

ГИМНАЗИЈА
РАЗРЕД: ДРУГИ
СМЈЕР: РАЧУНАРСКО - ИНФОРМАТИЧКИ, ДРУШТВЕНО - ЈЕЗИЧКИ
НАСТАВНИ ПРЕДМЕТ: ХЕМИЈА

Годишњи број часова: 72

Седмични број часова: 2

СВРХА НАСТАВНОГ ПРЕДМЕТА

Сврха наставе хемије се огледа у развијању основних знања о хемијским појмовима, процесима и законитостима који објашњавају састав, структуру, особине и промјене материје. Она повезује микроструктуру материје са макроскопским појавама из природе и свакодневног живота. Кроз наставу хемије се код ученика подстиче развој еколошке свијести, одговорног односа према природи и животној средини, рационалног кориштења енергије и природних ресурса, правилног разврставања и одлагања отпада, као и разумијевање значаја хемије у производњи хране, лијекова, савремених материјала, козметике и извора енергије, чиме ученици развијају навике и знања која могу примјенити у свакодневном животу и будућем професионалном раду. Овај предмет припрема ученике за даље образовање и развој научних знања.

ОПШТИ ЦИЉЕВИ ПРЕДМЕТА

- Стицање знања из хемије која чине основу разумијевања природних и технолошких процеса.
- Развијање способности апстрактног и логичког мишљења.
- Оспособљавање ученика за усвајање и примјене одређених знања у пракси.
- Развијање аналитичког приступа у рјешавању проблема.
- Промовисање предмета и повећање интереса за хемију.

ПОСЕБНИ ЦИЉЕВИ ПРЕДМЕТА

- Разумијевање структуре, особина, реакција и синтезе органских једињења, а које се заснивају на особинама угљениковог атома.
- Повезивање структура органских молекула са њиховим понашањем у хемијским реакцијама.
- Разумијевање функционалних група, као најважнијих дијелова у органским једињењима.
- Разумијевање механизма органских хемијских реакција, које се дешавају на функционалним групама.
- Развој вјештина за синтезу органских молекула са различитим структурама угљениковог низа и функционалним групама.
- Упознавање са индустријским добијањем појединих класа органских једињења и њиховом примјеном у свакодневном животу.
- Разумијевање улоге појединих класа органских једињења у живим организмима.
- Разумијевање штетности појединих органских једињења, као главних загађивача животне и радне средине.

НАСТАВНЕ ТЕМЕ:

- 1. Структура органских једињења**
- 2. Угљоводоници**
- 3. Органска кисеонична једињења**
- 4. Угљени хидрати**
- 5. Липиди**
- 6. Протеини**
- 7. Нуклеинске киселине**
- 8. Биолошки важна једињења**
- 9. Загађивачи животне средине**

Наставна тема: Структура органских једињења			
Исходи учења	Активности ученика	Међупредметно повезивање	
Ученик ће бити способан да: - наведе особине угљениковог атома у органским једињењима; - објасни основну структуру органских једињења (атомске орбитале, хибридизацију и хемијске формуле); - дефинише појам функционалне групе; - класификује органска једињења према структури угљоводоничног низа, као и према функционалној групи; - повезује реактивност органских једињења са функционалном групом; - разликује реакције адиције, елиминације и супституције.	Ученик ће да: - опише особине угљениковог атома у органским једињењима; - објасни појам хибридизације; - илуструје грађење веза преклапањем орбитала у једноставнијим молекулима; - одређује тип хибридизације на основу формуле молекула; - наводи које врсте формула се користе за приказивање органских молекула (емпиријска, молекулска, структурна, рационална, кондензована и скелетна); - дефинише појам функционалне групе; - наведе најважније класе органских једињења према функционалној групи; - класификује органска једињења према структури угљоводоничног низа на ациклична и циклична, засићена и незасићена, алифатична и ароматична, карбоциклична и хетероциклична; - прикаже на примјеру реакције адиције, супституције и елиминације.	Предмет: Рачунарство и информатика Физика Биологија	Тема: • Наредбе гранања (класификација органских једињења) • Структура атома • Структура атомског језгра • Онтогенија и особине животиња • Генетика и механизам наслеђивања

Наставна тема: Угљоводоници			
Исходи учења	Активности ученика	Међупредметно повезивање	
Ученик ће бити способан да: - класификује угљоводонике на ацикличне, цикличне, засићене, незасићене, алицикличне и ароматичне; - наводи хомологни низ алкана; - примјењује правила IUPAC-ове номенклатуре за именовање и приказивање формула молекула угљоводоника (алкана, циклоалкана, алкена, диена, алкина и ароматичних угљоводоника); - класификује угљоводонике на основу функционалне групе и структурне формуле; - разликује различите типове изомерија које се јављају код угљоводоника (изомерија низа и положаја, геометријска изомерија); - наводи физичке особине угљоводоника; - илуструје хемијским једначинама хемијске особине угљоводоника; - класификује диене према положају двоструких веза;	Ученик ће да: - формулама представља молекуле алкана и циклоалкана на основу њихових назива; - одређује називе алкана и циклоалкана на основу њихових формула; - пише формуле и називе изомера алкана и циклоалкана са мањим бројем угљеникових атома; - описује физичка својства алкана и циклоалкана; - хемијским једначинама прикаже реакције алкана-сагоријевање, пиролиза и халогеновање; - илуструје значај и примјену алкана и циклоалкана у производњи нафте и нафтних деривата; - дефинише алкене, диене и алкине; - формулама представља молекуле алкена, диена и алкина на основу њихових назива;	Предмет: Математика Рачунарство и информатика Физика Биологија	Тема: • Статистички модели зависности (поређење физичких и хемијских особина угљоводоника) • Алгоритми (именовање угљоводоника) • Једнодимензионални и дводимензионални низови (анализа података о особинама и примјени угљоводоника) • Структура атома • Структура атомског језгра • Молекулске силе и агрегатна стања • Морфологија, анатомија и физиологија бескичмењака • Морфологија, анатомија и физиологија кичмењака

- уочи значај и примјену полимера у свакодневном животу; - наведе најважније представнике угљоводоника и њихову примјену у свакодневном животу и у индустрији.	- одређује називе алкена, диена и алкина на основу њихових формула; - опише физичка својства алкена и алкина; - уочи разлику између геометријских изомера алкена; - разликује диене са изолованим, коњугованим и кумулованим двоструким везама; - хемијским једначинама приказује реакције адиције H_2, Cl_2, HCl и H_2O на алкене, као и реакцију полимеризације; - наводи најважније полимере и њихов значај; - илуструје примјену полимера у свакодневници израдом презентације или постера; - хемијским једначинама приказује реакције потпуне и непотпуне адиције H_2, Cl_2, HCl на алкине; - именује арене користећи IUPAC-ов систем номенклатуре; - прикаже формулама структурне изомере		• Основни принцип еволуционе биологије
---	---	--	--

	деривата бензена (орто, мета, пара); - наводи значај, физичке особине и могуће утицаје арена на живи свијет; - хемијским једначинама приказује реакције халогеновања, нитровања и алкиловања бензена; - наводи најважније представнике полицикличних бензена; - наводи најважније представнике угљоводоника и њихову примјену у свакодневном животу и индустрији; - изводи једноставна стехиометријска израчунавања на основу хемијских реакција угљоводоника.		
--	---	--	--

Наставна тема: Органска кисеонична једињења

Исходи учења	Активности ученика	Међупредметно повезивање	
Ученик ће бити способан да: - разликује различите класе кисеоничних једињења на основу функционалних група; - препозна алкоhole као органска једињења са хидроксилном функционалном групом; - наводи начине добијања алкоhole; - класификује алкоhole према броју хидроксилних група; - класификује алкоhole на примарне, секундарне и терцијарне; - именује различите алкоhole према IUPAC-овом систему номенклатуре; - опише физичке и хемијске особине алкоhole; - представи реактивност алкоhole кроз реакције које се одвијају на хидроксилној групи; - наводи важније представнике алкоhole и њихову примјену; - препознаје феноле као ароматична једињења са хидроксилном групом; - објасни штетност фенола; - разликује алдехиде и кетоне на основу њихове функционалне	Ученик ће да: - повезује особине и реактивност алкоhole са хидроксилном групом; - именује алкоhole по IUPAC - овом систему номенклатуре; - разликује монохидроксилне, дихидроксилне и полихидроксилне алкоhole на основу броја хидроксилних група; - шематски приказује процес добијања алкоhole шећерним врењем; - препознаје примарне, секундарне и терцијарне алкоhole на основу структурне формуле; - представља хемијским реакцијама реактивност алкоhole; - представи хемијском реакцијом сагоријевање алкоhole; - наводи најважније представнике алкоhole и њихову примјену; - препознаје феноле као ароматична једињења са	Предмет: Математика Рачунарство и информатика Физика Биологија	Тема: • Статистички модели зависности (поређење физичких и хемијских особина органских кисеоничних једињења) • Алгоритми • Једнодимензионални и дводимензионални низови (анализа података о особинама и примјени органских кисеоничних једињења) • Структура атома • Молекулске силе и агрегатна стања • Флуиди • Морфологија, анатомија и физиологија бескичмењака • Морфологија, анатомија и физиологија кичмењака

групе; - разликује алдехидну и кето групу и њихов утицај на реактивност ових једињења; - именује алдехиде и кетоне према IUPAC-овом систему номенклатуре; - опише физичке и хемијске особине алдехида и кетона; - наводи важније представнике алдехида и кетона и њихову примјену; - именује етре према IUPAC-овом систему номенклатуре; - препозна функционалну групу етара; - наводи важније представнике етара и њихов значај; - именује карбоксилне киселине према IUPAC -овом систему номенклатуре; - препознаје карбоксилну групу као функционалну групу карбоксилних киселина; - опише физичке и хемијске особине карбоксилних киселина; - наводи важније карбоксилне киселине и њихову примјену; - препозна различите деривате карбоксилних киселина; - представи добијање естара кроз	функционалном групом; - наводи важније представнике фенола; - креира презентацију о утицају фенола на организам човјека и животну средину; - именује алдехиде и кетоне према IUPAC -овом систему номенклатуре; - повезује особине и реактивност алдехида и кетона са карбонилном групом; - изводи реакције настанка полуацетала и ацетала; - објасни важност формалдехида, ацеталдехида и ацетона у индустрији; - посматра и изводи експерименте; - изводи једноставна стехиометријска израчунавања на основу хемијске реакције алкохола, алдехида и кетона; - именује етре према IUPAC-овом систему номенклатуре; - објасни важност диетил-етра и тетрахидрофурана у		• Биологија човјека и репродуктивно здравље
---	---	--	---

реакцију естерификације; - именује естре према IUPAC - овом систему номенклатуре.	индустрији; - именује карбоксилне киселине према IUPAC номенклатури; - представи хемијским реакцијама реакцију естерификације и неутрализације; - именује естре према IUPAC-овом систему номенклатуре; - представи хемијским реакцијама хемијске особине естара (хидролизу, алкохолизу и амонолизу); - објасни значај естара у природи; - креира презентације о примјени естара у хемијској индустрији.		
--	---	--	--

Наставна тема: Угљени хидрати			
Исходи учења	Активности ученика	Међупредметно повезивање	
Ученик ће бити способан да: - дефинише појам угљених хидрата и објасни њихову општу формулу; - објасни подјелу угљених	Ученик ће да: - повезује особине угљених хидрата са њиховом структуром; - објашњава оптичку	Предмет: Физика	Тема: • Термодинамика • Структура атома

хидрата на моносахариде, дисахариде и полисахариде; - опише структуру моносахарида и њихову подјелу на алдозе и кетозе; - објасни цикличну структуру моносахарида; - објасни реакције оксидације моносахарида; - разликује редукујуће од нередукујућих дисахарида; - наведе важније представнике моносахарида, дисахарида и полисахарида; - наведе примјену угљених хидрата у исхрани и индустрији; - објасни значај угљених хидрата у организму.	активност угљених хидрата на примјеру глицералдехида; - разликује алдозе од кетоза на основу кето и алдехидне групе; - приказује Фишеровим формулама структуре важнијих моносахарида (глукозе, рибозе, фруктозе, галактозе); - приказује Хејвортим формулама цикличне структуре важнијих моносахарида (глукозе, рибозе, фруктозе, галактозе); - објасни реакције оксидације глукозе са Фелинговим и Толенсовим реагенсом; - експериментално изводи реакције оксидације моносахарида и дисахарида са Фелинговим и Толенсовим реагенсом; - разликује редукујуће од нередукујућих шећера на основу позитивне Фелингове и Толенсове реакције; - наводи важније	Биологија	• Биологија човјека и репродуктивно здравље • Морфологија, анатомија и физиологија бескичмењака • Генетика, механизам наслеђивања
--	---	------------------	---

	представнике моносахарида, дисахарида и полисахарида и њихову примјену у индустрији; - објашњава биолошки значај глукозе, рибозе, скроба, целулозе и гликогена; - креира презентације о улози глукозе у организму.		
--	--	--	--

Наставна тема: Нуклеинске киселине			
Исходи учења	Активности ученика	Међупредметно повезивање	
Ученик ће бити способан да: - дефинише нуклеинске киселине; - објасни структуру нуклеозида и нуклеотида (шећер, база, фосфат); - разликује пуринске и пиримидинске базе које улазе у састав нуклеинских киселина; - препознаје шећере рибозу и дезоксирибозу као дијелове нуклеозида и нуклеотида; - разликује ДНК и РНК као типове нуклеинских киселина; - опише стурктуру ДНК; - разликује врсте РНК;	Ученик ће да: - дефинише нуклеинске киселине; - објашњава и разликује структуру нуклеотида и нуклеозида; - хемијским формулама представља пуринске и пиримидинске базе које улазе у састав нуклеинских киселина; - Хејвортовим формулама представља формуле шећера рибозе и дезоксирибозе; - препознаје базе и шећере	Предмет: Физика Биологија	Тема: • Структура атома • Молекулско-кинетичка теорија • Биологија човјека и репродуктивно здравље • Генетика, механизам наслеђивања • Онтогенија и особине животиња

- упоређује структуру ДНК и РНК; - објасни улогу нуклеинских киселина у преносу генетичке информације.	који улазе у састав ДНК; - објашњава структуру ДНК; - шематски приказује структуру ДНК; - објашњава улогу ДНК у преносу и очувању генетског материјала; - објашњава структуру РНК; - разликује транспортну, рибозомалну и информациону РНК као врсте РНК; - наводи улоге РНК у преносу генетичке информације; - наводи разлике у структури ДНК и РНК; - креира илустрације поређења структуре ДНК и РНК; - дефинише појмове репликације, транскрипције и транслације.		
---	--	--	--

Наставна тема: Липиди			
Исходи учења	Активности ученика	Међупредметно повезивање	
Ученик ће бити способан да: - дефинише појам липида; - објасни подјелу липида на осапуњиве и неосапуњиве; - објасни разлику у структури	Ученик ће да: - објасни појам засићене/ незасићене масне киселине - прикаже структуру једне засићене и једне незасићене	Предмет: Физика	Тема: • Термодинамика • Структура атома • Молекулске силе и агрегатна

масти и уља; - наброји важније хемијске реакције липида; - објасни значај липида у живим организмима.	масне киселине; - препознаје реакцију естерификације као реакцију настајање неутралних масти; - хемијском реакцијом приказује настајање неутралних масти; - хемијском реакцијом приказује базну хидролизу/сапонификацију; - објашњава процес хидрогенизације; - објашњава биолошки значај липида; - креира презентацију о најважнијим представницима неосапуњивих липида.	Биологија	стања • Биологија човјека и репродуктивно здравље • Морфологија, анатомија и физиологија кичмењака
---	---	-----------	--

Наставна тема: Протеини			
Исходи учења	Активности ученика	Међупредметно повезивање	
Ученик ће бити способан да: - дефинише појам протеина; - објашњава структуру и особине протеиногених аминокиселина; - препознаје различите групе протеиногених аминокиселина;	Ученик ће да: - прикаже општу формулу аминокиселина; - прикаже структуру најзаступљенијих аминокиселина;	Предмет: Физика	Тема: • Термодинамика • Молекулске силе и агрегатна стања • Молекулско-кинетичка теорија

- разликује есенцијалне и неесенцијалне аминокиселине; - описује оптичку активност аминокиселина; - наводи важније хемијске особине аминокиселина; - објасни подјелу протеина на олигопептиде и полипептиде; - објасни подјелу протеина на основу биолошких функција; - опише тродимензионалну структуру протеина; - уочава важност ензима у регулацији биохемијских реакција; - објасни особине и механизам дјеловања ензима.	- повезује особине аминокиселина са њиховом структуром; - хемијском реакцијом приказује настајање полипептида; - повезује кисело-базне особине аминокиселина и рН вриједност; - објашњава повезаност процеса изолације аминокиселина (протеина) и изоелектричног рН; - објашњава и експериментално изводи ксантопротеинску, нинхидринску и биуретску реакцију; - објасни структуру протеина; - креира презентацију о биолошкој функцији ензима и начину дјеловања.	Биологија	• Биологија човјека и репродуктивно здравље • Генетика и механизам наслеђивања
---	--	------------------	---

Наставна тема: Биолошки важна једињења			
Исходи учења	Активности ученика	Међупредметно повезивање	
Ученик ће бити способан да: - дефинише и класификује алкалоиде и антибиотике; - објасни физиолошко дјеловање алкалоида; - објасни значај антибиотика; - разликује витамине на основу њихове растворљивости; - објасни биолошку функцију хормона у човјековом организму.	Ученик ће да: - креира презентацију о злоупотреби алкалоида/опијата; - препозна функционалне групе различитих антибиотика; - дискутује о антибиотцима као загађивачима; - наводи витамине растворљиве у води и витамине растворљиве у мастима и њихове улоге; - креира презентацију о најзначајнијим витаминима и њиховој улози у организму; - разликује појмове авитаминозе, хиповитаминозе и хипервитаминозе; - наводи подјелу хормона и најважније представнике; - препознаје значај хормона штитне жлијезде; - повезује недостатак хормона раста са правилним развојем организма; - објашњава узроке настанка	Предмет: Физика Француски језик Биологија	Тема: • Термодинамика • Молекулске силе и агрегатна стања • Здравље и животна средина • Биологија човјека и репродуктивно здравље

	шећерне болести (Diabetes Melitus); - дискутује о важности исхране и правилне суплементације за нормално функционисање организма и правилан хормонски статус.		
--	--	--	--

Наставна тема: Загађивачи животне средине			
Исходи учења	Активности ученика	Међупредметно повезивање	
Ученик ће бити способан да: - препозна супстанце који су најчешћи загађивачи ваздуха, воде и земљишта; - повезује изворе загађујућих материја са органским једињењима; - објасни утицај загађујућих супстанци на здравље.	Ученик ће да: - наводи оксиде сумпора, азота, угљеника, угљоводонике, једињења олова и живе као најзначајније загађиваче ваздуха; - наведе најчешће изворе загађења ваздуха и воде; - дискутује о начинима за смањење загађења животне средине и методама пречишћавања вода; - изради презентацију о посљедицама загађивања атмосфере (ефекат стаклене	Предмет: Рачунарство и информатика Физика Француски језик	Тема: • Сложени алгоритми и примјена у реалним проблемима • Молекулско-кинетичка теорија • Флуиди • Молекулске силе и агрегатна стања • Здравље и животна средина

	баште, глобално загријавање, киселе кише); - приказати утицај загађујућих материја на здравље израдом постера или презентације.	Биологија	• Екологија, заштита и унапређење животне средине
--	--	-----------	---

Дидактичко-методичка упутства и препоруке

Да би настава хемије била ефикасна, занимљива и подстицајна за ученике, потребно је комбиновати различите методе и приступе.

1. Експериментални приступ-извођење огледа

- Демонстрациони огледи - Наставник изводи експерименте како би ученицима визуализовао хемијске процесе.
- Експерименти са ученицима - Рад у лабораторији гдје ученици сами проводе огледе, под надзором наставника.
- Виртуелни експерименти - Коришћење онлајн симулација када лабораторијски рад није могућ (PhET симулације, Chem Collective).

2. Интерактивни дигитални алати

- PhET симулације - Омогућавају ученицима да истражују хемијске реакције, агрегатна стања, растворе и електронске конфигурације кроз динамичне визуализације.
- Chem Collective - Онлајн лабораторијски алати за симулацију експеримената и анализу података.
- Quizizz/Kahoot - Интерактивни квизови за формативно оцјењивање.

3. Презентације и визуелни материјали

- Интерактивне презентације - Користити мултимедијалне материјале (слике, видео записе, анимације) за објашњење апстрактних појмова.
- Инфографике и концептуалне мапе - Визуелна организација информација за боље разумијевање хемијских процеса.

4. Групни рад и сарадња

- PBL (Project-Based Learning) - Ученици раде на истраживачким пројектима везаним за хемију у свакодневном животу.
- Експерименталне радионице - Тимови ученика заједно рјешавају практичне проблеме и изводе експерименте.
- Дискусионе групе - Организовање дебатних сесија о еколошким и индустријским аспектима хемије.

Оцјењивање:

- Оцјењивање се врши у складу са Законом о средњем образовању и васпитању и актуелним правилником о оцјењивању ученика у настави и полагању испита у средњој школи.
- Поред стандардног, сумативног оцјењивања (усмене и писане провјере ученичких постигнућа) савремени приступ настави подразумева и формативно праћење кроз континуирано прикупљање података о ученичким постигнућима и напредовању.
- Технике формативног праћења подразумевају: реализацију практичних задатака, системско евидентирање активности ученика током наставног процеса, анализу активности при раду у пару, групи, изради презентација и сл.
- Савремени приступ оцјењивању заснива се не само на усвојености садржаја, већ на функционалној примјени знања у складу са предвиђеним исходима учења.
- О техникама и критеријима оцјењивања ученике треба упознати на почетку школске године.

Извори:

- Уџбеници одобрени од стране Министарства просвјете и културе Републике Српске.
- Приручник за наставнике у електронској форми (сајт Републичког педагошког завода).