 часова
- Кадрови у угоститељству и туризму 10/8 часа

Препоруке за реализацију наставе

- Дефинише појмове: туризам, подстицајна путовања...
- Повезује примере туристичке потреба и туристички мотиви
- Разликује облике и врсте туризма
- Разликује туристичко тржиште, понуду и тражњу
- Описује туристичко тржиште и туристичку понуду
- Повезује понуду прехранбене индустрије са развојем туризма
- Описује угоститељске услуге у функцији туризма
- Разврстава угоститељске пословне јединице
- Познаје структуру запослених у угоститељству и туризму
- Користити се различитим изворима знања

У току реализације модула узети у обзир предзнања ученика из предмета: Основе туризма, Основи прехранбене технологије, Прехранбена технологија, Предузетништво (4 разред).

Предлози за пројектну наставу

- Утицај туризма на политичке, друштвене и економске прилике у региону.
- Креирање трендова у туризму
- Фактори понуде и тражње
- Здрава храна део туристичке понуде
- Прехранбене индустрије део туристичке понуде
- Улога угоститељства у привреди и туризму
- Угоститељске пословне јединице и туризам
- Квалитетан кадар у туризму

5. УПУТСТВО ЗА ФОРМАТИВНО И СУМАТИВНО ОЦЕЊИВАЊЕ УЧЕНИКА

Наставник на почетку школске године или на почетку модула упознаје ученике са критеријумима формативног и сумативног оцењивања.

Вредновање нивоа/стандарда постигнућа и напредовања током процеса учења потребно је да буде усклађено са Правилником о оцењивању у средњој школи.

Формативно оцењивање се одвија на сваком часу и постигнућа ученика је могуће вредновати кроз:

- праћење активности ученика на часу (тј. процесу учења)
- континуирано праћење достигнутих исхода и нивоа достигнутих компетенција (знања, вештине и ставове)
- однос према заштити при раду, заштити животне средине
- праћење дневника радатоком вежби

Сумативно оцењивање се може извршити на основу:

- усменепроверезнања
- писане провере знања (контролне вежбе, тест)
- самосталних или групних радова ученика
- провере практичних вештина и решавања практичних задатака
- формативно оцењивања периодично
- резултата/решења проблемског или пројектног задатка

Наставник, такође, треба да омогући ученицима да искажу алтернативна решења проблема, иновативност и критичко мишљење и да то адекватно вреднује.

Назив програма: ОСНОВЕ УГОСТИТЕЉСТВА

1. ОСТВАРИВАЊА ОБРАЗОВНО-ВАСПИТНОГ РАДА – ОБЛИЦИ И ТРАЈАЊЕ

РАЗРЕД	НАСТАВА				УКУПНО
	Теоријска настава	Вежбе	Практична настава	Настава у блоку	
II	70				70
III	70				70
IV	62				62

Напомена: у табели је приказан годишњи фонд часова. Изборни предмет може да се бира у другом, трећем или у четвртном разреду.

2. ЦИЉЕВИ УЧЕЊА:

- Упознавање ученика са делатношћу угоститељства, његовим карактеристикама и значајем
- Упознавање ученика са појмом угоститељство и његовим местом и значајем у привредним делатностима
- Оспособљавање ученика да разликују угоститељске услуге и прилагоде их жељама и потребама гостију
- Оспособљавање ученика да разликују угоститељске пословне јединице према намени и услугама које пружају
- Упознавање ученика са значајем, улогом и структуром

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

ТЕМА	ИСХОДИ По завршетку теме ученик ће бити у стању да:	ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ / КЉУЧНИ ПОЈМОВИ САДРЖАЈА
Угоститељство	<ul style="list-style-type: none">• наведе дефиницију појма угоститељства• опише настанак и историјски развој угоститељства• објасни место и улогу угоститељства у светској економији• познаје место и улогу угоститељства у привреди земље• објасни значај угоститељства за стратешки развој привреде Србије• наведе задатке и објасни значај угоститељства	<ul style="list-style-type: none">• Појам угоститељства• Настанак и историјски развој• Улога угоститељства у светској економији• Улога угоститељства у привреди Србије• Задатак и значај угоститељства <p>Кључни појмови: угоститељство</p>
Услуге у угоститељству	<ul style="list-style-type: none">• објасни појам угоститељске услуге• разликује врсте угоститељских услуга• објасни појам угоститељске понуде	<ul style="list-style-type: none">• Појам услуге у угоститељству• Подела угоститељских услуга• Квалитет угоститељских услуга• Угоститељска понуда• Угоститељска услуга <p>Кључни појмови: услуга и понуда</p>
Угоститељске пословне јединице	<ul style="list-style-type: none">• наводи дефиницију угоститељске пословне јединице• разликује врсте угоститељско пословних јединица• познаје правилник о категоризацији угоститељско пословних јединица• разликује угоститељску понуду различитих угоститељско пословних јединица	<ul style="list-style-type: none">• Угоститељске пословне јединице• Подела угоститељских пословних јединице• Карактеристике угоститељске пословне јединице• Категоризација УПЈ <p>Кључни појмови: пословне јединице</p>
Кадрови у угоститељству	<ul style="list-style-type: none">• објасни значај и улогу кадрова у угоститељству• објасни структуру кадрова у угоститељству	<ul style="list-style-type: none">• Значај и улога кадрова у угоститељству• Структура улога кадрова у угоститељству• Квалитет улога кадрова у угоститељству <p>Кључни појмови: кадрови у угоститељству</p>

4. УПУТСТВО ЗА ДИДАКТИЧКО-МЕТОДИЧКО ОСТВАРИВАЊЕ ПРОГРАМА

Изборни предмет Основе угоститељства који се изучава у другом, трећем или четвртном разреду средње школе са два часа недељно, омогућава да ученици стекну нова знања и упознају се са основама угоститељства и могућностима које пружа. Нови исходи и садржаји омогућавају ученицима образовање и креативна сазнања која дају основ за осмишљавање сопственог бизниса.

Планирање наставе и учења

При планирању наставног процеса наставник, на основу дефинисаног циља предмета и исхода и стандарда постигнућа, самостално планира број часова обраде, утврђивања, као и методе и облике рада са ученицима.

Улога наставника је да при планирању наставе води рачуна о саставу одељења и резултатима иницијалног теста, степену опремљености лабораторије, степену опремљености школе (ИТ опрема, библиотека ...), уџбенику и другим наставним материјалима које ће користити. Полазећи од датих исхода и кључних појмова садржаја наставник најпре креира свој годишњи-глобални план рада из кога ће касније развијати своје оперативне планове. Исходи дефинисани по модулима олакшавају наставнику даљу операционализацију исхода на ниво конкретне наставне јединице. Од њега се очекује да за сваку наставну јединицу, у фази планирања и писања припреме за час, у односу на одабрани исход, дефинише исходе специфичне за дату наставну јединицу. При планирању треба, такође, имати у виду да се исходи разликују, да се неки лакше и брже могу остварити, али је за већину исхода потребно више времена и више различитих активности. Препорука је да наставник планира и припрема наставу самостално, а у сарадњи са колегама обезбеди међупредметну корелацију.

Облици наставе и препоручени број часова

На почетку теме ученике упознати са циљевима и исходима наставе, односно учења, планом рада и начинима оцењивања
Предмет се реализује кроз теоријски облик наставе. Теоријска настава се реализује у учионици или одговарајућем кабинету

Оквирни број часова по темама 2. 3. и 4. разред

- Угоститељство 10 часова
- Услуге у угоститељству 20/18 часова
- Угоститељске пословне јединице 24/20 часова
- Кадрови у угоститељству 16/14 часова

Препоруке за реализацију наставе

- Наведите појам угоститељства
- Објасни улогу угоститељства у привреди и економији
- Објасни појам и врсте угоститељских понуда и услуга
- Познаје угоститељско пословне јединице
- Наводи структуру кадрова у угоститељству
- Користити се различитим изворима знања

У току реализације модула узети у обзир предзнања ученика из предмета Основи туризма, Аграрни туризам, Основи прехранбене технологије, Прехранбена технологија, Предузетништво (4 разред).

Предлози за пројектну наставу

- Улога угоститељства у привреди и економији Србије.
- Квалитет угоститељских понуда и услуга
- Туристички потенцијали локалне средине
- Угоститељско пословне јединице у туризму
- Квалитет кадрова у угоститељству

5. УПУТСТВО ЗА ФОРМАТИВНО И СУМАТИВНО ОЦЕЊИВАЊЕ УЧЕНИКА

Наставник на почетку школске године или на почетку модула упознаје ученике са критеријумима формативног и сумативног оцењивања.

Вредновање нивоа/стандарда постигнућа и напредовања током процеса учења потребно је да буде усклађено са Правилником о оцењивању у средњој школи.

Формативно оцењивање се одвија на сваком часу и постигнућа ученика је могуће вредновати кроз:

- праћење активности ученика на часу (тј. процесу учења)
- континуирано праћење достигнутих исхода и нивоа постигнутих компетенција (знања, вештине и ставове)
- однос према, заштити при раду, заштити животне средине
- праћење дневника радатокомвежби

Сумативно оцењивање се може извршити на основу:

- усменепроверезнања
- писане провере знања (контролне вежбе, тест)
- самосталних или групних радова ученика
- формативнооцењивања периодично
- резултата/решења проблемског или пројектног задатка

Наставник, такође, треба да омогући ученицима да искажу алтернативна решења проблема, иновативност и критичко мишљење и да то адекватно вреднује.

Назив програма: ПРИПРЕМА ЈЕЛА СА ЖАРА

1. ОСТВАРИВАЊА ОБРАЗОВНО-ВАСПИТНОГ РАДА – ОБЛИЦИ И ТРАЈАЊЕ

РАЗРЕД	НАСТАВА				УКУПНО
	Теоријска настава	Вежбе	Практичнана настава	Настава у блоку	
II		70			70
III		70			70
IV		62			62

Напомена: у табели је приказан годишњи фонд часова. Изборни предмет може да се бира у другом, трећем или у четвртном разреду.

2. ЦИЉЕВИ УЧЕЊА:

- Оспособљавање ученика за припрему и сервирање јела са жара

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

ТЕМА	ИСХОДИ По завршетку теме ученик ће бити у стању да:	ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ / КЉУЧНИ ПОЈМОВИ САДРЖАЈА
Припрема јела са жара	<ul style="list-style-type: none"> • објасни шта су јела са жара • групише јела са жара • познаје рецептуре за јела са жара • препознаје врсте јела са жара • опише начин припреме јела са жара • опише начин сервирања и декорисања јела са жара • прима поруџбину • припреми намирнице према рецептури • припреми намирнице према нормативу за јела са жара • примени одговарајућу термичку обраду намирница • комбинује врсте и количине зачина • израђује јела са жара • употреби одговарајућу посуду • сервира јела са жара • декорише јела са жара 	<p>Јела са жара:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Појам, дефиниција, подела • Пљескавица на жару, на кајмаку; ђевапчићи на жару и на кајмаку • Вешалице (свињска, телећа) бела и димљена • Ражњиччи • Мућкалица на други начин • Ђулбастија • Лесковачки уштипици • Ролована цигерица у марамици • Роловано пилеће бело месо <p>Печења:</p> <ul style="list-style-type: none"> • свињско • телеће • пилеће • прасеће • роловане пуњене телеће груди <p>Кључни појмови: јела са жара, печење</p>

4. УПУТСТВО ЗА ДИДАКТИЧКО-МЕТОДИЧКО ОСТВАРИВАЊЕ ПРОГРАМА

Изборни предмет Припрема јела са жара који се изучава у другом, трећем или четвртном разреду средње школе. Часове реализовати са два часа недељно или сваке друге недеље по четири часа. Изборни предмет омогућава да ученици стекну нова знања и практичне вештине у припреми јела са жара. Нови исходи и садржаји омогућавају ученицима образовање и креативна сазнања која дају основ за осмишљавање сопственог бизниса.

Планирање наставе и учења

При планирању наставног процеса наставник, на основу дефинисаног циља предмета и исхода и стандарда постигнућа, самостално планира број часова обраде, утврђивања, као и методе и облике рада са ученицима.

Улога наставника је да при планирању наставе води рачуна о саставу одељења и резултатима иницијалног теста, степену опремљености лабораторије, степену опремљености школе (ИТ опрема, библиотека,...), уџбенику и другим наставним материјалима које ће користити. Полазећи од датих исхода и кључних појмова садржаја наставник најпре креира свој годишњи-глобални план рада из кога ће касније развијати своје оперативне планове. Исходи дефинисани по модулима олакшавају наставнику даљу операционализацију исхода на ниво конкретне наставне јединице. Од њега се очекује да за сваку наставну јединицу, у фази планирања и писања припреме за час, у односу на одабрани исход, дефинише исходе специфичне за дату наставну јединицу. При планирању треба, такође, имати у виду да се исходи разликују, да се неки лакше и брже могу остварити, али је за већину исхода потребно више времена и више различитих активности. Препорука је да наставник планира и припрема наставу самостално, а у сарадњи са колегама обезбеди међупредметну корелацију.

Облици наставе и препоручени број часова

На почетку теме ученике упознати са циљевима и исходима наставе, односно учења, планом рада и начинима оцењивања
Предмет се реализује кроз вежбе у одговарајућем кабинету или у школској радионици.
Одељење се дели на 2 групе.

Оквирни број часова по темама 2. 3. и 4. разред – дат је у табели

Препоруке за реализацију наставе

- Објасни и групише јела са жара
- Описује и препознаје рецептуре и врсте јела са жара
- Описује начин припреме, сервирања и декорисања јела са жара
- Комбинује зачине за јела са жара
- Употребљава одговарајуће посуде за јела са жара
- Користити се различитим изворима знања

У току реализације модула узети у обзир предзнања ученика из предмета Основе угоститељства, Основе туризма, Аграрни туризам, Основи прехрамбене технологије, Прехрамбена технологија, Предузетништво (4 разред).

Предлози за пројектну наставу

- Иновације у припреми јела са жара.

5. УПУТСТВО ЗА ФОРМАТИВНО И СУМАТИВНО ОЦЕЊИВАЊЕ УЧЕНИКА

Наставник на почетку школске године или на почетку модула упознаје ученике са критеријумима формативног и сумативног оцењивања.

Вредновање нивоа/стандарда постигнућа и напредовања током процеса учења потребно је да буде усклађено са Правилником о оцењивању у средњој школи.

Формативно оцењивање се одвија на сваком часу и постигнућа ученика је могуће вредновати кроз:

- праћење активности ученика на часу (тј. процесу учења)
- континуирано праћење достигнутих исхода и нивоа постигнутих компетенција (знања, вештине и ставове)
- однос према, заштити при раду, заштити животне средине
- праћење дневника радатокомвежби

Сумативно оцењивање се може извршити на основу:

- усменепроверезнања
- писане провере знања (контролне вежбе, тест)
- самосталних или групних радова ученика
- формативнооцењивања периодично
- резултата/решења проблемског или пројектног задатка

Наставник, такође, треба да омогући ученицима да искажу алтернативна решења проблема, иновативност и критичко мишљење и да то адекватно вреднује.

Назив програма: ИСТОРИЈА ПИВАРСТВА

1. ОСТВАРИВАЊА ОБРАЗОВНО-ВАСПИТНОГ РАДА – ОБЛИЦИ И ТРАЈАЊЕ

РАЗРЕД	НАСТАВА				УКУПНО
	Теоријска настава	Вежбе	Практична настава	Настава у блоку	
II	70				70
III	70				70
IV	62				62

Напомена: у табели је приказан годишњи фонд часова. Изборни предмет може да се бира у другом, трећем или у четвртном разреду.

2. ЦИЉЕВИ УЧЕЊА:

- Упознавање са основним појмовима о пореклу пива;
- Упознавање са основним појмовима о начинима производње пива кроз историју;
- Упознавање са основним појмовима о развоју пиварства од кућне до индустријске производње у свету и код нас;
- Упознавање са основним појмовима о настајању одређених типова пива у зависности од земље у којој се производи
- Развијање разумевања туристичке индустрије кроз међузависности различитих сектора

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

ТЕМА	ИСХОДИ По завршетку теме ученик ће бити у стању да:	ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ / КЉУЧНИ ПОЈМОВИ САДРЖАЈА
Порекло пива и његове особине	<ul style="list-style-type: none"> наведе време, земље и подручја производње првих пива наведе особине првих пива објасни начине производње првих пива наброји биљке које су се користиле за ароматизацију првих пива 	<ul style="list-style-type: none"> Први писани трагови о пореклу пива Особине првих пива Поступци производње првих пива Биљке које су се користиле за ароматизацију првих пива <p>Кључни појмови: пиво</p>
Пиварство у средњем веку	<ul style="list-style-type: none"> разликује производњу пива у самостанима и мануфактурну производњу разликује ароматизацију пива хмелом од ароматизације другим ароматичним биљем објасни начине транспортовања пива наведе најзначајније произвођаче пива у свету у средњем веку објасни начине транспортовања пива наведе места у Србији где је започела и развијала се производња пива 	<ul style="list-style-type: none"> Производња пива у самостанима Мануфактурна производња пива Коришћење хмела у пиварству Начини транспорта пива Развој пиварства у свету Развој пиварства у Србији <p>Кључни појмови: мануфактурна производња</p>
Индустријализација и производња пива данас у Европи и код нас	<ul style="list-style-type: none"> објасни значај научних открића која су предходила појави индустријске производње пива разликује машине и уређаје који су се користили некад у пиварству од данашњих наведе специфичности производње пива у Чешкој, Немачкој и Данској које су довеле до формирања одређених типова пива наведе прве индустријске пиваре у Србији 	<ul style="list-style-type: none"> Научна открића која су довела до развоја индустријске производње пива Машине и уређаји у пиварству некад и сад Специфичности производње пива у Чешкој, Немачкој, Данској Оснивање индустријске производње пива у Србији <p>Кључни појмови: индустријска производња пива</p>

4. УПУТСТВО ЗА ДИДАКТИЧКО-МЕТОДИЧКО ОСТВАРИВАЊЕ ПРОГРАМА

Изборни предмет историја пиварства који се изучава у другом, трећем или четвртном разреду средње школе, са два часа недељно, омогућава да ученици стекну знања и упознају се са историјом пиварства и могућностима повезивања са модерном технологијом производње пива. Нови исходи и садржаји омогућавају ученицима образовање и креативна сазнања.

Планирање наставе и учења

При планирању наставног процеса наставник, на основу дефинисаног циља предмета и исхода и стандарда постигнућа, самостално планира број часова обраде, утврђивања, као и методе и облике рада са ученицима.

Улога наставника је да при планирању наставе води рачуна о саставу одељења и резултатима иницијалног теста, степену опремљености лабораторије, степену опремљености школе (ИТ опрема, библиотека,...), уџбенику и другим наставним материјалима које ће користити. Полазећи од датих исхода и кључних појмова садржаја наставник најпре креира свој годишњи-глобални план рада из кога ће касније развијати своје оперативне планове. Исходи дефинисани по модулима олакшавају наставнику даљу операционализацију исхода на ниво конкретне наставне јединице. Од њега се очекује да за сваку наставну јединицу, у фази планирања и писања припреме за час, у односу на одабрани исход, дефинише исходе специфичне за дату наставну јединицу. При планирању треба, такође, имати у виду да се исходи разликују, да се неки лакше и брже могу остварити, али је за већину исхода потребно више времена и више различитих активности. Препорука је да наставник планира и припрема наставу самостално, а у сарадњи са колегама обезбеди међупредметну корелацију.

Облици наставе и препоручен број часова

На почетку теме ученике упознати са циљевима и исходима наставе, односно учења, планом рада и начинима оцењивања
Предмет се реализује кроз теоријски облик наставе. Теоријска настава се реализује у учионици или одговарајућем кабинету

Оквирни број часова по темама 2. 3. и 4. разред

- Порекло пива и његове особине 10/8 часова
- Пиварство у средњем веку 32/26 часова
- Индустријализација и производња пива данас у Европи и код нас 28 часова

Препоруке за реализацију наставе

- Наводи особине првих пива
- Објасни наставак првих пивара
- Разликује биљке које се користе за ароматизацију пива
- Описује настанак пивара у Србији и свету
- Наводи биљке које су се користиле и које се користе за ароматизацију пива
- Објасни индустријализација пивара
- Разликује карактеристике домаћег и иностраних пивара
- Користити се различитим изворима знања

У току реализације модула узети у обзир предзнања ученика из предмета Основе угоститељства, Основе туризма, Аграрни туризам, Основи прехранбене технологије, Прехрамбена технологија, Предузетништво (4 разред).

Предлози за пројектну наставу

- Настанак првих пивара.
- Развој пива од постанка до данас
- Специфичности различитих врста пива
- Савремене пиваре

5. УПУТСТВО ЗА ФОРМАТИВНО И СУМАТИВНО ОЦЕЊИВАЊЕ УЧЕНИКА

Наставник на почетку школске године или на почетку модула упознаје ученике са критеријумима формативног и сумативног оцењивања.

Вредновање нивоа/стандарда постигнућа и напредовања током процеса учења потребно је да буде усклађено са Правилником о оцењивању у средњој школи.

Формативно оцењивање се одвија на сваком часу и постигнућа ученика је могуће вредновати кроз:

- праћење активности ученика на часу (тј. процесу учења)
- континуирано праћење достигнутих исхода и нивоа достигнутих компетенција (знања, вештине и ставове)
- однос према, заштити при раду, заштити животне средине
- праћење дневника радатокомвежби

Сумативно оцењивање се може извршити на основу:

- усменепроверезнања
- писане провере знања (контролне вежбе, тест)
- самосталних или групних радова ученика
- формативнооцењивања периодично
- резултата/решења проблемског или пројектног задатка

Наставник, такође, треба да омогући ученицима да искажу алтернативна решења проблема, иновативност и критичко мишљење и да то адекватно вреднује.

Назив програма: ПЕРЕРАДА ОРГАНСКИХ ПРОИЗВОДА

1. ОСТВАРИВАЊА ОБРАЗОВНО-ВАСПИТНОГ РАДА – ОБЛИЦИ И ТРАЈАЊЕ

РАЗРЕД	НАСТАВА				УКУПНО
	Теоријска настава	Вежбе	Практичнана настава	Настава у блоку	
II	70				70
III	70				70
IV	62				62

Напомена: у табели је приказан годишњи фонд часова

2. ЦИЉЕВИ УЧЕЊА:

- Развијање знања о основним методама органске биљне и сточарске производње
- Упознавање ученика са основним знањима о сировинама, адитивима и помоћним сировинама које се користе у производњи органских производа
- Развијање разумевања поступака који се спроводе у току производње, прераде, складиштења и превоза органских производа
- Повезивање теоријских знања о органској преради са производним процесима у конвенционалној производњи хране

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

ТЕМА	ИСХОДИ По завршетку теме ученик ће бити у стању да:	ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ / КЉУЧНИ ПОЈМОВИ САДРЖАЈА
Методе органске производње	<ul style="list-style-type: none"> • дефинише појам органске производње • наводи значај примена метода органске производње • наводи и описује методе биљне органске производње • наводи и описује методе сточарске органске производње 	<ul style="list-style-type: none"> • Органски производ/производња и прерада • Значај примена метода органске производње • Методе органске биљне производње • Методе сточарске органске производње <p>Кључни појмови: органска производња</p>
Сировине органске биљне и сточарске производње	<ul style="list-style-type: none"> • опише карактеристике и специфичности сировина биљног порекла • опише карактеристике и специфичности сировина животињског порекла • разликује карактеристике органских/конвенционалних сировина 	<ul style="list-style-type: none"> • Органске сировине биљног порекла • Органске сировине животињског порекла • Период конверзије <p>Кључни појмови: период конверзије</p>
Адитиви и помоћне сировине у производњи органских производа	<ul style="list-style-type: none"> • наводи дозвољене адитиве и помоћне сировине за различите органске производе • наведе законску регулативу о употреби адитива и помоћних сировина у органској преради 	<ul style="list-style-type: none"> • Адитиви у органској преради • Помоћне сировине у органској преради • Означавање присутних додатака на амбалажи <p>Кључни појмови: адитиви</p>
Технолошке линије производње органских производа	<ul style="list-style-type: none"> • наводи операције које се користе за конзервисање органских производа • описује поступке производње различитих органских производа • разликује дозвољена средства за чишћење и дезинфекцију технолошких линија, објеката и опреме 	<ul style="list-style-type: none"> • Конзервисање органских производа • Технолошки поступци производње органских производа • Средства за чишћење и дезинфекцију технолошких линија, објеката и опреме <p>Кључни појмови: конзервирање</p>
Означавање, складиштење и транспорт органских производа	<ul style="list-style-type: none"> • разликује ознаке органског производа од производа из периода конверзије • опише карактеристике ознаке органског производа • опише начине складиштења органских производа • наводи начине транспорта органских производа 	<ul style="list-style-type: none"> • Ознака и национални знак органског производа • Производ из периода конверзије • Складиштење органских производа • Транспорт органских производа <p>Кључни појмови: складиштење, транспорт</p>

4. УПУТСТВО ЗА ДИДАКТИЧКО-МЕТОДИЧКО ОСТВАРИВАЊЕ ПРОГРАМА

Изборни програм Прерада органских производа који се изучава у другом, трећем или четвртном разреду средње школе са два часа недељно, омогућава да ученици стекну нова знања и упознају се са поступцима прераде органских производа. Нови исходи и садржаји омогућавају ученицима образовање и креативна сазнања која дају основ за осмишљавање нових органских прехранбених производа.

Планирање наставе и учења

При планирању наставног процеса наставник, на основу дефинисаног циља предмета и исхода и стандарда постигнућа, самостално планира број часова обраде, утврђивања, као и методе и облике рада са ученицима.

Улога наставника је да при планирању наставе води рачуна о саставу одељења, степену опремљености школе (ИТ опрема, библиотека,...), и наставним материјалима које ће користити. Полазећи од датих исхода и кључних појмова садржаја наставник најпре креира свој годишњи-глобални план рада из кога ће касније развијати своје оперативне планове. Исходи дефинисани по модулима олакшавају наставнику даљу операционализацију исхода на ниво конкретне наставне јединице. Од њега се очекује да за сваку наставну јединицу, у фази планирања и писања припреме за час, у односу на одабрани исход, дефинише исходе специфичне за дату наставну јединицу. Препорука је да наставник планира и припрема наставу самостално, а у сарадњи са колегама обезбеди међупредметну корелацију.

Облици наставе и препоручени број часова

На почетку теме ученике упознати са циљевима и исходима наставе, односно учења, планом рада и начинима оцењивања Предмет се реализује кроз теоријски облик наставе.

Оквирни број часова по темама 2. 3. и 4. разред

- Методе органске производње – 8
- Сировине органске биљне и сточарске производње – 14/12
- Адитиви и помоћне сировине у производњи органских производа – 8/6
- Технолошке линије производње органских производа – 32/30
- Означавање, складиштење и транспорт органских производа – 8/6

Препоруке за реализацију наставе

- користити презентације, слике, видео материјал о производњи и преради органских производа
- користити очигледан наставни материјал (сировине, адитиве, помоћне сировине, амбалажу) у преради органских производа
- користити и усмеравати ученике да користе важећу законску регулативу, правилнике везано за производњу органских производа
- усмеравати ученике да упоређују конвенционалан начин производње прехранбених производа са органским приступом
- правити корелацију са наставним садржајима из прехранбених технологија које се изучавају
- направити збирку амбалажних јединица различитих органских производа

Место реализације наставе

Наставу реализовати у учионици или кабинету који су опремљени ИТ опремом

Предлози за пројектну наставу

- Производња органске хране у Србији
- Да ли је једна година довољна да производим органску храну?
- Пут до бакиног органског џема
- Производња органског меда
- Органска производња вина
- Ознаке органских производа у свету

У току реализације модула узети у обзир предзнања ученика из предмета Основе угоститељства, Основе туризма, Аграрни туризам, Основи прехранбене технологије, Прехранбена технологија, Предузетништво (4 разред).

5. УПУТСТВО ЗА ФОРМАТИВНО И СУМАТИВНО ОЦЕЊИВАЊЕ УЧЕНИКА

Наставник на почетку школске године или на почетку модула упознаје ученике са критеријумима формативног и сумативног оцењивања.

Вредновање нивоа/стандарда постигнућа и напредовања током процеса учења потребно је да буде усклађено са Правилником о оцењивању у средњој школи.

Формативно оцењивање се одвија на сваком часу и постигнућа ученика је могуће вредновати кроз:

- праћење активности ученика на часу (тј. процесу учења)
- континуирано праћење достигнутих исхода и нивоа достигнутих компетенција (знања, вештине и ставове)
- однос према, заштити при раду, заштити животне средине
- праћење дневника радатокомвежби

Сумативно оцењивање се може извршити на основу:

- усменепроверезнања
- писане провере знања (контролне вежбе, тест)
- самосталних или групних радова ученика
- формативнооцењивања периодично
- резултата/решења проблемског или пројектног задатка

Наставник, такође, треба да омогући ученицима да искажу алтернативна решења проблема, иновативност и критичко мишљење и да то адекватно вреднује.

Назив програма: КОЛАЧИ ОД ТЕСТА

1. ОСТВАРИВАЊА ОБРАЗОВНО-ВАСПИТНОГ РАДА – ОБЛИЦИ И ТРАЈАЊЕ

РАЗРЕД	НАСТАВА				УКУПНО
	Теоријска настава	Вежбе	Практична настава	Настава у блоку	
III		70			70
IV		62			62

Напомена: у табели је приказан годишњи фонд часова. Изборни предмет може да се бира у другом, трећем или у четвртм разреду.

2. ЦИЉЕВИ УЧЕЊА:

- Оспособљавање ученика за израду колача од линцер теста
- Оспособљавање ученика за израду колача од киселог теста
- Оспособљавање ученика за израду колача од вученог теста
- Оспособљавање ученика за израду колача од кромпир теста
- Оспособљавање ученика за израду колача од принцес масе
- Оспособљавање ученика за израду теста за резанце
- Оспособљавање ученика за израду теста за палачинке

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

ТЕМА	ИСХОДИ По завршетку теме ученик ће бити у стању да:	ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ / КЉУЧНИ ПОЈМОВИ САДРЖАЈА
Припрема колача од теста	<ul style="list-style-type: none">• наведе врсте колача од теста• комбинује намирнице по рецептури за одређени тип теста• разликује начине обликовања теста за колаче• разликује врсте крема и филова за колаче од теста• одржава личну хигијену и хигијену радног места• припрема намирнице по рецептури• одмери намирнице по рецептури• припреми тесто за дати тип колача• обликује тесто за дати тип колача• припреми фил за дати тип колача• обликује дати тип колача од теста• пече дати тип колача• декорише дати тип колача• сервира дати тип колача	<ul style="list-style-type: none">• Колачи од слатког линцер теста: пита са јабукама, вишњама, сиром• Колачи од линцер теста са квасцем: кифлице са орасима, са маком; штрудлице са орасима, са маком, са цемом• Производи од сланог линцер теста: штанглице са сиром, са кимом• Колачи од киселог теста: штрудла са орасима и са маком, бриоши, крофне са цемом, берлинер кремом; бечки куглоф• Колачи од вученог (воденог) теста: савијача са јабукама, са вишњама, са слатким сиром, баклава• Тесто за резанце: резанци са маком и орасима• Палачинке: једноставне палачинке са цемом, орасима, лешником, чоколадом, берлинер кремом• Колачи од кромпир теста: кнедле са шљивама• Колачи од принцес масе: принцес крофне са шлагом, са берлинер кремом, са желатин кремом <p>Кључни појмови: линцер тесто, кромпир тесто, кисело тесто, принцес маса</p>

4. УПУТСТВО ЗА ДИДАКТИЧКО-МЕТОДИЧКО ОСТВАРИВАЊЕ ПРОГРАМА

Изборни предмет Колачи од теста који се изучава у трећем (70 часова вежби) или четвртм разреду (62 часова вежби) разреду средње школе, омогућава да ученици стекну нова знања и упознају се са поступцима производње колача од теста. Часове реализовати сваке друге недеље по четири часа. Нови исходи и садржаји омогућавају ученицима образовање и креативна сазнања која дају основ за осмишљавање нових производа колача од теста и сопственог бизниса.

Планирање наставе и учења

Први час у новој школској години посветити упознавању ученика са циљевима и исходима наставе, односно учења, планом рада и критеријумом и начинима оцењивања, као и начином рада у кабинету/школској радионици, подели на групе и распоредом реализације наставе.

Полазећи од датих исхода и кључних појмова садржаја наставник најпре креира свој годишњи-глобални план рада из кога ће касније развијати своје оперативне планове. Исходи дефинисани по модулима олакшавају наставнику даљу операционализацију исхода на ниво конкретне наставне јединице. Од њега се очекује да за сваку наставну јединицу, у фази планирања и писања припреме за час, у односу на одабрани исход, дефинише исходе специфичне за дату наставну јединицу. Препорука је да наставник планира и припрема наставу самостално, а у сарадњи са колегама обезбеди међупредметну корелацију

Облици наставе:

- Теме се реализују кроз вежбе
- Подела одељења на групе
- Одељење се делина 2 групе.

Препоруке за реализацију наставе

- користити презентације, слике, видео материјал о производњи колача од теста
- користити очигледан наставни материјал (сировине, адитиве, помоћне сировине, амбалажу) у производњи колача од теста
- користити и усмеравати ученике да користе важећу законску регулативу, правилнике везано за производњу колача од теста
- усмеравати ученике да упоређују конвенционалан начин производње колача од теста
- правити корелацију са наставним садржајима из технологије пекарства које се изучавају
- направити упоређења традиционалних колача од теста са националним колачима од теста из околних земаља
- Препоручује се изложба ученичких радова (колача), посета стручним сајмовима

Место реализације наставе:

Вежбе се реализују у кабинету или школској радионици за посластичарство

Предлози за пројектну наставу

- Саставни део програма је и списак пројектних задатака.

Припрема различитих националних колача од теста (нпр. Из различитих земаља Европе: Србија, Грчка, Јужна Европа, Мађарска, Аустрија...)

У току реализације модула узети у обзир предзнања ученика из предмета Основе угоститељства, Основи прехранбене технологије, Прехрамбена технологија, Технологија пекарства, Предузетништво (4 разред).

5. УПУТСТВО ЗА ФОРМАТИВНО И СУМАТИВНО ОЦЕЊИВАЊЕ УЧЕНИКА

Наставник на почетку школске године или на почетку модула упознаје ученике са критеријумима формативног и сумативног оцењивања.

Вредновање нивоа/стандарда постигнућа и напредовања током процеса учења потребно је да буде усклађено са Правилником о оцењивању у средњој школи.

Формативно оцењивање се одвија на сваком часу и постигнућа ученика је могуће вредновати кроз:

- праћење активности ученика на часу (тј. процесу учења)
- континуирано праћење достигнутих исхода и нивоа постигнутих компетенција (знања, вештине и ставове)
- однос према прибору и опреми у посластичарству, заштити на раду, заштити животне средине
- праћење дневника рада током вежби

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 вежби.

Сумативно оцењивање се може извршити на основу:

- усменпроверезнања
- писане провере знања (контролне вежбе, тест)
- самосталних или групних радова ученика
- провере практичних вештина и решавања практичних задатака
- формативнооцењивања периодично
- резултата/решења проблемског или пројектног задатка

Наставник, такође, треба да омогући ученицима да искажу алтернативна решења проблема, иновативност и критичко мишљење и да то адекватно вреднује

Назив програма: ТЕХНОЛОГИЈА ХЛАЂЕЊА ПРЕХРАМБЕНИХ ПРОИЗВОДА

1. ОСТВАРИВАЊА ОБРАЗОВНО-ВАСПИТНОГ РАДА – ОБЛИЦИ И ТРАЈАЊЕ

РАЗРЕД	НАСТАВА				УКУПНО
	Теоријска настава	Вежбе	Практична настава	Настава у блоку	
II	70				70
III	70				70
IV	62				62

Напомена: у табели је приказан годишњи фонд часова

2. ЦИЉЕВИ УЧЕЊА:

- Упознавање ученика о значају хладњача у прехранбеној тиндустрији
- Схватање поступака хлађења и смрзавања прехранбених производа
- Оспособљавање ученика за складиштење смрзнутих и прохлађених прехранбених производа
- Разумевање промена које настају приликом смрзавања и чувања прехранбених производа

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

ТЕМА	ИСХОДИ По завршетку теме ученик ће бити у стању да:	ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ / КЉУЧНИ ПОЈМОВИ САДРЖАЈА
Хладњаче	<ul style="list-style-type: none">• дефинише значај хладњаче• разликује расхладне флуиде који се користе у процесу хлађења• објасни принципе хлађења• објасни начине складиштења прехранбених производа у хладњачама• наведе начине манипулације прехранбеним производима у хладњачама	<ul style="list-style-type: none">• Дефиниција, концепције и конструкције хладњаче• Топлотне изолације хладњаче• Поступци хлађења• Расхладни флуиди који се користе у процесу хлађења• Начини унутрашњег транспорта у хладњачи• Одржавање хигијене у хладњачама• Пријем и испорука прехранбених производа у и из хладњаче <p>Кључни појмови: хладњача, флуиди</p>
Припрема прехранбених производа за смрзавање	<ul style="list-style-type: none">• дефинише основни принцип смрзавања• наведе уређаје који се користе у процесу смрзавања• објасни начине припреме и смрзавања воћа и поврћа• објасни начин припреме и смрзавања меса и месних производа• објасни начине припреме и смрзавања млека и млечних производа• објасни начине паковања смрзнутих производа	<ul style="list-style-type: none">• Основни принципи хлађења• Време и брзина смрзавања• Припрема за смрзавање и смрзавање воћа и поврћа• Припрема за смрзавање и смрзавање меса и производа од меса• Припрема за смрзавање и смрзавање млека и производа од млека• Паковање смрзнутих производа <p>Кључни појмови: принципи хлађења</p>

Чување смрзнутих и прохлађених производа	<ul style="list-style-type: none"> • објасни принцип и начине чувања воћа у хладњачама • објасни принцип и начине чувања поврћа у хладњачама • објасни принцип и начине чувања анималних производа у хладњачама 	<ul style="list-style-type: none"> • Начини чувања воћа • Начини чувања поврћа • Начини чувања анималних производа <p>Кључни појмови: чување намирница</p>
Промене које настају у току смрзавања и чувања прехранбених производа	<ul style="list-style-type: none"> • објасни промене које се дешавају току смрзавања и чувања прехранбених производа у хладњачи • наведе промене на воћу и поврћу током смрзавања и чувања у хладњачи • наведе промене на месо и производима од меса у току смрзавања и чувања у хладњачи • наведи промене у млеку и млечним производима приликом смрзавања и чувања у хладњачи 	<ul style="list-style-type: none"> • Промене које настају за време смрзавања и чувања прехранбених производа у хладњачама • Промене код воћа и поврћа за време смрзавања и чувања • Промене код меса и месних прерађевина за време смрзавања и чувања • Промене код млека и млечних производа за време смрзавања и чувања <p>Кључни појмови: промене које настају за време смрзавања и чувања прехранбених производа</p>

4. УПУТСТВО ЗА ДИДАКТИЧКО-МЕТОДИЧКО ОСТВАРИВАЊЕ ПРОГРАМА

Изборни предмет Технолоџија хлађења прехранбених производа који се изучава у другом, трећем или четвртном разреду средње школе са два часа недељно, омогућава да ученици стекну нова знања и упознају се са значајем хладњача у прехранбеној индустрији. Нови исходи и садржаји омогућавају ученицима образовање и креативна сазнања која дају основ за осмишљавање сопственог бизниса.

Планирање наставе и учења

При планирању наставног процеса наставник, на основу дефинисаног циља предмета и исхода и стандарда постигнућа, самостално планира број часова обраде, утврђивања, као и методе и облике рада са ученицима.

Улога наставника је да при планирању наставе води рачуна о саставу одељења и резултатима иницијалног теста, степену опремљености лабораторије, степену опремљености школе (ИТ опрема, библиотека,...), уџбенику и другим наставним материјалима које ће користити. Полазећи од датих исхода и кључних појмова садржаја наставник најпре креира свој годишњи-глобални план рада из кога ће касније развијати своје оперативне планове. Исходи дефинисани по модулима олакшавају наставнику даљу операционализацију исхода на ниво конкретне наставне јединице. Од њега се очекује да за сваку наставну јединицу, у фази планирања и писања припреме за час, у односу на одабрани исход, дефинише исходе специфичне за дату наставну јединицу. При планирању треба, такође, имати у виду да се исходи разликују, да се неки лакше и брже могу остварити, али је за већину исхода потребно више времена и више различитих активности. Препорука је да наставник планира и припрема наставу самостално, а у сарадњи са колегама обезбеди међупредметну корелацију.

Облици наставе и препоручени број часова

На почетку теме ученике упознати са циљевима и исходима наставе, односно учења, планом рада и начинима оцењивања
Предмет се реализује кроз теоријски облик наставе. Теоријска настава се реализује у учионици или одговарајућем кабинету

Оквирни број часова по темама 2. 3. и 4. разред

- Хладњаче (10/8 часова)
- Припрема и смрзавање прехранбених производа (25/22 часова)
- Чување смрзнутих и прохлађених производа (25/22 часова)
- Промене које настају току смрзавања и чувања прехранбених производа (10/10)

Препоруке за реализацију наставе

- користити презентације, слике, видео материјал о поступцима хлађења и смрзавања прехранбених производа
- користити очигледан наставни материјал (сировине, адитиве, амбалажу) у поступцима хлађења и смрзавања
- користити и усмеравати ученике да користе важећу законску регулативу и правилнике за хлађење и смрзавање прехранбених производа
- усмеравати ученике да упоређују конвенционалан начин хлађења и смрзавања производа са органским приступом
- правити корелацију са наставним садржајима из прехранбених технологија које се изучавају, Кварењем и конзервисањем и Предузетништвом
- направити збирку поступака смрзавања различитих прехранбених производа
- користити се различитим изворима знања

Предлози за пројектну наставу

- Предности и недостаци смрзавања прехранбених производа
- Разлика прехранбених производа конзервисаних смрзавањем и адитивима
- Прехранбени полупроизводи добијени смрзавањем

5. УПУТСТВО ЗА ФОРМАТИВНО И СУМАТИВНО ОЦЕЊИВАЊЕ УЧЕНИКА

Наставник на почетку школске године или на почетку модула упознаје ученике са критеријумима формативног и сумативног оцењивања.

Вредновање нивоа/стандарда постигнућа и напредовања током процеса учења потребно је да буде усклађено са Правилником о оцењивању у средњој школи.

Формативно оцењивање се одвија на сваком часу и постигнућа ученика је могуће вредновати кроз:

- праћење активности ученика на часу (тј. процесу учења)
- континуирано праћење достигнутих исхода и нивоа постигнутих компетенција (знања, вештине и ставове)

Сумативно оцењивање се може извршити на основу:

- усмене провере знања
- писане провере знања (контролне вежбе, тест)

- самосталних или групних радова ученика
- формативног оцењивања периодично
- резултата/решења проблемског или пројектног задатка

Наставник, такође, треба да омогући ученицима да искажу алтернативна решења проблема, иновативност и критичко мишљење и да то адекватно вреднује.