



**АНЕКС
ШКОЛСКОГ ПРОГРАМА
за
2017/2021. ГОДИНУ**

Садржај

		страна
1.	Увод	1
2.	<i>Прилог бр.1</i> Назив, врста и трајање свих програма образовања	3
3.	<i>Прилог бр.2</i> Обавезни и изборни предмети	4
4.	<i>Прилог бр.3</i> Подела одељења на групе ученика	65
5.	<i>Прилог бр.4</i> Реализација садржаја предмета наставе у блоку	66

УВОД

Школски програм чине сви садржаји, процеси и активности који имају за циљ остваривање образовно-васпитних задатака и сврху да промовишу интелектуални, лични, друштвени и физички развој ученика.

При изради Школског програма стављен је акценат на специфичност стручне школе и средине у којој школа делује. Наиме, Прехрамбено-хемијска школа је пратила потребе привреде али и новине које је уводило Министарство просвете РС и у складу са тим уводила одговарајућа занимања. Полазиште рада на садржајима Школског програма јесу потребе и интереси наших ученика, њихових родитеља и локалне заједнице, а све у циљу остваривања тенденције оптималног развоја и аутономије школе.

Анекс школског програма израђен је ради усклађивања заступљености образовних профила по разредима.

1. Табеларни преглед образовних профила заступљених у школској 2021/2022. години.

Подручје рада	Образовни профил	Разред и број одељења			
		I	II	III	IV
ХЕМИЈА, НЕМЕТАЛИ И ГРАФИЧАРСТВО	Хемијски лаборант	1	1	1	1
	Техничар за хемијску и фармацеутску технологију	1	1	1	/
	Техничар за индустријску фармацеутску технологију	/	/	/	1
	Техничар за заштиту животне средине	1	1	1	1
ПОЉОПРИВРЕДА, ПРОИЗВОДЊА И ПРЕРАДА ХРАНЕ	Прехрамбени техничар	1	1	1	1
	Пекар	1/2	1/2	1/2	/
	Месар	1/2	1/2	1/2	/

2. У школској 2020/2021. години образовање у образовном профилу Техничар за биотехнологију завршила је генерација ученика уписана школске 2017/18. године. Садржаји везани за овај образовни профил Анексима ранијих година брисани су sukcesивно. Овим Анексом бришу се сви преостали садржаји и сегменти који се односе на образовни профил Техничар за биотехнологију.

3. На основу Правилника о плану и програму наставе и учења стручних предмета средњег стручног образовања у подручју рада Хемија, неметали и графичарство (Сл. гласник-просветни гласник 7/19) почев од школске 2019/2020. године образовни профил Техничар за индустријску фармацеутску технологију мења назив у Техничар за хемијску и фармацеутску технологију. У школској 2021/2022. год. нови назив образовног профила примењиваће се у првом, другом и трећем разреду.

У циљу усклађивања заступљености образовних профила у Прехрамбено – хемијској школи у Нишу, у сегменту II, поднаслов Назив, врста и трајање свих програма образовања дат је пречишћен текст као Прилог бр.1.

4. У сегменту III – Обавезни и изборни предмети и модули по образовним профилима и разредима, у подручју Хемија, неметали и графичарство, уведен је образовни профил: Хемијски лаборант (четворогодишњи образовни профил, Правилник о плану и програму образовања и васпитања за заједничке предмете у стручним и уметничким

школама - "Просветни гласник РС", бр.6/90,4/91,7/93,17/93, 1/94,2/94, 2/95, 3/95,8/95,5/96,2/02, 5/03, 10/03, 24/04, 3/05, 6/05, 11/05, 6/06, 12/06, 8/08, 1/09, 3/09, 5/10, 8/10, 11/13, 14/13, 5/14, 3/15,11/16 и Правилник о наставном плану и програму за стицање образовања у стручној школи у трогодишњем и четворогодишњем трајању у подручју рада хемија, неметали и графичарство - "Просветни гласник РС", 11/93, 1/94, 6/95, 8/96, 7/02, 10/05, 11/08, 8/09, 10/13, 11/13, 14/13, 12/15). Анексом Школског програма, у **Прилогу бр.2**, имплементирају се обавезни и изборни предмети овог образовног профила за четврти разред.

5. У сегменту III – *Обавезни и изборни предмети и модули по образовним профилима и разредима*, за образовни профил: *Техничар за хемијску и фармацеутску технологију* Анексом Школског програма, у **Прилогу бр.2**, имплементирају се Обавезни и изборни предмети овог образовног профила за трећи разред (Сл. гласник-просветни гласник 7/19). Истовремено се у поднаслову 1.1. у потпуности бришу сви садржаји везани за образовни профил *Техничар за индустријску фармацеутску технологију* за трећи разред.

6. У сегменту IV - *Начин остваривања принципа, циљева и исхода образовања и стандарда постигнућа, поднаслов Подела одељења на групе*, додаје се табеларни преглед подела одељења на групе за образовне профиле Хемијски лаборант за четврти разред и Техничар за хемијску и фармацеутску технологију за трећи разред. Табеларни преглед дат је Анексом у **Прилогу бр.3**.

7. У сегменту IV - *Начин остваривања принципа, циљева и исхода образовања и стандарда постигнућа, поднаслов Реализација садржаја предмета наставе у блоку*, додаје се преглед објеката и институција за реализацију програма наставе у блоку за образовни профил Хемијски лаборант за четврти разред и Техничар за хемијску и фармацеутску технологију за трећи разред. Табеларни преглед објеката и институција дат је Анексом у **Прилогу бр.4**.

8. У Службеном гласнику – Просветни гласник РС бр. 11/20 од 17.августа 2020. године, објављен је Правилник о изменама Правилника о наставном плану и програму стручних предмета средњег стручног образовања у подручју рада Пољопривреда производња и прерада хране којим се врше измене у делу НАСТАВНИ ПЛАН И ПРОГРАМ СТРУЧНИХ ПРЕДМЕТА ЗА ОБРАЗОВНИ ПРОФИЛ ПРЕХРАМБЕНИ ТЕХНИЧАР. Изменама правилника дат је нови ПЛАН И ПРОГРАМ НАСТАВЕ И УЧЕЊА ЗА ОБРАЗОВНИ ПРОФИЛ ПРЕХРАМБЕНИ ТЕХНИЧАР. У школској 2021/2022. години измене Правилника се односе на други разред овог образовног профила. Како нема измена садржаја по предметима у Школском програму остаје важећи наставни план и програм наставе и учења. Правилник о изменама Правилника о наставном плану и програму стручних предмета средњег стручног образовања у подручју рада Пољопривреда производња и прерада хране – Сл. Гл. – Просветни гласник број 11/20 у школској 2021/2022. важећи је само за 2. разред, образовни профил Прехрамбени техничар. У школској 2022/2023. години вршиће се усклађивање са садржајима рада за 3. разред овог образовног профила.

Анекс Школског програма израдио је стручни актив за развој школског програма у саставу:

1. Мара Ћирић – професор стручних предмета и координатор тима
2. Биљана Милосављевић – професор стручних предмета
3. Вања Боричић – професор стручних предмета
4. Душан Грујић – професор стручних предмета
5. Јела Павловић – професор математике
6. Гордана Микић - педагог

Прилог бр. 1

НАЗИВ, ВРСТА И ТРАЈАЊЕ СВИХ ПРОГРАМА ОБРАЗОВАЊА

Школским програмом Прехрамбено – хемијске школе обухваћени су програми образовања за редовне ученике, преквалификацију, доквалификацију и специјализацију. Наставни планови и програми остварује се на СРПСКОМ ЈЕЗИКУ.

1. У оквиру подручја рада Хемија, неметали и графичарство, школским програмом су обухваћени следећи образовни профили:
 - Хемијски лаборант 4 године
 - Техничар за хемијску индустријску технологију/Техничар за индустријску фармацеутску технологију 4 године
 - Техничар за заштиту животне средине 4 године
2. У оквиру подручја рада Производња и прерада хране, школским програмом су обухваћени следећи образовни профили:
 - Прехрамбени техничар 4 године
 - Пекар 3 године
 - Месар 3 године

Основни облици извођења наставе су:

- теоријска настава
- вежбе
- практична настава
- настава у блоку

3. На основу сагласности Министарства просвете, науке и технолошког развоја, доквалификацијом у нашој школи су обухваћени следећи образовни профили:

- Хемијски лаборант
- Техничар за индустријску фармацеутску технологију
- Техничар за заштиту животне средине
- Прехрамбени техничар

4. На основу сагласности Министарства просвете, науке и технолошког развоја, преквалификација у нашој школи се односи на следеће образовне профиле:

- Хемијски лаборант
- Техничар за индустријску фармацеутску технологију
- Техничар за заштиту животне средине
- Пекар
- Месар

Прилог бр. 2

ОБАВЕЗНИ И ИЗБОРНИ ПРЕДМЕТИ
ОБРАЗОВНИ ПРОФИЛ ХЕМИЈСКИ ЛАБОРАНТ – ЧЕТВРТИ РАЗРЕД
НАСТАВНИ ПЛАН ЗА ОПШТЕОБРАЗОВНЕ ПРЕДМЕТЕ

Р. бр.	ОБАВЕЗНИ НАСТАВНИ ПРЕДМЕТИ	ЧЕТВРТИ РАЗРЕД				УКУПНО					
		разр. час. настава				Б	разр. час. настава				Б
		Н		Г			Н		Г		
		Т	В	Т	В		Т	В	Т	В	
1.	Српски језик и књижевност	3		96		3		96			
2.	Страни језик	2		64		2		64			
3.	Филозофија	2		64		2		64			
4.	Физичко васпитање	2		64		2		64			
5.	Математика	4		128		4		128			
6.	Устав и права грађана	1		32		1		32			
7.	ГВ/ВН	1		32		1		32			

ОСТАЛИ ОБАВЕЗНИ ОБЛИЦИ ОБРАЗОВНО-ВАСПИТНОГ РАДА	ЧЕТВРТИ РАЗРЕД
	годишње
1. Час одељењског старешине/заједнице	64 часова
2. Додатни рад	до 30 часова
3. Допунски рад	до 30 часова
4. Припремни и друштвено-корисни рад*	до 30 часова
Напомена: *) Ако се у току године укаже потреба за њим.	

ФАКУЛТАТИВНИ ОБЛИЦИ ОБРАЗОВНО-ВАСПИТНОГ РАДА	ЧЕТВРТИ РАЗРЕД		УКУПНО	
	нед.	годишње	нед.	годишње
1.1. Језик другог народа или народности са елементима националне културе	2	64	2	64
1.2. Други страни језик	2	64	2	64
1.3. Други стручни предмети*				
2. ФАКУЛТАТИВНЕ ВАННАСТАВНЕ АКТИВНОСТИ				
2.1. Екскурзије	до 5 дана		до 5 дана	
2.2. Стваралачке и слободне активности ученика	30-60 часова		30-60 часова	
2.3. Друштвене активности - заједнице ученика, ученичке задруге	15-30 часова		15-30 часова	
2.4. Хор	64 часова годишње			
2.5. Културна и јавна делатност	2 радна дана			

ОСТВАРИВАЊЕ НАСТАВНОГ ПЛАНА И ПРОГРАМА**1.Остваривање програма по недељама**

БРОЈ И РАСПОРЕД РАДНИХ НЕДЕЉА ЗА ЧЕТВОРОГОДИШЊЕ ОБРАЗОВАЊЕ					
Разред	Разредно- часовна настава	Настава у блоку	Обавезне и факултативне ваннаставне активности	Припрема и извођење матуре	Укупно недеља
		Стручни предмети			
Четврти разред	32 недеља	2 недеље	2 недеље	3 недеље	39

Наставни садржаји из предмета: Српски језик и књижевност, Енглески језик, Физичко васпитање, Филозофија, Устав и права грађана, Грађанско васпитање и Верска настава исти су као код образовних профила Техничар за заштиту животне средине и Техничар за индустријску фармацеутску технологију.

Математика

Циљ наставе математике је да ученици усвоје знања, развију вештине, формирају ставове потребне за схватање појава и законитости у природи и друштву, формирање научног погледа на свет, решавање разноврсних задатака из струке и свакодневног живота, наставак математичког образовања и самообразовања и развијање личности ученика.

Четврти разред

НАСТАВНЕ ТЕМЕ	САДРЖАЈ ПРОГРАМА	Бр. часова
Функције	Важнији појмови и чињенице о функцијама једне променљиве (дефинисаност, нуле, парност, монотоност, периодичност). Сложена функција (појам и једноставнији примери). Преглед елементарних функција. Гранична вредност и непрекидност функције (геометријски смисао). Асимптоте.	28
Извод функције	Прираштај функције. Извод функције (проблем тангенте и брзине). Основне теореме о изводу, изводи елементарних функција. Диференцијал и његова примена код апроксимација функција. Испитивање функција (уз примену извода), график функције.	26
Интеграл	Неодређени интеграл. Основна правила о интегралу, табела основних интеграла, интеграл неких елементарних функција. Метод замене, метод парцијалне интеграције. Најједноставнији примери диференцијалних једначина: Одређени интеграл, Њутн-Лајбницева формула (без доказа). Примене одређеног интеграла (ректификација, квадратура, кубатура).	22
Комбинаторика	Основна правила. Варијације, пермутације; комбинације (без понављања). Биномни образац.	12
Вероватноћа и статистика	Случајни догађаји. Вероватноћа. Условна вероватноћа и независност. Случајне величине. Биномна, Пуасонова и нормална расподела. Средња вредност и дисперзија. Популација, обележје и узорак. Прикупљање, сређивање и приказивање података. Појам оцене параметара. Оцене вероватноће, средње вредности и дисперзије. Интервалне оцене за вероватноћу и средњу вредност.	28
Писани задаци		12

**ОБРАЗОВНИ ПРОФИЛ – ХЕМИЈСКИ ЛАБОРАНТ
ЧЧЕТВРТИ РАЗРЕД**

СТРУЧНИ ПРЕДМЕТИ

СТРУЧНИ ПРЕДМЕТИ (теорија, вежбе, практична настава)		ЧЕТВРТИ РАЗРЕД					УКУПНО				
		Разредно часовна настава				Настава у блоку год.	Разредно часовна настава				Настава у блоку годишње
		недељно		годишње			недељно		годишње		
		Т	В	Т	В		Т	В	Т	В	
1.	Физичка хемија	2	2	64	64		2	2	64	64	
2.	Хемијска технологија	3		96			3		96		
3.	Испитивање у технолошкој производњи	2	4	64	128	30	2	4	64	128	30
4.	Електораналитичке методе	2	2	64	64	30	2	2	64	64	30

Физичка хемија

Циљ програма физичка хемија је да ученици стекну потребна знања о вези између структуре материје и енергетских промена система у макроскопским размерама као и физичким узорцима и променама при хемијским реакцијама и да би схватили процесе у хемијској индустрији и индустрији неметала, развију свест о сопственим знањима и способностима да стечена знања примењују у свакодневном животу, решавају проблеме и припремају се за даље образовање, развијају одговоран однос за очување природних ресурса и еколошке равнотеже.

Четврти разред

НАСТАВНЕ ТЕМЕ	САДРЖАЈ ПРОГРАМА	СВ
Електрична проводност	Хемијске и електрохемијске реакције. Проводници прве и друге врсте. Електрична проводљивост, константна посуда, Колраушева модификација Винстоновог моста. Моларна проводљивост. Закон о независном путовању јона. Покретљивост јона. Кондуктометријска титрација	12
Конверзија енергије у електрохемијским системима	Фарадејеви закони електролизе и њихова примена. Кулометри, кулометријска титрација. Теорија галванског елемента, Данијелов елемент. Нернстова једначина. Електрохемијски низ елемената. Електроде прве врсте, водоникова електрода, стаклена електрода. Електроде друге врсте, Каломелова електрода, Редокс-електроде, Хинхидронова електрода. Винстонов стандардни елемент. Одређивање електромоторне силе и електродног потенцијала. Потенциометријска титрација. Поларизација и напон разлагања. Наднион. Хемијски извори струје, кисели и алкални акумулатори. Теоријски принципи електролитичког издвајања метала, електрогравиметријска анализа. Корозија, површинска заштита метала	24
Нуклеарни процеси	Природна радиоактивност и својства радиоактивних зрака. Атомско језгро. Природни радиоактивни низови. Изотопи и стабилност језгра. Закон радиоактивног распадања. Нуклеарне реакције. Вештачка радиоактивност, фисија, фузија. Фузија и дефект масе. Мерење и детекција радиоактивног зрачења, јонизациона комора, пропорционални и GM бројачи. Примена изотопа	20
Колоидни системи	Класификација колоидних система. Молекуларно-кинетичка својства колоидних система. Наелектрисање колоидних честица. Електрокинетичке појаве. Оптичка својства колоидних система. Стабилност колоидних система и процеси коагулације	8

Вежбе

САДРЖАЈ ПРОГРАМА	СВ
Вежба: Одређивање проводљивости Колпраушевом методом. Вежба: Покретљивост јона. Вежба: Одређивање граничне моларне проводљивости. Вежба: Кондуктометријска титрација хлороводоничне киселине натријумхидроксидом. Вежба: Оксидоредукција. Вежба: Одређивање електромоторне силе и електродног потенцијала методом компензације. Вежба: Одређивање рН раствора методом компензације. Вежба: Мерење рН са рН-метром. Вежба: Проверавање вредности константне равно теже. Вежба: Потенциометријска титрација јаке киселине јаком базом. Вежба: Пехаметријска титрација. Вежба: Одређивање Фарадејеве константе гасним кулометром. Вежба: Одређивање искоришћења струје при никловању. Вежба: Кулометријска титрација хлороводоничне киселине. Вежба: Електрогравиметријско одређивање бакра у раствору. Вежба: Напон разлагања у систему Pt/H ₂ SO ₄ /Pt; Вежба: Амперометријска титрација јода. Вежба: Анодна оксидација алуминијума (елоксирање). Вежбе: Одређивање степена радиолошке контаминације.	64

Хемијска технологија

Циљ програма хемијска технологија је стицање знања о савременој производњи у области неорганске и органске хемијске технологије, као и развијање свести о сопственим знањима и способностима да стечена знања примењују у свакодневном животу, решавају проблеме и припремају се за даље образовање, развијају одговоран однос за очување природних ресурса и еколошке равнотеже.

Четврти разред

НАСТАВНЕ ТЕМЕ	САДРЖАЈ ПРОГРАМА	СВ
Увод	Задатак и подела хемијске технологије	1
Технологија воде	Вода у природи. Подела воде према пореклу и употреби. Пречишћавање површинске и подземне воде. Тврдоћа и степени тврдоће воде. Омекшавање воде. Отпадне воде и њихово пречишћавање	6
Технологија сумпорне киселине	Значај производње сумпордиоксида из пирита. Контактни поступак	8
Технологија азотних једињења	Производња амонијака. Хабар—Бошова синтеза. Значај и употреба азотне киселине	8
Технологија хлоро-Водоничне киселине	Значај и употреба хлороводоничне киселине. Добијање гаса хлороводоника сулфатним поступком. Апсорпција гаса хлороводоника у води	2
Технологија фосфорне киселине	Значај и употреба. Добијање фосфорне киселин	2
Технологија соде	Значај и употреба. Производња соде по Солвејевом поступку. Справљање засићеног сланог раствора, апсорпција амонијака и угљендиоксида, цеђење и испирање, калцинисање	3
Технологија каустичне соде	Значај и употреба. Добијање каустификацијом. Концентровање у вишестепеним укувачима	3
Технологија вештачких ђубрива	Значај, употреба и подела. Азотна ђубрива. Фосфорна ђубрива. Калијумова ђубрива. Мешана ђубрива	6

Технологија силикатних производа	Врсте и подела. Значај и употреба сировина за производњу керамике. Производња керамичких производа. Ватростални материјали. Сировине за производњу стакала, Производња стакла	8
Технологија неорганских малтерних везива	Значај, употреба и подела. Ваздушна везива. Производња креча. Производња гипса. Хидроулична везива. Производња портландцемента	6
Технологија горива	Подела (чврста, течна и гасовита), природна горива, вештачка горива. Прерада нафте, хемијска прерада угља	8
Технологија масти и уља	Уља биљног и животињског порекла. Структура, добијање и прерада	4
Технологија средстава за прање	Тензиди, механизам деловања. Добијање сапуна и детерџената, разградивост сапуна и детерџената	4
Технологија полимерних материјала	Подела макромолекулских Једињења и њихова примена. Полимеризација и поликондензација. Вештачке материје на бази природних макромолекула, целулоза, каучука, синтетички полимери, индустријски поступци полимеризације, полимеризациони полимери, поликондезациони полимери. Добијање дрвењаче и техничке целулозе. Производња хартије.	15
Технологија коже	Грађа, хемијски састав коже, прерада коже. Припрема коже за штављење, штављење коже и завршна обрада	4
Технологија пестицида	Подела. начин примене, добијање	2
Технологија синтетских боја	Својства синтетских боја, класификација, синтеза	2
Технологија фарма-Цеутских производа	Подела. Примена фармацеутских производа. Производња пеницилина	4

Испитивање у технолошкој производњи

Циљ програма испитивање у технолошкој производњи је стицање знања о методама за испитивање сировина, полупроизвода и готових производа хемијске индустрије, као и развијање свести о сопственим знањима и способностима да стечена знања примењују у свакодневном животу, решавају проблеме и припремају се за даље образовање, развијају одговоран однос за очување природних ресурса и еколошке равнотеже.

Четврти разред

НАСТАВНЕ ТЕМЕ	САДРЖАЈ ПРОГРАМА	СВ
Увод	Задатак и значај испитивања материјала. Методе испитивања	1
Стандардизација	Стандардизација. Значај стандардизације. Стандарди, интернационални стандарди и остали прописи који регулишу квалитет производа и методе испитивања	1
Узимање узорака	Узорак, средњи узорак. Узимање узорака чврстог, течног и гасовитог материјала. Припремање узорака за анализу. Чување узорака	4
Испитивање воде	Вода у природи, вода за пиће, вода за индустрију, отпадне воде. Испитивање својстава воде. Узимање узорака за анализу воде. Алкалитет воде и одређивање алкалитета према метилоранжу и фенолфталеину. Тврдоћа воде. Врста тврдоће. Одређивање укупне, карбонатне и некарбонатне тврдоће воде. Одређивање хлорида, гвожђа и азотних једињења у води. Биохемијска потрошња кисеоника (БПК) и хемијска потрошња кисеоника (ХПК)	5
Испитивање горива	Горива. Класификација горива. Чврста, течна и гасовита горива. Угаљ. Испитивање угља. Вода у угљу. Одређивање грубе и хидроскопне влаге у угљу. Одређивање пепела и сагорљивих материја у угљу. Одређивање испарљивих супстанци. Сумпор у угљу. Одређивање укупног сумпора. Топлотна вредност угља. Течна горива. Нафта. Производи прераде нафте. Испитивање нафте и течних горива. Одређивање густине. Одређивање воде ксилолметодом. Одређивање тока дестилације Енглеровом методом, крива дестилације. Одређивање тачке запаљивости.	6

Испитивање мазива	Својства мазива. Класификација мазива. Испитивање мазива. Физичка, хемијска и механичка својства мазива. Вискозност мазива. Индекс вискозности. Одређивање апсолутне и релативне вискозности мазива. Одређивање тачке запаљивости мазива. Одређивање тачке замућења и стињавања. Одређивање тачке капања. Одређивање неутрализационог броја	3
Испитивање гасова	Технички гасови. Класичне и савремене методе анализе гасова. Апсорпционе методе. Анализа гасова у Орсатовом апарату	3
Испитивање техничких киселина	Техничке киселине: сумпорна, хлороводонична, азотна и сирћетна киселина. Квалитет техничких киселина. Испитивање техничких киселина. Одређивање квалитативног састава раствора киселине (масеног удела у процентима) преко густине техничких киселина. Одређивање садржаја киселина у техничким киселинама волуметријским методама. Одређивање садржаја примеса	5
Испитивање техничких база	Техничке базе. Технички натријумхидрооксид. Квалитет техничког натријумхидрооксида. Одређивање садржаја натријумхидрооксида, натријумкарбоната и примеса у техничком натријумхидрооксиду	5
Испитивање вештачких ђубрива	Класификација вештачких ђубрива. Квалитет вештачких ђубрива. Испитивање својстава вештачких ђубрива. Испитивање азотних ђубрива. Одређивање амонијачног, нитратног, амидног и укупног азота у азотним ђубривима. Испитивање фосфатних ђубрива. Одређивање слободне H_3PO_4 , P_2O_5 растворног у води и укупног P_2O_5 у суперфосфату	4
Испитивање цемента	Врсте цемента. Квалитет цемента. Испитивање физичких својстава цемента. Одређивање густине цемента, одређивање финоће млива, одређивање времена везивања и сталности запремине. Испитивање механичких својстава цемента. Одређивање чврстоће на савијање и притисак. Испитивање хемијских својстава цемента. Одређивање нерастворног остатка. Одређивање укупних оксида, калцијумоксида и магнезијумоксида	5
Испитивање уљарица	Уљарице. Важније уљарице. Одређивање садржаја уља екстракцијом и суве материје у уљарицама	2
Испитивање масти и уља	Класификација масти и уља. Испитивање квалитета масти и уља. Одређивање индекса преламања. Одређивање киселинског, сапонификационог, естарског и јодног броја	3
Испитивање сапуна	Врсте сапуна. Квалитет сапуна. Испитивање сапуна. Одређивање садржаја влаге и испарљивих материја у сапуну. Одређивање слободних алкалија. Одређивање укупних масних киселина и тачке очвршћавања масних киселина	3
Испитивање детергената	Детергенти и њихов квалитет. Испитивање детергената. Одређивање површински активне супстанције, укупних алкалија и активног кисеоника	3
Испитивање угљених хидрата	Поступци испитивања угљених хидрата. Конзумни шећер. Испитивање конзумног шећера. Органолептичко испитивање. Одређивање садржаја сахарозе полариметријском методом. Брашно. Врсте брашна. Испитивање, својстава пшеничног брашна. Испитивање квалитета брашна у погледу пецивости. Одређивање влаге и пепела. Одређивање беланчевина (азота) Клејдаловом методом. Одређивање влажног и сувог глутена	4
Испитивање прерађевина од воћа и поврћа	Врсте прерађевина од воћа. Квалитет прерађевина од воћа. Врсте прерађевина од поврћа. Квалитет прерађевина од поврћа. Врсте испитивања прерађевина од воћа и поврћа. Органолептички преглед. Одређивање суве материје. Одређивање рН вредности и укупне киселости. Одређивање садржаја „Ц“ витамина. Одређивање редукујућих шећера и укупног шећера. Одређивање натријумхлорида.	5
Испитивање млека	Квалитет млека. Испитивање млека. Органолептички преглед млека. Одређивање густине, степена киселости и садржаја масти у млеку	2

Вежбе		
НАСТАВНЕ ТЕМЕ	САДРЖАЈ ПРОГРАМА	СВ
Припрема за рад у лабораторији	Упознавање са основама организације рада у лабораторијама за испитивање материјала и заштитом на раду. Упознавање са начином вођења дневника рада. Тумачење стандарда и других прописа који регулишу квалитет и методе испитивања материјала. Упознавање са интернационалним стандардима и стандардима других држав	4
Испитивање воде	Узимање узорка за испитивање воде. Одређивање алкалитета воде према фенолфталеину и метилоранжу. Одређивање укупне тврдоће воде. Израчунавање тврдоће воде. Одређивање гвожђа и азотних једињења компаративним калориметријским методама. Одређивање хлорида. Одређивање хемијске потрошње кисеоника	12
Испитивање горива	Испитивање угља. Припрема узорка за лабораторијско испитивање. Одређивање садржаја влаге. Одређивање пепела и сагорљивих материја. Одређивање кокса и испарљивих материја. Одређивање укупног сумпора. Упознавање са калориметром и осталим деловима апаратуре за одређивање топлотне вредности угља, као и припремом за извођење одређивања топлотне вредности угља. Испитивање нафте и течних горива. Одређивање густине. Одређивање садржаја воде ксилолметодом. Одређивање тока дестилације Енглеровом методом. Одређивање тачке запаљивости горива. Испитивање течних мазива. Одређивање апсолутне и релативне вискозности течних мазива. Одређивање тачке запаљивости у апаратима са отвореним и затвореним судом. Одређивање тачке замућења и тачке стињавања. Одређивање неутрализационог броја. Испитивање масти за подмазивање. одређивање тачке капања	16
Испитивање гасова	Узимање средње пробе. Одређивање садржаја CO_2 и O_2 апсорпционим методама у Орсатовом апарату	4
Испитивање техничких киселина	Испитивање техничке Сумпорне киселине. Одређивање густине киселине и квантитативног састава раствора, масеног удела у процентима, преко густине киселине. Одређивање садржаја монохидрата. Одређивање садржаја гвожђа фотоелектричним колориметром	4
Испитивање техничке базе	Испитивање техничког натријумхидроксида, Одређивање садржаја натријумхидроксида и натријумкарбоната у техничком натријумхидроксиду. Одређивање садржаја натријумхлорида	4
Испитивање вештачких ђубрива	Испитивање фосфатних ђубрива. Одређивање гранулометријског састава. Одређивање слободне H_3PO_4 и P_2O_5 растворног у води (фотометријском методом) у суперфосфату. Испитивање азотних ђубрива. Одређивање амонијачног азота. Одређивање укупног азота методом по Кјелдалу	12
Испитивање цемента	Испитивање густине цемента, финоће млива и времена везивања цемента. Израда епрувета за механичко испитивање цемента. Одређивање нерастворног остатка, укупних оксида и калцијум и магнезијум оксида комплексометријском методом	12
Испитивање уљарица, масти и уља	Испитивање уљарица. Одређивање садржаја уља или масти екстракцијом у Соклетовом апарату. Израчунавање суве материје. Испитивање масти и уља. Одређивање релативног индекса преламања уља и оријентационо доказивање врсте уља преко индекса преламања. Одређивање киселинског и сапонификационог броја. Израчунавање естарског броја. Одређивање једног броја	20
Испитивање сапуна	Одређивање влаге и испарљивих материја. Одређивање слободних алкалија. Одређивање укупних масних киселина и тачке очвршћавања масних киселина	8
Испитивање детергената	Одређивање садржаја површински активних материја, укупних алкалија и активног кисеоника	8
Испитивање угљених хидрата	Испитивање конзумног шећера. Органолептички преглед. Одређивање садржаја сахарозе полариметријском методом. Одређивање садржаја пепела. Испитивање пшеничног брашна. Органолептички преглед. Одређивање садржаја пепела, влажног и сувог глутена	8

Испитивање прерађевина од воћа и поврћа	Испитивање прерађевина од воћа. Органолептички преглед. Одређивање суве материје рефрактометријском методом. Одређивање редукујућих шећера и укупног шећера. Одређивање витамина „Ц“. Одређивање укупне киселости потенциометријском методом. Испитивање прерађевина од поврћа. Органолептички преглед. Одређивање рН вредности. Одређивање киселости волуметријском методом неутрализације. Одређивање натријумхлорида	12
Испитивање млека	Припрема узорка млека за испитивање. Органолептички преглед. Одређивање густине млека лактодензиметром. Одређивање киселости млека по Сокслет-Хенкелу и Тернеру. Одређивање садржаја масти методом по Герберу. Израчунавање садржаја суве супстанције млека	4

Настава у блоку

НАСТАВНЕ ТЕМЕ	САДРЖАЈ ПРОГРАМА	СВ
Припрема за лабораторијска испитивања материјала	Упознавање са стандардима и осталим прописима који регулишу квалитет и методе испитивања материјала. Припрема апарата, инструмената и прибора за испитивање у лабораторији и погону	10
Лабораторијска испитивања материјала	Припремање материјала за испитивање. Одређивање физичких, механичких и технолошких својстава сировина, полупроизвода, готових производа и помоћних материјала. Припрема и употреба амбалаже. Обрада добијених података и извођење закључака о квалитету, сировина, полупроизвода, готових производа, помоћних материјала и амбалаже.	20

Електроаналитичке методе

Циљ програма је стицање знања о електроаналитичким методама за испитивање у хемијској индустрији, као и развијање свести о сопственим знањима и способностима да стечена знања примењују у свакодневном животу, решавају проблеме и припремају се за даље образовање, развијају одговоран однос за очување природних ресурса и еколошке равнотеже.

Четврти разред

НАСТАВНЕ ТЕМЕ	САДРЖАЈ ПРОГРАМА	СВ
Увод	Врсте и значај електроаналитичких метода за испитивање у хемијској индустрији	1
Кондуктометрија	Теоријски основи. Својства раствора електролита. Кондуктометрија. Апаратура и поступак рада. Примена кондуктометријских мерења. Кондуктометријска титрација. Титрација киселобазних система. Титрација таложних система. Апаратура и поступак рада. Примена кондуктометријске титрације	10
Осцилометрија	Теоријски основи. Понашање раствора електролита у електричном пољу високе фреквенце. Осцилометријска титрација. Примена осцилометрије	2
Кулонометрија	Теоријски основи. Појава и механизам електролизе. Примена електролизе и Фарадејевих закона у аналитичке сврхе. Одређивање количине електрицитета. Кулонометри. Хемијски кулонометри. Електро-механички кулонометри. Електронски кулонометри. Примена. Кулонометријска одређивања при константном потенцијалу. Апаратура и поступак рада. Примена. Кулонометријска титрација. Апаратура и поступак рада. Примена	8

Потенциометрија	Теоријски основи. Електродни потенцијал. Електро- де. Подела електрода према намени: индикаторске, радне, помоћне и референтне. Подела електрода према процесима на којима се заснива успостављање потенцијала: редокс методе, гасне електроде, металне електроде и мембранске електроде. Потенциометрија. Мерење рН вредности. Апаратура и поступак рада. Примена. Потенциометријска титрација. Одређивање завршне тачке титрације: графичка метода, метода диференцијалне криве и метода унапред одређене завршне тачке (Милерова метода). Титрација кисело-базних система. Титрација таложних система. Титрација комплексирајућих система. Титрација редокс система. Апаратура и поступак рада. Примена потенциометријске титрације	20
Електрогравиметрија	Теоријски основи. Поларизација електрода и напон разлагања. Пренапетост. Густина струје. Зависност густине струје од потенцијала радне електроде. Деполаризоване електроде. Електрогравиметријска анализа. Апаратура и поступак рада. Примена електрогравиметријске анализе	5
Поларографија	Теоријски основи. Миграциона струја. Дифузна струја. Резидуална струја. Гранична струја. Капљућа живина електрода. Поларизација електроде. Поларограм. Потенцијал разлагања. Потенцијал полуталаса, Квалитативна поларографска анализа. Квантитативна поларографска анализа. Израчунавање (одређивање) дифузионе струје. Квантитативна поларографска анализа. Апаратура и поступак рада. Примена поларографске анализе	10
Амперометрија	Теоријски основи. Зависност дифузионе струје од концентрације деполаризатора. Избор радног напона. Амперометријска титрација. Амперометријска титрација са једном индикаторском. електродом. Апаратура и поступак рада. Примена. Амперометријска титрација са две индикаторске електроде. Апаратура и поступак рада. Примена.	6
Стрипинг анализа	Стрипинг анализа. Стварање депозита на радној електроди. Електроаналитичко одређивање. Примена	2

Вежбе

САДРЖАЈ ПРОГРАМА	СВ
<p>Вежба: Припрема за рад у лабораторији. Извори опасности. Мере заштите.</p> <p>Вежба: Кондуктометријска титрација сумпорне киселине натријумхидроксидом.</p> <p>Вежба: Кондуктометријска титрација натријумхидроксида сирћетном киселином.</p> <p>Вежба: Кондуктометријска титрација сирћетне киселине амонијумхидроксидом.</p> <p>Вежба: Кондуктометријска титрација олово (II) нитрата калијумхроматом.</p> <p>Вежба: Осцилометријска титрација хлороводоничне киселине натријумхидроксидом.</p> <p>Вежба: Кулометријска титрација хлороводоничне киселине катодно генерисаним хидроксилним јонима уз потенциометријску индикацију завршне тачке.</p> <p>Вежба: Кулометријска титрација хидразина анодно генерисаним јодом уз визуелну индикацију завршне тачке.</p> <p>Вежба: Кулометријска титрација аскорбинске киселине уз визуелну индикацију завршне тачке.</p> <p>Вежба: Кулометријска титрација аскорбинске киселине уз биалтерометријску индикацију завршне тачке.</p> <p>Вежба: Одређивање количине електрицитета применом хемијских кулометара.</p> <p>Вежба: Мерење рН вредности применом стаклене електроде.</p> <p>Вежба: Мерење концентрације хлоридних јона применом сребро – среброхлоридне (хлорид-селективне) електроде.</p> <p>Вежба: Потенциометријска титрација гвожђа перманганатом уз индикацију завршне тачке графичком методом.</p> <p>Вежба: Потенциометријска титрација хлорида и јодида уз индикацију завршне тачке Милеровом методом.</p> <p>Вежба: Потенциометријска титрација фосфорне киселине. Одређивање прве и друге завршне тачке.</p> <p>Вежба: Електрогравиметријско одређивање бакра из раствора, одржавање консташног напона електролизе.</p> <p>Вежба: Поларографска анализа легуре кадмијум-цинк.</p> <p>Вежба: Биамперометријска титрација антимона калијум-броматом.</p> <p>Вежба: Одређивање цинка, олова и бакра помоћу електрохемијске стрипинг анализе.</p>	64

Настава у блоку

Примена електроаналитичких метода испитивања материјала за потребе хемијске индустрије

Матурски испит

Матурским испитом проверава се зрелост и оспособљеност ученика за укључивање у рад и обављање послова и радних задатака утврђених за образовни профил хемијски лаборант, као и за наставак школовања.

Матурски испит се састоји из заједничког и посебног дела и обухвата:

А: ЗАЈЕДНИЧКИ ДЕО МАТУРСКОГ ИСПИТА

Српски језик и књижевност - испит из матерњег језика и књижевности полаже се писмено, према четворогодишњем програму који је ученик завршио.

Б: ПОСЕБНИ ДЕО МАТУРСКОГ ИСПИТА

1. Матурски практичан рад одређује се из области:

- Лабораторијска анализа и синтеза супстанција;
- Хемијска технологија;
- Испитивање у технолошкој производњи.

Садржаји практичног рада тј. његови задаци, дефинисани су из садржаја стручних предмета из области:

- Аналитичка хемија
- Инструментална анализа
- Хемијска технологија
- Електроаналитичке методе

2. Усмена провера знања подразумева да ученик треба да одбрани практични рад, објасни концепцију и начин израде, методе, поступке и фазе реализације рада и да одговори на питања која су у непосредној вези са Матурским практичним радом. Ученик треба да одговори и на друга питања која су од посебног значаја за успешан професионални рад, да показује општу припремљеност да самостално примењује стечена знања и умења, затим какву је способност, спремност, уредност и радну дисциплину показао, у којој мери поседује смисао за рационалну организацију посла, припрему одговарајућих метода и поступака, оспособљеност да при обради конкретног задатка разуме и припреми нова функционална решења и какве је резултате рада остварио.

3. Испит из два изборна предмета обухвата стручне предмете или општеобразовне који су значајни за даље школовање.

Изборни предмети су:

- математика
- општа и неорганска хемија;
- органска хемија;
- физичка хемија;
- машине, апарати и операције;
- инструментална анализа;
- електролитичке методе;
- неорганска хемијска технологија;
- органска хемијска технологија;
- испитивање у технолошкој производњи;
- аутоматска контрола процеса.

Прилог број 2

ОБАВЕЗНИ И ИЗБОРНИ ПРЕДМЕТИ

ОБРАЗОВНИ ПРОФИЛ: ТЕХНИЧАР ЗА ХЕМИЈСКУ И ФАРМАЦЕУТСКУ ТЕХНОЛОГИЈУ
ТРЕЋИ РАЗРЕД

ПЛАН НАСТАВЕ И УЧЕЊА

		III РАЗРЕД				
		недељно		годишње		
		Т	В	Т	В	Б
A1: ОБАВЕЗНИ ОПШТЕОБРАЗОВНИ ПРЕДМЕТИ		11		385		
1.	Српски језик и књижевност	3		105		
3.	Енглески језик	2		70		
4.	Физичко васпитање	2		70		
5.	Математика	3		105		
Б: ИЗБОРНИ ПРЕДМЕТИ		3	0	105	0	0
1.	Грађанско васпитање / Верска настава	1		35		
2.	Изборни програми према програму образовног профила **	2		70		
Укупно A1+Б		14		490		
Укупно		14		490		

		III РАЗРЕД						
		недељно			годишње			
		Т	В	ПН	Т	В	ПН	Б
B1: ОБАВЕЗНИ СТРУЧНИ ПРЕДМЕТИ		11	8	0	280	350		60
1.	Технолошке операције	2	2		70	70		
2.	Сировине за хемијске и фармацеутске производе	2			70			
3.	Електротехника	2			70			
4.	Технологија хемијских производа	3	4		105	140		60
5.	Физичка хемија	2	2		70	70		
Укупно A2+Б		11	8		385	280		60
Укупно		19			725			

Б: Листа изборних програма према програму образовног профила

* Ученик бира програм једном у току школовања у другом, трећем или четвртном разреду.

Б: Листа изборних програма

Р.б.	Листа изборних програма	разред
		III
Општеобразовни програми		
1.	Музичка култура*	2
2.	Екологија и заштита животне средине*	2
3.	Изабрана поглавља математике*	2
4.	Историја (одабране теме)*	2
5.	Израчунавање у хемији*	2
6.	Логика са етиком*	2
Стручни изборни програми		
1.	Биохемија	2
2.	Примена рачунара у технолошким процесима	2

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

	III РАЗРЕД часова
Час одељеног старешине	66
Додатни рад *	до 30
Допунски рад *	до 30
Припремни рад *	до 30

*Ако се укаже потреба за овим облицима рада

Остали облици образовно васпитног рада

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

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

Остваривање плана програма наставе и учења

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

ОБАВЕЗНИ ОПШТЕОБРАЗОВНИ ПРЕДМЕТИ

Српски језик и књижевност

Циљеви предмета: Проширивање и продубљивање знања о српском књижевном језику; Развијање и неговање језичке културе, поштовање правила књижевног (стандардног) језика у усменом и писаном изражавању; Подстицање ученика на усавршавање говорења, писања и читања, као и неговање културе дијалога; Оспособљавање за ефикасно комуницирање; Оспособљавање ученика да користе стручну литературу и језичке приручнике; Продубљивање и проширивање знања о српској и светској књижевности; Оспособљавање за интерпретацију књижевних текстова; Унапређивање књижевних знања и читалачких вештина; Упознавање и проучавање репрезентативних дела српске и опште књижевности, књижевних жанрова, књижевноисторијских појава и процеса у књижевности; Унапређивање знања о сопственој култури и културама других народа; Развијање хуманистичког и књижевног образовања и васпитања на најбољим делима српске и светске културне баштине; Упућивање ученика на истраживачки и критички однос према књижевности; Обезбеђивање функционалних знања из теорије и историје књижевности и Развијање трајног интересовања за нова сазнања.

Трећи разред

ТЕМА	ИСХОДИ По завршетку теме ученик ће бити у стању да:	ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ ПО ТЕМАМА
Модерна (29)	наведе одлике правца, представнике и њихова дела уочи и тумачи модерне елементе у изразу и форми књижевног дела анализира одабрана дела, износи запажања и ставове	Модерна у европској и српској књижевности. Одлике симболизма и импресионизма Шарл Бодлер: „Албатрос” А. П. Чехов: „Ујка Вања” Богдан Поповић: „Предговор Антологији новије српске лирике” Алекса Шантић: „Претпразничко вече”, „Вече на шкољу” Јован Дучић: „Благо цара Радована” (избор), „Јабланови” Милан Ракић: „Долап”, „Искрена песма” В. П. Дис: „Тамница”, „Можда спава” Сима Пандуровић: „Светковина” Бора Станковић: „Нечиста крв”, „Коштана” или „Божји људи” (приповетка по избору) Јован Скерлић: „О Коштани” или „Божји људи” Петар Кочић: „Мрачајски прото” или приповетка по избору
Књижевност између два рата (33)	наведе одлике праваца, представнике и њихова дела наведе манифесте, књижевне покрете и струје у књижевности између два светска рата успостави узајамни однос књижевних дела и времена у коме су настала анализира одабрана дела, износи запажања и ставове	Европска књижевност између два рата Одлике експресионизма, футуризма, надреализма В. Мајаковски: „Облак у панталонама” Ф. Кафка: „Преображај” или Х. Хесе: роман по избору или Е. Хемингвеј: „Старац и море” Р. Тагора: „Градинар” (избор) Српска међуратна књижевност М. Бојић: „Плава гробница” Д. Васиљев: „Човек пева после рата” М. Црњански: „Суматра” М. Црњански: „Сеобе I” И. Андрић: „Ех Ponto” И. Андрић: „Мост на Жепи” И. Андрић: „На Дрини ћуприја” М. Настасијевић: „Туга у камену” или Т. Ујевић: „Свакидашња јадиковка” Р. Петровић: „Људи говоре” (избор) И. Секулић: „Госпа Нола”
Творба речи (9)	препозна просте, изведене и сложене речи примени основне принципе творбе речи	Просте, изведене и сложене речи Основни појмови о извођењу речи Важнији модели за извођење именица, придева и глагола Основни појмови о творби сложеница и полусложеница
Лексикологија (11)	препозна и одреди вредност лексеме уме да се служи речницима наведе примере синонима, антонима, хомонима, жаргона...	Основни појмови из лексикологије (лексема, њено значење) Полисемија и хомонимија Синонимија и антонимија Састав лексике српског књижевног (стандардног) језика Дијалектизми, архаизми и историзми, неологизми, жаргонизми, вулгаризми Фразеологизми Термини Речници и служење њима

Култура изражавања (23)	Оспособљавање ученика да теоријска знања из граматике и правописа примењују у усменом и писаном изражавању	износи став, користи аргументе и процењује опште и сопствене вредности у усменом и писаном изражавању
-------------------------	--	---

Кључни појмови садржаја: модерна; међуратна књижевност; лексикологија.

Енглески језик

Циљ наставе страног језика је развијање сазнајних и интелектуалних способности и стицање позитивног односа према другим културама уз уважавање различитости и усвајање знања и умења потребних у комуникацији на страном језику у усменом и писаном облику.

Трећи разред

ЦИЉ	ИСХОДИ НА КРАЈУ ТРЕЋЕГ РАЗРЕДА Ученик ће бити у стању да:	ПРЕПОРУЧЕНЕ ТЕМЕ ОПШТЕ И СТРУЧНЕ И ГРАМАТИЧКИ САДРЖАЈИ
СЛУШАЊЕ Оспособљавање ученика за разумевање усменог говора	Разуме основне поруке и захтеве исказане јасним стандардним језиком када је реч о блиским темама (кола, посао, хоби) Разуме глобално суштину нешто дужих разговора или дискусија на састанцима који се односе на мање сложене садржаје из струке, уколико се говори разговетно стандардним језиком; поставља питања и тражи објашњења у вези са темом дискусије/ разговора	ОПШТЕ ТЕМЕ Свакодневни живот (генерацијски конфликти и начини превазилажења) Образовање (образовање за све, пракса и припреме за будуће занимање, размена ученика) Познате фирме, предузећа, установе, институције у земљама чији се језик учи
ЧИТАЊЕ Оспособљавање ученика за разумевање прочитаних текстова	Разуме једноставније текстове (стандардна писма, информације о процесу рада у струци) који су писани обичним језиком или језиком струке Разуме опис догађаја и осећања Разуме основни садржај као и важније детаље у извештајима, брошурама и уговорима везаним за струку	Културни живот (међународни пројекти и учешће на њима) Заштита човекове околине (волонтерски рад) Медији (штампа, телевизија, електронски медији) Историјски догађаји/личности из земаља чији се језик учи
ГОВОР Оспособљавање ученика за кратко монолошко излагање и за учешће у дијалогу на страном језику	Једноставним средствима опише статус и образовање, будуће запослење Опише делатност, фирму, процес рада или пак преприча телефонски разговор или одлуке неког договора у оквиру познате лексике Образложи краће своје намере, одлуке, поступке	Свет компјутера (предности и мане употребе компјутера) СТРУЧНЕ ТЕМЕ Основна стручна терминологија Примена информационог технологија у домену струке
ПИСАЊЕ Оспособљавање ученика за писање краћих текстова различитог садржаја	Попуњава рачуне, признанице и хартије од вредности Напише једноставно пословно писмо према одређеном моделу Опише и појасни садржај симболичких модалитета везаних за струку	Основе пословне комуникације и кореспонденције (пословна преписка и комуникација у писаној и усменој форми) Мере заштите и очувања радне и животне средине
ИНТЕРАКЦИЈА Оспособљавање ученика за учешће у дијалогу на страном језику и размену краћих писаних порука	Поведе, настави и заврши неки једноставан разговор, под условом да је лице у лице са саговорником Размени идеје и информација о блиским темама у предвидљивим, свакодневним ситуацијама	Напомена: Стручне теме треба распоредити по разредима тако да буду у корелацији са садржајима који се обрађују из стручних предмета
МЕДИЈАЦИЈА Оспособљавање ученика да преводи, сажима и препричава садржај краћих усмених и писаних текстова	Сажима садржај текста, филма, разговара и сл.	

<p>МЕДИЈСКА ПИСМЕНОСТ</p> <p>Оспособљавање ученика да користе медије као изворе информација и развијају критичко мишљење у вези са њима</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Идентификује различита гледишта о истој теми 	
<p>ЗНАЊА О ЈЕЗИКУ</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Коректно употребљава једноставне структуре користећи зависне реченице (уз одређене системске елементарне грешке које глобални смисао не доводе у питање) 	

Кључни појмови садржаја: читање, слушање, писање, говор, знање о језику, медијација, интеркултурност.

ГРАМАТИЧКИ САДРЖАЈИ

ЕНГЛЕСКИ ЈЕЗИК

РЕЧЕНИЦА

Сви типови упитних реченица

Директна и индиректна питања

Индиректни говор: рецептивно и продуктивно

а) изјаве и питања – без промене глаголског времена (глагол главне реченице у једном од садашњих времена) б) молбе, захтеви, наредбе

Индиректни говор: само рецептивно

а) изјаве са променом глаголских времена

Одређене релативне клаузе

Сложене реченице: временске клаузе, узрочне клаузе, допусне клаузе

ИМЕНИЧКА ГРУПА

Члан

Разлике између одређеног и неодређеног члана у ширем контексту

Именице

Бројиве и небројиве именице

Заменички облици а) Заменице

Личне заменице у функцији субјекта и објекта

Показне заменице

Односне заменице б) детерминатори

Показни детерминаотри

Неодређени детерминатори

Присвојни детерминатори

Придеви

Обновити компарацију придева

too/not...enough/not as...(as)/...than

Бројеви

Обновити просте и редне бројеве

Квантификатори

ГЛАГОЛСКА ГРУПА

1. Глаголи

Обновити разлику у употреби Present Simple, Present Continutous; Past Simple, Past Continuous

Обновити све употребе Present Perfect

Past perfect

Used to

Обновити и утврдити начине за изражавање будућности, планова у будућности (*going to, will*)

Модални глаголи: *should, must, will, may, might*

Пасивне конструкције – садашње и прошло време – the Present Simple, Past Simple (продуктивно и рецептивно),

Present perfect passive (рецептивно)

Предлози, најчешћи предлози за оријентацију у времену и простору.

Кондиционал први и други (и рецептивно и продуктивно).

Физичко васпитање

Општи циљ предмета физичког васпитања је да се разноврсним и систематским моторичким активностима, у повезаности са осталим васпитно – образовним подручјима, допринесе интегралном развоју личности ученика (когнитивном, афективном, моторичком), развоју моторичких способности, стицању, усавршавању и примени моторичких умења, навика и неопходних теоријских знања у свакодневним и специфичним условима живота и рада.

Посебни циљеви учења предмета су: Подстицање раста и развоја и утицање на правилно држање тела (превенција постуралних поремећаја); Развој и усавршавање моторичких способности и теоријских знања неопходних самостални рад на њима; Стицање моторичких умења (вештина) и теоријских знања неопходних за њихово усвајање; Проширење и продубљивање интересовања које су ученици стекли у основној школи и потпуније сагледавање спортске гране, за коју показују посебан интерес; Усвајање знања ради разумевања значаја и суштине физичког васпитања дефинисаних општим циљем овог предмета (васпитно–образовног подручја); Мотивација ученика за бављење физичким активностима и формирање позитивних психо-социјалних образаца понашања и Оспособљавање ученика да стечена умења, знања и навике користе у свакодневним условима живота и рада.

Трећи разред

ТЕМА	ИСХОДИ По завршетку теме ученик ће бити у стању да:	ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ ПО ТЕМАМА
Здравствена култура и физичка активност, као основа за реализовање постављених циљева и исхода;	Препозна везе између физичке активности и здравља. Објасни карактеристике положаја тела, покрета и кретања у професији за коју се школује и учити оне, које могу имати негативан утицај на његов раст, развој; Одабра и изведе вежбе обликовања и вежбе из корективне гимнастике, које ће превентивно утицати на могуће негативне утицаје услед рада у одабраној професији.	Вежбе обликовања (јачања, лабављење и растезање); Вежбе из корективне гимнастике; Провера стања моторичких и функционалних способности;
Развој моторичких и функционалних способности човека, као основа за реализовање постављених циљева и исхода;	Именује моторичке способности које треба развијати, средства и методе за њихов развој; Примени адекватна средства (изведе вежбе) за развој и усавршавање моторичких способности из: вежби обликовања, атлетике, гимнастике, пливања и спортских игара за развој: снаге, брзине, гипкости, спретности и окретности.	Вежбе снаге без и са малим теговима (до 4 kg); Трчање на 800 m ученице и 1.000 m ученици; Трчање на 60 m и 100 m; Вежбе растезања (број понављања и издржај у крајњем положају); Полигони спретности и окретности и спортске игре; Аеробик; Обука техника пливања;

<p>Усвајање знања, умења и вештина из спортских грана и дисциплина као основа за реализовање постављених циљева и исхода;</p> <p>Атлетика;</p> <p>Спортска гимнастика: (Вежбе на справама и тлу);</p>	<p>Кратко опише основне карактеристике и правила атлетике, гимнастике и спортске гране – дисциплина које се уче;</p> <p>Демонстрира – вежбе и технике атлетских дисциплина и вежбе на справама и тлу које се уче (поседовати вештину);</p> <p>Детаљније опише правила спортске гране за коју показује посебан интерес, за коју школа има услове;</p> <p>Објасни због којих је карактеристика физичког васпитања важно да активно учествује у процесу наставе и да самостално спроводи одређен програм физичке и спортске активности;</p> <p>Се бави физичким, односно спортским активностима пошто ће сагледа (детектовати) позитивне карактеристике физичке и спортске активности и њихове утицаје на здравље, дружење и добро расположење;</p> <p>Сагледа негативне утицаје савременог начина живота (пушење, алкохол, дрога, насиље, деликвентно понашање) и свестан је да физичким, односно спортским активностима може предупредити њихове негативне утицаје;</p> <p>Путем физичких односно спортских активности комуницира са својим друговима и ужива у дружењу и контактима;</p>	
	<p>Повеже свакодневни живот, способност за учење и практичан рад са физичким односно спортским активностима и правилном исхраном;</p> <p>Објасни да покрет и кретање, без обзира на то којој врсти физичке, односно спортске активности припадају, имају своју естетску компоненту (лепоту извођења, лепоту доживљаја);</p> <p>Ужива у извођењу покрета и кретања;</p> <p>Наводе основне олимпијске принципе и примени их на школским спортским такмичењима и у слободно време.</p> <p>Препозна нетолерантно понашање својих другова и реагује на њега, шири дух пријатељства, истрајан је у својим активностима.</p> <p>Има правилан однос према окружењу у којем вежба, рекреира се и бави се спортом.</p>	<p>АТЛЕТИКА</p> <p>У свим атлетским дисциплинама треба радити на усавршавању технике и развијању водећих моторичких особина за дату дисциплину.</p> <p>Трчање</p> <p>Трчање на 100 m – ученици и ученице, на 1,000 m – ученици, на 800 m – ученице,</p> <p>Штафета 4 x 100 m ученици и ученице.</p> <p>Скокови</p> <p>Скок удаљ – одабраном техником; Скок увис – одабраном техником. Бацање</p> <p>Бацање кугле рационалном техником (ученици 6 кг и ученице 4 кг).</p> <p>СПОРТСКА ГИМНАСТИКА: ВЕЖБЕ НА СПРАВАМА И ТЛУ</p> <p>Напомена:</p> <p>– Наставник олакшава, односно отежава програм на основу моторичких способности и претходно стечених умења ученика.</p> <p>1. Вежбе на тлу</p> <p>За ученике и ученице:</p> <p>из упора за рукама, зибом, премах одбочно до упора пред рукама (опружено).</p> <p>комбинација вежби која садржи (вежбе се бирају, одузимају или додају у складу са могућностима ученика): плесне кораке; скок са окретом за 180⁰; окрет</p>

	<p>на две или једној ноzi; предмет странце; колут напред суножним одразом и малим летом; вагу претклоном и заножењем; став на шакама колут напред и сп. скок са окретом (произвољан број степени); – за напреднији ниво: колут летећи и прекопит напред, уз помоћ.</p> <p>2. Прескок За ученике коњ у ширину висине 120 см; за ученице 110 см: згрчка; разношка за напредни ниво: склонка; прескоци са заножењем и „прекопит”</p> <p>3. Кругови За ученике/доскочни кругови/: – вучењем вис узнето; вис стрмоглаво; вис узнето; спуст у вис стражњи – издржај; вучењем вис узнето; спуст у вис предњи (полако); саскок</p> <p>4. Разбој За ученике/паралелни разбој/: из замаха у упору предњихом спуст у склек, зањих у склеку и спојено упор (у зањиху); предњих и спојено склек, зањихом упор (поновити 2 до 3 пута) За ученице/двовисински разбој, једна притка, вратило/: лицем према н/п, залетом и суножним одскоком наскок упор предњи; премах одножно десном (левом) у упора јашући; прехват на в/п; премах одножно заножном до виси седећег, подметним опружањем или одривом од н/п предњих и спојено саскок у предњиху (уз помоћ) до става на тлу, леђима према в/п; – <i>једна притка</i>: залетом и суножним одскоком наскок упор предњи; премах одножно десном (левом) до упора јашућег, премах одножно заножном до упора стражњег; сасед са окретом за 90⁰.</p> <p>5. Вратило За ученике/доскочно и дохватно или дочелно вратило/: /доскочно/: подметно успостављање ниша; њихање са повећавањем амплитуде и саскок у предњиху или зањиху уз помоћ; /дохватно или дочелно/: коврљај назад у упору.</p>
	<p>6. Греда За ученице/висока греда/: – залетом и суножним одскоком наскок у упор чучећи одножно; окрет за 90⁰ до упора чучећег; усправ, одручити; кораци у успону докорацима; вага претклоном и заножењем, усклон; суножним одскоком скок са померањем; окрет за 90⁰ у успону; саскок пруженим телом или, за напреднији ниво – са предножним разножењем.</p>

<p>Спортска игра (по избору);</p> <p>Физичка, односно спортска активност у складу са могућностима школе.</p>	<p>7. Коњ са хваталкама За ученике: из упора предњег коло преджно десном, коло преджно левом; из упора стражњег коло одножно десном, коло одножно левом</p> <p>Школско такмичење (одељење, школа): актив наставника физичког васпитања бира справе на којима ће се ученици такмичити.</p> <p>За напредније ученике: састави из система школских спортских такмичења и учешће на вишим нивоима школских такмичења.</p> <p>ПРОГРАМ ПО ИЗБОРУ УЧЕНИКА РИТМИЧКА ГИМНАСТИКА И НАРОДНИ ПЛЕСОВИ</p> <p>Савладавање основних вежби: „докорак”, мењајући корак галопом у свим правцима, полкин корак, далеко високи скок, „маказице;</p> <p>Систематска обрада естетског покрета тела у месту и у кретању без реквизита и са реквизитима, користећи при томе различиту динамику, ритам и темпо; Примена савладане технике естетског покрета и кретања у кратким саставима. Треба савладати најмање пет народних плесова;</p> <p>Припрема за такмичење и приредбе и учешће на њима.</p> <p>СПОРТСКА ИГРА (по избору)</p> <p>Понављање и учвршћивање раније обучаваних елемената игре. Даље проширивање и продубљивање техничко-тактичке припремљености ученика у складу са изборним програмом за дату игру. На основу претходних умења у техници и тактици наставник планира конкретне садржаје из спортске игре.</p> <p>Стручно веће наставника физичког васпитања, према програму који сам доноси (из програма трећег разреда (програм по избору ученика) у складу са могућностима школе, организује наставу за коју ученици покажу посебно интересовање.</p> <p>РУКОМЕТ</p> <p>Усавршавање технике и тактике кроз игру;</p> <p>Правила игре и суђења;</p> <p>Учествовање на одељенским, разредним и међушколским такмичењима.</p> <p>ФУТСАЛ</p> <p>Усавршавање технике и тактике кроз игру;</p> <p>Правила игре и суђења;</p> <p>Учествовање на одељенским, разредним и међушколским такмичењима.</p>
--	--

		<p>КОШАРКА Усавршавање технике и тактике кроз игру; Правила игре и суђења;</p>
		<p>Учествовање на одељенским, разредним и међушколским такмичењима.</p> <p>ОДБОЈКА Усавршавање технике и тактике кроз игру; Правила игре и суђења; Учествовање на одељенским, разредним и међушколским такмичењима.</p> <p>ПЛИВАЊЕ Упознавање и примена основних сигурносних мера у пливању; Усвајање две технике пливања (по склоностима и избору ученика). Вежбање ради постизања бољих резултата. Скок на старту и окрети; Учествовање на одељенским, разредним и међушколским такмичењима.</p> <p>БОРИЛАЧКЕ ВЕШТИНЕ Избор борилачке вештине која се изучава на матичним факултетима спорта и физичког васпитања. Наставник у складу са могућностима школе и интересовањима ученика предлаже наставни програм.</p> <p>КЛИЗАЊЕ И СКИЈАЊЕ Програмски задаци из клизања и скијања обухватају савладавање основне технике и упознавање са правилима такмичења. Наставник предлаже наставни програм, који се заснива на програму клизања и предмета Скијање на матичним факултетима</p> <p>ДРУГЕ АКТИВНОСТИ ПО ИЗБОРУ УЧЕНИКА Оријентиринг Бадминтон и друге активности у складу са могућностима школе и интересовањима ученика.</p>

Математика

Циљеви учења предмета: Развијање логичког и апстрактног мишљења; развијање способности јасног и прецизног изражавања и коришћења основног математичко-логичког језика; развијање способности одређивања и процене квантитативних величина и њиховог односа; развијање осећаја за простор, разликовање геометријских објеката и њихови узајамни односи и трансформације; развијање систематичности, уредности, прецизности, темељности, истрајности, критичности у раду; оспособљавање за примену стечених знања како у математици тако и у осталим предметима; формирање основа за наставак образовања; формирање математичке културе која подразумева свест о универзалности и примени математике и математичког начина мишљења.

Трећи разред

ТЕМА	ИСХОДИ По завршетку теме ученик ће бити у стању да:	ОБАВЕЗНИ И ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ ПО ТЕМАМА
Полиедри (15 часова)	примени обрасце за израчунавање обима и површине равних фигура: троугла, паралелограма, четвороугла са узајамно нормалним дијагоналама, трапеза и правилног шестоугла разликује пет правилних полиедара примени обрасце за израчунавање површине и запремине призме примени обрасце за израчунавање површине и запремине пирамиде примени обрасце за израчунавање површине и запремине зарубљене пирамиде уочи равне пресеке призме, пирамиде и зарубљене пирамиде и израчунава површину пресека израчуна површину и запремину сложеног тела	Површине равних фигура Полиедри. Правилни полиедри Призма и равни пресеци призме Површина и запремина призме Пирамида и равни пресеци пирамиде Кавалијеријев принцип Површина и запремина пирамиде Зарубљена пирамида, равни пресеци зарубљене пирамиде Површина и запремина зарубљене пирамиде
Обртна тела (10 часова)	објасни како настају ваљак, купа, сфера и лопта примени одговарајуће формуле и израчуна површине и запремине обртних тела реши једноставнији проблемски задатак	Ваљак, купа, сфера и лопта Површина ваљка и купе Површина лопте Запремина ваљка и купе Запремина лопте Површина и запремина делова лопте
Системи линеарних једначина (10 часова)	израчуна детерминанту реда 2 и 3 примени особине детерминанти на израчунавање детерминанте реши систем линеарних једначина применом Гаусовог алгоритма примењује Крамерове формуле на системе 2×2 и 3×3 решава једноставније системе линеарних једначина са параметром разматра решења система линеарних једначина у зависности од вредности реалног параметра	Детерминанте реда два и три Особине детерминанти Системи линеарних једначина, Гаусов алгоритам Крамерова теорема за решавање система линеарних једначина Решавање система линеарних једначина са реалним параметром
Вектори (12 часова)	представи вектор у Декартовом координатном правоуглом систему у простору дефинише скаларни, векторски и мешовити производ вектора израчуна интензитет вектора одреди скаларни, векторски и мешовити производ вектора који су задати координатама утврди да ли су два вектора узајамно ортогонална одреди угао између два вектора задата координатама израчуна површину троугла и запремину паралелопипеда	Вектори, особине вектора Скаларни производ вектора. Колинеарни вектори Векторски производ вектора Мешовити производ вектора Вектори у координатном систему Скаларни производ вектора задатих координатама Угао између два вектора Векторски производ вектора задатих координатама Површина троугла Мешовити производ вектора задатих координатама. Запремина паралелопипеда

Аналитичка геометрија у равни (25 часова)	примени Гаусов алгоритам на решавање система линеарних једначина (3×3) израчуна растојање између две тачке, обим и површину троугла ако су дате координате његових темена разликује општи облик једначине праве од експлицитног облика и преведе један запис у други објасни положај праве у координатном систему у зависности од коефицијената k и p одреди једначину праве одређену датом тачком и датим коефицијентом правца одреди једначину праве одређену датим двема тачкама примени услов нормалности и услов паралелности две праве одреди угао који заклапају две праве израчуна растојање тачке од праве преведе општи облик једначине кружнице у канонски одреди центар и полупречник кружнице одреди једначину кружнице из задатих услова – једноставнији примери испита међусобни положај праве и кружнице одреди једначину тангенте кружнице из задатих услова одреди међусобни положај две кружнице наведе дефиницију елипсе и њену једначину одреди једначину елипсе из задатих услова – једноставнији примери одреди тангенту елипсе из задатих услова – једноставнији примери препознаје остале криве другог реда (хиперболу и параболу)	Системи линеарних једначина. Гаусов алгоритам Декартов координатни систем у равни. Координате тачке, растојање између две тачке, подела дужи у датој размери Једначина праве у Декартовом правоуглом координатном систему Општи и експлицитни облик једначине праве Сегментни облик једначине праве Две праве. Паралелност и нормалност Угаони коефицијент. Угао између две праве Разни облици једначине праве Нормални облик једначине праве и растојање тачке од праве Једначина кружнице. Права и кружница. Услов додире праве и кружнице Узајамни положај две кружнице Једначина елипсе Особине елипсе (ексцентрицитет и директрисе) Елипса и права Хипербола и парабола (као криве другог реда)
Низови (14 часова)	изводи једноставније доказе математичком индукцијом препозна општи члан низа када су дати почетни чланови низа (једноставнији примери) препозна аритметички низ и одреди везу између општег члана, првог члана и диференције низа израчуна збир првих n чланова аритметичког низа препозна геометријски низ и одреди везу између општег члана и првог члана и количника низа израчуна збир првих n чланова геометријског низа дефинише појам граничне вредности низа и израчуна граничну вредност низа наведе особине конвергентних низова	Математичка индукција Неке важније једнакости Бројни низови. Особине Аритметички низ. Збир првих n чланова аритметичког низа Геометријски низ. Збир првих n чланова геометријског низа Гранична вредност низа Особине конвергентних низова
Елементи финансијске математике (7 часова)	примени каматни рачун од сто (време дато у годинама, месецима или данима) објасни појам менице и на који начин се употребљава примени прост каматни рачун на обрачунавање камате код штедних улога и потрошачких кредита дефинише појам сложеног каматног рачуна покаже разлику између простог и сложеног каматног рачуна на датом примеру	Прост каматни рачун Примена простог каматног рачуна (рад са меницама и са рачуном штедног улога, потрошачки кредити) Појам сложеног каматног рачуна

ИЗБОРНИ ПРОГРАМИ

Грађанско васпитање

Циљеви учења: стицање знања, развијање вештина, усвајање вредности и формирање ставова који су претпоставка за успешан, одговоран и ангажован живот у демократском друштву; оснаживање ученика за поштовање, одбрану и афирмацију вредности демократског друштва; јачање друштвене кохезије, уважавање различитости и подршка сузбијању сваког облика дискриминације и насиља.

Трећи разред

ТЕМА	ИСХОДИ По завршетку теме ученик ће бити у стању да:	ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ ПО ТЕМАМА
Демократија и политика (6 часова)	Објасни појмове демократија, политика, власт, грађански живот Наведе разлике између демократског и недемократског начина одлучивања Објасни разлике између непосредне и посредне демократије Анализира различите начине ограничавања власти Разликује надлежности законодавне, извршне и судске власти	Демократија, политика и власт Функционисања институције демократије Механизми и начини контроле и ограничења власти у демократском поретку
Грађанин и друштво (9 часова)	Разуме политичко одређење појма грађанин/грађанка Разуме значај поштовања закона у демократској држави Објасни улогу локалне самоуправе и послове којима се она бави Објасни карактеристике и улогу цивилног друштва Наведе могућности утицаја грађана на власт, правни и политички систем (различите форме грађанског удруживања, различите форме грађанских иницијатива и акција) Идентификује и анализира факторе који ометају/подстичу демократски развој друштва	Однос државе и грађанског друштва Појам грађанина Значај и начин учествовања грађанина у политици Улога грађана у остваривању права
Грађанска и политичка права и право на грађанску иницијативу (10 часова)	Објасни појам људских права Наведе врсте људских права и објасни њихов садржај Анализира представљање људских права у актуелним медијима	Право на грађанску иницијативу Партиципација грађана у процесу доношења одлука и право на самоорганизовање грађана Улога невладиних организација

	<p>Објасни улогу појединца у заштити и остваривању људских права</p> <p>Објасни појам грађанске иницијативе</p> <p>Наведе надлежности општине и послове којима се она бави</p> <p>Разликује формалну од неформалне иницијативе</p> <p>Наведе форму и садржај формалног предлога грађанске иницијативе</p> <p>Наведе структуру, функционисање, правила и процедуре рада Скупштине</p> <p>Изведе симулацију заседања Скупштине поштујући све процедуре у процесу доношења одлука на предлог грађана</p> <p>Објасни појам, карактеристике, улогу и врсте удруживања грађана</p> <p>Идентификује и анализира активности и акције удружења грађана у својој локалној заједници.</p>	
<p>Планирање конкретне акције (10 часова)</p>	<p>Идентификује проблеме у својој локалној заједници</p> <p>Анализира изабране проблеме, изучава их</p> <p>Предлаже активности и дискутује о њима са осталим члановима тима</p> <p>Сарађује са члановима тима и учествује у доношењу одлука</p> <p>Формулише циљеве и кораке акције</p> <p>Иницира активности, прати их и оцењује</p> <p>Представи путем јавне презентацију нацрт акције и резултате акције</p>	<p>Избор проблема</p> <p>Идентификација могућих решења</p> <p>Припрема нацрта акције</p> <p>Реализација акције (ван редовних часова и учионице)</p> <p>Анализа реализоване акције</p> <p>Представљање резултата акције</p>

Кључни појмови садржаја: демократија, политика, власт, грађанин, грађанска иницијатива, невладине организације.

ОПШТЕОБРАЗОВНИ ИЗБОРНИ ПРОГРАМИ

Музичка култура

Оспособљавање ученика за разликовање обележја стилова различитих музичких жанрова;
 Развијање свести о значају и улози музичке уметности кроз развој цивилизације и друштва;
 Оспособљавање ученика за уочавање разлика и сличности између наше и других традиција и култура у домену музике;

Циљеви учења: Унапређивање естетских критеријума код ученика; развијање навика код ученика за праћење културно-уметничких манифестација у локалној средини и путем електронских медија (концерти, телевизија, филм, интернет); оспособљавање ученика за самостално истраживање стручне литературе, архиве, медијатеке, интернета; подстицање уметничког развоја и усавршавања у складу са индивидуалним интересовањима и способностима.

Други или трећи разред

ТЕМА	ИСХОДИ По завршетку теме ученик ће бити у стању да:	ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ ПО ТЕМАМА
Класична музика (општа музичка анализа и теорија кроз слушање музике)	<ul style="list-style-type: none"> - Препознаје и разликује одлике стилова у музичком изражавању од првобитне заједнице до данас. - Испољава потребу за свакодневним слушањем музике и на основу тога формира трајно интересовање према музици уопште - Препознаје одслушане композиције уз познавање њихових аутора као и време настанка. - Експресивно, аутономно доживљава карактер одслушане композиције - Поседује адекватан музички укус. - Самоиницијативно посећује концерте и друге музичке манифестације у локалној заједници. 	<p>Значај музике у животу и друштву: првобитна заједница, стари век и развој музике у средњем веку (духовна и световна музика)</p> <p>Грегоријански корал, Византијско певање, Кир Стефан Србин: Ниња сили.</p> <p>Ренесанса и барок:</p> <p>Палестрина Л.: <i>Огни белта</i>, Вивалди А.: <i>4 годишња доба</i>, Хендл Г.Ф.: <i>Месија (Алелуја)</i>, Бах Ј. С.: <i>Токата и fuga d-mol, Брандбуршки концерт бр. 3 G-dur</i></p> <p>Класицизам:</p> <p>Хајдн Ј.: <i>Симфонија изненађења бр. 94. G-dur</i>, Моцарт В.А.: <i>Симфонија бр. 40. G-dur, Реквијем, Мала ноћна музика, Турски марш</i>, Бетовен Л. В.: <i>5. и 9. симфонија, За Елизу, Месечева соната</i>,</p> <p>Романтизам</p> <p>Менделсон Ф.: <i>Свадебни марш</i>, Шопен Ф.: <i>Валцер des-dur</i>, Брамс Ј.: <i>Мађарске игре по избору</i>, Сметана Б.: <i>Влтава</i>, Дворжак А.: <i>Симфонија из новог света</i></p> <p>Импесионизам</p> <p>Дебиси К. <i>Прелид за поподне једног пауна</i>, Равел М.: <i>Болеро</i></p> <p>Музика XX века</p> <p>Шостакович: <i>Камерна симфонија</i>, Прокофјев С.: <i>Ромео и Јулија</i>, Шенберг, Стравински, Веберн</p> <p>опере: Бизе Ж.: <i>Кармен</i>, Верди Ђ.: <i>Трубадур</i>, Росини Ђ.: <i>Севилски берберин</i>, Пучини: <i>Тоска, Боџи</i>,</p> <p>балети Чајковски П.И.: <i>Лабудово језеро, Уставана лепотица</i>, Прокофјев С.: <i>Ромео и Јулија</i></p> <p>оперете Штраус Ј.: <i>Слепи миш</i></p> <p>Мјузикли: Цигани лете у небо, Коса, Мама Миа, Чикаго...</p>
Опера и балет Оперета и мјузикл	<ul style="list-style-type: none"> - Разуме међусобну повезаност текста, музике и покрета. - Разликује музичко сценска дела према периоду настанка. - Препознаје историјско културни амбијент у коме су настала поједина дела 	<p>опере: Бизе Ж.: <i>Кармен</i>, Верди Ђ.: <i>Трубадур</i>, Росини Ђ.: <i>Севилски берберин</i>, Пучини: <i>Тоска, Боџи</i>,</p> <p>балети Чајковски П.И.: <i>Лабудово језеро, Уставана лепотица</i>, Прокофјев С.: <i>Ромео и Јулија</i></p> <p>оперете Штраус Ј.: <i>Слепи миш</i></p> <p>Мјузикли: Цигани лете у небо, Коса, Мама Миа, Чикаго...</p>
Традицио-нална музика (народне песме, игре, плесови)	<ul style="list-style-type: none"> - Препознаје естетске вредности у култури свог и народа других земаља уочавањем карактеристичних обележја - музике светске народне баштине. - Сагледава и вреднује утицај народног стваралаштва на уметничко стваралаштво. 	<p>Изворно певање традиционалних композиција са нашег и суседних подручја. Кола и народне игре Србије и суседних земаља.</p> <p>Мокрањац Ст. Ст.: <i>Руковети</i>, Тајчевић М.: <i>Охридска легенда</i></p> <p>Народна музика интегрисана у забавну, електронску, џез и разне алтернативне правце.</p> <p>извођачи: Биљана Крстић, састав Балканика, Слободан Трукуља, Василиса, Кирил Џајковски...</p>
Џез и блуз музика Филм и филмска музика	<ul style="list-style-type: none"> - Препознаје критеријуме који се односе на начине настајања - мелодијско ритмичких образаца различитих музичких жанрова. - Разликује боју звука различитих инструмената, као и њихов визуелни изглед - Разликује саставе извођача (Соло глас-хор, Соло инструмент-камерни састав-оркестар) 	<p>Џез и блуз:</p> <p>Луис Армстронг, Мајлс Дејвис; Били Холидеј; Џон Колтрејн, Чарли Паркер, Јован Маљковић, Шабан Бајрамовић...</p> <p>Филм: Моцарт</p> <p>филмска музика:</p> <p>Е. Мориконе: музика из филмова: <i>Амелија Пулен, Титаник, Ватрене улице, Клавир...</i></p>
Хорско певање	<ul style="list-style-type: none"> - Препознаје и реализује елементе заједничког музицирања 	<p>слободан избор композиција према могућностима извођача</p>

Кључни појмови садржаја: изражајна средства и стилови, опера и балет, традиционална музика, примењена музика.

Екологија и заштита животне средине

Проширивање знања о односу човека и животне средине;

Циљеви учења: Разумевање значаја биодиверзитета; проширивање знања о различитим облицима загађивања животне средине, њиховим утицајима на здравље човека и мерама заштите.

Други или трећи разред

ТЕМА	ИСХОДИ По завршетку теме ученик ће бити у стању да:	ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ ПО ТЕМАМА
Основни појмови екологије	<ul style="list-style-type: none"> - дефинише предмет истраживања и значај екологије - објасни структуру екосистема - објасни процесе који се одигравају у екосистему - анализира међусобне односе организама у ланцима исхране - објасни структуру биосфере - анализира биогеохемијске циклусе у биосфери - утврђује значај биодиверзитета за опстанак живота на Земљи 	<ul style="list-style-type: none"> - Дефиниција, предмет истраживања и значај екологије - Структура екосистема - Процеси који се одигравају у екосистему - Биодиверзитет - Биосфера као јединствени еколошки систем Земље
Човеков однос према животnoj средини (антропогени фактор)	<ul style="list-style-type: none"> - објасни појмове животна средина и антропогени фактор - објасни негативан утицај наведе класификацију еколошких фактора човека на животну средину 	<ul style="list-style-type: none"> - Животна средина и еколошки фактори - Класификација еколошких фактора - Утицај развоја човечанства на животну средину глобално и локално - Промене у животnoj средини под утицајем човека: промене физичких услова средине, промене у саставу живог света, интродукција.
Загађење и токсикологија	<ul style="list-style-type: none"> - објасни појмове загађење и заштита животне средине - објасни појмове токсин и токсикологија, класификује токсиканте и токсичне ефекте, - објасни могућност неутрализације штетног дејства токсина - објасни значај управљања ризицима 	<ul style="list-style-type: none"> - Извори и врсте загађивања животне средине - Токсикологија и екотоксикологија, класификација токсиканата - Токсични ефекти – врсте и начини тровања, мутагено, канцерогено и тератогено дејство - Здравствене последице (нервни, имуни, ендокрини систем) могућност неутрализације - Ризици – управљање, хемијски удеси (акциденти)
Загађивање и заштита ваздуха	<ul style="list-style-type: none"> - наведе изворе и класификује загађујуће материје у ваздуху - објасни настанак и последице озонских рупа, киселих киша и ефекте стаклене баште - објасни везу између саобраћаја и загађености ваздуха, наведе могућности коришћења еколошког горива - објасни проблем глобалног загађивања - објасни последице дејства на биљни и животињски свет и људско здравље - објасни могуће мере заштите ваздуха од загађивања 	<ul style="list-style-type: none"> - Извори загађења, класификација загађујућих материја и њихови ефекти - Последица загађења: ефекат стаклене баште, киселе кише, озонске рупе - Утицај времена и климе на аерозагађење - Ваздушни и копнени саобраћај и загађивање ваздуха - Енергетска потрошња савременог човека, обновљиви и необновљиви ресурси, биодизел - Ефекти загађења на живи свет и здравље људи - Мере заштите ваздуха од загађивања, прописи авиокомпанија - Загађеност ваздуха у локалној средини
Загађивање и заштита вода као животног ресурса	<ul style="list-style-type: none"> - наведе изворе загађивања воде и класификује категорије вода по квалитету - разликује природно, хемијско, физичко и биолошко загађивање вода - објасни повезаност загађивања ваздуха и воде и значај пречишћавања отпадних вода - разликује категорије вода уз помоћ биоиндикатора 	<ul style="list-style-type: none"> - Извори загађивања вода, одређивање квалитета воде - Начини загађивања: хемијско, биолошко, физичко - Загађивање воде путем загађеног ваздуха - Начини и методе пречишћавања отпадних вода - Контрола квалитета воде у локалној средини - Мере заштите вода од загађивања
Загађивање и заштита земљишта	<ul style="list-style-type: none"> - објасни критеријуме за одређивање квалитета земљишта, начине загађивања и угрожавања земљишта - објасни проблем депоновања чврстог комуналног и опасног отпада и значај смањивања количине комуналног отпада - објасни значај рециклаже и примене мера 	<ul style="list-style-type: none"> - Квалитет земљишта и критеријуми квалитета - Начини загађивања земљишта - Чврсте отпадне материје из града, опасне материје - Обрада, управљање, прерада и депоновање, отпадних материја, санитарне депоније - Производни процеси са мање отпада,

	за заштиту земљишта од загађивања	рециклажа – појам, примери
Радиоактивно загађивање и заштита	<ul style="list-style-type: none"> - дефинише појам радијације, - наведе врсте и изворе радијације (природне и вештачке) - наведе последице радиоактивног загађивања животне средине и глобални проблем нуклеарног отпада - наведе мере заштите и начине контроле радијације у животној и радној средини 	<ul style="list-style-type: none"> Радиоактивност, извори и врсте радијације, природна и вештачка радиоактивност Последице радиоактивног загађивања по живе системе Нуклеарни отпад – појам и класификација, глобални проблем депоновања Мере заштите од радијације у животној и радној средини, дозвољене дозе зрачења
Загађивање и заштита хране	<ul style="list-style-type: none"> - разликује физичко, хемијско, биолошко и радиоактивно загађивање хране, - објасни здравствене ефекте загађене хране - разликује могуће мере и начине заштите хране од загађивања и објасни значај здраве исхране - изради сопствени недељни јеловник базиран на принципима здраве исхране 	<ul style="list-style-type: none"> Начини загађивања хране Ефекти загађене хране на организам, биоаккумуляција Мере заштите хране од загађивања, значај здравог начина исхране
Право и законска регулатива за заштиту животне средине	<ul style="list-style-type: none"> - објасни важност законског регулисања заштите и очувања животне средине 	<ul style="list-style-type: none"> Право на здраву животну средину Устав Републике Србије, Архуска конвенција, Бечка конвенција за заштиту озонског омотача, Монреалски протокол, ЦИТЕС конвенција, НАТУРА 2000, Дунавска комисија, Савска комисија Оквирна конвенција УН о промени климе и Кјото протокол Закон о заштити природе
Мониторинг систем и заштита природе	<ul style="list-style-type: none"> - дефинише појам мониторинга, наведе врсте и значај мониторинга - наведе облике заштите природе и природних добара - наведе облике биомониторинга за праћење загађености ваздуха, воде и земљишта у окружењу 	<ul style="list-style-type: none"> Мониторинг, значај и врсте Заштита природе и природних добара – национални паркови и природни резервати

Кључни појмови садржаја: екосистем, животна средина, загађивање, одрживи развој, мере заштите.

Изабрана поглавља математике

Циљеви учења: Развијање логичког и апстрактног мишљења; развијање способности јасног и прецизног изражавања и коришћења основног математичко-логичког језика; оспособљавање за примену стечених знања како у математици тако и у осталим предметима; формирање основа за наставак образовања; формирање математичке културе која подразумева свест о универзалности и примени математике и математичког начина мишљења; развијање систематичности, уредности, прецизности, темељности, истрајности.

Трећи или четврти разред

ТЕМА	ИСХОДИ По завршетку теме ученик ће бити у стању да:	ОБАВЕЗНИ И ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ ПО ТЕМАМА
Полиноми (6-7 часова)	<ul style="list-style-type: none"> - подели два полинома - примени Безуову теорему на одређивање остатка дељења полинома - примени Безуову теорему на одређивање непознатих коефицијената полинома (ако је познат остатак дељења) 	<ul style="list-style-type: none"> Дељење полинома Безуова теорема
Ирационалне једначине и неједначине (-8 часова)	<ul style="list-style-type: none"> - реши једноставнију ирационалну једначину - реши једноставнију ирационалну неједначину 	<ul style="list-style-type: none"> Ирационалне једначине (квадратни корен) Ирационалне једначине (кубни корен) Ирационалне неједначине

Експоненцијалне и логаритамске једначине и неједначине (8-9 часова)	решит експоненцијалну једначину решит једноставнију експоненцијалну неједначину решит логаритамску једначину решит једноставнију логаритамску неједначину примени знање о квадратној једначини и неједначини на решавање експоненцијалних и логаритамских једначина неједначина	Експоненцијалне једначине Експоненцијалне неједначине Логаритамске једначине Логаритамске неједначине
Тригонометрија (15-18 часова)	нацрта графике инверзних тригонометријских функција и наведе њихове основне особине упрости израз применом формула за трансформацију производа у збир и обрнуто докаже једноставније идентитете применом формула за претварање производа у збир и обрнуто решит тригонометријску једначину решит тригонометријску неједначину претвори комплексан број у тригонометријски облик примени Моаврову формулу одреди сва решења при кореновању комплексног броја	Инверзне тригонометријске функције и њихови графици Претварање производа тригонометријских функција у збир тригонометријских функција Претварање збира тригонометријских функција у производ тригонометријских функција Тригонометријске једначине Тригонометријске неједначине Тригонометријски облик комплексног броја Моаврова формула Кореновање комплексних бројева
Конусни пресеци (18-20 часова)	набројит конусне пресеке и нацрта одговарајуће слике дефинише елипсу и наведе њену једначину одреди жиге, ексцентрицитет и директрисе елипсе одреди једначину елипсе из задатих услова испита међусобни положај праве и елипсе одреди једначину тангенте елипсе из задатих услова дефинише хиперболу и наведе њену једначину одреди жиге, ексцентрицитет и директрисе хиперболе одреди једначину хиперболе из задатих услова испита међусобни положај праве и хиперболе одреди једначину тангенте хиперболе из задатих услова дефинише параболу и наведе њену једначину параболе одреди жиге, ексцентрицитет и директрису параболе одреди једначину параболе из задатих услова испита међусобни положај праве и параболе одреди једначину тангенте параболе из задатих услова	Конусна површ. Конусни пресеци Једначина елипсе Особине елипсе (жиге, ексцентрицитет и директрисе) Узајамни положај праве и елипсе Једначина хиперболе Особине хиперболе (жиге, ексцентрицитет, полуосе и асимптоте, директрисе) Узајамни положај праве и хиперболе Једначина параболе Особине параболе (жига, параметар и директриса) Узајамни положај праве и параболе За реализацију 4 писмена задатка са исправкама планирано је 8 часова

Кључни појмови садржаја: дељење полинома, ирационалне, експоненцијалне, логаритамске и тригонометријске једначине и неједначине, Моаврова формула, конусни пресеци.

Историја (одабране теме)*

Стицање хуманистичког образовања и развијање историјске свести;

Разумевање историјског простора и времена, историјских догађаја, појава и процеса и улоге истакнутих личности;

Развијање индивидуалног и националног идентитета;

Стицање и проширивање знања, развијање вештина и формирање ставова неопходних за разумевање савременог света (у националном, регионалном, европском и глобалном оквиру);

Циљеви учења:

Унапређивање функционалних вештина и компетенција неопходних за живот у савременом друштву (истраживачких вештина, критичког и креативног мишљења, способности изражавања и образлагања сопствених ставова, разумевања мултикултуралности, развијање толеранције и културе аргументованог дијалога);

Оспособљавање за ефикасно коришћење информационо-комуникационих технологија;

Развијање свести о потреби сталног усавршавања и свести о важности неговања културно-историјске баштине.

Други или трећи разред

ТЕМА	ИСХОДИ По завршетку теме ученик ће бити у стању да:	ОБАВЕЗНИ И ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ ПО ТЕМАМА
Село и град некад и сад	опису начин живот у српским селима у XIX и XX веку; уочи сличности и разлике у начину живота у српским градовима и селима у XIX и XX веку; разуме значај и последице развоја модерних градова; образложи најважније узроке и последице миграција село–град; уочи разлике у начину становања између села и града кроз историју; уочи разлике у начину становања између припадника различитих друштвених слојева кроз историју.	Живот у градовима и селима у новом веку и савременом добу (примери Париза, Лондона, Берлина, Њујорка, Москве, Санкт Петербурга...; просторно и урбано планирање; индустријске четврти, радничка насеља и предграђа; боемске четврти; појава модерне инфраструктуре – водовод, канализација, метро, проблем загађења, одношење и складиштење отпада; становање – грађевински материјали, начин градње, развој грађевинске технике, врсте објеката и организација простора; разлика у начину становања између села и града и између припадника различитих друштвених слојева, миграције; осветљење – гас и струја; грејање, употреба соларне енергије, кућни апарати; оплемењивање стамбеног простора).
		Живот у српским градовима и селима у XIX и XX веку (примери Београда, Новог Сада, Ниша, Крагујевца...; основни типови градских насеља град, варош, варошица, „дивља” насеља; оријентални и европски утицаји; електрификација, јавни градски превоз – фијакери, трамваји, тролејбуси и аутобуси; основни типови сеоских насеља, обележја земљорадње, виноградарства и сточарства; задруга, моба, позајмица; пољопривредна оруђа, млинови, ветрењаче; миграције село – град, разлике у становању код Срба: дворци, градске куће, конаци, сеоске куће; дворови владара – Милоша, Михаила, Милана и Александра Обреновића, кнеза Александра и краљева Петра и Александра Карађорђевића, Николе Петровића, резиденције Јосипа Броза).

Култура одевања и исхране некад и сад	<p>уочи основна обележја културе одевања од антике до савременог доба; идентификује основна обележја културе одевања код Срба кроз историју; наведе и упореди разлике у начину одевања између села и града кроз историју; наведе и упореди разлике у начину одевања између припадника различитих друштвених група кроз историју; препозна и разуме утицаје различитих култура на начин одевања код Срба кроз историју; препозна и разуме утицаје различитих култура на начин исхране код Срба кроз историју; наведе и упореди карактеристике исхране у различитим историјским периодима.</p>	<p>Култура одевања од антике до данас (материјали, начин обраде и бојење, разлике у одевању код припадника различитих друштвених група; појава вештачких материјала, стилови у одевању, модне куће, појава модне индустрије, свакодневна и свечана одећа, цинс као карактеристика одевања младих у читавом свету; накит, фризури, шминка, парфеми...).</p> <p>Одевање код Срба кроз историју (материјали и тканине – кудеља, конопља, чоја, крзно, кожа, лан, свила; разлика у одевању код Срба у Хабзбуршком и Османском царству, као и код припадника различитих друштвених група; грађанско одело и европски узор у облачењу српског грађанског сталежа; униформе државних чиновника, лекара, цариника, професора Лицеја и гимназија у обновљеној Србији; народна ношња, савремени начин одевања).</p> <p>Култура исхране од антике до данас (сакупљање и припремање намирница, лов и риболов, начини чувања хране, пиће, реконструкција могућег јеловника – двор, град, село; посни и мрсни циклуси; национална кухиња код Срба, утицаји других кухиња; конзумирање кафе и дувана, употреба источњачких зачина, понашање за столом, прибор за јело; кухињски апарати; ресторани „брзе хране“).</p>
Војска, оружје и рат некад и сад	<p>уочи основна обележја ратова и војне организације и технике од антике до савременог доба; разуме утицај научно- технолошких достигнућа на промене у начину ратовања кроз историју; уочи карактеристике развоја оружја и војне организације; уочи основна обележја војне организације код Срба кроз историју; наведе и упореди карактеристике ратовања у различитим периодима; разуме улогу појединца у рату (војсковођа, официра, регрута, цивила); аргументовано дискутује о рату и његовим последицама на живот људи.</p>	<p>Војска, оружје и рат кроз историју (војничка опрема – одећа, оклопи, штитови, оружје; родови војске, опсадне справе, увежбавање ратничких вештина, витешки турнири, мегдани, појава ватреног оружја – од примитивних пушака аркебуза и мускета до разорне артиљерије; увођење стајаће војске, развој модерне војне стратегије и тактике – појава генералштаба, униформе и војна одликовања; војно образовање, живот војника у рату и миру; жене у војсци; међународне конвенције о правилима ратовања, највеће војсковође).</p> <p>Војска код Срба кроз историју (српска војска у средњем веку – опрема, начин ратовања; Срби у аустријској и османској војсци; војска устаничке Србије; војна организација у XIX и XX веку у српској и југословенској држави; војно образовање – оснивање војне академије; српске и југословенске војне униформе и одликовања).</p>
Новац и банке кроз историју	<p>уочи основне карактеристике и функције новца од антике до савременог доба; изведе закључак о улози и значају банака кроз историју; уочи основна обележја историјата српског новца и банака кроз историју; примени стечено знање о новцу и банкама у свакодневном животу.</p>	<p>Нумизматика (као наука о постанку, развоју и употреби кованог новца).</p> <p>Новац и банке у садашњости (новац као мера вредности, платежно средство и једно од обележја самосталности државе; банка као предузеће које тргује новцем; појмови штедња, трезор, кредит, камата, деоница, инфлација, дефлација; фалсификовања новца, новац у савременом потрошачком друштву...).</p> <p>Новац и банке у прошлости (историјат новца и банака – од старог века до данас; материјали од којих је израђиван новац, историјски феномен „кварења“ новца; ликови и различити симболи на кованом и папирном новцу...).</p> <p>Новац у Србији некад и сад (историјат новца од средњег века до данас; динар као званична валута модерне Србије; мотиви на новчаницама; настанак и развој Народне банке као прве финансијске институције у Србији).</p>

Верски живот и обичаји кроз историју	<p>уочи основна обележја веровања од праисторије до савременог доба; наведе и упореди карактеристике обичаја и веровања у различитим периодима; идентификује сличности и разлике у обичајима различитих верских заједница; уочи утицај веровања и обичаја на културно стваралаштво; разуме утицај и повезаност верских институција и верског живота кроз историју; разуме утицај и повезаност верских институција и верског живота код Срба кроз историју; препозна и разуме основне одлике верског живота и обичаја код Срба кроз историју.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Веровања у старом Египту и Месопотамији (загробни живот, балсамовање, хороскопи, астрологија, обреди и ритуални предмети...). - Веровања старих Грка и Римљана (пророчишта, загробни живот, свештеници и свештенице, доношење жртве боговима...). - Религије Далеког истока. - Верски живот и обичаји у средњем веку (главне одлике хришћанства, ислама и јудаизма; обележја различитих верских конфесија – сличности и разлике у веровањима и обичајима; обележавање верских празника, страхови средњовековног човека). - Верски живот и обичаји у новом веку и савременом добу (верски идентитет, сличности и разлике између католика, протестаната, православца, муслимана, Јевреја; атеизам).
Образовање и васпитање кроз историју	<p>уочи основна обележја образовања и васпитања од антике до савременог доба; опише развој система образовања и васпитања кроз историју; опише развој система образовања и васпитања код Срба кроз историју; упореди карактеристике образовања и васпитања у различитим периодима; изведе закључак о значају образовања и васпитања у животу људи; препозна међусобну условљеност степена привредног развитка и квалитета образовања.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Образовање и васпитање у старом веку (Египат, Месопотамија, стара Грчка и Рим). - Образовање и васпитање у средњем веку (манастири као центри писмености и образовања; оснивање школа и универзитета, утицај цркве на образовање и васпитање...). - Образовање и васпитање у новом веку и савременом добу (појава штампарства и ширење писмености, улога цркве и државе – појава световног и обавезног образовања, школских уџбеника; положај ученика награђивање и кажњавање, одевање ученика...). - Образовање и васпитање код Срба (манастири као центри писмености и образовања; значај Хиландара, просветитељски рад у устаничкој Србији, оснивање световних школа, оснивање Лицеја, Велике школе и Београдског универзитета; један дан у школи, школска слава, одевање ученика, школовање женске деце; стипендирање ученика).
Комуникације, путовања и туризам некад и сад	<p>опише развој комуникација од праисторије до савременог доба; наведе и упореди карактеристике комуникације у различитим периодима; изведе закључак о значају комуникације у животу људи кроз историју; разуме последице развоја модерних комуникација; изведе закључак о утицају развоја комуникација на интеграцију сваке нације и друштва; користи информације са историјске карте и повеже их са стеченим знањем о комуникацијама; уочи утицај комуникација на приближавање држава, народа и њихових култура.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Комуникације, путовања и туризам кроз историју (утицај трговине и војних похода на развој комуникација; ходочашћа – света места, мисионари; значајни сајмови, развој поштанског, телеграфског, телефонског, железничког, аутомобилског и авионског саобраћаја; ауто и авио клубови, новине и новинарство, Интернет, откривање нових дестинација, гостинице и хотели, бање).

Друштвени и породични живот кроз историју	идентификује основна обележја друштвеног живота од антике до данас; идентификује основна обележја породичног живота од антике до данас; наведе основна обележја друштвеног живота код Срба кроз историју; наведе основна обележја породичног живота код Срба кроз историју; упореди карактеристике друштвеног и породичног живота у различитим периодима; уочи сличности и разлике у начину обележавања празника кроз историју; истакне одлике друштвеног и породичног живота данас у односу на раније епохе.	Друштвени живот од антике до данас (игре, гозбе, плес уз музику, музички инструменти, позориште, маскирање, трубадури, властеоске гозбе: жонглери, путујући свирачи и забављачи; балови, позориште у доба Шекспира и Молијера, настанак опере, књижевне дружине и читалишта, концерти, биоскопи, игре на срећу, савремена популарна музика). Друштвени живот код Срба кроз историју (основни празници и њихов значај; утицај политичких прилика на празнике и празновања, радни и нерадни дани; различити облици друштвених активности на селу и у граду...) Породични односи од антике до данас (положај мушкарца, жене и детета, свадбени обичаји, однос према старијима, породични празници, традиционални и модерни погледи на породицу; промене у односима међу половима...) Породични односи код Срба кроз историју (положај мушкарца, жене и детета; свадбени обичаји, однос према старијима, породични празници – крсна слава...)
---	---	--

Израчунавања у хемији

Циљеви учења: развој система хемијског знања као подршке за даље професионално образовање на универзитетском нивоу; развој хемијске научне писмености и способности комуникације у хемији; развој одговорности, систематичности, прецизности и позитивног става према учењу; разумевање корисности од хемијске производње у савременом друштву; разумевање природних појава и процеса и хемијског приступа у њиховом изучавању; разумевање односа између структуре супстанци, њихових својстава као и могућности њихове примене; развој одговорног става према коришћењу супстанци у свакодневном животу; развој осетљивости за проблеме и способности решавања проблема, логичког и критичког мишљења; развој свести о повезаности хемије у систему природних наука са техничко-технолошким, социо-економским и друштвеним наукама; развој свести о сопственом знању и потреби за перманентним хемијским образовањем.

Трећи или четврти разред

ТЕМА	ИСХОДИ По завршетку теме ученик ће бити у стању да:	ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ ПО ТЕМАМА
Хемијски закони – задаци (3 часа)	одреди масени однос елемената у једињењу израчуна масени удео елемента у једињењу прикаже примере за поједине хемијске законе у задацима примени гасне законе	Закон о одржању масе Закон сталних масених односа Закон умножених масених односа Закон сталних запреминских односа Гасни закони Једначина стања идеалног гаса
Стехиометријска израчунавања – задаци (6 часова)	израчуна запремину гаса, број честица, масу супстанце и моларну масу ако је познат један од ових података на основу масеног односа елемената израчуна емпиријску формулу једињења на основу емпиријске формуле и молекулске масе одреди молекулску формулу једињења напише једначину хемијске реакције и на основу датог податка израчуна тражену вредност	Одређивање релативне атомске и релативне молекулске масе Веза између количине супстанце, моларне запремине и броја честица Емпиријска и молекулска формула једињења Стехиометријска израчунавања

Електронска конфигурација и хемијске везе – задаци (3 часа)	на основу електронске конфигурације одреди место елемента у ПСЕ и обрнуто дефинише изотопе и на основу познавања њихових атомских маса и масеног удела у природи одреди релативну атомску масу датог елемента одреди врсту хемијске везе између два елемента препозна једињења која могу да граде водоничне везе упореди елементе на основу вредности енергије јонизације и афинитета према електрону	Зависност положаја хемијског елемента у ПСЕ и својстава од његове електронске конфигурације *Изотопи, изотони и изобари елемената *Енергија јонизације, афинитет према електрону, електронегативност *Хемијске везе (јонска, ковалентна: поларна и неполарна, сигма и пи, координативно-ковалентна, водонична веза)
Оксидо-редукционе реакције – задаци (6 часова)	на основу промене оксидационих бројева одређује коефицијенте у хемијској једначини израчуна теоријску масу издвојене супстанце на електроди при процесима електролизе одреди половине и израчуна ЕМС галванског спрега	Одређивање оксидационих бројева елемената у једињењу и појам оксидације и редукције Одређивање коефицијената код редокс реакција и примена стехиометријских израчунавања Електролиза раствора или растопа и примена Фарадејевих закона Галвански елемент и израчунавања ЕМС спрега на основу података из напонског низа
Термохемија и хемијска кинетика – задаци (6 часова)	израчуна реакциону топлоту дефинише услове спонтаности процеса у зависности од енталпије, ентропије и слободне енергије као и услове за систем устању равнотеже израчуна брзину хемијске реакције у зависности од фактора који утичу одреди промену брзине реакције израчуна константу равнотеже, равнотежне и почетне концентрације реактаната и продуката као и утицај различитих фактора на стање равнотеже	Енталпија, ентропија и слободна енергија Брзина хемијске реакције и хемијска равнотежа
Дисперзни системи – задаци (6 часова)	израчуна масени удео супстанце у раствору(процентни садржај супстанце у раствору) израчуна масену концентрацију раствора израчуна количинску концентрацију раствора и да једну концентрацију преводи у другу израчуна моларну концентрацију израчуна температуру мржњења, температуру кључања раствора и осмотски притисак раствора објасни Тиндалов ефекат и Брауново кретање колоидних честица израчуна растворљивост и производ растворљивости тешко растворљивих једињења	* масени удео раствора-израчунавања масена концентрација – израчунавања количинска концентрација – израчунавања моларна концентрација – израчунавања израчунавање тачке мржњења, тачке кључања и осмотског притиска раствора својства колоидних раствора и примена растворљивост и производ растворљивости-израчунавања

рН вредност раствора – задаци (7 часова)	одреди рН раствора код слабих киселина и слабих база предвиди својства раствора на основу хидролизе соли односно дисоцијације соли израчунава рН раствора пуфера израчуна рН раствора који је настао растварањем киселина или база, мешањем истих раствора различитих концентрација и мешањем раствора киселина и база	Израчунавање рН раствора киселина и база Израчунавање рН раствора добијених мешањем раствора различитих концентрација Израчунавање рН раствора добијеног мешањем киселина и база у несразмерном односу Израчунавање рН код слабих електролита (Освалдов закон разблажења) Дисоцијација и хидролиза соли Пуфери
Угљоводоници – задаци (6 часова)	Израчунати приносе реакција добијања метана, етена, етина и бензена Пронађе број изомера код угљоводоника узимајући у обзир све врсте изомерије Примени стехиометријска израчунавања на примерима реакција угљоводоника (сагоревање, супституција и адиција) Предвиди једињења која граде ацетилиде	Реакције добијања угљоводоника Реакције супституције Реакције адиције Реакције полимеризације Реакције добијања ацетилیدا Механизам реакција угљоводоника
Алкил-халогениди, алкохоли, феноли и етри – задаци (7 часова)	Израчуна принос у реакцијама код којих је алкил-халогенид полазно једињење при добијању других једињења (алкана, алкена, алкина, увођењу бочног низа у бензенов прстен, добијању етара) Код реакција алкохола и фенола примени стехиометријска израчунавања (са металима, дехидратације и оксидације алкохола, супституције и неутрализације фенола) Пронађе број изомера алкохола, фенола и етара узимајући у обзир све врсте изомерије	Алкил-халогениди-реакције Реакције алкохола Реакције фенола Механизам реакција
Алдеhide и кетони – задаци (5 часова)	пронађе број изомера алдеhideа, кетона и незасићених алкохола узимајући у обзир све врсте изомерије примени стехиометријска израчунавања на реакције алдеhideа и кетона (оксидације, редукције, адиције, реакције са алкохолима, полимеризације, кондензације, са Грињаровим реагентом, редукције Толенсовог и Фелинговог раствора)	Реакције алдеhideа и кетона Механизам реакција
Карбоксилне киселине и деривати карбоксилних киселина – задаци (8 часова)	Примени стехиометријска израчунавања на реакције киселина са металима, базама, реакције декарбоксилације, реакције дезаминације аминокиселина Напише производе реакције хидролизе, амонолизе и алкохоллизе различитих деривата органских киселина	Реакције органских киселина Реакције дезаминације различитих аминокиселина Реакције аминокиселина Деривати органских киселина (хлориди, анхидриди, амиди и естри)
Органска једињења са сумпором и азотом – задаци (4 часова)	Примени стехиометријска израчунавања на реакцијама добијања и реакцијама тиола и амина	Добијање и реакције тиола Добијање и реакције амина

Хетероциклична једињења – задаци (3 часа)	израчуна масени удео појединих елемената у хетероцикличном једињењу предвиди понашање појединих хетероцикличних једињења у реакцији са базама и киселинама	Петочлани хетероциклични молекули Шесточлани хетероциклични молекули Пуриинске и пиримидинске базе
---	---	--

Кључни појмови садржаја: хемијски закони, стехиометријска израчунавања, физичка и хемијска својства неорганских и органских једињења, термохемија и хемијска кинетика, механизми хемијских реакција, рН вредност раствора и пуферски системи.

Логика са етиком

Циљеви учења: Стицање основних знања о логици и етици и схватање значаја тих знања за јасно размишљање и развој личности, ипознавање са елементима и законима логике и разумевање улоге коју логика има у науци и свакодневном животу, разумевање појмова који се јављају у етичким расправама и развијање сензибилитета за етичка питања савременог друштва, оспособљавање ученика за самостално, критичко размишљање и формирање ставова о друштвеним проблемима.

Трећи или четврти разред

ТЕМА	ИСХОДИ По завршетку теме ученик ће бити у стању да:	ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ ПО ТЕМАМА
Увод у логику (4 часа)	препозна да и сам већ користи логику као и граматику разликује мишљење од маште, надања, опажања и наводи примере из свакодневног живота искаже дефиницију логике, разуме и опише у чему се састоји формални карактер логике разликује принципе мишљења, наведе примере за основне логичке принципе и симболички их приказује	Појам и подела логике. Логика као наука о форми мишљења Основни логички принципи (идентитет, непротивуречност и искључење трећег)
Формална логика: • појам • суд • закључак (6+6+12 часова)	увиди разлику између појма, термина, опажаја, предмета, представе разликује обим и садржај појма, увиђа однос између обима и садржаја, наводи пример за обим и садржај и дефинише обим и садржај појма препознаје и именује појмове, набраја их, уочава разлику између појединачних и општих појмова	Разлика између појма, ствари и представе, Врсте појмова Обим и садржај појма Односи међу појмовима Дефиниција и деоба Суд и врсте судова Истиносна вредност сложених судова (негација, конјункција, дисјункција, импликација и еквиваленција) Комбинована подела судова, расподељеност појма

	<p>препознаје односе међу појмовима и именује их (субординација, координација, контрарност) и графички приказује односе међу појмовима</p> <p>наведе делове дефиниције</p> <p>даје примере дефиниције из своје струке</p> <p>разликује прешироку и преуску дефиницију</p> <p>разликује чланове деобе од принципа деобе</p> <p>увиђа значај принципа деобе</p> <p>самостално изводи једну деобу</p> <p>разликује субјекат и предикат суда и увиђа значај копуле за квалитет суда</p> <p>препознаје форму сложеног суда,</p> <p>разликује и именује логичке везнике (негација, конјункција, дисјункција, импликација и еквиваленција) и наводи примере</p> <p>разликује квантитет и квалитет суда,</p> <p>препознаје форму а,е,и,о суда и наводи примере</p> <p>именује односе међу судовима</p> <p>препознаје индуктивно, дедуктивно и закључивање по аналогији на примерима из свакодневног живота</p> <p>увиђа да и сам користи наведене форме закључивања, именује их и разликује</p> <p>демонстрира конверзију и обверзију на примерима</p> <p>наведе и објасни четири фигуре силогизма</p> <p>изводи задате модусе силогизма</p> <p>излаже примере за хипотетички и дисјунктивни силогизам</p> <p>повезује форме закључивања у облику доказа</p>	<p>Односи међу судовима (логички квадрат)</p> <p>Врсте закључивања</p> <p>Непосредно закључивање – конверзија, обверзија, логички квадрат</p> <p>Посредно закључивање – индукција, аналогија и дедукција</p> <p>Фигуре категоричког силогизма, модуси категоричког силогизма</p> <p>Хипотетички и дисјунктивни силогизам</p> <p>Доказ</p> <p>Примери индуктивног и дедуктивног закључивања у наукама.</p>
Логичке грешке (6 часова)	<p>разликује случајне од намерних логичких грешака</p> <p>примењује форме закључка и доказа</p> <p>препознаје и именује логичке грешке: увођење четвртог појма у силогизам, нерасподељен појам, замена теза, argumentum ad hominem, post hoc ergo propter hoc.</p>	<p>Паралогизми и софизми</p> <p>Грешке у закључку</p> <p>Грешке у доказу</p> <p>Грешке у аргументацији</p>
Појам и значај етике (6 часова)	<p>набраја правила (норме) из различитих сфера живота</p> <p>издваја правила која слободно прихватамо и разликује их од оних која имају спољашње порекло</p> <p>дефинише предмет етике</p>	<p>Настанак и предмет етике</p> <p>Појам норме и појам морала</p> <p>Разлика између обичајних, правних и етичких норми</p>

Лични идентитет, слобода и одговорност (14 часова)	набраја како се све манифестује лични идентитет разликује утицаје који формирају лични идентитет (разликује род и пол) увиђа колика је моћ визуелног идентитета препознаје утицај медија на креирање визуелног идентитета уочава разлику између модних и етичких императива супротставља медијски наметнуте животне идеале и етичке вредности	Улога визуелног идентитета у формирању личног идентитета – међусобни утицаји Појмови пола и рода Утицај медија на релативизацију етичких вредности Естетски и етички идеал Тело и интервенције на телу Сајбер идентитет, морал и слобода избора
Основне етичке норме и вредности (16 часова)	препознаје важније људске вредности разликује слободне од самовољних и наметнутих поступака схвата постојање слободе избора као услова моралног поступања разуме везу између избора и одговорности упоређује одговорне и неодговорне поступке може да расправља о томе да ли је извор морала у нама или изван нас (аутономна и хетерономна етика) увиђа разлику између основних етичких праваца	Пријатељство Верност Породица Љубав Морално добро Донација органа Сурогат мајка Клонирање

Кључни појмови садржаја: логички принципи, појам, суд, закључак, морал, идентитет, вредности.

ОБАВЕЗНИ СТРУЧНИ ПРЕДМЕТИ

Технолошке операције

Циљеви учења: стицање основних знања о принципима технолошких операција и процеса; стицање основних знања о врстама и начину рада различитих машина и апарата који су саставни део одговарајуће технологија; стицање вештине мерења; 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 на основу њихових карактеристика.

Трећи разред

ИСХОДИ МОДУЛА По завршетку модула ученик ће бити у стању да:	ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ МОДУЛА
Модул: Основи топлотних операција (18+24 часа)	
<p>Теорија: објасни појмове: топлота, температура, топлотни капацитет, специфичан топлотни капацитет, енталпија и промена енталпије објасни погонску силу за пренос топлоте разликује изворе и носиоце топлоте разликује механизме преноса топлоте објасни кондукцију, конвекцију и зрачење анализира факторе који утичу на брзину преноса топлоте и на отпор преносу топлоте решава рачунске задатке у вези преноса топлоте наброји врсте размењивача топлоте објасни начин рада оних размењивача топлоте који се изучавају у склопу одабраних модула процесне технологије</p> <p>Вежбе мери температуру различитим инструментима баждари неисправан инструмент за мерење температуре регулише температуру експериментално одреди топлотни капацитет калориметра прати рад парног котла бележи податке у табелу нацрта дијаграм на основу података из табеле одреди карактеристичне коефицијенте и отпоре при преносу топлоте на основу мерења процесних величина на неизолованом и изолованом цевном воду</p>	<p>Теорија Температура Топлота (осетна и латентна) Топлотни капацитет Извори топлоте Носиоци топлоте и њихове карактеристике Начини преноса топлоте: кондукција, конвекција, зрачење Коефицијенти провођења, прелаза и пролаза топлоте Пролаз топлоте Размењивачи топлоте-подела Цевни размењивачи топлоте Калорифери Кондензатори</p> <p>Вежбе Термометри-подела Мерење и регулација температуре Парни котла Одређивање специфичне топлоте чврстих тела Експериментално одређивање коефицијената (λ, α и K) и отпора при преносу топлоте</p>
Модул: Укувавање (6+8 часова)	
<p>Теорија: објасни операцију укувавања објасни принцип рада отвореног и затвореног укувача објасни вишестепено укувавање</p> <p>Вежбе: одреди величину топлотних губитака, степен концентрисања и специфичну потрошњу примарне паре приликом укувавања у</p>	<p>Теорија: Укувавање Укувачи Вишестепено укувавање</p> <p>Вежбе: Експериментално одређивање величине топлотних губитака, степена концентрисања и специфичне потрошње примарне паре приликом укувавања у</p>

отвореном и затвореном укувачу	отвореном и затвореном укувачу Рачунски задаци из материјалног и топлотног биланса укувача
Модул: Растварање и кристализација (4+4 часа)	
<p>Теорија: објасни погонску силу за пренос масе разликује механизме преноса масе дефинише израз за брзину преноса масе и факторе који је одређују дефинише појмове растварања и кристализације дефинише растворљивост објасни дијаграм растворљивости објасни настајање кристалне клице и процес кристализације објасни начин рада одабраних кристализатора</p> <p>Вежбе одреди величину топлоте растварања калориметром припреми презасићен раствор одређене соли и изврши кристализацију одреди степен искоришћења кристализатора</p>	<p>Теорија: Погонска сила за пренос масе Молекулска и конвективна дифузија Коефицијент дифузије Фиков закон дифузије Растварање Растворљивост Крива растворљивости Кристална клица и кристализација Кристализатори</p> <p>Вежбе Одређивање топлоте растварања неке соли калориметром</p>
Модул: Влажење и сушење (14+12 часова)	
<p>Теорија: дефинише основне параметре влажног ваздуха: апсолутна и релативна влажност, температура, тачка росе и влажне кугле објасни процес сушења и фазе сушења дефинише брзину сушења објасни рад сушница</p> <p>Вежбе користи дијаграм влажног ваздуха одреди влажност ваздуха методом тачке росе и помоћу психрометра одреди брзину сушења у лабораторијским и погонским сушницама</p>	<p>Теорија: Влажан ваздух и параметри влажног ваздуха Дијаграм температура – влажност за влажан ваздух Сушење и фазе процеса сушења Брзина сушења Сушнице – подела Коморна сушница Обртна сушница Сушење на ваљцима Вакуум сушница Сушење распршивањем</p> <p>Вежбе Одређивање влажности ваздуха методом тачке росе и помоћу психрометра; Одређивање брзине сушења у сушници.</p>
Модул: Апсорпција и адсорпција (8+8 часова)	
<p>Теорија: објасни врсте апсорпције објасни начин рад апсорбера наведе врсте апсорбера објасни принцип адсорпције објасни начин рада адсорбера објасни адсорпцију у флуидизованом слоју</p> <p>Вежбе одреди брзину апсорпције одреди брзину адсорпције</p>	<p>Теорија: Апсорпција и десорпција Апсорбери Адсорпција и брзина адсорпције Адсорбери</p> <p>Вежбе Апсорпција угљендиоксида у колони с водом и калијум-хидроксидом Одређивање брзине адсорпције метиленско плавог на активном угљу</p>
Модул: Екстракција (6+4 часа)	
<p>Теорија: објасни принцип екстракције дефинише брзину екстракције и од чега зависи</p>	<p>Теорија: Екстракција Брзина екстракције Екстрактори – подела</p>

објасни начин рада екстрактора Вежбе нацрта Сослетов апарат састави апаратуру за екстракцију изврши екстракцију израчуна процентни садржај уља у узорку	Екстракција из крупног материјала Екстракција из млевеног материјала Вежбе Екстракција уља из уљарица у Сокслетовом апарату
Модул: Дестилација и ректификација (14+10 часова)	
Теорија: дефинише течне смеше и температуру кључања тих смеша дефинише молски и масени удео објасни фазни и равнотежни дијаграм објасни принцип дестилације објасни Хенријев, Раулов и Далтонов закон наведе врсте уређаја за дестилацију објасни начин рада дестилатора под вакуумом и атмосферским притиском објасни дестилацију воденом паром и начин рада дестилатора објасни принцип вишестепене дестилације објасни појам теоријског и реалног пода колоне објасни појам рефлуksа и рефлуksног односа дефинише ефикасност ректификационе колоне разликује и објасни дисконтинуалну и континуалну ректификацију објасни начин рада различитих колона са подовима и са пуњењем Вежбе 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	Теорија Фазни и равнотежни дијаграм Хенријев, Раулов и Далтонов закон Уређаји за дестилацију Дестилација под атмосферским притиском Дестилација воденом паром Дестилација под сниженим притиском Вишестепена дестилација Теоријски под Рефлуks и рефлуksни однос Ректификационе колоне Вежбе Експериментално одређивање промене састава дестилата на основу праћења промене густине Експериментално одређивање ефикасности ректификационе колоне

Кључни појмови садржаја: Механике флуида, Транспорт материјала, Ситњење и просејавање, Мешање материјала, Раздвајање фаза нехомогених система, То- плотне операције, Укување, Растварање и кристализација, Влажење и сушење, Апсорпција и адсорпција, Екстракција, Дестилација и ректификација.

Сировине за хемијске и фармацеутске производе

Циљеви предмета: стицање систематских знања о основним сировинама у хемијској и фармацеутској индустрији; уочавање значаја сировина у животу, могућност примене у индустријској пракси и њиховом утицају на човека и животну средину; развијање навика ученика које ће доприносити унапређивању и заштити природе, човека и животне средине; развијање систематичности, прецизности, уредности, смисла за економичност, одговорност приликом обављања радних задатака у индустријским погонима; упознавање врста сировина за добијање хемијских и фармацеутских производа; стицање знања о основним сировинама природног и синтетичког порекла, њиховим својствима и лековитости.

Трећи разред

ТЕМА	ИСХОДИ По завршетку теме ученик ће бити у стању да:	ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ ПО ТЕМАМА
Увод у сировине (2 часа)	објасни значај сировина наведе сировине по пореклу разликује физичка и хемијска својства сировина	Кратак историјат о значају и употреби сировина; Подела сировина по пореклу.
Вода у индустрији (8 часова)	наведе врсте воде у индустрији дефинише воду као сировину у индустрији описе поступке добијања дестиловане објасни поступке деминерализоване воде објасни поступке добијања воде реверсном осмозом	Врсте воде у индустрији; Вода за индустријске сврхе; Добијање дестиловане воде; Добијање деминерализоване воде Добијање воде реверсном осмозом
Сировине биљног порекла (14 часова)	објасни поделу сировина биљних порекла наведе физичка и хемијска својства појединих сировина објасни значај сировина биљног порекла у хемијској и фармацеутској индустрији објасни поједине поступке за издвајање активних принципа дефинише алкалоиде и објасни њихову поделу објасни добијање алкалоида макар дефинише хетерозиде, објасни хемијски састав, поделу и примену дефинише танине, хемијски састав, поделу и значај дефинише сапонине, хемијски састав, поделу и значај дефинише слузи, гуме и пектине, њихов хемијски састав и значај	Сировине биљног порекла Алкалоиди Хетерозиди Танини Сапонини Гуме, слузи и пектини Масти, уља и воскови Витамини Етарска уља
Сировине животињског порекла (14 часова)	наведе сировине животињског порекла објасни поделу сировина животињског порекла описе поступке добијања сировина животињског порекла	Мед, млеч и други производи Анаболици Масти и уља Воскови Више масне киселине и алкохоли Ензими Стероли и њихови деривати Протеини
Сировине минералног порекла (12 часова)	препозна сировину минералног порекла разликује поједине сировине и њихову примену објасни поступке добијања елемената и њихова једињења из минерала	Минералне масти, уља и воскови, Силицијумове земље; Каолин, талк; Калијум-карбонат Гвожђе и његова једињења; Сумпор и његова једињења; Алдехиди, кетони Салицилна киселина
Синтетичке сировине	објасни појам површински активних супстанци наведе класификацију ПАМ објасни дејство ПАМ	Појам и подела ПАМ, Значај и примена, Дефиниција и својства ПАМ; ПАМ као солубилизатори ПАМ као пенућа средства ПАМ као детерџенти Синтетички воскови Синтетичке масти и уља

Додатне сировине	класификује додатне сировине објасни улогу додатних сировине у хемијским и фармацеутским препаратима	Конзерванси Антиоксиданси Боје Етарска уља Средства за допуњавање Средства за везивање Адсорпциона средства Средства за корекцију укуса и мириса.
------------------	--	--

Кључни појмови садржаја: вода у индустрији, сировине биљног порекла, сировине животињског порекла, сировине минералног порекла, синтетичке сировине, додатне сировине.

Електротехника

Циљеви учења: Стицање основних знања о својствима електричног поља; стицање основних знања о електричној струји; стицање основних знања о законима који дефинишу електричну струју; стицање знања о општим особинама магнетног поља; стицање знања о наизменичној струји и њеном значају; стицање знања о производњи и преносу електричне енергије.

Трећи разред

ТЕМА	ИСХОДИ По завршетку теме ученик ће бити у стању да:	ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ ПО ТЕМАМА
Електростатика (6 часова)	формулише и примењује Кулонов закон разуме и објашњава основне особине електричних поља представља електрично поље помоћу линија сила израчуна еквивалентни капацитет за једноставно повезане кондензаторе	Кулонов закон; Електрично поље; Линије поља; Потенцијал и напон; Електрична; Капацитивност и кондензатори.
Једносмерне струје (12 часова)	Разликује електромоторну силу и напон Примени Омов и Џул-Ленцов закон и Кирхофова правила на струјна кола Објасни појам енергије и снаге електричне струје Познаје ознаке и јединице Објасни паралелну и редну везу отпорника у колу повеже основне елементе електричног кола Разуме појаву електролизе и примени Фарадејеве законе електролизе Решава једноставније рачунске задатке	Извори струје и електромоторна сила; Јачина и густина струје; Омов закон за део кола и електрична отпорност проводника; Везивање отпорника; Енергија и снага; Електричне струје. Џул-Ленцов закон; Омов закон за струјно коло. Кирхофова правила; Пролаз електричне струје кроз електролите; Електролиза; Фарадејеви закони о електролизи; Електрохемијски генератори; Акумулатори.
Електро-магнетизам (10 часова)	наведе опште особине магнетних поља разликује основне величине магнетног поља, разуме њихов значај, ознаке и јединице формулише и примењује Фарадејев закон електромагнетне индукције разуме Амперов закон опише самоиндукцију и међусобну индукцију решава једноставније рачунске задатке	Магнетна индукција; Магнетно поље проводници са струјом; Узајамно дејство два проводника са струјом; Амперов закон; Магнетни флуks и магнетно коло; Фарадејев закон електромагнетне индукције; Самоиндукција и међусобна индукција; Вртложне струје.

Наизменичне струје (8 часова)	објасни разлику између једносмерне и наизменичне струје разуме појмове тренутне, максималне, средње и ефективне вредности струје разликује отпоре у колу наизменичне струје дефинише појам напонска резонанца схвати значај трофазне струје решава једноставније рачунске задатке	Тренутне, максималне и ефективне вредности струје; Отпори у колу наизменичне струје; Термогена, индуктивна и капацитивна отпорност; Импеданса; Снага у колу наизменичне струје; Тренутна активна, реактивна и привидна снага; Фактор снаге; Трофазне наизменичне струје; Веза навоја и генератора у звезду и троугао.
Производња и пренос електричне енергије (10 часова)	разликује врсте електрана објасни принцип рада термоелектрана на гас и ТЕ-ТО опише рад разводних постројења објасни принцип функционисања електричне мреже високог и ниског напона	Подела и врсте извора електричне енергије; Термоелектране, подела, опште карактеристике, губици, делови, котао и котловско постројење, парне турбине, пречишћавање димних гасова; Елементи разводних постројења; Електричне мреже високог и ниског напона.
Електричне машине (12 часова)	објасни принцип рада, конструктивни састав и врсте трансформатора објасни принцип рада, конструктивни састав и примену асинхроних мотора објасни принцип рада и примену мотора једносмерне струје. објасни принцип рада, конструктивни састав и примену синхроних машина Познаје заштиту од удара струје	Трансформатори, принцип рада врсте и примена Асинхрони мотори, врсте и примена Принцип рада и примена мотора једносмерне струје Синхрони мотори, начин рада и својства мотора Дејство електричне струје на човека и заштита од удара струје.
Електроника и аутоматизација (12 часова)	објасни улогу електронике за пренос информација о процесима у индустрији. објасни улогу микроконтролера и ПЛЦ-а у индустрији објасни аутоматизацију управљања процесима	Аналогни и дигитални електрични сигнали као носиоци информација о физичким величинама; Принцип рада микроконтролера и ПЛЦ-а, рад са сигнаlima; Принцип аутоматизације управљања процесима.

Кључни појмови садржаја: Кулонов закон, Електрично поље, Линије поља, Потенцијал и напон, Електрична, Капацитивност и кондензатори, Једносмерне струје, Електромагнетизам, Наизменичне струје, Производња и пренос електричне енергије, Електричне машине, Електроника и аутоматизација.

Технологија хемијских производа

Циљеви учења: Стицање знања о савременој производњи и основним технолошким процесима у области неорганске и органске технологије; овладавање хемизмима процеса и уочавање законитости које условљавају правилно извођење процеса у хемијској индустрији; стицање знања о врстама производа, својствима и поступцима добијање производа у оквиру ове индустрије; развијање способности анализе фактора који утичу на технолошке процесе и решавања проблема и нових ситуација у процесу; овладавање техником рада у лабораторији и развијање вештина и навика, које ће ученицима омогућити да се укључе у рад; развијање способности повезивања теорије са праксом и формирање правилног односа према раду; развијање смисла за организован рад, прецизност, систематичност, уредност, опрезност, економичност, одговорност; оспособљавање за примену средстава за заштиту на раду и развијање свести о важности очувања сопственог здравља; развијање аналитичког мишљења, логичког закључивања и продубљивање интелектуалне радозналости; подстицање за даљи стручни развој и усавршавање у складу са индивидуалним способностима и потребама друштва; развијање навика ученика које ће доприносити унапређивању еколошке етике и одрживог развоја.

Трећи разред

ИСХОДИ МОДУЛА		ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ МОДУЛА	
По завршетку модула ученик ће бити у стању да:			
Модул: Увод (1+4 часова)			
Теорија: наведе поделу хемијске технологије наброји основне технологије које се проучавају у оквиру предмета Вежбе: користи прибор и опрему у лабораторији за хемијску технологију примени мере заштите на изворе опасности при раду у лабораторији, погонима и околини		Теорија: Предмет и значај проучавања хемијске технологије; подела. Вежбе: Прибор и опрема у лабораторији за хемијску технологију; Извори опасности у лабораторији и заштита на раду.	
Модул: Технологија воде (8+6 часова)			
Теорија: наведе поделу воде у природи према пореклу и употреби дефинише својства воде објасни технолошке поступке прераде површинске и подземне воде објасни технолошке поступке омекшавања воде у индустрији наведе хемијске реакције процеса прераде воде наведе поделу отпадних вода објасни поступке прераде отпадних вода анализира шеме прераде воде наведе основне параметре поступака прераде вода дискутује параметре квалитета воде анализира и дискутује еколошке аспекте прераде и заштите вода Вежбе: узоркује воду примени методе испитивања својстава воде изведе прорачун и примени добијене резултате испитивања одреди, анализира и дискутује резултате испитивања реши проблем задат кроз рачунски задатак рукује основним прибором и уређајима који се користе за узорковање и испитивање квалитета воде примени мере заштите на изворе опасности при раду у лабораторији, погонима и околини		Теорија: Вода у природи; Подела воде према пореклу и употреби; Својства воде: тврдоћа, алкалитет, ацидитет... Прерада површинске воде; Прерада подземне воде; Поступци омекшавања воде; Подела отпадних вода; Поступци прераде отпадних вода; Параметри који се прате у поступцима прераде вода; Заштита вода. Вежбе: Одређивање карбонатне и укупне тврдоће воде; Одређивање алкалитета и ацидитета воде; Одређивање садржаја раствореног кисеоника у води; Рачунски задаци.	
Модул: Технологија неорганских киселина (18+24 часова)			
Теорија: наведе фазе производње сумпорне киселине објасни процесе и шеме уређаја у којима се добија и пречишћава сумпор-диоксида наведе сировине и катализаторе објасни рад контактних пећи за оксидацију сумпор-диоксида у сумпор-триоксид уз коришћење шема објасни апсорпцију сумпор-триоксида уз коришћење шеме објасни хемизам добијања сумпорне киселине наведе параметре производње сумпорне киселине наведе фазе производње азотне киселине		Теорија: Сировине за производњу сумпорне киселине; Производња и пречишћавање сумпордиоксида; Фазе, хемизам и добијање сумпорне киселине контактним поступком; Параметри технолошког поступка производње сумпорне киселине; Хемизам и добијање амонијака у контактної пећи; Сировине, хемизам и добијање азотне киселине; Концентровање азотне киселине; Параметри технолошког поступка производње амонијака и азотне киселине; Сировине, хемизам и добијање гасовитог хлороводоника;	

<p>наведе сировине и катализаторе за добијање амонијака објасни хемизам добијања амонијака опише шему контактне пећи за синтезу амонијака објасни хемизам добијања азотне киселине опише технолошку шему производње азотне киселине објасни поступак концентровања азотне киселине наведе параметре технолошког поступка производње амонијака и азотне киселине наведе фазе производње хлороводоничне киселине објасни хемизам и поступак добијања гасовитог хлороводоника опише шему апсорпције хлороводоника наведе параметре технолошког поступка производње хлороводоничне киселине објасни поступке добијања фосфорне киселине наведе сировине за добијање фосфорне киселине објасни хемизам добијања фосфорне киселине наведе параметре технолошког поступка производње фосфорне киселине наведе значај и примену неорганских киселина анализира и дискутује еколошке аспекте и заштиту животне средине у производњи неорганских киселина Вежбе: рукује лабораторијским прибором и опремом и одмерава масе и запремине хемикалија користи методе испитивања пирита одреди садржај сумпор-диоксида у смеси гасова по Рајху одреди концентрацију киселине преко густине помоћу пикнометра изведе прорачун и примени добијене резултате испитивања реши проблем задат кроз рачунски задатак анализира и дискутује резултате испитивања примени мере заштите на изворе опасности при раду у лабораторији, погонима и околини</p>	<p>Апсорпција хлороводоника; Параметри технолошког поступка производње хлороводоничне киселине; Сировине, хемизам и добијање фосфорне киселине; Параметри технолошког поступка производње фосфорне киселине; Значај и примена неорганских киселина; Заштита животне средине у производњи неорганских киселина и заштита на раду.</p> <p>Вежбе: Испитивање пирита: одређивање садржаја нерастворног остатака, гвожђа, сумпора; Одређивање садржаја сумпор-диоксида у смеси гасова по рајху; Одређивање концентрације киселине преко густине помоћу пикнометра Рачунски задаци; Примена мера заштите на раду у лабораторији и шире.</p>
Модул: Технологија соде и каустичне соде (6+8 часова)	
<p>Теорија: наведе сировине и фазе у Солвејевом поступку производње соде објасни хемизам добијања соде опише уређаје и технолошки поступак добијања соде помоћу технолошке шеме наведе параметре технолошког поступка производње соде објасни значај и примену соде наведе сировине и фазе добијања каустичне соде објасни хемизам каустификације опише поступак добијања соде каустификацијом помоћу шеме објасни добијање каустичне соде електролизом раствора натријум- хлорида наведе параметре технолошких поступака</p>	<p>Теорија: Сировине и фазе Солвејевог поступка производње соде; Хемизам добијања соде; Објашњење рада уређаја и технолошке шеме добијања соде; Параметри технолошког поступка производњи соде; Значај и примена соде; Заштита животне средине у Солвејевом поступку и заштита на раду; Сировине и фазе добијања каустичне соде каустификацијом; Хемизам каустификације; Објашњење рада уређаја и технолошке шеме каустификације Хемизам и добијање каустичне соде електролизом; Параметри технолошког поступка производње</p>

<p>производње каустичне соде објасни значај и примену каустичне соде анализира и дискутује еколошке аспекте производње соде и каустичне соде, заштите животне средине и заштите на раду Вежбе: рукује лабораторијским прибором и опремом примени методе испитивања соде изведе прорачун и примени добијене резултате испитивања реша проблем задат кроз рачунски задатак анализира и дискутује резултате испитивања примени мере заштите на изворе опасности при раду у лабораторији, погонима и околини</p>	<p>каустичне соде; Значај и примена каустичне соде; Заштита животне средине при производњи каустичне соде и заштита на раду. Вежбе: Одређивање садржаја натријум хидроксида и натријум-карбоната у техничком натријум хидроксида; Рачунски задаци; Примена мера заштите на раду у лабораторији и шире.</p>
---	---

Модул: Технологија вештачких ђубрива (6+16 часова)

<p>Теорија: неведе вештачка ђубрива према пореклу и хемијском саставу наведе сировине и фазе у технолошком поступку производње фосфорних ђубрива објасни хемизам добијања суперфосфата и преципитата описује уређаје и технолошки поступак добијања суперфосфата помоћу технолошке шеме наведе сировине и фазе добијања азотних ђубрива објасни хемизам добијања КАН-а описује поступак добијања КАН-а помоћу шеме наведе сировине и фазе у поступку добијања калијумових ђубрива наведе параметре технолошких поступака производње ђубрива објасни значај и примену вештачких ђубрива анализира и дискутује еколошке аспекте производње вештачких ђубрива, заштите животне средине и заштите на раду Вежбе: рукује лабораторијским прибором и опремом примени методе испитивања вештачких ђубрива изведе прорачун и примени добијене резултате испитивања реша проблем задат кроз рачунски задатак анализира и дискутује резултате испитивања примени мере заштите на изворе опасности при раду у лабораторији, погонима и околини</p>	<p>Теорија: Поделе вештачких ђубрива према пореклу и хемијском саставу уз примере и ефекти њиховог деловања; Сировине, фазе и параметри поступка производње фосфорних ђубрива; Хемизам добијања суперфосфата и преципитата; Објашњење рада уређаја и технолошке шеме добијања суперфосфата; Сировине и фазе добијања азотних ђубрива; Хемизам производње кан-а; Објашњење рада уређаја и технолошке шеме производње кан-а и параметри процеса; Значај и примена вештачких ђубрива; Заштита животне средине при производњи вештачких ђубрива и заштита на раду. Вежбе: Одређивање садржаја азота у амонијачном ђубриву; Одређивање садржаја фосфор (V) оксида у фосфорном ђубриву; Одређивање хигроскопне влаге; Рачунски задаци; Примена мера заштите на раду у лабораторији и шире.</p>
---	---

Модул: Технологија силикатних производа (8+4 часова)

<p>Теорија: наведе основну поделу и поделу према порозности керамичких производа наведе сировине и параметре производње керамичких производа објасни фазе технолошког поступка производње керамичких производа објасни фазе технолошког поступка производње ватросталних материјала наведе својства стакла објасни промену вискозитета стакла са температуром наведе поделу стакла према начину израде и хемијском саставу</p>	<p>Теорија: Основна подела керамичких производа и према порозности; Сировине и параметри производње керамичких производа; Производња керамичких и ватросталних производа; Подела стакла према начину производње и хемијском саставу; Сировине и параметри производње стакла; Производња стакла; Шеме уређаја за обликовање керамичких и производа од стакла; Заштита животне средине у производњи силикатних материјала и заштита на раду.</p>
---	---

<p>наведе сировине и параметре производње стакла објасни фазе производње стакла анализира шеме поступака обликовања керамичких и производа од стакла анализира и дискутује еколошке аспекте производње силикатних материјала, заштите животне средине и заштите на раду</p> <p>Вежбе: рукује лабораторијским прибором и опремом примени методе испитивања изведе прорачун и примени добијене резултате испитивања анализира и дискутује резултате испитивања реши проблем задат кроз рачунски задатак примени мере заштите на изворе опасности при раду у лабораторији, погонима и околини</p>	<p>Вежбе: Испитивање стакла (одређивање хидролитичке отпорности стакла); Рачунски задаци.</p>
<p>Модул: Технологија неорганских малтерних везива (6+8 часова)</p>	
<p>Теорија: наведе малтерна везива према начину везивања и начину производње објасни својства малтерних везива наведе сировине и параметре производње малтерних везива објасни хемизам производње креча, гипса и портланд цемента опише технолошке поступке производње креча, гипса и портланд цемента помоћу шема уређаја или процеса објасни хемизам везивања анализира и дискутује еколошке аспекте производње малтерних везива, заштите животне средине и заштите на раду</p> <p>Вежбе: рукује лабораторијским прибором и опремом примени методе испитивања изведе прорачун и примени добијене резултате испитивања анализира и дискутује резултате испитивања реши проблем задат кроз рачунски задатак примени мере заштите на изворе опасности при раду у лабораторији, погонима и околини</p>	<p>Теорија: Подела малтерних везива према начину везивања и начину производње; Време везивања и време очвршћавања; Производња креча; Производња гипса; Производња портланд цемента; Параметри технолошких поступака производње малтерних везива; Значај и примена малтерних везива; Заштита животне средине при производњи малтерних везива и заштита на раду.</p> <p>Вежбе: Одређивање времена везивања гипса; Одређивање садржаја угљендиоксида укречњаку; Рачунски задаци.</p>
<p>Модул: Технологија нафте и горива (12+24 часова)</p>	
<p>Теорија: наведе горива према агрегатном стању и пореклу наведе својства горива објасни порекло нафте наведе основне класе хемијских једињења која улазе у састав нафте наведе поделу поступака прераде нафте опише атмосферску и вакуум дестилацију нафте помоћу шеме наведе параметре примарне прераде нафте наведе секундарне поступке прераде нафте објасни каталитичко реформирање уз помоћ шеме објасни хемизам каталитичког реформирања наведе производе добијене из нафте дефинише октански број бензина објасни порекло угља наведе врсте угља дефинише поступке хемијске прераде угља</p>	<p>Теорија: Поделе горива према агрегатном стању и пореклу; Својства горива; Теорије о пореклу нафте; Примарна прерада нафте: атмосферска и вакуум дестилација; Параметри примарне прераде нафте; Секундарна прерада нафте; Каталитичко реформирање; Производи добијени из нафте; Моторни бензин и октански број; Порекло и врсте угља; Хемијска прерада угља; Коксовање; Добијање биодизела; Добијање биоетанола; Заштита животне средине и заштита на раду</p>

<p>објасни поступак коксовања помоћу шеме наведе сировине за добијање биодизела и биоетанола објасни хемизам и поступке добијање биодизела и биоетанола наведе основне параметре производње горива анализира и дискутује еколошке аспекте производње горива, заштите животне средине и заштите на раду Вежбе: рукује лабораторијским прибором и опремом примени методе испитивања одређује својства нафтних деривата: густину, вискозитет, тачку запаљивости, садржај влаге, неутрализациони број изведе прорачун и примени добијене резултате испитивања реша проблем задат кроз рачунски задатак анализира и дискутује резултате испитивања примени мере заштите на изворе опасности при раду у лабораторији, погонима и околини</p>	<p>Вежбе: Одређивање густине нафтних деривата; Одређивање вискозитета нафтних деривата; Одређивање тачке запаљивости; Одређивање садржаја влаге у нафтним дериватима; Одређивање неутрализационог броја; Одређивање садржаја влаге, пепела, испарљивих материја и кокса у угљу Рачунски задаци; Примена мера заштите на раду у лабораторији и шире.</p>
Модул: Технологија масти и уља (5+16 часова)	
<p>Теорија: објасни хемијски састав масти и уља објасни основна својства уља опише технолошке поступке добијања уља користећи шеме наведе параметре технолошких поступака производње уља објасни поступак рафинације уља и његов значај опише процес хидрогеновања уља анализира и дискутује еколошке аспекте производње уља, заштите животне средине и заштите на раду Вежбе: рукује лабораторијским прибором и опремом примени методе испитивања уља и уљарица одређује садржај уља и сувог остатка у уљарицама одређује својства уља: киселински, сапонификациони, естарски, јодни, пероксидни број изведе прорачун и примени добијене резултате испитивања реша проблем задат кроз рачунски задатак анализира и дискутује резултате испитивања примени мере заштите на изворе опасности при раду у лабораторији, погонима и околини</p>	<p>Теорија: Хемијски састав масти и уља; Својства уља: сушивост и ужеглост; Добијање уља пресовањем; Добијање уља екстракцијом; Својства растварача за екстракцију; Рафинација уља; Хидрогеновање уља; Примена и значај уља; Заштита животне средине и заштита на раду. Вежбе: Одређивање садржаја уља и сувог остатка у уљарицама; Одређивање киселинског, сапонификационог, естарског, јодног и пероксидног броја; Рачунски задаци.</p>
Модул: Технологија средстава за прање (7+12 часова)	
<p>Теорија: опише структуру површински активних материја (тензида) наведе поделу тензида објасни понашање тензида на граници фаза и њихов механизам дејства наведе сировине за производњу сапуна опише технолошке поступке производње сапуна коришћењем шема наведе основне параметре поступака производње сапуна објасни хемизам процеса добијања сапуна</p>	<p>Теорија: Структура и подела ПАМ; Понашање ПАМ на граници фаза; Механизам дејства ПАМ; Сировине за производњу сапуна; Класични дисконтинуални поступак добијања сапуна; Континуални поступак добијања сапуна; Основни параметри добијања сапуна; Недостаци сапуна; Сировине за добијање детерџената; Добијање прашкастих детерџената поступком топлог распршивања;</p>

<p>наведе недостатке сапуна наведе сировине за производњу детерџената опише технолошки поступак добијања прашканих детерџената топлим распршивањем коришћењем шеме наведе основне параметре производње детерџената анализира и дискутује еколошке аспекте производње средстава за прање, заштите животне средине и заштите на раду Вежбе: примени методе испитивања својстава средстава за прање изведе прорачун и примени добијене резултате испитивања анализира и дискутује резултате испитивања реша проблем задат кроз рачунски задатак примени мере заштите на изворе опасности при раду у лабораторији, погонима и околини</p>	<p>Основни параметри производње детерџената; Еколошка својства средстава за прање: биоразградивост и еутрофикација; Заштита животне средине и заштита на раду</p> <p>вежбе: Одређивање укупних масних киселина у сапунима; Одређивање укупних алкалија у сапунима; Одређивање укупних алкалија у детерџентима; Одређивање садржаја активног кисеоника у детерџенту Рачунски задаци.</p>
<p>Модул: Технологија полимерних материјала (20+8 часова)</p>	
<p>Теорија: објасни појам полимера и макромолекула дефинише реакције полимеризације и поликондензације објасни хемизам полимеризације и поликондензације кроз примере описује поступке производње полиетена, поливинилхлорида и фенол-формалдехидних смола помоћу шема наведе параметре производње полимера наведе сировине за добијање хартије објасни добијање дрвењаче и техничке целулозе уз помоћ шема објасни хемизам добијања целулозе описује поступак добијања хартије помоћу шеме наведе сировине за добијање гуме објасни поступке мастицирања каучука и вулканизације и њихов значај анализира и дискутује еколошке аспекте производње полимера, хартије и гуме заштите животне средине и заштите на раду Вежбе: примени методе испитивања својстава полимера изведе прорачун и примени добијене резултате испитивања анализира и дискутује резултате испитивања реша проблем задат кроз рачунски задатак примени мере заштите на изворе опасности при раду у лабораторији, погонима и околини</p>	<p>Теорија: Појам полимера и макромолекула; Полимеризација и поликондензација; Добијање полиетена; Добијање ПВХ-а; Добијање фенол-формалдехидних смола; Основни параметри производње полимера; Сировине за производњу хартије; Добијање дрвењаче; Добијање техничке целулозе; Израда листа хартије; Основни параметри у технологији целулозе и папира; Сировине за добијање гуме; Мастицирање каучука; Вулканизација; Основни параметри производње гуме; Заштита животне средине и заштита на раду.</p> <p>Вежбе: Испитивање отпорности пластичних маса на дејство течних горива, мазива, киселина, база, различитих растварача; Одређивање насипне масе полимера; Одређивање граматуре хартије; Одређивање садржаја воде и пепела у хартији; Рачунски задаци.</p>
<p>Модул: Технологија пестицида (4+0 часова)</p>	
<p>Теорија: наведе пестицида према намени и путевима продирања наведе својства пестицида објасни позитивне и негативне аспекте примене пестицида</p>	<p>Теорија: Поделе пестицида према намени и путевима продирања; Својства пестицида: токсичност, летална доза, период каренце... Позитивни негативни аспекти примене пестицида;</p>

наведе хемијске формуле неких пестицида и њихову намену анализира и дискутује еколошке аспекте производње и примене пестицида, заштите животне средине и заштите на раду	Начини примене пестицида; Заштита животне средине и заштита на раду.
Модул: Технологија синтетских боја (4+0 часова)	
Теорија: наведе поделу и својства боја наведе хемијске реакције синтезе једне боје (хризоидин) опише уређаје у којима се производе боје анализира и дискутује еколошке аспекте производње боја, заштите животне средине и заштите на раду	Теорија: Подела боја; Својства боја; Синтеза хризоидина; Уређаји за производњу боја; Параметри производње боја; Заштита животне средине и заштита на раду.

Настава у блоку 60 часова

ИСХОДИ МОДУЛА	ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ МОДУЛА
По завршетку модула ученик ће бити у стању да: Настава у блоку користи технолошке шеме; прати параметре процеса испитује квалитет сировина, међупроизвода и производа прорачунава параметре квалитета приказује и анализира добијене резултате примени мере заштите на изворе опасности при раду у лабораторији, погонима и околини	Поступци прераде воде; Технолошки поступци производње производа неорганске хемијске технологије присутне у локалној заједници и праћење параметара производње; Технолошки поступци производње производа органске хемијске технологије присутне у локалној заједници и праћење параметара производње; Посете сајмовима/ фестивалима/ скуповима који промовишу нове трендове технолошког развоја, модернизације и аутоматизације опреме у хемијској индустрији, заштите животне средине и одрживи развој; Поступци заштите животне средине и заштите на раду.

Кључни појмови садржаја: Вода, Неорганска киселина, Сода, Вештачка ђубрива, Силикати, Неорганска малтерна везива, Нафте и горива, Масти и уља, Сред- става за прање, Полимерни материјали, Пестициди, Синтетске боја.

Физичка хемија

Циљеви учења: Стицање знања о вези између структуре материје и енергетских промена система у макроскопским размерама; стицање знања о физичким узроцима и променама при хемијским реакцијама за разумевање технолошког процеса у хемијској индустрији; оспособљавање ученика за праћења кинетике процеса као начина да се одреде основни параметри технолошког процеса; стицање знања о појавама на граници фаза; оспособљавање ученика за мерење величине стања; Стицање знања о оптичким особинама материје; стицање практичних вештина при испитивању оптичким методама; стицање знања о процесима који се одигравају у електролитичкој ћелији и галванским елементима.

Трећи разред

ИСХОДИ МОДУЛА	ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ МОДУЛА
По завршетку модула ученик ће бити у стању да:	
Модул: Агрегатна стања (18+18 часова)	
Теорија наведе структуру агрегатних стања са међумолекулским силама објасни особине идеалних и реалних гасова објасни Бојл-Мариотов, Геј-Лисаков, Шарлов и Далтонов закон	Теорија Агрегатна стања материје; Идеално гасно стање и основни гасни закони, једначина идеалног гасног стања, Далтонов закон; Кинетичка теорија гасова; Реално гасно стање, Van-derValsova једначина;

<p>објасни Клапејронову једначину објасни везу кинетичка теорија гасова на моделу идеалног гасног стања објасни Van-der Valsova једначину наведе својства материје у течном агрегатном стању објасни напон паре објасни топлоту испаравања објасни разлику између аморфног и кристалног стања наведе кристалне структуре и дефекте у кристалној структури објасни појмове: испаравање, кондензовање, сублимацију, топљење, очвршћавање</p> <p>Вежбе: експериментално провери гасне законе експериментално одреди моларну масу, густину кисеоника, напон паре и моларну топлоту испаравања, температуру топљења кристалних супстанци прикаже резултате експерименталног мерења математички и графички</p>	<p>Својства материје у течном агрегатном стању, напон паре и топлота испаравања; Превођење материје из гасовитог агрегатног стања у течно; Својства материје у чврстом агрегатном стању, аморфно и кристално стање; Топљење и очвршћавање и одговарајући енергетски ефекти; Кристалне структуре; Алотропија и полиморфизам, дефекти у кристалној решетци.</p> <p>Вежбе: Припрема за рад у лабораторији; Извори опасности, мере заштите; Грешке при мерењу; Провера Бојл-Мариотовог закона, Геј- Лисаковог закона и Шарловог закона; Одређивање моларне масе Виктор- Мајеровом методом; Одређивање густине кисеоника; Одређивање напона паре и моларне топлоте испаравања; Одређивање температуре топљења кристалних супстанци.</p>
Модул: Хемијска термодинамика (18+16)	
<p>Теорија објасни термодинамички систем и функције стања наведе различите облике енергије објасни појмове: изохорски, изобарски, изотермски и адијабатски процес, максималан рад објасни први закон термодинамике и његову примену на изохорски, изобарски, изотермски и адијабатски процес објасни појмове: топлота, температура, топлотни капацитет, специфичан и моларни топлотни капацитет објасни појам енталпије, стандардне енталпије стварања и промену енталпије у процесу растварања, неутрализације и сагоревања разликује ендотермне и егзотермне процесе објасни термохемијске једначине објасни Хесов закон разликује повратне, неповратне процесе и кружне процесе објасни Карноов кружни процес објасни други закон термодинамике објасни појам ентропије, трећи закон термодинамике објасни појам Гибсове слободне енергије разуме везу енталпије, ентропије и Гибсове слободне енергије</p> <p>Вежбе експериментално одреди C_p/C_v код гасова, топлотни капацитет калориметра, топлоту растварања, топлоту неутрализације, провери</p>	<p>Теорија Термодинамички системи; Унутрашња енергија; Први закон термодинамике, примена првог закона термодинамике; Максималан рад; Моларни и специфични топлотни капацитет, једначина за количину топлоте; Функције стања, енталпија Енергетски ефекти хемијских реакција, термохемијске једначине; Реакције при сталној запремини и сталном притиску; Стандардна енталпија стварања; Промене енталпије при процесу растварања; Промене енталпије при процесу неутрализације; Промене енталпије при процесу сагоревања; Хесов закон; Повратни и неповратни процеси; Карноов кружни процес; Други закон термодинамике; Трећи закон термодинамике, ентропија; Гибсова слободна енергија и спонтаност процеса; Веза енталпије, ентропије и Гибсове слободне енергије.</p> <p>Вежбе Одређивање односа моларних топлота C_p/C_v код гасова; Одређивање топлотног капацитета калориметра; Одређивање топлоте растварања и неутрализације;</p>

Хесов закон	Провера Хесовог закона.
Модул: Хемијска кинетика (12+4)	
<p>Теорија напише израз за брзину хемијске реакције објасни зависност брзине хемијске реакције од концентрације реактанта, температуре, природе супстанце, катализатора објасни енергију активације, ред реакције, молекуларност, сложене хемијске реакције објасни појам катализатор, каталитичке реакције и негативне катализаторе објасни механизам деловања катализатора објасни хомогену и хетерогену катализу</p> <p>Вежбе експериментално одреди константу брзине реакције</p>	<p>Теорија Брзина хемијске реакције; Фактори који утичу на брзину хемијске реакције, енергија активације; Каталитичке реакције; Катализа; Класификација хемијских реакција (молекуларност и ред реакције); Врсте сложених реакција</p> <p>Вежбе Полариметријско одређивање константе брзине реакције и реда реакције.</p>
Модул: Равнотежа у хомогеним и хетерогеним системима (14+10)	
<p>Теорија дефинише реверзибилне реакције и стање хемијске равнотеже објасни закон о дејству маса и изражавање константе равнотеже преко концентрација и парцијалних притисака објасни утицај промене концентрације, температуре и притиска на равнотежу према Ле Шателјеовом принципу наведе реверзибилне физичке процесе објасни појмове: растварање, растварач, растворену супстанцу, растворљивост, масену концентрацију, количинску концентрацију, молалитет, криву растворљивости објасни напон паре и дефинише Раулов закон објасни снижење температуре мржњења и повишење температуре кључања објасни примену Рауловог закона на растворе електролита објасни примену Рауловог закона на идеалне системе објасни системе две течности које се потпуно мешају, идеалне системе објасни примену Рауловог закона на системе са минималном температуром кључања и са максималном температуром кључања објасни примену Рауловог закона на системе течности које се делимично мешају објасни течности које се не мешају примени Гибсово правило фаза објасни физичку равнотежу на једнокомпонентном систему лед-вода- водена пара објасни физичку равнотежу на двокомпонентном систему</p> <p>Вежбе експериментално одреди растворљивости CO₂ у води, растворљивост неорганских соли, моларну масу криоскопском методом прикаже резултате експерименталног мерења математички и графички</p>	<p>Теорија Хемијска равнотежа; Закон о дејству маса; Константа равнотеже изражена преко концентрација и парцијалних притисака; Ле Шателјеови принципи; Слободна енергија и константа равнотеже; Физичка равнотежа; Раствори; Напон паре раствора и Раулов закон; Снижење температуре мржњења и повишење температуре кључања; Примена Рауловог закона на растворе електролита; Смеше двеју течности, идеални системи; Смеше са максималном и минималном температуром кључања; Течности које се делимично мешају; Течности које се не мешају; Гибсово правило фаза; Једнокомпонентни системи; Двокомпонентни системи и термијска анализа.</p> <p>Вежбе Одређивање растворљивости CO₂ у води; Одређивање растворљивости неорганских соли; Одређивање моларне масе криоскопском методом; Одређивање моларне масе дестилацијом воденом паром; Одређивање еутектичке смеше двокомпонентних система.</p>

Модул: Појаве на граници фаза (8+22)	
<p>Теорија објасни појаву површинског напона разликује појмове адсорпција и апсорпција објасни појмове адсорбент, адсорбат, десорпцију објасни једначину адсорпционе изотерме објасни појам хроматографије, стационарну, мобилну фазу, хроматограм наведе поделу хроматографије према физичко-хемијским процесима до којих долази током раздвајања објасни принцип адсорпционе хроматографије објасни принцип хроматографије на хартији објасни принцип гасне хроматографије објасни поступак рада гасног хроматографа објасни принцип јоноизмењивачке хроматографије</p> <p>Вежбе експериментално раздвоји и докаже Fe^{3+}, Co^{2+}, Ni^{2+} и Fe^{3+} јоне хроматографијом на хартији изврши хроматографско испитивање натанком слоју изврши хроматографско испитивање на демонстрационом гасном хроматографу</p>	<p>Теорија Површински напон; Сорпције; Адсорпција; Једначине адсорпционе изотерме; Принципи хроматографског раздвајања материје; Адсорпциона хроматографија; Подеона хроматографија; Гасна хроматографија; Јоноизмењивачка хроматографија.</p> <p>Вежбе Раздвајање и доказивање Fe^{3+} и Co^{2+} јона узлазном хроматографијом на хартији; Раздвајање и доказивање Ni^{2+} и Fe^{3+} јона силазном хроматографијом на хартији; Раздвајање аминокиселина хроматографијом на танком слоју; Демонстрациони гасни хроматограф.</p>

Кључни појмови садржаја: Агрегатна стања, Хемијска термодинамика, Хемијска кинетика, Равнотежа у системима, Појаве на граници фаза.

СТРУЧНИ ИЗБОРНИ ПРОГРАМИ

Биохемија

Циљеви учења: упознавање основних биохемијских промена, процеса и закона који су неопходни за разумевање и тумачење природних појава; разумевање значаја биолошки важних једињења, могућности њихове примене у индустријској пракси и њиховом утицају на човека и животну средину; упознавање физичко-хемијских својстава биохемијских једињења различитих организама, ткива и ћелија; развијање аналитичког мишљења, логичког закључивања и продубљивање интелектуалне радозналости; развијање навика ученика које ће доприносити унапређивању и заштити здравља човека и заштити животне средине.

Трећи разред

ИСХОДИ	ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ МОДУЛА
По завршетку теме ученик ће бити у стању да:	
Модул: Увод у биохемију (2)	
наведе шта проучава биохемија наведе карактеристике живих организама	Теорија: Предмет проучавања биохемије Значај биохемије као науке
Модул: Састав и грађа ћелије (4)	
објасни значај воде и њену улогу у биохемијским процесима наведе карактеристике живог бића. наброји биогене елементе разликује хидрофилне и хидрофобне супстанце. класификује биогене елементе по заступљености	Биогени елементи Биомолекули Прокариотска и еукариотска ћелија Биљна и животињска ћелија

<p>наведе улогу неких микроелемената класификује биомолекуле по сложености и даје примере за сваки ниво сложености наведе сличности и разлике између прокариотске и еукариотске ћелије наведе сличности и разлике између биљне и животињске ћелије опише структуру ћелијске мембране и органела наведе улогу ћелијске мембране и органела</p>	
Модул: Угљени хидрати (8)	
<p>описује структуру и физичка својства: моносахарида, дисахарида и полисахарида (глукозе, фруктозе, сахарозе, лактозе, скроба, гликогена и целулозе) наведе поделу угљених хидрата према степену полимеризације. дефинише моносахариде и две главне класе моносахарида наведе поделу моносахарида према броју C атома наведе физичка својства моносахарида. дефинише дисахариде. опише хемијску структуру лактозе и сахарозе дефинише полисахариде. наведе поделу полисахарида по саставу. опише хемијски састав и структуру скроба опише хемијску структуру гликогена, наводи сличности и разлике са амилопектином опише хемијску структуру целулозе, наводи сличности и разлике са амилозом наведе улогу и заступљеност угљених хидрата у живим системима. наведе улоге угљених хидрата у живим системима. наведе поделу полисахарида по улози. повеже структуру моносахарида, дисахарида и полисахарида са својствима и улогом у живим системима. пише и анализира Фишерове формуле (бар једног) представника алдопентоза, алдохексоза, кетохексоза. пише и анализира Фишерове формуле једног деокси-шећера и једног аминок-шећера објасни зашто људи не могу да варе целулозу објасни појаву стереоизомерије код моносахарида. опише оптичку изомерију моносахарида на примеру алдотриозе и објасни изузетак кетотриозе објасни појам епимера код алдотетрозе и наведе пример епимера глукозе објасни појам аномера. објасни појам мутаротације разликује структуру молекула дисахарида (малтозе, лактозе, сахарозе, целобиозе) и полисахарида (скроба, целулозе и гликогена). на основу назива, формула и врсте веза пише и анализира хемијску формулу малтозе и лактозе. пише и анализира хемијску формулу сахарозе</p>	<p>Подела и улога угљених хидрата Моносахариди, дисахариди, полисахариди – физичка и хемијска својства, биохемијска улога</p>

Модул: Липиди (10)	
<p>класификује липиде на основу реакције базне хидролизе; испитује огледима и објашњава њихова физичка и хемијска својства и улогу у живим системима</p> <p>класификује липиде на основу реакције базне хидролизе; испитује огледима и објашњава њихова физичка и хемијска својства и улогу у живим системима</p> <p>описује структуру и физичка својства естара који су главна компонента масти, уља, воскова</p> <p>дефинише липиде</p> <p>дефинише сложене липиде и набраја класе једињења која спадају у сложене липиде</p> <p>дефинише просте липиде и набраја класе једињења која спадају у просте липиде</p> <p>дефинише масне киселине, разликује засићене и незасићене масне киселине</p> <p>наведе имена и формуле засићених масних киселина са 12,14,16 и 18 С атома</p> <p>наведе имена и формуле незасићених масних киселина које се означавају као С18 Δ9, С18 Δ9,12, С18 Δ9,12,15, С20 Δ5,8,11,14.</p> <p>разликује шта су ω-3, а шта ω-6 масне киселине</p> <p>објасни појам есенцијалне масне киселине</p> <p>наведе шта су транс масне киселине</p> <p>дефинише масти и уља.</p> <p>дефинише триацилглицероле и пише општу формулу овог молекула.</p> <p>дефинише масти према саставу, дефинише уља према саставу</p> <p>дефинише воскове, пише општу формулу</p> <p>наведе улогу и заступљеност простих и сложених липида у живим системима</p> <p>објасни улогу триацилглицерола, фосфолипида, лецитина, сфинголипида, воскова.</p> <p>објасни улогу простагландина, холестерола, жучних киселина, стероидних хормона, терпена</p> <p>повеже структуру естара из масти, уља и воскова са својствима и улогом у живим системима.</p> <p>пише и анализира хемијску једначину настајања триацилглицерола</p> <p>пише и анализира хемијску једначину хидрогенизације незасићених триацилглицерола</p> <p>пише и анализира хемијску једначину киселе и базне хидролизе</p> <p>дефинише јодни број, киселински број, сапонификациони број.</p> <p>дефинише фосфолипиде и пише општу формулу</p> <p>дискутује употребу лецитина на основу његове формуле</p> <p>дефинише сфинголипиде, описује и скицира општу формулу</p> <p>описује структуру простагландина</p> <p>описује структуру стероида, пише формулу стероидног језгра.</p> <p>наведе две основне врсте стероидних хормона и именује преставнике</p>	<p>Улога и подела липида</p> <p>Масне киселине</p> <p>Сложени липиди, триацилглицероли, воскови, фосфолипиди, физичка и хемијска својства</p> <p>Прости липиди, стероли, терпени, физичка и хемијска својства</p>

Модул: Протеини (5)	
<p>опише структуру и физичка својства аминокиселина као мономерних јединица протеина, објасни међусобно повезивање две аминокиселине пептидном везом. дефинише аминокиселине. објасни појам α-аминокиселина. опише појам L-α-аминокиселина. наводи поделу аминокиселина по природи бочног низа. прикаже хемијском једначином настајање пептидне везе између задатих аминокиселина и именује два могућа производа. дефинише протеине. наведе улогу и заступљеност протеина у живим системима. наведе улоге протеина и примере повеже структуру аминокиселина и протеина са својствима и улогом у живим системима. објасни шта су есенцијалне аминокиселине и како настају неесенцијалне аминокиселине у организму наведе поделу протеина по сложености и поделу сложених протеина. разликује шта су глобуларни, а шта фибриларни протеини наведе шта је рI протеина и шта је електрофореза опише четири нивоа структурне организације протеина: примарну, секундарну, терцијарну и кватернерну структуру и наводи њихов значај за биолошку активност протеина у живим системима опише нивое структуре протеина. дефинише шта је денатурација протеина и наводи начине на које се могу денатурирати протеини. објасни структуру, физичка и хемијска својства аминокиселина; предвиђа наелектрисање аминокиселина на различитим рН вредностима; објашњава природу пептидне везе. прикаже како настаје цвистер-јон наведе шта је рI аминокиселине и како је наелектрисана аминокиселина на $\text{pH} > \text{pI}$ или на $\text{pH} < \text{pI}$ наброји врсте реакција аминокиселина. представи хемијском једначином настајање дисулфидног моста, ксантофилску реакцију и друге реакције аминокиселина објасни природу пептидне везе објасни четири нивоа структурне организације протеина: примарну, секундарну, терцијарну и кватернерну структуру и њихов значај за биолошку активност протеина у живим системима. објасни које врсте веза омогућавају сваки од четири нивоа структуре протеина дискутује значај нативне конформације протеина за биолошку активност</p>	<p>Аминокиселине, физичка и хемијска својства Протеини, подела и улоге Структура протеина Сложени протеини</p>

Модул: Нуклеинске киселине (8)	
<p>наведе место налажења ДНК у ћелији и њену улогу опише структуру нуклеинских киселина; разликује рибонуклеотиде од дезоксирибонуклеотида и наводи улогу и-РНК, р-РНК и т-РНК у живим системима дефинише нуклеинске киселине дефинише нуклеотид и наводи које класе једињења настају потпуном хидролизом нуклеотида дефинише ДНК и наводи који молекули настају потпуном хидролизом ДНК опише структуру молекула ДНК, објашњава реченицу „Полинуклеотидни ланци у молекулу ДНК су антипаралелни и комплементарни”. дефинише РНК и наводи који молекули настају потпуном хидролизом РНК наведе имена и улогу три подврсте РНК разликује по структури, месту налажења и улози молекуле ДНК и РНК објасни основне принципе чувања, преноса и испољавања генетских информација опише у хемијском смислу процес репликације (удвајања) молекула ДНК у току ћелијске деобе предвиди редослед (секвенцу) комплементарних база за други ланац ДНК на основу секвенце првог ланца која је дата објасни шта су мутације, како могу да настану и шта су последице мутација опише у хемијском смислу процес транскрипције (преписивања) молекула ДНК и објасни зашто се овај процес одвија предвиди редослед (секвенцу) комплементарних база у и РНК на основу секвенце гена у ланцу ДНК која је дата опише у хемијском смислу процес транслације (превођења) молекула РНК у протеин и наведе који антикодон би се везао за дати кодон</p>	<p>Нуклеинске киселине, подела и улога Структура ДНК И РНК Репликација ДНК Транскрипција и транслација</p>
Модул: Ензими и витамини (9)	
<p>наведе улогу и заступљеност ензима у живим системима. наведе улогу ензима наброји класе ензима дефинише супстрат, активни центар опише активност ензима по моделу браве и кључа препозна класу ензима по имену и одреди реакцију коју ензим катализује дефинише кофакторе, коензиме, активаторе и инхибитор ензима опише како делују активатори и инхибитори ензима наброји факторе који утичу на активност ензима опише активност ензима по моделу прилагођавања објасни улогу ензима у живим системима и утицај различитих фактора на активност ензима (температура, промена рН вредности, додатак јона тешких метала, кофактори и коензими, инхибитори)</p>	<p>Ензими, улога и класификација Коензими, врсте и улога Витамици растворни у мастима Витамици растворни у води Механизам и специфичност дејства ензима Фактори који утичу на активност ензима</p>

<p>објасни неопходност ензима у живом систему наведе улогу и заступљеност витамина у живим системима. наведе хемијско име, класу по растворљивости и изворе витамина наведе последице авитаминозе и хипервитаминозе наведе биолошку улогу витамина</p>	
Модул: Метаболизам (10)	
<p>дефинише метаболизам, катаболизам, анаболизам препозна АТП као молекул повезује катаболизам и анаболизам наведе основне градивне јединице које настају варењем хране препозна којим метаболичким путем се разграђује глукоза, а којим масне киселине и наводи ацетил-коензимА као заједнички производ препозна циклус лимунске киселине као процес разградње ацетил- коензимаА до угљен-диоксида уз чување енергије у коензимима препозна респираторни ланац као место синтезе АТП-а помоћу енергије из хране сачуване у коензимима опише и анализира процес варења хране опише и анализира процес гликолизе и бета оксидације опише и анализира циклус лимунске киселине и респираторни ланац опише проток и конзервирање метаболичке енергије анализира хемијске једначине гликолизе, бета оксидације, циклуса лимунске киселине и респираторног ланца</p>	<p>Метаболизам угљених хидрата, гликолиза, Кребсов циклус, ланац транспорта електрона Метаболизам липида, бета оксидација Метаболизам аминокиселина</p>
Модул: Хормони (4)	
<p>наведе општу улогу хормона у човековом организму наведе улогу инсулина, хормона раста, полних хормона познаје ризике злоупотребе стероидних хормона класификује хормоне по хемијском саставу објасни и дискутује хијерархију хормона разматра утицај хемијске структуре хормона на његово деловање</p>	<p>Улога хормона Подела и хијерархија хормона Протеински хормони Стероидни хормони</p>
Модул: Антибиотици (5)	
<p>препозна улогу и примену антибиотика као природних и синтетичких хемијских једињења. наведе факторе који убрзавају наста- нак резистенције микроорганизама на антибиотике разликује нормалну и патолошку бактеријску флору објасни начине на које микроор- ганизми постају резистентни на антибиотике класификује антибиотике по механи- зму деловања размотри предности и мане одређених класа антибиотика</p>	<p>Подела антибиотика по механизму дејства Хемијска структура изабраних представника Злоупотреба антибиотика и резистенција микроорганизама</p>

Модул: Алкалоиди (5)	
дефинише алкалоиде наведе употребу алкалоида наведе ризике злоупотребе алкалоида наведе природне изворе изабраних алкалоида дискутује физиолошко деловање изабраних алкалоида разматра хемијску структуру изабраних алкалоида	Подела алкалоида, физичка и хемијска својства Физиолошко дејство изабраних представника алкалоида Злоупотреба алкалоида

Кључни појмови садржаја: Ћелије, Угљени хидрати, Липиди, Протеини, Нуклеинске киселине, Ензими, Витамини, Метаболизам, Хормони, Антибиотици, Ал- калоиди.

Примена рачунара у технолошким процесима

ИСХОДИ	ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ МОДУЛА
По завршетку теме ученик ће бити у стању да:	
Модул: Рад са табелама	
<ul style="list-style-type: none"> • инсталира и покрене програм за рад са табелама • подеси радно окружење • подеси радну свеску, радни лист и прозор • упише податак у ћелију и креће се по ћелијама • форматира ћелију, мења боју позадине и текста у оквиру ћелије, премешта их и копира • уклања, умеће, сакрије и мења величину редова и колона, спаја ћелије • користи различите типове података • креира графиконе • штампа документе 	<ul style="list-style-type: none"> • Инсталација и покретање програма; • Подешавање радног окружења; • Подешавање изгледа стране; • Уношење података у табелу и манипулација подацима; • Трансформација табеле; • Чување документа; • Обликовање табеле; • Манипулација радним листовима; • Коришћење формула и функција; • Графички приказ података (типови, креирање и измена графикона); • Штампање документа.
Модул: Рад са базама података	
<ul style="list-style-type: none"> • покрене и затвори апликацију за рад са базама података • креира нову базу података и сними базу података на одређену локацију уређаја за чување • користи функцију помоћи у апликацији • мења врсту прегледа табеле, обрасца, извештаја • дода и прилагоди податке у слогу и брише податке из слога • сними и затвори табелу • дефинише примарни кључ • постави индекс у одређено поље без допуштања дупликата • промени атрибуте поља (величина поља, формат броја, формат датума) • мења ширину колоне у табели, премешта колоне у табели • креира везе између табела: један према један, један према више • брише везе између табела и примењује правила веза тако да се онемогући брисање поља која повезују табеле све док постоји веза са неком од табела • отвори постојећи образац, направи и сачува образац 	<ul style="list-style-type: none"> • Појам базе података и манипулација базом података; • Промена основних подешавања; • Основне операције са табелама; • Дефинисање кључева; • Припрема табеле; • Повезивање табеле; • Рад са обрасцима; • Основне операције код приступања информацијама; • Упити; • Сортирање записа; • Креирање извештаја; • Припрема штампања; • Опције штампања.

<ul style="list-style-type: none"> • користи образац за унос, измену и брисање записа • прелази на одређени запис у обрасцу • додаје и мења текст у заглављу и подножју обрасца • памти и затвара образац • користи команду за претраживање одређене речи, броја или датума у слогу • примењује филтер на табели или обрасцу, искључује филтер на табели или обрасцу • креира и чува јединствени упит који обухвата једну или две табеле, коришћењем једноставног услова претраживања • покреће упит, брише упит, памти и затвара упит • сортира податке у табели • креира и чува извештај • додаје и мења текст у заглављу извештаја • памти и затвара извештај • прегледа табелу, образац, извештај за штампање • промени оријентацију папира • штампа резултате упита <p>штампа одређене странице извештаја и цео извештај</p>	
Модул: Програм за презентације	
<ul style="list-style-type: none"> • инсталира и покрене програм за израду презентација • подеси радно окружење • отвори и сними презентацију • изради нову презентацију • примењује шаблоне • мења позадине слајда • подешава графичке елементе • користи додатне графичке елементе (ClipArt) • користи анимацију и мултимедију • мења редослед слајдова • користи и подешава Slide Show • покрене презентацију • штампа презентацију 	<ul style="list-style-type: none"> • Основни појмови (презентација, уређаји за презентацију); • Припреме за израду презентације; • Појам слајда; • Организација слика; • Текстуални део слајда; • Додавање, брисање и сакривање слајдова; • Ефекти прелаза између слајдова; • Промена редоследа слајдова; • Чување презентације; • Штампање презентације и радног материјала.
Модул: Апликативни програми у области хемије и хемијских технологија	
<ul style="list-style-type: none"> • инсталира и покрене програме • упозна радну површину • ради са симулационим фајловима • изради и користи основне симулације • селекује хемијске елементе • користи програм ChemCad за реално моделовање • подеси и покрене динамичку симулацију • формира и штампа извештаје • користи слојеве за селектовани приказ и штампање • користи образац за дијаграм тока 	<ul style="list-style-type: none"> • Основни појмови; • Корисничко окружење; • Хемијски елементи; • Линије тока; • Динамичке симулације; • Дијаграм тока; • Реално моделовање.

Кључни појмови садржаја: Табеле, Базе података, Презентације, Апликативни програми у области хемије и хемијских технологија.

Прилог бр.3

ПОДЕЛА ОДЕЉЕЊА НА ГРУПЕ УЧЕНИКА

Теоријска настава стручних предмета реализује се са целим одељењем, у учионицама. За реализацију наставе вежби, блока и практичне наставе у зависности од броја ученика у одељењу, у одређеном образовном профилу, ученици се деле на групе. Подела одељења на групе за сваку школску годину спецификована је Годишњим планом рада школе.

Подручје рада: Хемија, неметали и графичарство**Хемијски лаборант**

разред	Предмети	Недељни фонд часова вежбе	Годишњи фонд часова блок
IV	Хемијска технологија	3	
	Испитивање у технолошкој производњи	2	30
	Електораналитичке методе	2	30

Техничар за хемијску и фармацеутску технологију

разред	предмет/модул	годишњи фонд часова		Бр. Уч. у групи – до
		вежбе	настава у блоку	
III	Технолошке операције	70		15
	Технологија хемијских производа	140	60	
	Физичка хемија	70		

Ученици се деле у групе на часовима који су планом наставе и учења предвиђени за вежбе или наставу у блоку

Прилог бр. 4

РЕАЛИЗАЦИЈА САДРЖАЈА ПРЕДМЕТА НАСТАВЕ У БЛОКУ

Садржаји практичне наставе и наставе у блоку се реализују тако да ученици прошире стечена знања и стекну самосталност у раду, да могу несметано да обављају послове и радне задатке у свакој фази производног процеса у прехрамбеној индустрији.

Школа ће користити и следеће објекте и институције за реализацију програма:

Назив организације	Образовни профил	Напомена
Јавно комунално предузеће „НАИСУС“, ПМФ- департман за хемију, Институт за лечење и рехабилитацију „Радон“ Нишка Бања	Хемијски лаборант	блок
Јавно комунално предузеће „НАИСУС“, ПМФ- департман за хемију, Институт за лечење и рехабилитацију „Радон“ Нишка Бања	Техничар за хемијску и фармацеутску технологију	блок