

## КРИТЕРИЈУМИ ОЦЕЊИВАЊА УЧЕНИКА СТРУЧНО ВЕЋЕ ПРИРОДНИХ НАУКА

Наставни предмет: **ФИЗИКА**

ОЦЕНА	ОПИС
<b>одличан (5)</b>	<p>Ученик репродукује градиво, разуме, надограђује стечена знања. Самостално образлаже садржај наводећи и своје примере, решава и сложене проблеме и задатке. Познаје физичку симболику, повезује податке из графика и других визуелизација, корелише стечена знања са садржајима других предмета. Може преносити своја знања другима и сигурно и јасно излаже сопствене ставове о проблематици.</p> <p>(тј, ученик који у потпуности самостално испуњавања захтеве који су утврђени на основном и средњем нивоу и већину захтева са напредног нивоа стандарда уз висок степен ангажовања).</p>
<b>врло добар (4)</b>	<p>Репродукује и разуме одређени наставни садржај. Познаје темељне појмове, у стању је да надогради стечена знања. Садржај образлаже углавном самостално, користи задате примере и самостално решава проблеме и задатке. Познаје физичку симболику, повезује задате податке, ретко не може да реши сложене проблеме и задатке, није самосталан у решавању тежих задатака. Несигурно износи аргументе.</p> <p>(тј, ученик који у потпуности, самостално, испуњавања захтеве који су утврђени на основном и средњем нивоу, као и део захтева са напредног нивоа стандарда уз мању помоћ наставника уз висок степен ангажовања).</p>
<b>добр (3)</b>	<p>Ученик репродукује и разуме темељне појмове, разуме садржај, али је површан у његовој примени. Садржај може образложити користећи задате примере, али уз интервенцију наставника. Познаје основне законе и физичку симболику, самостално решава једноставне задатке, и проблеме. Понекад греши приликом самосталног решавања сложених проблема или задатака. Повезује податке приказане графиконима, сликама или таблицама али их интерпретира уз помоћ наставника. Јасно излаже садржаје али је нејасан у аргументацији.</p> <p>(тј, ученик који у потпуности, самостално испуњавања захтеве који су утврђени на основном и већи деона средњем нивоу стандарда узангажовање ученика).</p>
<b>довољан (2)</b>	<p>Ученик репродукује и препознаје темељне појмове: разуме садржај, али не зна да га примени ни образложи користећи задате примере. Познаје основне законитости и физичку симболику, али често греши приликом самосталног решавања чак и једноставних проблема и задатака. Препознаје податке приказане графиконима, сликама или у табелама али их не може самостално интерпретирати, нити уз</p>

	<p>помоћ наставника. Аргументује површно и несигурно па је нејасан и у излагању градива.</p> <p>(тј. ученик који испуњавања уз помоћ наставника захтеве који су утврђени у већем делу основног нивоа стандарда постигнућа и ангажовање ученика).</p>
<b>недовољан (1)</b>	<p>Ученик не препознаје темељне појмове, или их само може набројати. Не показује разумевање садржаја ни уз помоћ наставника и није у стању самостално да га репродукује. На питања неодговара или одговара нејасно, не познаје основне законе ни физичку симболику, и не може самостално да решава основне проблеме или једноставне задатке. Графиконе, слике илу таблице не повезује и не може самостално да их интерпретира.</p> <p>(тј. ученик који ни уз помоћ наставника не испуњавања захтеве који су утврђени на основном нивоу стандарда).</p>

**Елементи оцењивања ученичких постигнућа из наставног предмета Физика су:**

- усвојеност образовних садржаја
- примена знања
- активност ученика

Примена знања испитује се најчешће писмено, најављеним тестовима тј. контролним задацима. Током наставне године, ученичка знања ће се на овај начин проверавати најмање четири пута пом утврђеном распореду (два пута у првом, два пута у другом полуодишту). За контролне задатке бројчана оцена ученичких знања доноси се на основу скале изражене у процентима:

#### **Постигнути бодови у процентима и оцена**

0-39% - недовољан (1)

40-63% - доволjan (2)

64-77% - добар (3)

78-89% - врло добар (4)

90-100% - одличан (5)

#### **Број оцена у току полуодишта - минимум 4**

##### **Оцењује се:**

1.Број писмених провера знања – минимум 1

2.Број оцена са усмених одговора – минимум 2

3.Оцена са реферата, есеја, пројекта, лабораторијских вежби, извођења демонстрационих огледа, - у зависно од активности ученика-1

4.Домаћи задаци и преглед свеске- 1

## **МЕХАНИКА**

### **ОСНОВНИ НИВО**

2.ФИ.1.1.1. Описује и објашњава физичке појаве: равномерно праволинијско кретање,

равномерно променљиво праволинијско кретање, пренос притиска кроз течности и гасове, пливање тела, механичка осциловања и таласи.

2.ФИ.1.1.2. Примењује стечена знања и вештине из механике у циљу безбедног кретања

транспортних средстава и пешака; познаје основне појмове и релације у кинематици и динамици.

2.ФИ.1.1.3. Користи релације из Њутнових закона (динамике и гравитације) код објашњења простијих кретања тела у ваздуху, течности и на чврстој подлози; зна основне

операције са векторским физичким величинама; зна разлику између масе и тежине тела.

2.ФИ.1.1.4. Разуме везу између енергије и рада и зна смисао закона одржања енергије.

2.ФИ.1.1.5. Познаје и разуме ефекте који се појављују при кретању тела када постоје силе

трења и отпора средине.

2.ФИ.1.1.6. Познаје услове за настајање звука и зна да наведе његова основна својства као механичког таласа.

2.ФИ.1.1.7. Разуме смисао појмова притисак код свих агрегатних стања и познаје основе

статике и динамике флуида.

2.ФИ.1.1.8. Користи уређаје и мерне инструменте за мерење физичких величина: растојање, временски интервал, маса, сила, притисак.

### **СРЕДЊИ НИВО**

2.ФИ.2.1.1. Описује и објашњава физичке појаве: равномерно кружно кретање, равномерно променљиво кружно кретање, хоризонталан хитац, сударе тела, протицање

идеалне течности, појам средње брзине, законе одржања, хармонијске пригушене осцилације.

2.ФИ.2.1.2. Уме да одреди услове равнотеже тела; примењује Њутнове законе динамике и

решава једноставне проблеме при кретању тела.

2.ФИ.2.1.3. Примењује Хуков закон за објашњавање еластичних својстава тела; користи Архимедов закон, законе одржања, Бернулијеву једначину и друге ефекте код флуида за

објашњавање појава и решавање проблема код течности и гасова.

2.ФИ.2.1.4. Познаје основне величине којима се описују механички таласи; користи везе

између ових величина за објашњење појава код таласа; објашњава својства звука.

2.ФИ.2.1.5. Користи уређаје и мерне инструменте за мерење физичких величина, на пример, густине, средње брзине, убрзања, коефицијента трења клизања, константе еластичности опруге, брзине звука у ваздуху...; уме да представи резултате мерења таблично и

графички и на основу тога дође до емпириске зависности, на пример, силе трења од силе

нормалног притиска, периода осциловања математичког клатна од његове дужине, периода

осциловања тега на опрузи од масе тега

### **НАПРЕДНИ НИВО**

- 2.ФИ.3.1.1. Примењује законе кинематике, динамике и гравитације за решавање сложенијих задатака; разуме појам и деловање инерцијалних сила.
- 2.ФИ.3.1.2. Користи и разуме међумолекулске интеракције у флуидима за објашњење површинског напона и вискозности течности.
- 2.ФИ.3.1.3. Објашњава појаве везане за принудне осцилације; пригушене осцилације, Доплеров ефекат и слагање таласа; зна да решава сложене задатке о осцилацијама и таласима.
- 2.ФИ.3.1.4. Описује и објашњава физичке појаве: котрљање, равномерно променљиво кружно кретање, пренос механичких таласа кроз течности и гасове, динамичка равнотежа тела, механичка осциловања и таласи; користи уређаје и мере инструменте за одређивање физичких величина, на пример, коефицијент површинског напона, модул еластичности, фреквенција осциловања звучне виљушке, момент инерције, убрзање куглице која се котрља низ коси жлеб.
- 2.ФИ.3.1.5. Представља резултате мерења таблично и графички и на основу тога долази до емпириске зависности: убрзања куглице од нагибног угла жлеба, силе трења од степена углачаности подлоге, периода осциловања физичког клатна од његове редуковане дужине, амплитуде амортизованог осциловања тега на опрузи од времена.

Наставни предмет: **ГЕОГРАФИЈА**

### **НАЦИОНАЛНА ГЕОГРАФИЈА**

**Оцену одличан (5)** добија ученик који :

Анализира физичкогеографске законитости у географском омотачу и наводи мере за његову заштиту, обнову и унапређивање објашњава деловање и последице елементарних непогода у географској средини и предлаже мере за превенцију, ублажавање и отклањање последица у географској средини. Објашњава утицај природних и друштвених фактора на развој и размештај становништва и насеља, објашњава утицај природних и друштвених фактора на развој и размештај привреде и привредних делатности , описује друштвеногеографске појаве, процесе и односе на националном и међународном нивоу, анализира географске везе (просторне и каузалне, директне и индиректне) и законитости (опште и посебне) у нашој земљи, издваја и пореди географске регије

**Оцену врло добар (4)** добија ученик који :

Анализира значај чинилаца развоја у просторном планирању (људи, природа, друштвено богатство, инфраструктура, мрежа и систем насеља), Анализира аналогне и дигиталне тематске карте (природних појава, система и природне средине, друштвених појава и створених добра) и објашњава узроке који су утицали на актуелно стање, постојеће појаве и објекте

**Оцену добар (3)** добија ученик који :

Одређује положај места и тачака на географској карти и у простору, класификује географске чињенице (објекте, појаве и процесе) и географске податке и представља их на немој карти – картографским изражajним средствима , описује, анализира и предвиђа кретање становништва (природно и механичко) и структуре становништва у нашој држави и свету , објашњава привредне делатности и класификује их у привредне гране, повезује међународне организације са њиховом улогом у свету (ЕУ, UNICEF, УН, UNESCO, ФАО, Црвени крст...), објашњава природне и друштвене одлике наше државе и наводи њене географске регије.

**Оцену довољан (2) добија ученик који:**

Оријентише се у природи и на географској карти , препознаје и чита математичке, географске и допунске елементе карте, разликује основне појмове о становништву и насељима и уочава њихов просторни распоред , описује демографске различитости, националне и људске вредности , разликује значење појма привреде и наводи привредне делатности и привредне гране , разликује основне природне и друштвене одлике наше државе , именује ваневропске континенте и разликује њихове основне природне и друштвене одлике

**Оцену недовољан (1) добија ученик који:**

Не испуњава критеријуме за оцену довољан (2) и не показује заинтересованост за сопствени процес учења, нити напредак.

## **ДРУШТВЕНА ГЕОГРАФИЈА**

**Оцену одличан (5) добија ученик који :**

Објашњава утицај природних и друштвених фактора на развој и размештај становништва и насеља, објашњава утицај природних и друштвених фактора на развој и размештај привреде и привредних делатности , описује друштвеногеографске појаве, процесе и односе на националном и међународном нивоу, анализира географске везе (просторне и каузалне, директне и индиректне) и законитости (опште и посебне) у нашој земљи, издваја и пореди географске регије

**Оцену врло добар (4) добија ученик који :**

Анализира значај чинилаца развоја у просторном планирању (људи, природа, друштвено богатство, инфраструктура, мрежа и систем насеља), Анализира аналогне и дигиталне тематске карте (природних појава, система и природне средине, друштвених појава и створених добра) и објашњава узroke који су утицали на актуелно стање, постојеће појаве и објекте

**Оцену добар (3) добија ученик који :**

Одређује положај места и тачака на географској карти и у простору, класификује географске чињенице (објекте, појаве и процесе) и географске податке и представља их на немој карти – картографским изражajним средствима , описује, анализира и предвиђа кретање становништва (природно и механичко) и структуре становништва у нашој држави и свету , објашњава привредне делатности и класификује их у привредне гране, повезује међународне организације са њиховом улогом у свету (ЕУ, UNICEF, УН, UNESCO, ФАО, Црвени крст...), објашњава природне и друштвене одлике наше државе и наводи њене географске регије.

**Оцену довољан (2) добија ученик који:**

Разликује основне појмове о становништву и насељима и уочава њихов просторни распоред ,описује демографске различитости, националне и људске вредности ,

разликује значење појма привреде и наводи привредне делатности и привредне гране, наводи принципе одрживог развоја.

Препознаје, разликује и именује физичкогеографске, друштвеногеографске и регионалногеографске чињенице и наводи њихове вредности за рационално коришћење у свакодневном животу.

**Оцену недовољан (1)** добија ученик који:

Не испуњава критеријуме за оцену довољан (2) и не показује заинтересованост за сопствени процес учења, нити напредак.

## **КРИТЕРИЈУМИ ОЦЕЊИВАЊА ЗА ПРЕДМЕТ ИНДУСТРИЈСКА ГЕОГРАФИЈА**

### **- ДРУШТВENA ГЕОГРАФИЈА**

**Оцену одличан (5)** добија ученик који :

Објашњава утицај природних и друштвених фактора на развој и размештај привреде и привредних делатности , описује друштвеногеографске појаве, процесе и односе на националном и међународном нивоу, анализира географске везе (просторне и каузалне, директне и индиректне) и законитости (опште и посебне) у нашој земљи, издваја и пореди географске регије

**Оцену врло добар (4)** добија ученик који :

Анализира значај чинилаца развоја у просторном планирању (људи, природа, друштвено богатство, инфраструктура, мрежа и систем насеља), Анализира аналогне и дигиталне тематске карте (природних појава, система и природне средине, друштвених појава и створених добра) и објашњава узроке који су утицали на актуелно стање, постојеће појаве и објекте, дефинише појам глобалне економије и тржишта и наводи факторе који утичу на њихов настанак и развој

**Оцену добар (3)** добија ученик који:

Одређује положај места и тачака на географској карти и у простору, класификује географске чињенице (објекте, појаве и процесе) и географске податке и представља их на немој карти – картографским изражајним средствима , објашњава привредне делатности и класификује их у привредне гране, објашњава природне и друштвене одлике наше државе и наводи њене географске регије.

**Оцену довољан (2)** добија ученик који:

Разликује значење појма привреде и наводи привредне делатности и привредне гране, разликује основне природне и друштвене одлике наше државе , именује ваневропске континенте и разликује њихове основне природне и друштвене одлике.

**Оцену недовољан (1)** добија ученик који:

Не испуњава критеријуме за оцену довољан (2) и не показује заинтересованост за сопствени процес учења, нити напредак.

## **КРИТЕРИЈУМИ ОЦЕЊИВАЊА ЗА ПРЕДМЕТ ГЕОГРАФИЈА У ШУМАРСТВУ**

### **- ДРУШТВENA ГЕОГРАФИЈА**

**Оцену одличан (5)** добија ученик који:

. Објашњава основна начела одрживог коришћења природних ресурса и њихов утицај на економски развој Републике Србије.Анализира еколошке проблеме и њихове последице на глобалном нивоу и познаје савремене мере и поступке који се користе за њихово решавање.

**Оцену врло добар (4)** добија ученик који :

Анализира аналогне и дигиталне тематске карте (природних појава, система и природне средине, друштвених појава и створених добара) и објашњава узроке који су утицали на актуелно стање, постојеће појаве и објекте.

**Оцену добар (3) добија ученик који :**

Описује географски размештај и опште карактеристике природних услова и ресурса у локалној средини, Републици Србији и региону и разуме њихов значај за економски развој. Разуме концепт одрживог развоја као услов за опстанак и напредак људског друштва и привредни развој.

**Оцену довољан (2) добија ученик који:**

Наводи еколошке проблеме и њихове последице у локалној средини, Републици Србији и региону (прекомерна сеча, сушење и паљење шума, неадекватна испаша, ерозија тла, загађивање вода, ваздуха, земљишта, киселе кише, поплаве, суше) и учествује у активностима за њихово решавање

**Оцену недовољан (1) добија ученик који**

Не испуњава критеријуме за оцену довољан (2) и не показује заинтересованост за сопствени процес учења, нити напредак.

- Наставни предмет: **ЕКОЛОГИЈА И ЗАШТИТА ЖИВОТНЕ СРЕДИНЕ**

#### ***Општа предметна компетенција***

Учећи екологију и ззз у општем средњем образовању, ученик ће овладати знањима и вештинама које ће му омогућити да разуме структуру и еволуцију живог света, човеково место и његову улогу у природи, као и огромну човекову одговорност за очување животне средине и биолошке разноврсности на Земљи.

Овако стечена знања примењиваје у свакодневном животу за побољшање сопственог здравља одабир животног стила и учествовање у друштвеним дебатама ради доношења важних одлука, као што су одрживи развој и заштита животне средине, заштита природе и биодиверзитета и употребе нових технологија. Бавећи се екологијом развијаје способност критичког мишљења, формираје научни поглед на свет.

#### ***ОСНОВНИ НИВО***

Разуме основне принципе структуре и функције живих организама, њихове филогенетске међуодносе и еволутивни развој живота на Земљи на основу Дарвиновог учења; разуме и примерено користи биолошко-еколошке термине који су у широј употреби; разуме и примерено користи стечена знања и вештине за практичну примену у свакодневном животу, као што су лична хигијена, исхрана и животне навике и заштита животне средине.

#### ***СРЕДЊИ НИВО***

Разуме и адекватном терминологијом исказује чињенице о типичним механизима и процесима у биолошком-еколошком системима, везама између структуре и функције у њима, и разуме основне узрочно-последичне везе које у тим системима владају; стечена знања активно користи у личном животу у очувању здравља и животне средине; учествује у друштвеним акцијама и дебатама са темом Очувања животне средине и биолошке разноврсности; свестан је потребе одрживог развоја друштва и уме да процени које одлуке га омогућују, а које угрожавају.

### **НАПРЕДНИ НИВО**

Уме да анализира, интегрише и уопштава биолошке –еколошке феномене и процесе, чак и на атипичним примерима; примењује стечена знања у решавању широког спектра животних ситуација; критички анализира информације и ризике од ређених понашања, и јасно аргументује ставове и животне навике и може да прати усмену и писану еколошку комуникацију у медијима, иницира и учествује у друштвеним акцијама и дебатама са темом очувања животне средине и одрживо грађевина, природе и биолошке разноврсности, и на основу биолошких знања и критичког погледа на свет користи и разуме савремене биотехнологије (вакцине, матичнe ечелије, генетски модификована храна, генетске основе наследних болести).

### **Тематске области: ЕКОЛОГИЈА, ЗАШТИТА ЖИВОТНЕ СРЕДИНЕ И БИОДИВЕРЗИТЕТА, ОДРЖИВИ РАЗВОЈ**

Ова компетенција омогућава ученику да учествује у друштвеним дебатама ради доношења важних одлука, као што су одрживи развој и заштита животне средине, заштита природе и биодиверзитета.

### **ОСНОВНИ НИВО**

Разуме основне принципе заштите животне средине и природе.

### **СРЕДЊИ НИВО**

Зна основне механизме дејства загађујућих материја и мере за отклањање последица загађења животне средине, као и основне факторе угрожавања природе и биодиверзитета и мерезаштите у природе.

### **НАПРЕДНИ НИВО**

Разуме сложене функционалне и хијерархијске везе између живих бића и њихове неживе околине у еко-системима и биосфери, а посебно улогу и место човека у природи и његову одговорност за последице сопственог развоја.

#### **Општи стандарди постигнућа –**

- **Основни појмови и принципи екологије**
- **Животна средина и одрживи развој**
- **Еколошка култура**

### **ОСНОВНИ НИВО**

#### **1. Област -Основни појмови и принципи екологије**

Уме да дефинише предмет истраживања и значај екологије, наведе најважније чињенице о популацији екосистему и биосфери.

Да наведе основна својства живих бића и уме да их објасни на карактеристичним примерима.

Зна основне чињенице о начину живота и распрострањењу карактеристичних представника најважнијих група живих бића.

#### **2. Област -Животна средина и одрживи развој**

Уме да наведе изворе загађивања животне средине, анализира врсте загађивања свог непосредног окружења, процени последице загађивања животне средине

Уме да наведе пример одрживог развоја,

Уме данаведе облике енергетске ефикасности наведе узроке нестајања биљних и животињских врста на територији Србије испољи одговоран однос према домаћим

животињама, кућним лјубимцима, огледним животињама, крзнашицама и осталим угроженим животињским и биљним врстама

Да наведе и процени последице глобалних климатских промена

### **3. Област - Еколошка култура**

Да наведе значај одржавања личне хигијене, хигијене животног и радног простора, да наведе неке адитиве опасне по здравље

Да препознаје основне податке на декларацији производа

Да зна шта је биоразградива амбалажа

Уме да протумачи утицаје стреса, буке, психоактивних супстанци, брзе хране и физичке активности на здравље човека

Да наведе начине и процени значај одлагања отпада

## ***СРЕДЊИ НИВО***

### **1. Област -Основни појмови и принципи екологије**

Уме да објасни основна својства живих бића у типичним и атипичним условима живота.

Зна да објасни који начин поједини фактори неживе и живе природе утичу на организме (механизми дејства абиотичких и биотичких фактора). Да зна како загађујући фактори средине делују на жива бића, посебно на човека.

Зна да објасни како различити делови еко-система утичују едан на други, а посебно у односу на циклусе кружења најважнијих елемената. Да зна за последице испошњавања земљишта и недостатак појединих елемената.

Зна да објасни објасни структуру екосистема И процесе који се одигравају у екосистему

Зна да анализира међусобне односе организама у ланцима исхране

Зна да објасни структуру биосфере и значај биодиверзитета за опстанак живота

### **2. Област -Животна средина и одрживи развој**

Уме да објасни чињенице о изворима и начинима загађивања

а) Да објасни штетно дејство извора загађивања из непосредног окружења на људско здравље

б) Да објасни глобалне последице загађења животне средине и начин на који се могу зауставити

в) Да знају које су предности производње и коришчења органске хране

г) Да разуме како и засто се генетски модификују организми и последице коришћења хране од истих

Да објасни разлику између обновљивих извора енергије и прљавих технологија

Да објасни начин деловања радиоактивног и јонизујућег зрачења на жива бића, посебно на човека

Да објасни узроке нестајања биљних и животињских врста на територији Србије

### **3. Област -Еколошка култура**

Уме да објасни значај одржавања личне хигијене, хигијене животног и радног простора,

Да објасни утицај агресивне хемије у средствима за хигијену и њихово штетно дејство на човека и животну средину. Да знају који су производи и са којим саставом безбеднији за употребу

Да објасни штетно дејство неких адитива

Да препознаје адитиве опасне по људско здравље на декларацијама производа, и избегавање куповине са већим бројем адитива

Да објасни значај биоразградиве омбалаже и њихову промену

Да објасни значај и примену здравих стилова живота

Зна како настаје варијабилност генетичког материјала и основне принципе популационе генетике и примењује та знања у решавању конкретних задатака.

Разуме на који начин поједини фактори неживе и живе природе утичу на организме (механизми дејства абиотичких и биотичких фактора).

Зна да објасни како различити делови еко-система утичу један на други, а посебно у односу на циклусе кружења најважнијих елемената.

Зна које се мере могу применити и на основу којих критеријума, у заштити природе и биодиверзитета.

Зна механизме штетног дејства загађујућих материја на медијуме животне средине, последице загађивања по живи свет, као и мере за њихово отклањање.

### **НАПРЕДНИ НИВО**

#### **1. Област -Основни појмови и принципи екологије**

Разуме како основна својства живих бића указују на јединство живота. Разуме основне принципе екологије и разлику између сличности и сродности живих бића.

Разуме везу између начина живота и рас прострањења живих бића и основних карактеристика њихове животне форме. Разуме и анализира међусобне односе организама у ланцима исхране

Разуме и анализира структуру екосистема и укаже на значај

Разуме и анализира процесе који се одигравају у екосистему

Анализира биогеохемијске циклусе у биосфери

Утврђује значај биодиверзитета за опстанак живота на Земљи

#### **2. Област-Животна средина и одрживи развој**

Да разуме и анализира штетно дејство извора загађивања из непосредног окружења на људско здравље

Да разуме и анализира глобалне последице загађења животне средине и начин на који се могу зауставити

Да анализира које су предности производње и коришчења органске хране, упоређује са конвенционалном и ГМ храном

Да разуме и критички анализира како и засто се генетски модификују организми и последице коришћења хране од истих

Да критички анализира разлику између обновљивих извора енергије и прљавих загађујућих технологија

Да разуме и критички анализира начин деловања радијактивног и јонизујућег зрачења на жива бића, посебно на човека и њихове дугорочне последице

Да критички анализира појави цветања вода у и зна како се борити у заштити

Да разуме и критички анализира узроке нестајања биљних и животињских врста на територији Србије и начин на који би као појединач допринео у заштити.

#### **3. Област -Еколошка култура**

Анализира и уопштава азначај одржавања личне хигијене, хигијене животног и радног простора,

Да анализира утицај агресивне хемије у средствима за хигијену и њихово штетно дејство на човека и животну средину. Да знају који су производи и са којим саставом безбеднији за употребу

Да критички анализира штетно дејство неких адитива, и зна на који начин се заштити од њих

Да критички анализира адитиве опасне по људско здравље на декларацијама производа, како би избегавао куповину производа са већим бројем адитива

Да критички анализира значај биоразградиве омбалаже и њихову промену. Да иста знања сири и утиче на њихову примену.

Да критички анализира значај примену здравих стилова живота.

Зна како настаје варијабилност генетичког материјала. Да критички анализира ГМО и коришћење хране од ГМО.

## Наставни предмет: **БИОЛОГИЈА**

### ***Општа предметна компетенција***

Учећи биологију у општем средњем образовању, ученик ће овладати знањима и вештинама које ће му омогућити да разуме структуру и еволуцију живог света, човеково место и његову улогу у природи, као и огромну човекову одговорност за очување животне средине и биолошке разноврсности на Земљи.

Овако стечена знања из биологије и биолошких вештина примењиваће у свакодневном животу за побољшање сопственог здравља одабир животног стила и учествовање у друштвеним дебатама ради доношења важних одлука, као што су одрживи развој и заштита животне средине, заштита природе и биодиверзитета и употребе нових технологија. Бавећи се биологијом развијаће способност критичког мишљења, формираће научни поглед на свет, разумеће сличности и разлике између биолошког и других научних приступа и развиће трајно интересовање за биолошке феномене.

### ***ОСНОВНИ НИВО***

Разуме основне принципе структуре и функције живих организама, њихове филогенетске међу односе и еволутивни развој живота на Земљи на основу Дарвиновог учења; разуме и примерено користи биолошке термине који су у широј употреби; разуме и примерено користи стечена знања и вештине за практичну примену у свакодневном животу, као што су лична хигијена, исхрана и животне навике и заштита животне средине.

### ***СРЕДЊИ НИВО***

Разуме и адекватном терминологијом исказује чињенице о типичним механизмима и процесима у биолошки мисистемима, везама и змеђу структуре и функције у њима, и разуме основне узрочно-последичне везе које у тим системима владају; стечена знања активно користи у личном животу у очувању уздравља и животне средине; учествује у друштвеним акцијама и дебатама са темом Очувања животне средине и биолошке разноврсности; свестан је потребе одрживо гравитирајућа друштва и уме да процени које одлуке га омогућују, а које угрожавају.

### ***НАПРЕДНИ НИВО***

Уме да анализира, интегрише и општава биолошке феномене и процесе, чак и на атипичним примерима; примењује стечена знања у решавању широког спектра животних ситуација; критички анализира информације и ризике одређених понашања, и јасно аргументује ставове и животне навике и може да прати усмену и писану биолошку комуникацију у медијима, иницира и учествује у друштвеним акцијама и дебатама са темом очувања животне средине и одрживог развоја, природе и биолошке разноврсности, и на основу биолошког знања и

критичког погледа на свет користи и разуме савремене биотехнологије (вакцине, матичнећелије, генетски модификована храна, генетске основе наследних болести).

**Тематске области:** Карактеристике живота , биологија ћелије, основе метаболизма

Ова компетенција омогућава ученику да овлада знањима и вештинама које ће му омогућити да разуме структуру, филогенију и еволуцију живог света, човеково место и његову улогу у природи.

#### **ОСНОВНИ НИВО**

Зна основе еволуционе биологије и основне чињенице о пореклу, јединству и биолошкој разноврсности живота на Земљи.

#### **СРЕДЊИ НИВО**

Примењује знања из еволуционе биологије у објашњењу уфилогенетских промена које су довеле до настанка постојеће биолошке разноврсности на емљи.

#### **НАПРЕДНИ НИВО**

Дискутује и аргументује предности еволуционе теорије у односу на друга мишљења о пореклу и развој уживота на Земљи.

**Тематске области: Биологија ћелије,**

**Наслеђивање биолошких особина,**

**Биологија развића човека,**

**Основи физиологије човека,**

**Полно и репродуктивно здравље.**

Ова компетенција омогућава ученику да стечена знања примењује у свакодневном животу за побољшање сопственог здравља и одабир животног стила, као и доношење информисане одлуке о примени савремених биотехнологија.

#### **ОСНОВНИ НИВО**

Зна основе молекуларне биологије, а посебно организацију угенетичког материјала и основна правила генетике и наслеђивања, као и генетичку основу наследних болести; зна основне механизме одржавања хомеостазе, нарочито у односу на променљивост спољашње средине, и основне последице нарушувања хомеостазе организма на примеру човека.

#### **СРЕДЊИ НИВО**

Разуме значај молекуларне биологије и генетике у процесу настанка наследних болести; зна грађу и физиологију човека и активно примењује та знања у свакодневном животу за очување сопственог здравља.

#### **НАПРЕДНИ НИВО**

Уме да дискутује и аргументује физиолошке и неуро ендокрине основе адаптивно гпонашања, а посебно са аспекта функционалне интеграције организама.

**Општи стандарди постигнућа –**

***Образовни стандарди за крајопштег средњег образовања за предмет Биологија***

***Садрже стандарде постигнућа за области:***

***Биологија ћелије***

***Наслеђивање биолошких особина***

***Биологија развића човека***

***Основи физиологије човека***

***Полно и репродуктивно здравље***

*Следећи искази описују шта ученик зна и уме на основном нивоу усвакој области.*

## **ОСНОВНИ НИВО**

### **1. Област Биологија ћелије**

Умешанаведенажважнијечињеницео

Основнимсвојствимаживихбићаиумедаихобјаснинакарактеристичнимпримерима.

Уме да наведе основне чињенице о грађи, узорци и значају биолошких макромолекула (нуклеинских киселина и протеина) и њихову примену у биотехнологији.

Уме да наведе типове размножавања; зна који је значај митотичких и мејотичких деоба; разуме значај полног размножавања и познаје основне чињенице о животним циклусима методски одобраних представника живих бића, посебно човека.

### **2. Област Основи физиологије човека**

Зна основне чињенице о грађи ћелија и метаболичким процесима који се у њима одвијају; познаје различите типове ћелија; зна хијерархију нивоа организације живих система и разуме њихову повезаност.

Знаосновнекарактеристикеспољашњеиунутрашњеграђеметодскиодобранихпредст авникаживихбићаапосебноспољашњиунутрашњуграђучовека.

Знаосновнечињеницеофизиологијиживихбићаиактивнокориститазнајаусвакоднев номживоту.

Умешанепрпознаједноставнхомеостатскемеханизмуеуорганизму; познајепоследиценарушавањахомеостазеирешаваједноставнепроблемске ситуациј енарушавањахомеостазе.

### **3. Област Наслеђивање биолошких особина**

Умеша објасни организацију генетичког материјала у ћелији (укљ. Појмовеген, алел, хромозом, геном, генотип, фенотип); примењује основна правила наслеђивања у решавању једноствних задатака и зна да наведе неколико наследних болести.

### **4. Област Биологија развића човека**

Уме да опише морфофизиолошке промене човека током развића (од формирања полних ћелија преко оплодње, ембриогенезе и органогенезе до сазревања и старења).

### **5. Област -Полно и репродуктивно здравље**

Познаје основне заразне болести, њихове изазиваче, одговарајуће мере превенције и личне мере хигијене; разуме основнеузрочно-последичноодносуовојобласти.

Препознајеосновнесимптомепремећајараду (иболести) најважнијих органа и органских система, основне методе дијагностике и уме да примени основне мере превенције и помоћи.

Уме да идентификује елементе здравог начина живота и у односу на њих уме да апроцени сопствене животне навике.

Уме да општа знања о променама у адолосценцији повеже са сопственим искуствима (посебно у вези са репродуктивним здрављем).

## **СРЕДЊИНIVO**

### **1. Област Биологија ћелије**

Умешаобјасниосновнасвојстваживихбићаумањетипничнимиатипнимслучајевима.

Разуме поступност у развоју живих бића и разуме појам предачких форми.

Зна хијерархију класификација и категорија и примењује једноставне кључеве за идентификацију живог света.

Зна основне чинионце који опредељују начин живота и рас прострањење важних представника и ка главним групама живих бића.

## **2. Област Основи физиологије човека**

Уме да објасни структурну и функционалну повезаност основних ћелијских процеса и разните мере разлога ћелијске диференцијације.

Зна детаљеграђе човека и уметознаје да користи свакодневном животу а по себи ради очувања сопственог здравља.

Разуме физиолошке процесе организма, њихову повезаност и активну примењујета знања о чувању свог здравља и непосредне околине.

Тумачи хомеостатски механизаме принципа негативног повратне спреге у различитим ситуацијама у свакодневном животу.

## **3. Област Наслеђивање биолошких особина**

Повезује структуре и функције важних биолошких макромолекула (нуклеинских киселина и протеина).

Зна како настаје варијабилност генетичког материјала и основне принципе популационе генетике и примењује та знања у решавању конкретних задатака.

## **4. Биологија развића човека**

Зна да објасни процесе сперматогенезе и оогенезе и процес оплођења

Зна фазе интраутериног развоја и значај екстрамбрионалних органа

Зна да опише развој ткива и зачетака органа

## **5. Област -Полноирепродуктивноздравље**

Зна које су и како се примењују колективне хигијенске мере и разуме смисао тих мера.

Зна које су и како се применини на којимачинакој биотекници или умањио дејство штетних чинилаца спољашње средине који су утицали на развој болести.

Критички анализира позитивне и негативне утицаје различитих животних стилова на здравље.

Зна који су критеријуми ризичног понашања и умешано је упознат са ситуацијама које је носе такверизике.

## **НАПРЕДНИ НИВО**

### **1. Област Биологија ћелије**

Разуме како основна својства живих бића су уједињена јединством живота.

Разуме основне принципе филогеније и разлику између сличности и сродности живих бића.

Познаје принципе филогенетске класификације и разумење значаја другим областима биологије.

Разумева везу између начиноживота и рас прострањења живих бића и основних карактеристика њихове жеље и неформе.

### **2. Област Основи физиологије човека**

Разуме да динамику ћелијских процеса у условљавају како чиниоци ван ћелије (унутар организма или из спољашње средине) тако и унутра ћелијски чиниоци (генетска регулација метаболизма).

Разумедајефункционалнаинтеграцијацелогорганизманеопходнауостваривањукарактеристичногпонашањаорганизама.

Разумеинтеракцијунервногиендокриногсистемауодржавањухомеостазеибезбеђиванјуадаптивногпонашањаорганизмаупроменљивојоколини.

### **3. Област Наслеђивње биолошких особина**

Разумемолекуларнеосновенаслеђивања.

Умедакумачиморфофизиолошкепроменекодорганизамаутокуживотногциклуса(посебнокодчовека).

Примењујезнањаизгенетикеуметодскиодабранимпроблемситуацијама, посебноугенетицичовека.

Разумеззначајтеоријеволуцијеуформирањусавременогбиолошкогначинамишљења икритичкипроцењујењенедометеудругимобластиманауке.

### **4. Биологија развића човека**

Зна да објасни и упореди процесе сперматогенезе и оогенезе

Зна да опише процес оплођења

Зна да опише настанак ткива и зачетака органа

зна да опише промене које се догађају у организму човека од рођења до пубертета, зна да објасни полно сазревање човека

### **5. Област –ПОЛНО И РЕПРОДУКТИВНО ЗДРАВЉЕ**

Разумемеханизмеимуногодговоранаразнеболести.

Разуме механизме настанка (болести) поремећаја у раду најважнијих органа и органских система.

Разумепотребекојестеуосновиразличитихживотнихстиловамладихмеханизмепо моћукојихмедијиутичунапонашањемладих.

Разумемеханизмекојимаризичнооблиципонашања, дуготрајна изложеност јаким негативним емоцијама и стрес доводе до развоја болести (односно поремећаја психичког стања и здравља личности).

## **Наставни предмет: ХЕМИЈА**

### **Оцену одличан (5) добија ученик који је у стању да:**

1) примењује знања, укључујући и методолошка, у сложеним и непознатим ситуацијама;

самостално и на креативан начин објашњава и критички разматра сложене садржинске целине и информације; процењује вредност теорија, идеја и ставова;

2) бира, повезује и вреднује различите врсте и изворе података;

3) формулише претпоставке, проверава их и аргументује решења, ставове и одлуке;

4) решава проблеме који имају и више решења, вреднује и образлаже решења и примењене поступке;

5) изражава се на различите начине (усмено, писано, графички, практично, ликовно и др.), укључујући и коришћење информационих технологија и прилагођава комуникацију и начин презентације различитим контекстима;

6) влада моторичким вештинама које захтевају сложеније склопове покрета, брзину и висок степен координације; влада моторичким вештинама тако што комбинује,

реорганизује склопове покрета и прилагођава их специфичним захтевима и ситуацијама тако да дела ефикасно;

7) самостално извршава сложене радне задатке поштујући стандардизовану процедуру, захтеве безбедности и очувања околине, показује иницијативу и прилагођава извођење, начин

рада и средства новим ситуацијама;

8) доприноси групном раду продукцијом идеја, иницира и организује поделу улога и задатака; уважава мишљења других чланова групе и помаже им у реализацији њихових задатака, посебно у ситуацији „застоја” у групном раду; фокусиран је на заједнички циљ групног рада и преузима одговорност за реализацију продуката у задатом временском оквиру;

9) утврђује приоритете и ризике и на основу тога планира и организује краткорочне и дугорочне активности и одређује потребно време и ресурсе;

10) континуирано показује заинтересованост и одговорност према сопственом процесу учења,

уважава препоруке за напредовање и реализује их.

**Оцену врло добар (4) добија ученик који је у стању да:**

1) логички организује и самостално тумачи сложене садржинске целине и информације;

2) повезује садржаје и концепте из различитих области са ситуацијама из живота;

3) пореди и разврстава различите врсте података према више критеријума истовремено;

4) заузима ставове на основу сопствених тумачења и аргумента;

5) уме да анализира проблем, изврши избор одговарајуће процедуре и поступака у решавању нових проблемских ситуација;

6) изражава се на различите начине (усмено, писано, графички, практично, ликовно и др.),

укључујући и коришћење информационих технологија и прилагођава комуникацију задатим контекстима;

7) влада моторичким вештинама које захтевају сложеније склопове покрета, брзину и висок степен координације;

8) самостално извршава сложене радне задатке према стандардизованој процедуре, бира прибор и алате у складу са задатком и захтевима безбедности и очувања здравља и околине;

9) планира динамику рада, организује активности у групи, реализује сопствене задатке имајући на уму планиране заједничке продукте групног рада;

10) планира и организује краткорочне и дугорочне активности, утврђује приоритете и одређује

потребно време и ресурсе;

11) континуирано показује заинтересованост за сопствени процес учења, уважава препоруке за

напредовање и углавном их реализује.

**Оцену добар (3) добија ученик који је у стању да:**

1) разуме и самостално објашњава основне појмове и везе између њих;

2) разврстава различите врсте података у основне категорије према задатом критеријуму;

- 3) уме да формулише своје ставове, процене и одлуке и објасни начин како је дошао до њих;
- 4) бира и примењује одговарајуће поступке и процедуре у решавању проблемских ситуација у познатом контексту;
- 5) уме јасно да искаже одређени садржај у складу са захтевом и на одговарајући начин (усмено, писмено, графички, практично, ликовно и др.), укључујући коришћење информационих технологија;
- 6) изводи основне моторичке вештинама угледајући се на модел (уз демонстрацију);
- 7) самостално извршава рутинске радне задатке према стандардизованој процедуре, користећи прибор и алате у складу са захтевима безбедности и очувања здравља и околине;
- 8) извршава додељене задатке у складу с циљевима, очекиваним продуктима и планираном динамиком рада у групи; уважава чланове тима и различитост идеја;
- 9) планира и организује краткорочне активности и одређује потребно време и ресурсе;
- 10) показује заинтересованост за сопствени процес учења, уважава препоруке за напредовање и делимично их реализује.

**Оцену довољан (2) добија ученик који је у стању да:**

- 1) познаје и разуме кључне појмове и информације и повезује их на основу задатог критеријума;
- 2) усвојио је одговарајућу терминологију;
- 3) закључује директно на основу поређења и аналогије са конкретним примером;
- 4) способан је да се определи и искаже став;
- 5) примењује одговарајуће поступке и процедуре у решавању једноставних проблемских ситуација у познатом контексту;
- 6) уме јасно да искаже појединости у оквиру одређеног садржаја, држећи се основног захтева и на одговарајући начин (усмено, писмено, графички, практично, ликовно и др.), укључујући коришћење информационих технологија;
- 7) влада основним моторичким вештинама и реализује их уз подршку;
- 8) уз инструкције извршава рутинске радне задатке према стандардизованој процедуре, користећи прибор и алате у складу са захтевима безбедности и очувања здравља и околине;
- 9) извршава додељене задатке искључиво на захтев и уз подршку осталих чланова групе; уважава чланове тима и различитост идеја;
- 10) планира и организује краткорочне активности на основу задатих услова и ресурса;
- 11) повремено показује заинтересованост за сопствени процес учења, а препоруке за напредовање реализује уз стално праћење.

**Оцену недовољан (1) добија ученик који не испуњава критеријуме за оцену довољан (2) и не показује заинтересованост за сопствени процес учења, нити напредак.**

**Следећи искази описују шта ученик зна, уме и може да уради на основном нивоу у свакој области.**

**1. Област ОПШТА ХЕМИЈА**

- ХЕ.1.1.1. Описује структуру атома елемената користећи: Z, A, N( $p^+$ ), N( $e^-$ ), N( $n^\circ$ ); повезује структуру атома метала и неметала с њиховим положајем у Периодном систему елемената и на основу тога описује физичка својства и реактивност елемената.
- ХЕ.1.1.2. Повезује физичка и хемијска својства супстанци из свакодневног живота и структуром: честицама које граде супстанце (атоми елемената, молекули

елемената, молекули једињења и јони), типом хемијске везе и међумолекулским интеракцијама.

ХЕ.1.1.3. Препознаје примере суспензија, емулзија, колоида и правих растворова у свакодневном животу и струци и употребу базира на познавању њихових својстава.

ХЕ.1.1.4. Описује утицај температуре на брзину растварања и растворљивост супстанци; изводи потребна израчунавања и припрема раствор одређеног процентног састава за потребе у свакодневном животу и струци; препознаје значење количинске концентрације.

ХЕ.1.1.5. Разликује и описује киселине, базе и соли, утврђује кисело-базна својства раствора

помоћу индикатора и на основу pH вредности и повезује с примерима из свакодневног живота и струке.

ХЕ.1.1.6. Саставља хемијске једначине једноставних реакција и, на основу њих, сагледава односе између масе, количине и броја честица реактаната и производа.

ХЕ.1.1.7. Препознаје да су све хемијске реакције праћене променом енергије; разликује примере хемијских реакција током којих се енергија ослобађа (егзотермне реакције) или везује (ендотермне реакције) и препознаје примере примене хемијских реакција на основу топлотних ефеката који их прате.

ХЕ.1.1.8. Наводи факторе који утичу на брзину хемијске реакције и хемијску равнотежу.

ХЕ.1.1.9. Описује процесе оксидације и редукције; препознаје примере ових процеса у свакодневном животу и струци; разликује по жељне од непожељних процеса и наводи поступке којима се ти процеси спречавају (заштита метала од корозије).

## **2. Област НЕОРГАНСКА ХЕМИЈА**

ХЕ.1.2.1. Описује налажење метала и неметала у природи; наводи најважније легуре и описује њихова својства; испитује огледима и описује основна физичка својства метала и неметала; наводи примену метала, неметала и племенитих гасова у свакодневном животу и струци.

ХЕ.1.2.2. Испитује огледима и описује реактивност алуминијума, гвожђа, бакра и цинка с кисеоником, водом и хлороводоничном киселином, као и реакције кисеоника с водоником, угљеником и сумпором.

ХЕ.1.2.3. Препознаје неорганска једињења значајна у свакодневном животу и струци на основу

назива и формуле и повезује својства и примену тих једињења.

## **3. Област ОРГАНСКА ХЕМИЈА**

ХЕ.1.3.1. Препознаје угљоводонике, алкохоле, алдехиде, кетоне, карбоксилне киселине, естре и примарне амине на основу структурне формуле, функционалне групе, назива према IUPAC номенклатури и тривијалног назива који се користи у струци.

ХЕ.1.3.2. Описује физичка својства (агрегатно стање, температура топљења и кључања, растворљивост у поларним и неполарним растварајима, густина) угљоводоника, алкохола, алдехида, кетона, карбоксилних киселина, естара и примарних амина и повезује их са структуром њихових молекула и међумолекулским интеракцијама.

ХЕ.1.3.3. Наводи хемијске реакције угљоводоника (сагоревање и полимеризација), алкохола (оксидација до алдехида и карбоксилних киселина и сагоревање) и карбоксилних киселина (неутрализација, естерификација).

ХЕ.1.3.4. Повезује физичка и хемијска својства органских једињења и њихових смеша с

употребом и значајем у свакодневном животу, струци и хемијској индустрији (земни гас, нафта, пластичне масе, каучук, гума, боје, ацетилен, метанол, етанол, етилен-гликол, глицерол, формалдехид, ацетон, мравља киселина, сирћетна Општи стандарди постигнућа за крај општег средњег образовања и васпитања и средњег стручног образовања и васпитања у делу општеобразовних предмета Завод за вредновање квалитета образовања и васпитања, 2013 киселина, бензоева киселина, лимунска киселина, млечна киселина, палмитинска киселина, стеаринска киселина, олеинска киселина).

#### **4. Област БИОХЕМИЈА**

ХЕ.1.4.1. Описује структуру и физичка својства: моносахарида, дисахарида и полисахарида (глукозе, фруктозе, сахарозе, лактозе, скроба, гликогена и целулозе), естара који су главна компонента масти, уља, воскова, и аминокиселина као мономерних јединица протеина.

ХЕ.1.4.2. Наводи улогу и заступљеност угљених хидрата, масти, уља, воскова, протеина и витамина у живим системима, као и улогу ДНК.

ХЕ.1.4.3. Познаје алкалоиде као природна и синтетичка хемијска једињења која имају корисна и штетна физиолошка дејства.

ХЕ.1.4.4. Познаје улогу и примену антибиотика као природних и синтетичких хемијских једињења.

#### **5. Област ХЕМИЈА ЖИВОТНЕ СРЕДИНЕ**

ХЕ.1.5.1. Рукује супстанцима (производима) у складу с ознакама опасности, упозорења и обавештења на амбалажи; придржава се правила о начину чувања супстанци (производа) и одлагању отпада.

ХЕ.1.5.2. Наводи загађиваче ваздуха, воде, земљишта и описује њихов утицај на животну средину.

ХЕ.1.5.3. Описује потребу и предност рециклаже стакла, папира и другог чврстог отпада.

**Следећи искази описују шта ученик зна, уме и може да уради на средњем нивоу у свакој Нобласти.**

#### **1. Област ОПШТА ХЕМИЈА**

ХЕ.2.1.1. Повезује електронску конфигурацију атома елемената до атомског броја 20 са својствима елемената и њиховим положајем у Периодном систему елемената.

ХЕ.2.1.2. На основу Луисове октетне теорије и електронске конфигурације атома елемената представља настајање ковалентне везе у молекулима елемената и молекулима једињења, а наоснову електронске конфигурације јона настајање јонске везе између елемената 1. и 2. групе и елемената 16. и 17. групе Периодног система елемената.

ХЕ.2.1.3. Изводи потребна израчунавања и припрема раствор одређене количинске концентрације.

ХЕ.2.1.4. Објашњава шта су киселине и базе према протолитичкој теорији; разликује јаке и слабе киселине и базе на основу степена дисоцијације; користи јонски производ воде у израчунавању концентрације водоник- и хидроксид-иона, pH и рОН вредности водених растворова.

ХЕ.2.1.5. Описује да до хемијске реакције долази при судару молекула који имају довољну енергију (енергију активације).

ХЕ.2.1.6. Саставља хемијске једначине реакција, на основу хемијских једначина и познатих података израчунава масу, запремину, количину и број честица супстанци које настају или су потребне за хемијске реакције.

ХЕ2.1.7. Идентификује егзотермне и ендотермне реакције на основу термохемијских једначина или вредности промене енталпије и повезује их с практичним значајем.

ХЕ.2.1.8. Наводи примере реверзибилних хемијских реакција; препознаје утицај промене концентрације, температуре и притиска на однос концентрација реактаната и производа у затвореном равнотежном систему и повезује Ле Шательеов принцип с процесима у хемијској индустрији.

ХЕ.2.1.9. Повезује положај метала у напонском низу с реактивношћу и практичном применом; наводи електрохемијске процесе и њихову примену (хемијски извори струје, електролиза и корозија).

## **2. Област НЕОРГАНСКА ХЕМИЈА**

ХЕ.2.2.1. Упоређује реактивност метала натријума, магнезијума, алуминијума, калијума, калцијума, гвожђа, бакра, цинка с водом и гасовима из ваздуха ( $O_2$ ,  $CO_2$ ).

ХЕ.2.2.2. Описује квалитативни састав и примену легура гвожђа, бакра, цинка и алуминијума.

ХЕ.2.2.3. Пише једначине оксидације метала и неметала са кисеоником; разликује киселе, базне и неутралне оксиде на основу реакције оксида са водом, киселинама и базама и изводи огледе којима то потврђује.

ХЕ.2.2.4. Објашњава реакције настајања  $CO$ ,  $CO_2$ ,  $SO_2$ ,  $HCl$  и  $NH_3$  из фосилних горива и/или у индустријским процесима и описује њихов утицај на животну средину.

ХЕ.2.2.5. Описује налажење силицијума у природи и примену силицијума,  $SiO_2$  и силикона у технички, технологији и медицини.

ХЕ.2.2.6. Наводи карактеристике неорганских једињења у комерцијалним производима хемијске индустрије (хлороводонична киселина, сумпорна киселина, азотна киселина, фосфорна киселина, натријум-хидроксид, раствор амонијака, водоник- пероксид), мере предострожности у раду и начин складиштења.

## **3. Област ОРГАНСКА ХЕМИЈА**

ХЕ.2.3.1. Пише структурне формуле на основу назива према IUPAC номенклатури и на основу назива пише структурне формуле угљоводоника, алкохола, фенола, алдехида, кетона,

карбоксилних киселина, естара, примарних амина; разликује структурне изомере и пише њихове формуле и називе према IUPAC номенклатури.

ХЕ.2.3.2. Класификује органска једињења према структури угљоводоничног низа на ациклиична и циклична, засићена и незасићена, алифатична и ароматична; класификује алкохоле премајатому угљеника за који је везана хидроксилна група на примарне, секундарне и терцијарне; класификује алкохоле и карбоксилне киселине према броју функционалних група.

ХЕ.2.3.3. Наводи начине добијања једињења која имају примену у свакодневном животу и струци (етен, етин, етанол, етанска киселина) и пише одговарајуће једначине хемијских реакција.

ХЕ.2.3.4. Пише једначине хемијских реакција представника класе органских једињења чији је назив или структурна formula дата: угљоводоника (супституција и адиција), алкохола (дехидратација, оксидација до карбонилних једињења и карбоксилних

киселина и сагоревање), карбоксилних киселина (неутрализација, естерификација), естара (хидролиза).

#### **4. Област БИОХЕМИЈА**

ХЕ.2.4.1. Повезује структуру моносахарида, дисахарида и полисахарида, структуру естара из масти, уља и воскова, структуру аминокиселина и протеина са својствима и улогом у живим системима.

ХЕ.2.4.2. Описује четири нивоа структурне организације протеина: примарну, секундарну, терцијарну и кватернерну структуру и наводи њихов значај за биолошку активност протеина у живим системима.

ХЕ.2.4.3. Описује структуру нуклеинских киселина; разликује рибонуклеотиде од дезоксирибонуклеотида и наводи улогу и-РНК, р-РНК и т-РНК у живим системима.

#### **5. Област ХЕМИЈА ЖИВОТНЕ СРЕДИНЕ**

ХЕ.2.5.1. Објашњава настајање, последице и поступке за спречавање појаве киселих киша и ефекта стаклене баште; објашњава значај озонског омотача, узрок настанка озонских рупа и последице.

ХЕ.2.5.2. Објашњава значај употребе постројења за пречишћавање воде и ваздуха, индустријских филтера, аутомобилских катализатора и сличних уређаја у свакодневном животу и индустрији.

**Следећи искази описују шта ученик зна, уме и може да уради на напредном нивоу у свакој области.**

#### **1. Област ОПШТА ХЕМИЈА**

ХЕ.3.1.1. Објашњава периодичне трендове (атомски полупречник, енергија јонизације, афинитет према електрону, електронегативност) на основу електронске конфигурације атома елемената у s-, p- и d-блоковима Периодног система елемената.

ХЕ.3.1.2. Објашњава стварање хемијске везе (јонске, ковалентне – сигма и пи везе, координативно-ковалентне везе и металне везе); објашњава настајање водоничне везе, њен значај у природним системима; предвиђа физичка и хемијска својства супстанци зависно од

типа хемијске везе, симетрије молекула, поларности и међумолекулских интеракција.

ХЕ.3.1.3. Припрема растворе одређеног процентног састава и одређене масене и количинске концентрације од течних и чврстих супстанци, кристалохидрата и концентрованијих раствора и изводи потребна прерачунавања једног начина изражавања квантитативног састава раствора у други.

ХЕ.3.1.4. Израчунава pH и pOH вредности водених раствора јаких киселина и база; процењује јачину киселина и база на основу константе дисоцијације,  $K_a$  и  $K_b$ , и пише изразе за  $K_a$  и  $K_b$ .

ХЕ.3.1.5. Предвиђа кисело-базна својства водених раствора соли на основу реакције соли са водом и пише одговарајуће хемијске једначине.

ХЕ.3.1.6. Објашњава састав, хемијска својства и значај пуфера.

ХЕ.3.1.7. Предвиђа смер одвијања јонских реакција и пише једначине реакција.

ХЕ.3.1.8. Изводи стехиометријска израчунавања која обухватају реактант у вишку, нечистоћу реактаната (сировина) и одређује принос реакције.

ХЕ.3.1.9. Израчунава промену енталпије при хемијским реакцијама на основу стандардних енталпија настајања.

ХЕ.3.1.10. Пише и примењује изразе за брзину хемијске реакције и константу равнотеже;

израчунава на основу одговарајућих података нумеричку вредност константе; наводи да константа равнотеже зависи једино од температуре; предвиђа утицај промене концентрације, температуре и притиска на хемијски систем у равнотежи на основу Ле Шательевог принципа.

ХЕ.3.1.11. Одређује оксидационе бројеве елемената у супстанцима, оксидационо и редукционо средство и одређује коефицијенте у једначинама оксидо-редукционих реакција.

## **2. Област НЕОРГАНСКА ХЕМИЈА**

ХЕ.3.2.1. Испитује огледима, упоређује и објашњава општа физичка и хемијска својства елемената у оквиру: 1. и 2. групе, 13–17. групе, d-блока (хрома, мангана, гвожђа, бакра, цинка, сребра) и њихових једињења.

ХЕ.3.2.2. Објашњава на основу редукционих својстава метала (гвожђа, бакра и цинка) хемијске реакције са разблаженим и концентрованим киселинама чији анјони имају оксидациона

својства (азотна и сумпорна киселина) и пише одговарајуће једначине хемијских реакција.

ХЕ.3.2.3. Испитује огледима, описује и хемијским једначинама представља реакције у којима се испољавају амфoterна својства супстанци.

ХЕ.3.2.4. Објашњава принципе различитих метода добијања метала у елементарном стању (електролиза растопа, редукција са алуминијумом, редукција са угљеником и угљеник(II)-оксидом) и наводи економске и еколошке ефекте.

ХЕ.3.2.5. Примењује физичко-хемијске методе квалитативне и квантитативне анализе.

## **3. Област ОРГАНСКА ХЕМИЈА**

ХЕ.3.3.1. Пише структурне формуле на основу назива према IUPAC номенклатури и на основу

назива пише структурне формуле за халогене деривате угљоводоника, етре, ацил-халогениде, анхидриде киселина, амиде, амине, нитроједињења и органска једињења са сумпором.

ХЕ.3.3.2. Класификује амине према броју алкил-група везаних за атом азота на примарне, секундарне и терцијарне.

ХЕ.3.3.3. Објашњава облик молекула органских једињења (углове веза) на основу хибридизације атома угљеника у молекулама; илуструје и идентификује врсте изомерије; разликује просторну и конституциону изомерију, као и конформације.

ХЕ.3.3.4. Предвиђа, испитује огледима и објашњава физичка својства органских једињења на основу структуре угљоводоничног низа, функционалне групе и међумолекулских интеракција.

ХЕ.3.3.5. На основу структуре молекула предвиђа тип хемијске реакције којој једињење подлеже (адиција, супституција, елиминација) и пише одговарајуће једначине хемијских реакција.

ХЕ.3.3.6. Испитује огледима и објашњава хемијска својства алкохола, разлику у реактивности примарних, секундарних и терцијарних алкохола, као и разлику између алдехида и кетона на основу реакција оксидације слабим оксидационим средствима.

ХЕ.3.3.7. Објашњава утицај структуре и утицај удаљене групе на киселост и базност органских једињења; пореди киселост алкохола, фенола и карбоксилних киселина, базност амина и пише одговарајуће једначине хемијских реакција.

ХЕ.3.3.8. Наводи својства и примену органских једињења са сумпором и упоређује њихова физичка и хемијска својства са својствима одговарајућих органских једињења са кисеоником.

ХЕ.3.3.9. Користи тривијалне називе за основне представнике хетероцикличних једињења

(пирол, фуран, тиофен, пиран, пиридин, пиримидин, пурин); објашњава физичка и хемијска својства ових једињења, наводи њихов значај и распрострањеност у природи и описује њихову практичну примену.

ХЕ.3.3.10. Изводи огледе којима доказује елементе који улазе у састав органских једињења; примењује методе изоловања и пречишћавања природних производа (дестилација, екстракција, кристализација, хроматографија).

#### **4. Област БИОХЕМИЈА**

ХЕ.3.4.1. Објашњава појаву стереоизомерије код моносахарида.

ХЕ.3.4.2. На основу назива, формула и врсте веза разликује структуру молекула дисахарида (малтозе, лактозе, сахарозе, целобиозе) и полисахарида (скроба, целулозе и гликогена).

ХЕ.3.4.3. Објашњава хемијска својства моносахарида (оксидација, редукција, грађење гликозида, грађење естара са фосфорном киселином); разликује и огледом доказује редукујуће

и нередукујуће угљене хидрате на основу реакције са Фелинговим и Толенсовим реагенсом.

ХЕ.3.4.4. Класификује липиде на основу реакције базне хидролизе; испитује огледима и објашњава њихова физичка и хемијска својства и улогу у живим системима.

ХЕ.3.4.5. Објашњава структуру, физичка и хемијска својства аминокиселина; предвиђа наелектрисање аминокиселина на различитим pH вредностима; објашњава међусобно повезивање 2-аминокиселина ( $\alpha$ -аминокиселина) пептидном везом, као и природу пептидне везе.

ХЕ.3.4.6. Објашњава четири нивоа структурне организације протеина: примарну, секундарну,

терцијарну и кватернерну структуру и њихов значај за биолошку активност протеина у живим системима.

ХЕ.3.4.7. Објашњава улогу ензима у живим системима и утицај различитих фактора на активност ензима (температура, промена pH вредности, додатак јона тешких метала, кофактори и коензими, инхибитори).

ХЕ.3.4.8. Објашњава основне принципе чувања, преноса и испољавања генетских информација.

ХЕ.3.4.9. Објашњава функционисање метаболизма, да се у оквиру деградационе фазе метаболизма (кatabолизма) разградњом угљених хидрата, протеина и липида до мањих молекула (вода, угљеник(IV)-оксид, млечна киселина) ослобађа енергија која се конзервира у облику ATP-а и редукованих форми коензима, док се у биосинтетској фази метаболизма

(анаболизма) ова енергија, као и неки једноставнији молекули који настају у оквиру кatabоличких процеса, користе за изградњу сложених биомолекула протеина, липида, полисахарида и нуклеинских киселина, који су организму потребни.

#### **5. Област ХЕМИЈА ЖИВОТНЕ СРЕДИНЕ**

XE.3.5.1. Објашњава методе пречишћавања воде (физичко-механичке, хемијске и биолошке).

XE.3.5.2. Објашњава допринос хемије заштити животне средине и предлаже активности којима доприноси очувању животне средине.

**Критеријуми оцењивања за постигнуће на десетоминутном тесту оцена**

100 % - 90 % 5

89 % - 80 % 4

79 % - 70 % 3

69 % - 60 % 2

59 % - 0 % 1

**постигнуће на контролном задатку оцена**

100 % - 85 % 5

84 % - 70 % 4

69 % - 55 % 3

54 % - 40 % 2

39 % - 0 %