

На основу члана 14. став 1. тачка 5) подтачка (1) Закона о основама образовања и васпитања ("Службени гласник РС", бр. 72/09, 52/11 и 55/13),

Национални просветни савет доноси

# Правилник о општим стандардима постигнућа за крај општег средњег образовања и средњег стручног образовања у делу општеобразовних предмета

Правилник је објављен у "Службеном гласнику РС", бр. 117/2013 од 30.12.2013. године а ступио је на снагу 7.1.2014.

## Члан 1.

Овим правилником утврђују се општи стандарди постигнућа за крај општег средњег образовања и средњег стручног образовања у делу општеобразовних предмета.

## Члан 2.

Општи стандарди постигнућа за крај општег средњег образовања и средњег стручног образовања у делу општеобразовних предмета за међупредметне компетенције и наставне предмете: српски језик и књижевност, страни језик, математика, физика, хемија, биологија, географија и историја, одштампани су уз овај правилник и чине његов саставни део.

## Члан 3.

Овај правилник ступа на снагу осмог дана од дана објављивања у "Службеном гласнику Републике Србије".

Број 611-00-00930/2013-02

У Београду, 3. децембра 2013. године

Председник Националног просветног савета,  
проф. др **Десанка Радновић**, с.р.

## Општи стандарди постигнућа за крај општег средњег образовања и васпитања и средњег стручног образовања и васпитања у делу општеобразовних предмета

### СРПСКИ ЈЕЗИК И КЊИЖЕВНОСТ

#### Општа предметна компетенција

Има знања из области српског језика и српске и светске књижевности. Влада усменом и писаном комуникацијом: говори и пише поштујући књижевнојезичку норму, уобличава логичан и стилски складан говорени и писани текст, разуме и критички промишља оно што прочита, има развијен речник. Чита, доживљава и тумачи књижевно дело; користи читање да боље разуме себе, друге и свет око себе; прочитао је најважнија књижевна дела из националне и светске културне баштине. Има навику и потребу да развија говорну и читалачку културу, како ради сопственог усавршавања тако и ради очувања и богаћења националне културе.

#### *ОСНОВНИ НИВО*

Говори јасно и течно, поштујући књижевнојезичку норму; има културу слушања туђег излагања. Саставља једноставнији говорени или писани текст који је логичан, добро структуриран и стилски складан; користи оба писма (дајући предност ћирици), влада основним писаним жанровима потребним за школовање и учешће у друштвеном животу. У различите сврхе чита књижевне и неуметничке текстове средње тежине, разуме књижевни и неуметнички текст средње сложености и критички промишља једноставнији књижевни и неуметнички текст.

Има основна знања о језику уопште; разликује књижевни српски језик од дијалекта и има потребу да учи, чува и негује књижевни језик. Има основна знања о гласовима, речима и реченицама српског језика и зна да примени одређена граматичка правила у говору и писању. Има развијен речник, у складу са средњим нивоом образовања, а речи употребљава у складу са приликом.

Познаје ауторе дела из обавезног школског програма и локализује их у контекст стваралачког опуса и у књижевноисторијски контекст. Наводи основне књижевноисторијске и поетичке одлике стилских епоха, праваца и формација у развоју српске и светске књижевности и повезује их са делима и писцима из обавезне лектире школског

програма. Уочава и примерима аргумендује основне поетичке, језичке, естетске и структурне особине књижевних дела из обавезне школске лектире. Формира читалачке навике и знања схватајући значај читања за сопствени духовни развој.

### *Средњи ниво*

Говори пред аудиторијумом о темама из области језика, књижевности и културе; саставља сложенији говорени или писани текст, прецизно износећи идеје; у различите сврхе чита теже књижевне и неуметничке текстове и има изграђен читалачки укус својствен образованом човеку; разуме и критички промишља сложенији књижевни и неуметнички текст.

Има шира знања о језику уопште и основна знања о језицима у свету. Зна основне особине дијалеката српског језика и смешта развој књижевног језика код Срба у друштвени, историјски и културни контекст. Има шира знања о гласовима, речима и реченицама српског језика и та знања уме да примени у говору и писању. Има богат речник и види језик као низ могућности које му служе да се прецизно изрази.

Тумачи кључне чиниоце структуре књижевног текста као и његове тематске, идејне, поетичке, стилске, језичке, композиционе и жанровске особине. Познаје књижевне термине и адекватно их примењује у тумачењу књижевних дела предвиђених програмом. Самостално уочава и анализира проблеме у књижевном делу и уме да аргумендује своје ставове на основу примарног текста. Користи препоручену и ширу, секундарну литературу у тумачењу књижевних дела предвиђених програмом.

### *Напредни ниво*

Дискутује о сложеним темама из језика, књижевности и културе које су предвиђене градивом; има развијене говорничке вештине; пише стручни текст на теме из језика и књижевности; продубљено критички промишља сложенији књижевни и неуметнички текст, укључујући и ауторове стилске поступке; изграђује свест о себи као читаоцу.

Има детаљнија знања о језику уопште, као и о граматици српског језика. Има основна знања о речницима и структури речничког чланка.

Критички чита, тумачи и вреднује сложенија књижевна дела из обавезног школског програма, као и додатна (изборна). Користи више метода, гледишта и компаративни приступ у тумачењу књижевног текста. Свој суд о књижевном делу аргументовано износи стално имајући на уму примарни текст, као и друге текстове, анализирајући и поредећи њихове поетичке, естетске, структурне и лингвистичке одлике, укључујући и сложеније стилске поступке. Шири читалачка знања и примењује стратегије читања које су усаглашене са типом књижевног дела и са читалачким циљевима (доживљај, истраживање, стваралаштво).

## **Специфична предметна компетенција: ЈЕЗИК**

### *ОСНОВНИ НИВО*

Има основна знања о томе шта је језик уопште и које функције има; поштује свој језик и поштује друге језике. Зна основне податке о дијалектима српског језика и о дијалекатској основи књижевног језика; подједнако цени екавски и ијекавски изговор као равноправне изговоре српског књижевног језика; има основна знања о развоју књижевног језика, писма и правописа код Срба. Има основна знања о гласовима српског језика; познаје врсте и подврсте речи, примењује језичку норму у вези са облицима речи и у вези са њиховим грађењем; правилно склапа реченицу и уме да анализира реченице грађене по основним моделима. Има основна знања о значењу речи; познаје најважније речнике српског језика и уме да се њима користи. Уме да износи властите ставове говорећи јасно и течно, поштујући књижевнојезичку норму и правила учтивости; има културу слушања туђег излагања. Овладао је складним писањем једноставнијих форми и основних жанрова (писмо, биографија, молба, жалба, захтев, ПП презентација и сл.), користећи компетентно оба писма, дајући предност ћирилици и примењујући основна правила језичке норме. На крају школовања саставља матурски рад поштујући правила израде стручног рада.

### *Средњи ниво*

Има шира знања о језику уопште и основна знања о језицима у свету, њиховој међусобној сродности и типовима. Зна основне особине дијалеката српског језика и основна правила екавског и ијекавског изговора. Има шира знања о гласовима српског језика; зна правила о наглашавању речи и разликује књижевни од некњижевног акцента; има шира знања о врстама и подврстама речи, њиховим облицима и начинима њиховог грађења; познаје врсте реченица и анализира реченице грађене по различитим моделима. Има богат речник и уме да употреби одговарајућу реч у складу са приликом; усмерен је ка богаћењу сопственог речника. Изражајно чита и негује сопствени говор. Саставља сложеније писане текстове о различитим темама поштујући језичку норму. Користи стручну литературу и пише складно извештај и реферат.

### *Напредни ниво*

Има детаљнија знања о језику уопште и детаљнија знања о граматици српског језика (акцентима, саставу речи, значењу падежа и глаголских облика, структури реченице); познаје структуру речничког чланка. Говори о одабраним темама као вешт говорник; пажљиво слуша и процењује вербалну и невербалну реакцију свог саговорника и томе прилагођава свој говор. Складно пише есеј, стручни текст и новински чланак доследно примењујући књижевнојезичку

норму.

## Специфична предметна компетенција: КЊИЖЕВНОСТ

### *ОСНОВНИ НИВО*

Редовно чита књижевна дела из обавезног школског програма, зна значајне представнике и дела из светске и српске књижевности. Укратко описује своја осећања и доживљај књижевног или другог уметничког дела. Уочава и наводи основне поетичке, естетске и структурне особине књижевног и неуметничког текста погодног за обраду градива из језика и књижевности; уме да их именује и илуструје. Разуме књижевни и неуметнички текст: препознаје њихову сврху, издваја главне идеје текста; прати развој одређене идеје у тексту; наводи примере из текста и цитира део/делове да би анализирао текст или поткрепио сопствену аргументацију; резимира и парафразира делове текста и текст у целини. Издвојене проблеме анализира у основним слојевима значења. Основне књижевне термине доводи у функционалну везу са примерима из књижевног текста. Разуме зашто је читање важно за формирање и унапређивање своје личности, богаћење лексичког фонда. Развија своје читалачке способности. Разуме значај књижевности за формирање језичког, литерарног, културног и националног идентитета. Схвата значај очувања књижевне баштине и књижевне културе.

### *Средњи ниво*

Тумачи књижевна дела из обавезног школског програма и поседује основна знања о књижевноисторијском и поетичком контексту који та дела одређује. Самостално уочава и анализира значењске и стилске аспекте књижевног дела и уме да аргументује своје ставове на основу примарног текста. Разуме и описује функцију језика у стваралачком процесу. У тумачењу књижевног дела примењује адекватне методе и гледишта усклађена са методологијом науке о књижевности. Познаје књижевнонаучне, естетске и лингвистичке чињенице и уважава их приликом обраде појединачних дела, стилских епоха и праваца у развоју српске и светске књижевности. На истраживачки и стваралачки начин стиче знања и читалачке вештине, који су у функцији проучавања различитих књижевних дела и жанрова и развијања литерарног, језичког, културног и националног идентитета. Има изграђене читалачке навике и читалачки укусу својствен културном и образованом човеку. Примењује сложене стратегије читања. Мења аналитичке приступе за које оцени да нису сврсисходни. Процењује колико одређене структурне, језичке, стилске и значењске одлике текста утичу на његово разумевање.

### *Напредни ниво*

Анализира поетичке, естетске и структурне одлике књижевног текста. Поуздано позиционира књижевни текст у књижевнотеоријски и књижевноисторијски контекст. Примењује одговарајуће поступке тумачења адекватне књижевном делу и њима сагласну терминологију. Користи више метода и гледишта и компаративни приступ да употпуни своје разумевање и критички суд о књижевном делу. Самостално уочава и тумачи проблеме у књижевном делу и своје ставове уме да аргументује на основу примарног текста и литерарно-филолошког контекста. Критички повезује примарни текст са самостално изабраном секундарном литературом. Самостално одабира дела за читање према одређеном критеријуму, даје предлоге за читање и образлаже их. Познаје и примењује начине/стратегије читања усаглашене са типом текста (књижевним и неуметничким) и са жанром књижевног дела. Разуме улогу читања у сопственом развоју, али и у развоју друштва. Има развијену, критичку свест о својим читалачким способностима.

*Општи стандарди постигнућа - образовни стандарди за крај општег средњег образовања за предмет Српски језик и књижевност садрже стандарде постигнућа за области: Језик, Књижевност и Језичка култура. У оквиру сваке области описани су захтеви на три нивоа.*

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

## **1. Област ЈЕЗИК**

2.СЈК.1.1.1. Има основна знања о језику уопште (шта је језик, које функције има); поштује свој језик и поштује друге језике; препознаје стереотипне ставове према језику. Разуме појам текста; разликује делове текста (увод, главни део, завршетак); препознаје врсте текстова (облике дискурса); има основна знања из социolingвистике: познаје појмове једнојезичности и вишејезичности (и зна одговарајуће језичке прилике у Србији); разуме појам језичке варијативности и препознаје основне варијетете.

2.СЈК.1.1.2. Разликује књижевни (стандардни) језик од дијалекта; зна основне податке о дијалектима српског језика; има правилан став према свом дијалекту и другим дијалектима српског језика и према оба изговора српског књижевног језика (поштује свој и друге дијалекте српског језика и има потребу да чува свој дијалекат; подједнако цени оба изговора српског књижевног језика - екавски и (и)јекавски); има потребу да учи, чува и негује књижевни језик; познаје најважније граматике и нормативне приручнике и уме да се њима користи; зна основне податке о месту српског језика међу другим индоевропским и словенским језицима; има основна знања о развоју књижевног језика, писма и правописа код Срба.

2.СЈК.1.1.3. Разликује правилан од неправилног изговора гласа; зна основну поделу гласова; има основна знања у вези са слогом и примењује их у растављању речи на крају реда; зна основна правила акценатске норме и уочава евентуалне разлике између свог и књижевног акцента.

2.СЈК.1.1.4. Познаје врсте и подврсте речи; примењује норму у вези са облицима речи у фреквентним случајевима (укључујући и гласовне промене у вези са облицима речи); издваја делове речи у вези са облицима речи (граматичка основа и наставак за облик) у једноставнијим случајевима; издваја делове речи у вези са грађењем речи (префикс, творбена основа, суфикс) у једноставнијим случајевима; препознаје основне начине грађења речи; примењује норму у вези са грађењем речи (укључујући и гласовне промене у вези са грађењем речи); примењује постојеће моделе при

грађењу нових речи.

2.СЈК.1.1.5. Правилно склапа реченицу; разликује синтаксичке јединице; разликује активне и пасивне реченице; уме да анализира једноставније реченице грађене по основним моделима и проширене прилошким одредбама.

2.СЈК.1.1.6. Има лексички фонд који је у складу са средњим нивоом образовања; прави разлику између формалне и неформалне лексике и употребљава их у складу са приликом; има основна знања о значењу речи; познаје основне лексичке односе (синонимију, антонимију, хомонимију); познаје метафору као лексички механизам; нема одбојност према речима страног порекла, али их не прихвата некритички и аутоматски; познаје појам термина и фразеологизма; познаје најважније речнике српског језика и уме да се њима користи.

## 2. Област КЊИЖЕВНОСТ

2.СЈК.1.2.1. Познаје ауторе дела из обавезног школског програма и локализује их у контекст стваралачког опуса и књижевноисторијски контекст.

2.СЈК.1.2.2. Познаје књижевнотеоријску терминологију и доводи је у функционалну везу са примерима из књижевних<sup>1</sup> и неуметничких<sup>2</sup> текстова предвиђених програмом.

2.СЈК.1.2.3. У тумачењу књижевноуметничких и књижевнонаучних дела разликује методе унутрашњег и спољашњег приступа.

2.СЈК.1.2.4. Уочава и примерима аргументује основне поетичке, језичке, естетске и структурне особине књижевних дела из обавезне школске лектире.

2.СЈК.1.2.5. Уочава основне особине књижевности као дискурса и разликује га у односу на остале друштвене дискурсе.

2.СЈК.1.2.6. Наводи основне књижевноисторијске и поетичке одлике стилских епоха, праваца и формација у развоју српске и светске књижевности и повезује их са делима и писцима из обавезне лектире школског програма.

2.СЈК.1.2.7. Анализира издвојене проблеме у књижевном делу и уме да их аргументује примарним текстом.

2.СЈК.1.2.8. Користи препоручену секундарну литературу (књижевноисторијску, критичку, аутопоетичку, теоријску) и доводи је у везу са књижевним текстовима предвиђеним програмом.

2.СЈК.1.2.9. На основу дела српске и светске књижевности формира читалачке навике и знања; схвата улогу читања у тумачењу књижевног дела и у изграђивању језичког, литерарног, културног и националног идентитета.

<sup>1</sup> Књижевни текстови обухватају књижевноуметничке и књижевнонаучне текстове.

<sup>2</sup> Под неуметничким текстовима подразумевају се текстови из науке о језику и науке о књижевности, научнопопуларни текстови из ових области и, по потреби, текстови из медија и других извора погодни за обраду градива из предмета Српски језик и књижевност.

## 3. Област ЈЕЗИЧКА КУЛТУРА

2.СЈК.1.3.1. Говори разговетно, поштујући ортоепска правила књижевног језика; примењује књижевнојезичку акцентуацију или упоређује свој акценат са књижевним и труди се да је с њим усклади; течно и разговетно чита наглас књижевне и неуметничке текстове; изражајно чита и казује лакше књижевноуметничке текстове; у званичним ситуацијама говори о једноставнијим темама из области језика, књижевности и културе користећи се коректним језичким изразом (тј. говори течно, без замуцкивања, поштапалица, превеликих пауза и лажних почетака, осмишљавајући реченицу унапред) и одговарајућом основном терминологијом науке о језику и науке о књижевности, прилагођавајући приликама, ситуацији, саговорнику и теми вербална и невербална језичка средства (држање, мимику, гестикулацију); говори уз презентацију; има културу слушања туђег излагања; у стању је да с пажњом и разумевањем слуша излагање средње тежине (нпр. предавање) с темом из језика, књижевности и културе; приликом слушања неког излагања уме да хвата белешке.

2.СЈК.1.3.2. Говорећи и пишући о некој теми (из језика, књижевности или слободна тема), јасно структурира казивање и повезује његове делове на одговарајући начин; разликује битно од небитног и држи се основне теме; саставља једноставнији говорени и писани текст користећи се описом, приповедањем и излагањем (експозицијом); уме укратко да опише своја осећања и доживљај књижевног или другог уметничког дела; сажето препричава једноставнији књижевноуметнички текст и издваја његове важне или занимљиве делове; резимира једноставнији књижевни и неуметнички текст.

2.СЈК.1.3.3. У расправи или размени мишљења на теме из књижевности, језика и културе уме у кратким цртама да изнесе и образложи идеју или став за који се залаже, говори одмерено, ослања се на аргументе, у стању је да чује туђе мишљење и да га узме у обзир приликом своје аргументације; пише једноставнији аргументативни текст на теме из књижевности, језика и културе.

2.СЈК.1.3.4. Користи оба писма, дајући предност ћирилици; примењује основна правописна правила у фреквентним примерима и уме да се служи школским издањем Правописа; у писању издваја делове текста, даје наслове и поднасловe, уме да цитира и парафразира; саставља матурски рад поштујући правила израде стручног рада (употребљава фусноте и саставља садржај и библиографију); саставља писмо - приватно и службено, биографију (CV), молбу, жалбу, захтев, оглас; зна да попуни различите формуларе и обрасце.

2.СЈК.1.3.5. Има способност и навику да у различите сврхе (информисање, учење, лични развој, естетски доживљај, забава...) чита текстове средње тежине (књижевноуметничке текстове, стручне и научнопопуларне текстове из области науке о језику и књижевности, текстове из медија<sup>3</sup>); примењује предложене стратегије читања.

2.СЈК.1.3.6. Разуме књижевни и неуметнички текст средње сложености: препознаје њихову сврху, проналази експлицитне и имплицитне информације, издваја главне идеје текста; прати развој одређене идеје у тексту; пореди основне информације и идеје из двају или више текстова.

2.СЈК.1.3.7. Критички промишља књижевни и неуметнички текст средње сложености: разликује објективну/веродостојну чињеницу од ауторове интерпретације; процењује (и то образлаже) да ли аутор неуметничког текста износи све потребне информације и да ли даје довољне и веродостојне доказе за то што тврди; процењује да ли је аутор текста неутралан или ангажован односно пристражан, и образлаже своју процену; препознаје говор мржње, дискриминације, бирократски језик, и има изграђен негативан став према њима; уме у једноставним примерима да понуди алтернативу бирократском језику.

2.СЈК.1.3.8. Препознаје структуру, различите елементе, стилске одлике (експресивност, сликовитост, метафоричност) књижевног и неуметничког текста; препознаје конотативно значење речи у датом контексту и разуме сврху конотативног значења у књижевном и неуметничком тексту; одређује значење непознате речи на основу контекста и творбеног модела; разуме значај читања за богаћење лексичког фонда.

Следећи искази описују шта ученик зна и уме на **средњем нивоу** у свакој области.

<sup>3</sup> Текстови који су погодни за обраду градива из језика и књижевности.

## 1. Област ЈЕЗИК

2.СЈК.2.1.1. Има шира знања о језику уопште (која су битна својства језика); препознаје јединице и појаве које припадају различитим језичким нивоима/подсистемима; има основна знања о писму уопште; има основна знања о правопису уопште (етимолошки - фонолошки правопис; граматичка - логичка интерпункција; графема - слово); има основна знања о језицима у свету (језичка сродност, језички типови, језичке универзалије). Разуме основне принципе вођења дијалога; разуме појам говорног чина; разуме појам деиксе. Познаје одлике варијетета српског језика насталих на основу медијума и оних који су условљени социјално и функционално.

2.СЈК.2.1.2. Зна основне особине дијалеката српског језика; зна основна правила екавског и (и)јекавског изговора; у једноставнијим случајевима пребацује (и)јекавску реч у екавски лик и обрнуто. Смешта развој књижевног језика код Срба у друштвени, историјски и културни контекст.

2.СЈК.2.1.3. Познаје говорне органе и начин на који се гласови производе; зна да дели гласове по свим критеријумима; разуме појам фонеме; зна сва правила акценатске норме и уме да прочита правилно акценатовану реч; зна механизме фонолошки условљених гласовних промена (једначења сугласника по звучности и по месту творбе, сажимање и асимилацију вокала и губљење сугласника).

2.СЈК.2.1.4. Има шира знања о врстама и подврстама речи; уме да одреди облик променљиве речи и да употреби реч у задатом облику; познаје појам морфеме; дели реч на творбене морфеме у једноставнијим случајевима и именује те морфеме; познаје основне начине грађења речи; примењује норму у вези с облицима речи у мање фреквентним случајевима.

2.СЈК.2.1.5. Користи се свим синтаксичким могућностима српског језика; разликује безличне и личне реченице; анализира реченице грађене по различитим моделима; има шира знања о синтагми; препознаје основне врсте зависних предикатских реченица (типични случајеви); зна основно о напоредним односима, конгруенцији и негацији; разликује врсте независних предикатских реченица; разуме појам елипсе; има основна знања о употреби падежа и глаголских облика.

2.СЈК.2.1.6. Има богат и уразноличен лексички фонд (укључујући и интелектуалну и интернационалну лексику и познавање најфреквентнијих интернационалних префикса и суфикса). Тај фонд употребљава у складу с приликом; види језик као низ могућности које му служе да изрази индивидуално искуство и усмерен је ка богаћењу сопственог речника; познаје хиперонимију/хипонимију, паронимију; разликује лексичке слојеве; познаје метонимију као лексички механизам.

## 2. Област КЊИЖЕВНОСТ

2.СЈК.2.2.1. Интерпретира књижевни текст увидом у његове интеграционе чиниоце (доживљајни контекст, тематско-мотивски слој, композиција, ликови, форме приповедања, идејни слој, језичко-стилски аспекти...).

2.СЈК.2.2.2. Познаје књижевнотеоријску терминологију и књижевнотеоријска знања адекватно примењује у тумачењу књижевних дела предвиђених програмом.

2.СЈК.2.2.3. Разликује методе унутрашњег и спољашњег приступа у интерпретацији књижевноуметничког и књижевнонаучног дела и адекватно их примењује приликом разумевања и тумачења ових врста дела.

2.СЈК.2.2.4. Уочава и образлаже поетичке, језичке, естетске и структурне особине књижевноуметничких и књижевнонаучних дела у оквиру школске лектуре; процењује да ли је сложенији књижевнонаучни текст (аутобиографија, биографија, мемоари, дневник, писмо, путопис...) добро структуриран и кохерентан, да ли су идеје изложене јасно и прецизно; уочава стилске поступке у књижевноуметничком и књижевнонаучном тексту; процењује колико одређене одлике текста утичу на његово разумевање и доприносе тумачењу значења текста.

2.СЈК.2.2.5. Образлаже основне елементе књижевности као дискурса у односу на остале друштвене дискурсе (нпр. присуство/одсуство приповедача, приповедни фокус, статус историјског и фиктивног итд.).

2.СЈК.2.2.6. Приликом тумачења књижевноуметничких и књижевнонаучних дела из школског програма примењује знања о основним књижевноисторијским и поетичким одликама стилских епоха, праваца и формација у развоју српске и светске књижевности.

2.СЈК.2.2.7. Самостално уочава и анализира проблеме у књижевном делу и уме да аргументује своје ставове на основу примарног текста.

2.СЈК.2.2.8. Активно користи препоручену и ширу, секундарну литературу (књижевноисторијску, критичку, аутопоетичку, теоријску) у тумачењу књижевноуметничких и књижевнонаучних дела предвиђених програмом.

2.СЈК.2.2.9. На основу дела српске и светске књижевности развија читалачке вештине, способности и знања од значаја за тумачење и вредновање различитих књижевноуметничких и књижевнонаучних дела и за развијање језичког, литерарног, културног и националног идентитета; има изграђен читалачки укус својствен културном и образованом човеку.

## 3. Област ЈЕЗИЧКА КУЛТУРА

2.СЈК.2.3.1. Говори у званичним ситуацијама, јавно и пред већим аудиторијумом о темама из области језика, књижевности и културе, користећи се књижевним језиком и одговарајућом терминологијом; учествује у јавним разговорима са више учесника; процењује слушаоца односно аудиторијум и обликује свој говор према његовим потребама и могућностима; има потребу и навику да развија сопствену говорну културу; с пажњом и разумевањем слуша теже излагање (нпр. предавање) с темом из језика, књижевности и културе; слуша критички, процењујући говорникову аргументацију и објективност.

2.СЈК.2.3.2. Саставља сложенији говорени и писани текст (из језика, књижевности или слободна тема) користећи се описом, приповедањем и излагањем (експозицијом); у говореној или писаној расправи прецизно износи своје идеје и образлаже свој став; труди се да говори и пише занимљиво, правећи прикладне дигресије и бирајући занимљиве детаље и одговарајуће примере; уочава поенту и излаже је на прикладан начин; прецизно износи свој доживљај и утиске поводом књижевног или другог уметничког дела; сажето препричава сложенији књижевни текст и резимира сложенији књижевни и неуметнички текст на теме непосредно везане за градиво; пише извештај и реферат; примењује правописну норму у случајевима предвиђеним програмом.

2.СЈК.2.3.3. Има способност и навику да у различите сврхе (информисање, учење, лични развој, естетски доживљај, забава...) чита теже текстове (књижевноуметничке текстове, стручне и научнопопуларне текстове из области науке о језику и књижевности, текстове из медија); има изграђен читалачки укус својствен културном и образованом човеку; примењује сложене стратегије читања; бира стратегију читања која одговара сврси читања.

2.СЈК.2.3.4. Разуме сложенији књижевни и неуметнички текст: препознаје његову сврху; проналази експлицитне и имплицитне информације; издваја информације према задатом критеријуму; издваја главне идеје; прати развој одређене идеје; пореди информације и идеје из двају или више текстова да би разумео одговарајући значењски или стилски аспект према задатом критеријуму; анализира и тумачи оне системе мотивације који се у књижевном делу јављају при обликовању (карактеризацији) ликова и изградњи догађаја (због бољег и потпунијег разумевања значења књижевног дела); тумачи (на нивоу разумевања) текстове ослањајући се на други текст/текстове.

2.СЈК.2.3.5. Критички промишља сложенији књижевни и неуметнички текст: раздваја објективну чињеницу од ауторове интерпретације; процењује да ли је аутор текста неутралан или ангажован односно пристражан, и образлаже своју процену; разликује експлицитне и имплицитне ауторове ставове; аргументовано вреднује да ли аутор сложенијег експозитивног или аргументативног текста погодан за обраду градива из језика и књижевности износи све потребне информације и да ли даје довољне и веродостојне доказе за то што тврди.

2.СЈК.2.3.6. Процењује да ли је сложенији неуметнички текст погодан за обраду градива из језика и књижевности добро структуриран и кохерентан, да ли су идеје изложене јасно и прецизно; уочава стилске поступке у овим текстовима; процењује колико одређене одлике текста утичу на његово разумевање.

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

## 1. Област ЈЕЗИК

2.СЈК.3.1.1. Разуме да постоји тесна веза између језика и мишљења; јасан му је појам категоризације; познаје конверзационе максиме (квалитета, квантитета, релевантности и начина); разуме појам информативне актуализације реченице и зна како се она постиже; јасан му је појам текстуалне кохезије.

2.СЈК.3.1.2. При подели речи на слоге позива се на правила; акцентује једноставније примере.

2.СЈК.3.1.3. Има детаљнија знања о морфологији у ужем смислу и творби речи у српском језику (дели реч на творбене морфеме у сложенијим случајевима и именује те морфеме).

2.СЈК.3.1.4. Има детаљнија знања о употреби падежа и глаголских облика; уме да анализира компликованије реченице грађене по различитим моделима; познаје специјалне независне реченице; познаје различита решења у вези с конгруенцијом.

2.СЈК.3.1.5. Има основна знања о речницима и структури речничког чланка.

## 2. Област КЊИЖЕВНОСТ

2.СЈК.3.2.1. Чита, доживљава и самостално тумачи књижевноуметничка и књижевнонаучна дела из обавезног школског програма, као и додатне (изборне) и факултативне књижевноуметничке и књижевнонаучне текстове; током интерпретације поуздано користи стечена знања о стваралачком опусу аутора и књижевноисторијском контексту.

2.СЈК.3.2.2. Влада књижевнотеоријском терминологијом и теоријска знања адекватно примењује у тумачењу књижевноуметничких и књижевнонаучних дела која су предвиђена школским програмом и других дела ове врсте различитих жанрова, изван школског програма.

2.СЈК.3.2.3. У процесу тумачења књижевноуметничког и књижевнонаучног дела, одабира, примењује и комбинује адекватне методе унутрашњег и спољашњег приступа.

2.СЈК.3.2.4. Уочава и тумачи поетичке, језичке, естетске и структурне особине књижевноуметничких и књижевнонаучних текстова у оквиру школске лектире и изван школског програма; процењује и пореди стилске поступке у наведеним врстама текстова.

2.СЈК.3.2.5. Разуме основне елементе књижевности као дискурса (пореди нпр. присуство/одсуство приповедача, приповедни фокус, статус историјског и фиктивног итд.) у односу на остале друштвене дискурсе и та сазнања употребљава у тумачењу књижевних дела.

2.СЈК.3.2.6. Приликом тумачења и вредновања књижевноуметничких и књижевнонаучних дела примењује и упоређује књижевноисторијске и поетичке одлике стилских епоха, праваца и формација у развоју српске и светске књижевности.

2.СЈК.3.2.7. Самостално уочава и тумачи проблеме и идеје у књижевном делу и своје ставове уме да аргументује на основу примарног текста и литерарно-филолошког контекста.

2.СЈК.3.2.8. У тумачењу књижевног дела критички користи препоручену и самостално изабрану секундарну литературу (књижевноисторијску, критичку, аутопоетичку, теоријску).

2.СЈК.3.2.9. На основу дела српске и светске књижевности (у обавезном и сопственом избору) и секундарне литературе шири читалачка знања, примењује стратегије читања које су усаглашене са типом књижевног дела и са читалачким циљевима (доживљај, истраживање, стваралаштво); развија језички, литерарни, културни и национални идентитет.

## 3. Област ЈЕЗИЧКА КУЛТУРА

2.СЈК.3.3.1. Дискутује о сложеним темама из језика, књижевности и културе; дискутује о смислу и вредностима књижевних текстова и о сврси и вредностима неуметничких текстова користећи стручну терминологију.

2.СЈК.3.3.2. Излаже (у званичним ситуацијама, јавно и пред већим аудиторијумом) и пише о темама из области

језика, књижевности и културе; има развијене говорничке (ораторске) вештине; претпоставља различите ставове аудиторијума и у складу с тим проблематизује поједине садржаје; препознаје и анализира вербалну и невербалну реакцију саговорника односно аудиторијума и томе прилагођава свој говор; слушајући говорника, процењује садржину и форму његовог говора и начин говорења.

2.СЈК.3.3.3. Композиционо и логички складно пише стручни текст на теме из књижевности и језика, као и новински чланак.

2.СЈК.3.3.4. Организује, класификује, уопштава и на сличан начин обрађује информације из књижевних и неуметничких текстова на основу задатог и/или самостално постављеног критеријума.

2.СЈК.3.3.5. Продубљено критички промишља сложенији текст: процењује колико сложенији експозиторни текст успешно преноси информације публици којој је намењен, уочавајући које информације недостају; издваја доказну грађу на којој аутор аргументативног текста заснива своје ставове и одређује средства којима их износи; запажа ауторове грешке у закључивању и сл.

2.СЈК.3.3.6. Процењује стилске поступке у књижевном и неуметничком тексту; пореди стилске поступке у два сложена текста (или више њих); тумачи њихову улогу у остваривању естетских и значењских одлика наведених врста текстова.

2.СЈК.3.3.7. Изграђује свест о себи као читаоцу - развија читалачку ауторефлексију (разуме улогу читања у сопственом развоју; има развијену, критичку свест о својим читалачким способностима...).

## СТРАНИ ЈЕЗИК

### Општа предметна компетенција

Ученик влада језичким вештинама и знањима која му омогућавају да на страном језику разуме текстове које слуша или чита у приватном, јавном, образовном или професионалном контексту; комуницира писмено или усмено у формалним и неформалним ситуацијама. Посредујући у усменој или писаној комуникацији, ученик преноси поруке са страног на матерњи (први) језик и обрнуто.

Владање страним језиком ученику омогућава стицање знања из различитих области која примењује у свакодневном животу, образовању и раду. Учењем страног језика ученик развија креативност, критичко мишљење, вештине комуникације, самосталност и сарадњу, уважавање различитости култура и културу дијалога.

#### *Основни ниво*

Ученик користи страни језик у мери која му помаже да разуме садржај усмене поруке и кратке једноставне информације у вези са личним интересовањем и познатим областима и активностима. Учествује у уобичајеном, свакодневном разговору, чита и проналази жељену информацију у текстовима са темом од непосредног личног интереса. Пише о различитим аспектима из непосредног окружења и ради сопствених потреба.

#### *Средњи ниво*

Ученик користи страни језик да разуме суштину текста или да учествује у разговору или дискусији (нпр. школа, забава, спорт); сналази се у не/предвидивим ситуацијама када му је неопходно да користи страни језик и/или да у кратком усменом излагању оствари свој интерес. Пише о властитом искуству, описује своје утиске, планове и очекивања.

#### *Напредни ниво*

Ученик користи страни језик да активно учествује у усменој комуникацији; да прати дужа и сложенија излагања или дискусије о конкретним или апстрактним темама из познатих општих или стручних тематских области, као и да објашњава своје ставове и/или образлаже различите предлоге. Чита и пише текстове о широком спектру тема у складу са општим и властитим интересовањима.

### Специфична предметна компетенција: РЕЦЕПЦИЈА (слушање и читање)

#### *Основни ниво*

Ученик разуме уобичајене изразе и схвата општи смисао свакодневне комуникације изговорене споро и разговорно. Користећи основно лингвистичко знање, чита краће текстове написане стандардним језиком, разноврсног садржаја из свакодневног живота и/или блиских области или струке, у којима преовлађују фреквентне речи и изрази.

#### *Средњи ниво*

Ученик разуме основне елементе разговорног говора у свакодневним ситуацијама и једноставна излагања и презентације из блиских области изговорене стандардним језиком и релативно споро. У тексту, из домена личног интересовања и делатности, у коме преовлађују сложене језичке структуре, ученик разуме општи смисао и допунске информације, користећи различите технике/врсте читања.

#### *Напредни ниво*

Ученик разуме суштину и детаље опширнијих излагања или разговора у којима се користи стандардни језик, мења ритам, стил и тон разговора, а у вези са садржајима из ширег интересовања ученика. Ученик разуме дуже текстове различитог садржаја (нпр. адаптирана или оригинална прозна књижевна дела, актуелни новински чланци и извештаји); брзину и технику читања подешава према тексту који чита.

## **Специфична предметна компетенција: ПРОДУКЦИЈА (говор и писање)**

### *ОСНОВНИ НИВО*

Ученик у свакодневним ситуацијама пише или даје усмена упутства, писмено или усмено размењује информације о уобичајеним општим и блиским темама. Користећи једноставне изразе, фразе и језичке структуре, пише кратке забелешке, поруке и писма, и/или према моделу пише једноставне текстове нпр. описе особа и догађаја из познатих области.

### *Средњи ниво*

Ученик без припреме започиње и води разговор, износи усмено или писмено мишљење о темама из домена личног интересовања, образовања, културе и сл. Користећи разноврсне језичке структуре, шири фонд речи и изреча, ученик усмено или писмено извештава, излаже и/или према упутству пише компактни текст поштујући правописну норму и основна правила организације текста.

### *Напредни ниво*

Ученик са сигурношћу, течно и спонтано, учествује у усменој или писменој комуникацији, говори, извештава, преводи и/или самостално пише текстове о темама и садржајима из ширег круга интересовања; користећи информације и аргументе из различитих извора, износи ставове и преноси мишљење, размењује, проверава и потврђује информације. Ученик према потреби води формалну или неформалну преписку, доследно примењујући правописну норму, језичка правила и правила организације текста.

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

#### **1. Област језичке вештине - СЛУШАЊЕ**

2. СТ.1.1.1. Разуме краће поруке, обавештења и упутства која се саопштавају разговетно и полако.
2. СТ.1.1.2. Схвата смисао краће спонтане интеракције између двоје или више са/говорника у личном, образовном и јавном контексту.
2. СТ.1.1.3. Схвата општи смисао информације или краћих монолошких излагања у образовном и јавном контексту.
2. СТ.1.1.4. Схвата смисао прилагођеног аудио и видео записа у вези с темама из свакодневног живота (стандардни говор, разговетни изговор и спор ритам излагања).

#### **2. Област језичке вештине - ЧИТАЊЕ**

- 2.СТ.1.2.1. Разуме општи смисао једноставних краћих текстова у вези с блиским темама, у којима преовлађују фреквентне речи и интернационализми.
- 2.СТ.1.2.2. Проналази потребне информације у једноставним текстовима (нпр. огласи, брошуре, обавештења, кратке новинске вести).
- 2.СТ.1.2.3. Разуме једноставне личне поруке и писма.
- 2.СТ.1.2.4. Уочава потребне детаље у текстовима из свакодневног живота (натписи на јавним местима, упутства о руковању, етикете на производима, јеловник и сл.).
- 2.СТ.1.2.5. Разуме кратке адаптиране одломке књижевних дела, и друге поједностављене текстове који се односе на цивилизацијске тековине, културу и обичаје свог и других народа.

#### **3. Област језичке вештине - ГОВОР**

- 2.СТ.1.3.1. Уме да оствари друштвени контакт (нпр. поздрављање, представљање, захваљивање).
- 2.СТ.1.3.2. Изражава слагање/неслагање, предлаже, прихвата или упућује понуду или позив.
- 2.СТ.1.3.3. Тражи и даје једноставне информације, у приватном, јавном и образовном контексту.
- 2.СТ.1.3.4. Описује блиско окружење (особе, предмете, места, активности, догађаје).
- 2.СТ.1.3.5. Излаже већ припремљену кратку презентацију о блиским темама.
- 2.СТ.1.3.6. Преноси или интерпретира кратке поруке, изјаве, упутства или питања.
- 2.СТ.1.3.7. Излаже једноставне, блиске садржаје у вези са културом и традицијом свог и других народа.

#### **4. Област језичке вештине - ПИСАЊЕ**

- 2.СТ.1.4.1. Пише кратке белешке и једноставне поруке (нпр. изражава захвалност, извињење, упозорење).
- 2.СТ.1.4.2. Пише приватно писмо о аспектима из свакодневног живота (нпр. описује људе, догађаје, места, осећања).
- 2.СТ.1.4.3. Попуњава образац/упитник, наводећи личне податке, образовање, интересовања и сл.
- 2.СТ.1.4.4. Пише једноставне текстове према моделу, уз помоћ илустрација, табела, слика, графикана, детаљних упутстава.
- 2.СТ.1.4.5. Преводи или интерпретира информације из једноставних порука, бележака или образаца.

#### **5. Област ЗНАЊЕ О ЈЕЗИКУ**



2.СТ.1.5.1. Користи задовољавајући број фреквентних речи и израза које му омогућавају изражавање основних комуникативних функција у свакодневним ситуацијама.

2.СТ.1.5.2. Саставља кратке, разумљиве реченице користећи једноставне језичке структуре.

2.СТ.1.5.3. Има углавном јасан и разумљив изговор.

2.СТ.1.5.4. Пише с одговарајућом ортографском тачношћу уобичајене речи које користи у говору.

2.СТ.1.5.5. Примењује основну правописну норму.

2.СТ.1.5.6. Користи неутралан језички регистар.

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

### **1. Област језичке вештине - СЛУШАЊЕ**

2.СТ.2.1.1. Разуме суштину и битне појединости порука, упутстава и обавештења о темама из свакодневног живота и делатности.

2.СТ.2.1.2. Разуме суштину и битне појединости разговора или расправе између двоје или више са/говорника у приватном, образовном и јавном контексту.

2.СТ.2.1.3. Разуме суштину и битне појединости монолошког излагања у образовном и јавном контексту уколико је излагање јасно и добро структурирано.

2.СТ.2.1.4. Разуме суштину аутентичног тонског записа (аудио и видео запис) о познатим темама, представљених јасно и стандардним језиком.

### **2. Област језичке вештине - ЧИТАЊЕ**

2.СТ.2.2.1. Разуме општи смисао и релевантне информације у текстовима о блиским темама из образовног и јавног контекста.

2.СТ.2.2.2. Открива значење непознатих речи на основу контекста који му је близак.

2.СТ.2.2.3. Разуме описе догађаја, осећања и жеља у личној преписци.

2.СТ.2.2.4. Проналази потребне информације у уобичајеним писаним документима (нпр. пословна преписка, проспекти, формулари).

2.СТ.2.2.5. Проналази специфичне појединости у дужем тексту са претежно сложеним структурама, у коме се износе мишљења, аргументи и критике (нпр. новински чланци и стручни текстови).

2.СТ.2.2.6. Разуме адаптиране књижевне текстове и прилагођене текстове који се односе на цивилизацијске тековине, културу и обичаје свог и других народа.

### **3. Област језичке вештине - ГОВОР**

2.СТ.2.3.1. Започиње, води и завршава једноставан разговор и укључује се у дискусију на теме како од личног интереса, тако и оне о свакодневном животу.

2.СТ.2.3.2. Износи лични став, уверења, очекивања, искуства, планове као и коментаре о мишљењима других учесника у разговору.

2.СТ.2.3.3. Размењује, проверава, потврђује информације о познатим темама у формалним ситуацијама (нпр. у установама и на јавним местима).

2.СТ.2.3.4. Описује или препричава стварне или измишљене догађаје, осећања, искуства.

2.СТ.2.3.5. Излаже већ припремљену презентацију о темама из свог окружења или струке.

2.СТ.2.3.6. Извештава о догађају, разговору или садржају нпр. књиге, филма и сл.

2.СТ.2.3.7. Излаже садржаје и износи своје мишљење у вези са културом, традицијом и обичајима свог и других народа.

### **4. Област језичке вештине - ПИСАЊЕ**

2.СТ.2.4.1. Пише белешке или одговара на поруке, истичући битне детаље.

2.СТ.2.4.2. У приватној преписци, тражи или преноси информације, износи лични став и аргументе.

2.СТ.2.4.3. Пише, према упутству, дескриптивне и наративне текстове о разноврсним темама из области личних интересовања и искустава.

2.СТ.2.4.4. Пише кратке, једноставне есеје о различитим темама из личног искуства, приватног, образовног и јавног контекста.

2.СТ.2.4.5. Пише извештај или прослеђује вести (преводи, интерпретира, резимира, сажима) у вези са кратким и/или једноставним текстом из познатих области који чита или слуша.

### **5. Област ЗНАЊЕ О ЈЕЗИКУ**

2.СТ.2.5.1. Користи речи и изразе који му омогућавају успешну комуникацију у предвидивим/свакодневним ситуацијама, актуелним догађајима и сл.

2.СТ.2.5.2. Правилно разуме и користи већи број сложенијих језичких структура.

2.СТ.2.5.3. Има сасвим разумљив изговор.

2.СТ.2.5.4. Пише прегледан и разумљив текст у коме су правопис, интерпункција и организација углавном добри.

2.СТ.2.5.5. Препознаје формални и неформални регистар; познаје правила понашања и разлике у култури, обичајима и веровањима своје земље и земље чији језик учи.

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

### **1. Област језичке вештине - СЛУШАЊЕ**

2.СТ.3.1.1. Разуме појединости значајне за разговор или расправу са сложеном аргументацијом у којој се износе лични ставови једног или више са/говорника, у приватном, образовном, јавном и професионалном контексту.

2.СТ.3.1.2. Разуме презентацију или предавање са сложеном аргументацијом уз помоћ пропратног материјала.

2.СТ.3.1.3. Разуме аутентични аудио и видео запис у коме се износе ставови на теме из друштвеног или професионалног живота.

## **2. Област језичке вештине - ЧИТАЊЕ**

2.СТ.3.2.1. Препознаје тему и схвата садржај разноврсних текстова, примењујући одговарајуће технике/врсте читања.

2.СТ.3.2.2. Из различитих писаних извора, уз одговарајућу технику читања, долази до потребних информација из области личног интересовања.

2.СТ.3.2.3. Разуме формалну кореспонденцију у вези са струком или личним интересовањима.

2.СТ.3.2.4. Разуме општи смисао и појединости у стручним текстовима на основу сопственог предзнања (нпр. специјализовани чланци, приручници, сложена упутства).

2.СТ.3.2.5. Разуме садржај извештаја и/или чланка о конкретним или апстрактним темама у коме аутор износи нарочите ставове и гледишта.

2.СТ.3.2.6. Разуме одломке оригиналних књижевних дела и текстове који се односе на цивилизацијске тековине, културу и обичаје свог и других народа.

## **3. Област језичке вештине - ГОВОР**

2.СТ.3.3.1. Активно учествује у формалним и неформалним разговорима/дискусијама о општим и стручним темама, с једним или више саговорника.

2.СТ.3.3.2. Размењује ставове и мишљења уз изношење детаљних објашњења, аргумената и коментара.

2.СТ.3.3.3. Методично и јасно излаже о разноврсним темама; објашњава своје становиште износећи предности и недостатке различитих тачака гледишта и одговара на питања слушалаца.

2.СТ.3.3.4. Извештава о информацијама из нпр. новинског чланка, документарног програма, дискусија, излагања и вести (препричава, резимира, преводи).

2.СТ.3.3.5. Упоредује ставове и монолошки изражава мишљење у вези са културом, традицијом и обичајима свог и других народа.

## **4. Област језичке вештине - ПИСАЊЕ**

2.СТ.3.4.1. Пише неформална писма у којима изражава властиту емотивну реакцију, наглашавајући детаље неког догађаја или искуства и коментаришући туђе ставове.

2.СТ.3.4.2. Пише пословна и друга формална писма различитог садржаја за личне потребе и потребе струке.

2.СТ.3.4.3. Пише дескриптивни или наративни текст о стварним или измишљеним догађајима.

2.СТ.3.4.4. Пише есеје, користећи информације из различитих извора и нуди аргументована решења у вези с одређеним питањима; јасно и детаљно исказује став, осећање, мишљење или реакцију.

2.СТ.3.4.5. Пише извештај/преводи садржаје и информације из дужих и сложенијих текстова из различитих области које чита или слуша (нпр. препричава, описује, систематизује и сл.).

## **5. Област ЗНАЊЕ О ЈЕЗИКУ**

2.СТ.3.5.1. Разуме и користи разноврстан репертоар речи, израза и идиома, који му омогућавају да се изражава јасно, течно, прецизно и детаљно.

2.СТ.3.5.2. Разуме целокупни репертоар граматичких структура и активно користи све уобичајене граматичке структуре.

2.СТ.3.5.3. Има јасан и природан изговор и интонацију.

2.СТ.3.5.4. Пише јасне, прегледне и разумљиве текстове, доследно примењујући језичка правила, правила организације текста и правописну норму.

2.СТ.3.5.5. Познаје и адекватно користи формални и неформални језички регистар.

# **МАТЕМАТИКА**

## **Општа предметна компетенција**

Учењем математике ученик је оспособљен да мисли математички, овладао је математичким знањима и концептима и критички анализира мисаоне процесе, унапређује их и разуме како они доводе до решења проблема. Развио је истраживачки дух, способност критичког, формалног и апстрактног мишљења, као и дедуктивно и индуктивно мишљење и размишљање по аналогији. Развио је способност математичке комуникације и позитивне ставове према математици и науци уопште. Ученик примењује математичка знања и вештине за решавање проблема из природних и друштвених наука и свакодневног живота, као и у професионалној сфери. Оспособљен је да стечена знања и вештине користи у даљем школовању.

### *ОСНОВНИ НИВО*

Ученик решава једноставне математичке проблеме и описује основне природне и друштвене појаве. На основу непосредних информација ученик уочава очигледне законитости, доноси закључке и директно примењује одговарајуће математичке методе за решавање проблема. Израчунава и процењује метричке карактеристике објеката у окружењу. Процењује могућности и ризике у једноставним свакодневним ситуацијама. Ученик користи основне математичке записе и симболе за саопштавање решења проблема и тумачи их у реалном контексту.

### *Средњи ниво*

Ученик решава сложеније математичке проблеме и описује природне и друштвене појаве. Оспособљен је да формулише питања и претпоставке на основу доступних информација, решава проблеме и бира одговарајуће математичке методе. Користи информације из различитих извора, бира критеријуме за селекцију података и преводи их из једног облика у други. Анализира податке, дискутује и тумачи добијене резултате и користи их у процесу доношења одлука. Ученик просторно резонује (представља податке о просторном распореду објеката сликом или на менталном плану).

### *Напредни ниво*

Ученик решава сложене математичке проблеме и описује комплексне природне и друштвене појаве. Разуме математички језик и користи га за јасно и прецизно аргументовање својих ставова. Комплексне проблеме из свакодневног живота преводи на математички језик и решава их. Користи индукцију, аналогију, дедукцију и правила математичке логике у решавању математичких проблема и извођењу закључака. Користи методе и технике решавања проблема, учења и откривања која су базирана на знању и искуству за постављање хипотеза и извођење закључака.

## **Специфична предметна компетенција: МАТЕМАТИКА**

Специфична предметна компетенција разврстана је у три домена: Математичко знање и резонување, Примена математичких знања и вештина на решавање проблема и Математичка комуникација.

### *ОСНОВНИ НИВО*

#### Домен 1. Математичко знање и резонување

Уочава правилности у низу података и догађаја. Уочава и тумачи међусобне односе (повезаност, зависност, узрочност) података, појава и догађаја. Разуме основне статистичке појмове и препознаје их у свакодневном животу.

#### Домен 2. Примена математичких знања и вештина на решавање проблема

Примењује једноставне математичке процедуре када су сви подаци непосредно дати. Израчунава и процењује растојања, обиме, површине и запремине објеката у равни и простору. Израчунава вероватноћу одигравања догађаја у једноставним ситуацијама. Доноси финансијске одлуке на основу израчунавања прихода, расхода и добити.

#### Домен 3. Математичка комуникација

Комуницира математичким језиком који се састоји од појмова, ознака, фигура и графичких репрезентација и разуме захтеве једноставнијих математичких задатака. Саопштава решења проблема користећи математички језик на разне начине (у усменом, писаном или другом облику) и разуме изјаве изражене на исти начин. Тумачи изјаве саопштене математичким језиком у реалном контексту.

### *Средњи ниво*

#### Домен 1. Математичко знање и резонување

Формулише математичка питања и претпоставке на основу доступних информација. Бира критеријуме за селекцију и трансформацију података у односу на модел који се примењује. Бира математичке концепте за описивање природних и друштвених појава. Представља сликом геометријске објекте, упоређује карактеристике и уочава њихове међусобне односе.

#### Домен 2. Примена математичких знања и вештина на решавање проблема

Уме да примени математичка знања у анализи природних и друштвених појава. Бира оптималне опције у животним и професионалним ситуацијама користећи алгебарске, геометријске и аналитичке методе. Уме да примени математичка знања у финансијским проблемима. Анализира податке користећи статистичке методе.

#### Домен 3. Математичка комуникација

Разуме захтеве сложенијих математичких задатака. Бира информације из различитих извора и одговарајуће математичке појмове и симболе како би саопштио своје ставове. Дискутује о резултатима добијеним применом математичких модела. Преводи математичке формулације на свакодневни језик и обратно.

### *Напредни ниво*

#### Домен 1. Математичко знање и резонување

Користи индукцију, аналогију и дедукцију у доказивању математичких тврђења и у анализирању математичких проблема. Користи законе математичке логике и одговарајуће математичке теорије за доказивање и вредновање

ставова и тврдњи формулисаних математичким језиком. На основу података добијених личним истраживањем или на други начин формулише питања и хипотезе.

## Домен 2. Примена математичких знања и вештина на решавање проблема

Уме да примени математичка знања у анализи комплексних природних и друштвених појава. Бира и развија оптималне стратегије за решавање проблема.

## Домен 3. Математичка комуникација

Користи математички језик при изношењу и аргументацији својих ставова и разуме захтеве сложених математичких проблема. Може да дискутује о озбиљним математичким проблемима.

*Општи стандарди постигнућа - образовни стандарди за крај општег средњег образовања за предмет Математика са државе стандарде постигнућа за области: Алгебра, Геометрија, Низови, функције, изводи и интеграл и Комбинаторика, вероватноћа, статистика и финансијска математика. У оквиру сваке области описани су захтеви на три нивоа.*

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

### 1. Област АЛГЕБРА

2.МА.1.1.1. Користи природне, целе, рационалне и реалне бројеве, различите записе тих бројева и преводи их из једног записа у други.

2.МА.1.1.2. Израчунава вредност бројевног израза у коме се појављују сабирање, одузимање, множење, дељење, степеновање и кореновање и при томе по потреби користи калкулатор или одговарајући софтвер.

2.МА.1.1.3. Примењује правила заокруживања бројева и процењује вредност израза у једноставним реалним ситуацијама.

2.МА.1.1.4. Трансформише једноставне алгебарске изразе.

2.МА.1.1.5. Решава једноставне проблеме који се свде на линеарне и квадратне једначине.

2.МА.1.1.6. Решава једноставне проблеме који се свде на линеарне неједначине и једноставне квадратне неједначине.

2.МА.1.1.7. Решава једноставне проблеме који се свде на систем две линеарне једначине са две непознате.

2.МА.1.1.8. Зна и разуме основне логичке и скуповне операције и користи их.

### 2. Област ГЕОМЕТРИЈА

2.МА.1.2.1. Разуме концепте подударности и сличности геометријских објеката, симетрије, translације и ротације у равни.

2.МА.1.2.2. Израчунава и процењује растојања, обиме и површине геометријских фигура у равни користећи формуле.

2.МА.1.2.3. Израчунава и процењује површине и запремине геометријских тела у простору, користећи формуле.

2.МА.1.2.4. Користи координатни систем за представљање једноставних геометријских објеката у равни.

2.МА.1.2.5. Препознаје криве другог реда.

2.МА.1.2.6. Разуме појам вектора, зна основне операције са векторима и примењује их.

2.МА.1.2.7. Примењује тригонометрију правоуглог троугла у једноставним реалним ситуацијама.

2.МА.1.2.8. Уме да реализује и примени једноставне геометријске конструкције.

### 3. Област НИЗОВИ, ФУНКЦИЈЕ, ИЗВОДИ И ИНТЕГРАЛИ

2.МА.1.3.1. Препознаје правилност у низу података (аритметички и геометријски низ...), израчунава чланове који недостају, као и суму коначног броја чланова низа.

2.МА.1.3.2. Разуме појам, израчунава вредност, користи и скицира график линеарне, квадратне, степене, експоненцијалне, логаритамске и тригонометријских функција синуса и косинуса.

2.МА.1.3.3. Анализира графички представљене функције (одређује нуле, знак, интервале монотоности, екстремне вредности и тумачи их у реалном контексту).

2.МА.1.3.4. У функцијама које су представљене графички или табеларно, анализира, примењује и приближно израчунава брзину промене помоћу прираштаја.\*

### 4. Област КОМБИНАТОРИКА, ВЕРОВАТНОЋА, СТАТИСТИКА И ФИНАНСИЈСКА МАТЕМАТИКА

2.МА.1.4.1. Пребројава могућности (различитих избора или начина) у једноставним реалним ситуацијама.

2.МА.1.4.2. Примењује рачун са пропорцијама и процентни рачун при решавању једноставних практичних проблема.

2.МА.1.4.3. Разуме концепт вероватноће и израчунава вероватноће догађаја у једноставним ситуацијама.

2.МА.1.4.4. Графички представља податке у облику дијаграма и табела, анализира податке и њихову расподелу.

2.МА.1.4.5. Разуме појмове популације и узорка, израчунава и тумачи узорачку средину, медијану и мод.\*

2.МА.1.4.6. Примењује основна математичка знања за доношење финансијских закључака и одлука.

Следећи искази описују шта ученик зна и уме на **средњем нивоу** у свакој области.

### 1. Област АЛГЕБРА

2.МА.2.1.1. Преводи бројеве из једног бројног система у други.

2.МА.2.1.2. Разуме појам комплексног броја, представља га у равни и зна основне операције са комплексним бројевима.

2.МА.2.1.3. Израчунава вредност израза у коме се појављују и елементарне функције и при томе по потреби

користи калкулатор или одговарајући софтвер.

- 2.МА.2.1.4. Рачуна са приближним бројевима и процењује грешку.
- 2.МА.2.1.5. Трансформише алгебарске изразе.
- 2.МА.2.1.6. Решава проблеме који се свде на једначине у којима се појављују елементарне функције.
- 2.МА.2.1.7. Решава квадратне и једноставне рационалне неједначине.
- 2.МА.2.1.8. Решава проблеме који се свде на системе линеарних једначина са највише три непознате.
- 2.МА.2.1.9. Зна и користи логичке и скуповне операције, исказни рачун и појам релације (посебно поретка и еквиваленције).

## 2. Област ГЕОМЕТРИЈА

- 2.МА.2.2.1. Решава проблеме и доноси закључке користећи основна геометријска тврђења, метричка својства и распоред геометријских објеката.
- 2.МА.2.2.2. Уочава равне пресеке геометријских фигура у простору и рачуна њихову површину.
- 2.МА.2.2.3. Решава једноставне проблеме користећи једначину праве и криве другог реда.
- 2.МА.2.2.4. Примењује својства вектора при решавању проблема.
- 2.МА.2.2.5. Примењује тригонометријске функције у једноставним реалним ситуацијама.

## 3. Област НИЗОВИ, ФУНКЦИЈЕ, ИЗВОДИ И ИНТЕГРАЛИ

- 2.МА.2.3.1. Решава проблеме користећи својства аритметичког и геометријског низа, примењује математичку индукцију и израз за суму бесконачног геометријског низа у једноставним случајевима.
- 2.МА.2.3.2. Разуме концепт конвергенције низа и израчунава граничну вредност низа у једноставним случајевима.
- 2.МА.2.3.3. Уме да скицира графике елементарних функција и да их трансформише користећи транслације и дилатације дуж координатних оса.
- 2.МА.2.3.4. Решава проблеме користећи основна својства функција (област дефинисаности, периодичност, парност, монотоност, ...).
- 2.МА.2.3.5. Разуме концепт непрекидности и израчунава једноставне граничне вредности функција.
- 2.МА.2.3.6. Разуме концепт извода функције и примењује га у проблемским ситуацијама.\*
- 2.МА.2.3.7. Решава проблеме минимума и максимума користећи извод функције.
- 2.МА.2.3.8. Разуме концепт одређеног интеграла и његову примену у једноставнијим ситуацијама.

## 4. Област КОМБИНАТОРИКА, ВЕРОВАТНОЋА, СТАТИСТИКА И ФИНАНСИЈСКА МАТЕМАТИКА

- 2.МА.2.4.1. Примењује правила комбинаторике за пребројавање могућности (различитих избора или начина).
  - 2.МА.2.4.2. Решава проблеме користећи пропорцију и процентни рачун.
  - 2.МА.2.4.3. Разуме концепт дискретне случајне величине и израчунава очекивану вредност, стандардно одступање и дисперзију(варијансу).\*
  - 2.МА.2.4.4. Разуме значај вероватноће у тумачењу статистичких података.\*
  - 2.МА.2.4.5. Израчунава мере варијабилности и одступања од познатих расподела.\*
  - 2.МА.2.4.6. Примењује математичка знања за доношење финансијских закључака и одлука.\*
- Следећи искази описују шта ученик зна и уме на **напредном нивоу** у свакој области.

### 1. Област АЛГЕБРА

- 2.МА.3.1.1. Комплексне бројеве представља у тригонометријском и експоненцијалном облику и рачуна вредност израза са комплексним бројевима.
- 2.МА.3.1.2. Израчунава вредност израза користећи својства операција и функција.
- 2.МА.3.1.3. Трансформише алгебарске изразе, доказује једнакости и неједнакости.
- 2.МА.3.1.4. Решава једначине са параметрима.
- 2.МА.3.1.5. Решава неједначине користећи основна својства елементарних функција.
- 2.МА.3.1.6. Решава системе линеарних једначина са и без параметара и једноставне системе нелинеарних једначина.

### 2. Област ГЕОМЕТРИЈА

- 2.МА.3.2.1. Примењује основне теореме планиметрије и њихове последице у решавању проблема и у доказивању геометријских тврђења.
- 2.МА.3.2.2. Решава геометријске проблеме и доноси закључке користећи изометријске трансформације у равни и простору.
- 2.МА.3.2.3. Решава проблеме користећи једначине кривих другог реда и њихових тангенти у координатном систему.
- 2.МА.3.2.4. Примењује рачун са векторима (скаларни и векторски производ...).
- 2.МА.3.2.5. Примењује тригонометријске функције у проблемима.

### 3. Област НИЗОВИ, ФУНКЦИЈЕ, ИЗВОДИ И ИНТЕГРАЛИ

- 2.МА.3.3.1. Примењује математичку индукцију, аритметички и геометријски низ и израз за суму бесконачног геометријског низа у проблемским ситуацијама.
- 2.МА.3.3.2. Израчунава граничну вредност низа, анализира и интерпретира понашање низа података, изводи и интерпретира закључке.
- 2.МА.3.3.3. Користи елементарне функције за решавање проблема.\*
- 2.МА.3.3.4. Израчунава граничне вредности функција и решава проблеме користећи својства непрекидности функција.
- 2.МА.3.3.5. Решава проблеме и доноси закључке анализирајући функције користећи диференцијални рачун.

2.МА.3.3.6. Решава проблеме применом интегралног рачуна (површине равних фигура, запремине тела, дужине кривих, функција расподеле и својства случајних променљивих).

#### **4. Област КОМБИНАТОРИКА, ВЕРОВАТНОЋА, СТАТИСТИКА И ФИНАНСИЈСКА МАТЕМАТИКА**

2.МА.3.4.1. Решава сложеније комбинаторне проблеме.

2.МА.3.4.2. Решава проблеме и доноси закључке у ситуацијама неизвесности користећи методе вероватноће и статистике.\*

2.МА.3.4.3. Зна појам функције расподеле, појам непрекидне случајне величине и нормалне расподеле.

2.МА.3.4.4. Користи методе вероватноће и статистике у финансијама.\*

*Стандарди означени са \* нису тестирани јер важећи наставни програми не обухватају садржаје и теме на које се ови стандарди постигнућа односе.*

### **ИСТОРИЈА**

#### **Општа предметна компетенција**

Учењем историје обогаћују се знања о прошлости, развијају аналитичке вештине неопходне за критичко сагледавање савременог света, његових историјских корена и актуелних цивилизацијских токова. Настава и учење историје припрема ученика за одговорно учешће у демократском друштву брзих друштвених, технолошких и економских промена и оспособљава га да кроз удруживање и сарадњу допринесе да се адекватно одговори на савремене изазове на локалном, регионалном, европском и глобалном нивоу. Ученику се кроз наставу историје омогућава развој групних идентитета (национални, државни, регионални, европски), чиме се обогаћује и лични идентитет. Посебан акценат је стављен на разумевање историјских и савремених промена, али и на изградњу демократских вредности које подразумевају поштовање људских права, развијање интеркултуралног дијалога и сарадње, односа према разноврсној културно-историјској баштини, толерантног односа према другачијим ставовима и погледима на свет. Ученик кроз наставу историје треба да искаже и проактиван однос у разумевању постојећих унутрашњих и регионалних конфликта са историјском димензијом и допринесе њиховом превазилажењу.

#### *ОСНОВНИ НИВО*

Ученик користи основна историјска знања (правилно употребљава историјске појмове, хронологију, оријентише се у историјском простору, познаје најважнију историјску фактографију) у разумевању појава и процеса из прошлости који су обликовали савремено друштво, као и одређене националне, регионалне, па и европски идентитет. Развијају се вештине неопходне за успостављање критичког односа према различитим историјским и друштвеним појавама. Ученик изграђује свест о сопственој одговорности у савременом друштву, развија ставове неопходне за живот у савременом демократском окружењу и учешћу у различитим друштвеним процесима (поштовање људских права, неговање културе сећања, толеранција и уважавање другачијег културног идентитета и наслеђа и решавање неспоразума кроз изградњу консензуса).

#### *Средњи ниво*

Ученик развија посебна историјска знања и нарочито аналитичке вештине компарације различитих извора информација, процењујући њихову релевантност, објективност и комплексност. Веома важну димензију наставе историје представља разумевање функционисања савременог света, његових историјских корена и оних појава које својим дугим трајањем обликују садашњицу.

#### *Напредни ниво*

Ученик разуме, анализира и критички просуђује комплексније историјске, као и савремене догађаје, појаве и процесе са историјском димензијом, уз употребу различитих историјских извора. Ученик је у стању да уочи последице стереотипа и пропаганде на савремено друштво, људска права и политичко окружење, да аргументовано води дебату уз међусобно уважавање, неговање толеранције и унапређивање интеркултуралног дијалога, као и да писмено и графички прикажује резултате свог истраживања уз коришћење одговарајућих компјутерских програма.

#### **Специфична предметна компетенција: РАЗУМЕВАЊЕ ИСТОРИЈЕ И КРИТИЧКИ ОДНОС ПРЕМА ПРОШЛОСТИ И САДАШЊОСТИ**

#### *ОСНОВНИ НИВО*

Именујући најважније историјске догађаје, појаве, процесе и личности ученик ствара основ за боље разумевање прошлости сопственог народа, државе, региона, Европе и човечанства. Познаје и користи хронологију неопходну за сналажење у свакодневним животним ситуацијама. Оријентише се у историјском и савременом простору. Разуме историјске феномене који су утицали на стварање цивилизација, друштва, држава и нација. Препознаје друштвене, економске и културне промене које су обликовале савремени свет. Има критички однос према тумачењу и реконструкцији прошлости и тумачењу савремених догађаја примењујући мултиперспективни приступ. Квалитетно бира разноврсне информације из различитих извора, критички их анализира, пореди и синтетише да би свеобухватније сагледао прошлост и садашњост.

#### *Средњи ниво*

Анализира специфичности одређених историјских појмова и користи их у одговарајућем контексту. Разуме различите државне, политичке и друштвене промене у историји, чиме се боље оријентише кроз историјско време, историјски и савремени геополитички простор. Процењује релевантност и квалитет различитих извора информација преко којих се формира слика о појединим историјским или савременим феноменима. Повезује поједине процесе, појаве и догађаје из националне, регионалне и опште историје. Развија и надграђује своје различите идентитете.

### *Напредни ниво*

Анализира и критички просуђује о појединим историјским догађајима, појавама и процесима из националне, регионалне и опште историје, као и историјске и савремене изворе информација. Унапређује функционалне вештине употребом различитих рачунарских програма неопходних за презентовање резултата елементарних историјских истраживања заснованих на коришћењу одабраних извора и историографске литературе. Продубљује разумевање прошлости анализирањем савремених, пре свега друштвених и културних појава и процеса у историјском контексту.

## **Специфична предметна компетенција: РАЗУМЕВАЊЕ ИСТОРИЈЕ И САВРЕМЕНИХ ИДЕНТИТЕТА КАО ОСНОВА ЗА АКТИВНО УЧЕСТВОВАЊЕ У ДРУШТВУ**

### *Основни ниво*

Уочава различите културне, друштвене, политичке и религијске погледе на прошлост чиме гради и употпуњује сопствени идентитет. Развија вредносни систем демократског друштва утемељен на хуманистичким постулатима и поштовању другачијег становишта. Примењује основне елементе интеркултуралног дијалога ослањајући се на прошлост, идентитет и културу свог, али и других народа у Србији, региону, Европи и свету. Негује толерантан вид комуникације, поштовање људских права, разноврсних културних традиција. Препознаје узроке и последице историјских и савремених конфликта и развија ставове који воде њиховом превазилажењу. Уочава разноврсне последице преломних друштвених, политичких, економских и догађаја из културе и света науке, појава и процеса из прошлости, чиме се омогућава боље сагледавање савременог контекста у коме живе и стварање предуслова за креативан однос према непосредном друштвеном окружењу.

### *Средњи ниво*

Анализира предрасуде, стереотипе, различите видове пропаганде и њихове последице у историјским и савременим изворима информација. Вреднује објективност извора информација и гради одговоран однос према осетљивим појавама из прошлости и садашњости. Дефинише историјске појаве дугог трајања; уочава сличности и разлике у односу на савремени контекст, што доприноси разумевању историјске основе савремених појава. Препознаје регионалне везе на пољу заједничке политичке, друштвене, економске и културне прошлости. Гради толерантан однос према припадницима других нација или вероисповести у регионалном и унутардржавном контексту, неопходан у превенцији потенцијалних конфликта. Развија и надграђује своје различите идентитете и разуме различитост идентитета других људи.

### *Напредни ниво*

Унапређује толерантан однос у комуникацији вођењем аргументоване дебате о важним темама из историје и савременог живота засноване на међусобном уважавању ставова, различитих националних, идејних, конфесионалних или културних позиција, чиме се гради конструктиван однос за квалитетан живот у мултикултуралном друштву.

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

## **1. Област ИСТОРИЈСКА ЗНАЊА**

- 2.ИС.1.1.1. Разуме значење основних историјских и појмова историјске науке.
- 2.ИС.1.1.2. Користи хронолошке термине у одговарајућем историјском и савременом контексту.
- 2.ИС.1.1.3. Препознаје историјски простор на историјској карти.
- 2.ИС.1.1.4. Именује најзначајније личности и наводи основне процесе, појаве и догађаје из опште и националне историје.

## **2. Област ИСТРАЖИВАЊЕ, ТУМАЧЕЊЕ И ПРЕЗЕНТАЦИЈЕ**

2.ИС.1.2.1. Самостално прикупља и разврстава различите изворе информација о прошлости и садашњости у функцији истраживања.

2.ИС.1.2.2. Уочава да постоје различита виђења исте историјске појаве на основу поређења више историјских извора.

2.ИС.1.2.3. Препознаје предрасуде, стереотипе, пропаганду и друге видове пристрасности у тумачењу историјских појава у историјским и савременим изворима информација.

2.ИС.1.2.4. Усмено интерпретира историјски наратив и саопштава резултате самосталног елементарног истраживања.

2.ИС.1.2.5. Писано саопштава резултате елементарног истраживања уз употребу текстуалне word датотеке (фајла).

## **3. Област ИСТОРИЈСКЕ ОСНОВЕ САВРЕМЕНОГ ДРУШТВА**

2.ИС.1.3.1. Препознаје историјску димензију савремених друштвених појава и процеса.

2.ИС.1.3.2. Идентификује улогу историјских личности у обликовању савремене државе и друштва.

2.ИС.1.3.3. Разуме значај и показује одговоран однос према културно-историјском наслеђу сопственог и других народа.

2.ИС.1.3.4. Разуме смисао обележавања и неговања сећања на важне личности, догађаје и појаве из прошлости народа, држава, институција.

2.ИС.1.3.5. Уочава елементе интеркултуралних односа и препознаје вредности друштва заснованог на њиховом неговању.

2.ИС.1.3.6. Пореди историјски и савремени контекст поштовања људских права и активно учествује у интеркултуралном дијалогу.

2.ИС.1.3.7. Препознаје узроке, елементе и последице историјских конфликта и криза са циљем развијања толеранције, културе дијалога и сензибилитета за спречавање потенцијалних конфликта.

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

### **1. Област ИСТОРИЈСКА ЗНАЊА**

2.ИС.2.1.1. Анализира специфичности одређених историјских појмова.

2.ИС.2.1.2. Показује историјске појаве на историјској карти и препознаје историјски простор на географској карти.

2.ИС.2.1.3. Објашњава и повезује улогу личности, процесе, појаве, догађаје из националне и опште историје.

### **2. Област ИСТРАЖИВАЊЕ, ТУМАЧЕЊЕ И ПРЕЗЕНТАЦИЈЕ**

2.ИС.2.2.1. Процењује релевантност и квалитет различитих извора информација о прошлости и садашњости и примењује их у истраживању и презентацији.

2.ИС.2.2.2. Анализира предрасуде, стереотипе, пропаганду и друге видове пристрасности у тумачењу историјских појава у историјским и савременим изворима информација и уочава њихове последице.

### **3. Област ИСТОРИЈСКЕ ОСНОВЕ САВРЕМЕНОГ ДРУШТВА**

2.ИС.2.3.1. Наводи и описује појаве различитог историјског трајања и уочава сличности и прави разлику у односу на њихов савремени и историјски контекст.

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

### **1. Област ИСТОРИЈСКА ЗНАЊА**

2.ИС.3.1.1. Разуме и анализира променљивост историјског простора у различитим периодима, уз употребу историјске, географске и савремене политичке карте.

2.ИС.3.1.2. Критички просуђује важне процесе, појаве, догађаје и личности из опште и националне историје.

### **2. Област ИСТРАЖИВАЊЕ, ТУМАЧЕЊЕ И ПРЕЗЕНТАЦИЈЕ**

2.ИС.3.2.1. Закључује на основу истраживања различитих извора информација о прошлости и садашњости.

2.ИС.3.2.2. Издваја и објашњава специфичне сличности и разлике у тумачењима исте историјске појаве на основу различитих историјских извора.

2.ИС.3.2.3. Усмено објашњава резултате самосталног елементарног истраживања и аргументовано брани изнете ставове и закључке.

2.ИС.3.2.4. Писано и графички презентује резултате елементарног истраживања уз употребу нових технологија.

### **3. Област ИСТОРИЈСКЕ ОСНОВЕ САВРЕМЕНОГ ДРУШТВА**

2.ИС.3.3.1. Анализира савремене појаве и процесе у историјском контексту и на основу добијених резултата изводи закључке.

## **ГЕОГРАФИЈА**

### **Општа предметна компетенција**

Учењем наставног предмета Географија ученик је оспособљен да користи практичне вештине (оријентација у простору, практично коришћење и познавање географске карте, географских модела, савремених технологија - ГПС и ГИС и инструменте (компас, термометар, кишомер, ветроказ, барометар) ради лакшег сналажења у простору и времену. Ученик је оспособљен да примењује географска знања о елементима географске средине (рељеф, клима, хидрографија, живи свет, природни ресурси, привреда, становништво, насеља, саобраћај), о њиховом развоју, међусобним односима, везама, очувању и рационалном коришћењу ради планирања и унапређивања личних и друштвених потреба, националних и европских вредности.

#### *Основни ниво*

Примењује и тумачи различите изворе са географским информацијама (географска карта, географски модели, ГПС, часописи, научнопопуларна литература, статистички подаци, интернет) ради планирања и организовања различитих активности. Користи основна знања о географским чињеницама да би разумео, заштитио и рационално користио природне и друштвене ресурсе у локалној средини, Републици Србији и земљама у окружењу.

#### *Средњи ниво*

Картографски приказује географске објекте, појаве и процесе; разуме могућности примене савремених технологија ради планирања и решавања различитих личних и друштвених потреба. Самостално објашњава природне и друштвене услове и ресурсе и разуме њихов утицај на неаравномеран друштвеноекономски развој Републике Србије и региона и



активно учествује у валоризацији географске средине. Разуме савремене проблеме у локалној средини и својој држави, предлаже начине и учествује у акцијама за њихово решавање.

### *Напредни ниво*

Користи аналогне и дигиталне географске карте, географске и статистичке истраживачке методе; упоређује и критички разматра одговарајуће научне податке да би објаснио географске чињенице и њихов допринос за решавање друштвених потреба и проблема. Критички анализира и објашњава географске везе и односе између соларног система, геолошког развоја Земље, природних услова и ресурса и поштује принципе одрживог развоја. Анализира и аргументовано објашњава друштвеноекономске карактеристике регионалног развоја Републике Србије и регионалних целина у свету; предвиђа и учествује у регионалном развоју, заштити и унапређивању локалне средине.

## **Специфична предметна компетенција: ПРИМЕНА ГЕОГРАФСКИХ ВЕШТИНА ЗА ОРГАНИЗОВАЊЕ АКТИВНОСТИ У ПРОСТОРУ И ВРЕМЕНУ**

### *Основни ниво*

Примењује и тумачи географске елементе који су приказани на картама различитог размера и садржаја, користи ГПС (систем за глобално позиционирање) и остале усмене и писане изворе са географским информацијама за сакупљање података на терену које повезује и користи за планирање и организовање својих активности у непосредном окружењу.

### *Средњи ниво*

Представља географске елементе картографским изражајним средствима и разуме могућности примене савремених технологија (ГИС) за архивирање и приказивање картографских података ради планирања и обављања различитих активности које су значајне за развој друштва.

### *Напредни ниво*

Анализира географске елементе приказане на аналогним и дигиталним картама; процењује квалитет и тачност; разуме потребу ажурирања података ради њиховог коришћења за научна, привредна, демографска и друга планирања.

## **Специфична предметна компетенција: КОРИШЋЕЊЕ ГЕОГРАФСКИХ ЗНАЊА ЗА АКТИВНО И ОДГОВОРНО УЧЕШЋЕ У ЖИВОТУ ЗАЈЕДНИЦЕ**

### *Основни ниво*

Користи знања о основним природним и друштвеним ресурсима у локалној средини и Републици Србији, разуме њихове вредности и рационално их користи у свакодневном животу.

### *Средњи ниво*

Изушава и процењује природне и друштвене услове и ресурсе, њихов утицај на неравномеран друштвеноекономски развој Републике Србије и региона и у својој средини предлаже начине за њихово ублажавање.

### *Напредни ниво*

Анализира, дискутује и тумачи регионални развој Републике Србије и регионалних целина у свету; поштује принципе одрживог развоја и учествује у унапређивању националних и европских вредности.

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

### **1. Област ГЕОГРАФСКЕ ВЕШТИНЕ**

2.ГЕ.1.1.1. Чита и тумачи географске карте различитог размера и садржаја, користи компас и систем за глобално позиционирање (ГПС) ради оријентације у простору и планирања активности.

2.ГЕ.1.1.2. Користи инструменте за читавање вредности основних временских/климатских елемената ради планирања и организовања активности у свом окружењу.

2.ГЕ.1.1.3. Правилно дефинише географске појмове и користи различите изворе (статистичке податке, научнопопуларну литературу, географске часописе, информације из медија, интернет) за прикупљање и представљање географских података у локалној средини, Републици Србији и земљама у окружењу.

### **2. Област ПРИРОДНИ УСЛОВИ И РЕСУРСИ**

2.ГЕ.1.2.1. Описује васионски простор и објашњава постанак, особине и кретање небеских (васионских) тела.

2.ГЕ.1.2.2. Наводи појаве и процесе у Земљиним сферама и описује њихов утицај на формирање различитих природних услова и ресурса на Земљи.

2.ГЕ.1.2.3. Описује географски размештај и опште карактеристике природних услова и ресурса у локалној средини, Републици Србији и региону и разуме њихов значај за економски развој.

2.ГЕ.1.2.4. Разуме концепт одрживог развоја као услов за опстанак и напредак људског друштва и привредни развој.

2.ГЕ.1.2.5. 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.

### **3. Област ДРУШТВЕНА ГЕОГРАФИЈА**

2.ГЕ.1.3.1. Описује историјско-географске факторе и њихов утицај на неравномеран регионални развој Републике Србије и земаља у окружењу.

2.ГЕ.1.3.2. Наводи географске факторе који утичу на размештај становништва, насеља и привреде у Републици Србији и земљама у окружењу.

2.ГЕ.1.3.3. Описује демографски развој (природни и механички) и структуре становништва у Републици Србији и земљама у окружењу.

2.ГЕ.1.3.4. Разуме појмове: транзиција, интеграција, глобализација и њихов утицај на промене и проблеме у Републици Србији и земљама у окружењу.

### **4. Област НАЦИОНАЛНА ГЕОГРАФИЈА И РЕГИОНАЛНИ РАЗВОЈ**

2.ГЕ.1.4.1. Објашњава математичкогеографски, физичкогеографски, економскогеографски и војностратешки положај Републике Србије.

2.ГЕ.1.4.2. Описује природногеографске и друштвеногеографске одлике локалне средине и Републике Србије.

2.ГЕ.1.4.3. Издваја регионалне целине у Републици Србији и описује њихов неравномеран развој.

2.ГЕ.1.4.4. Наводи природна и културна добра локалне средине, Републике Србије и разуме потребу за њиховим очувањем и унапређивањем.

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

#### **1. Област ГЕОГРАФСKE ВЕШТИНЕ**

2.ГЕ.2.1.1. Правилно користи картографска изражајна средства за скицирање географских карата различитог размера и садржаја.

2.ГЕ.2.1.2.\* Разуме значај и могућности практичне примене географског информационог система (ГИС).

2.ГЕ.2.1.3.\* Дефинише просторни план и објашњава значај просторног планирања за укупан развој одређене територије.

#### **2. Област ПРИРОДНИ УСЛОВИ И РЕСУРСИ**

2.ГЕ.2.2.1. Описује постанак Земље, Месеца, Сунчевог система, њихов облик, величину, начине кретања (докази и последице).

2.ГЕ.2.2.2. Објашњава географске везе између природних услова, ресурса и људских делатности.

2.ГЕ.2.2.3. Објашњава географски размештај природних ресурса у Републици Србији, региону и Европи и објашњава њихов утицај на економски развој.

2.ГЕ.2.2.4. Описује настанак, развој и последице еколошких проблема на локалном и националном нивоу и предлаже мере за њихово решавање.

### **3. Област ДРУШТВЕНА ГЕОГРАФИЈА**

2.ГЕ.2.3.1. Објашњава утицај географских фактора на демографски развој, размештај становништва, насеља и привреде у свету.

2.ГЕ.2.3.2. Објашњава савремене проблеме човечанства (сукоби и насиље, незапосленост, глад, недостатак пијаће воде, дискриминација, болести зависности) и наводи мере за њихово превазилажење.

2.ГЕ.2.3.3. Дефинише појам глобалне економије и тржишта и наводи факторе који утичу на њихов настанак и развој.

### **4. Област НАЦИОНАЛНА ГЕОГРАФИЈА И РЕГИОНАЛНИ РАЗВОЈ**

2.ГЕ.2.4.1. Објашњава историјскогеографске факторе и процењује њихов утицај на друштвене и економске токове у Републици Србији и земљама у окружењу.

2.ГЕ.2.4.2. Описује факторе који утичу на неравномеран регионални развој у Републици Србији и предлаже решења за ублажавање тих разлика.

2.ГЕ.2.4.3. Објашњава трансформације регија на националном нивоу и препознаје правце њиховог даљег развоја.

2.ГЕ.2.4.4. Описује природна и културна добра локалне средине, Републике Србије и учествује у акцијама за њихову заштиту и унапређивање.

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

#### **1. Област ГЕОГРАФСKE ВЕШТИНЕ**

2.ГЕ.3.1.1. Анализира различите изворе података и истраживачке резултате (географске карте, сателитске снимке, статистичке податке, научну литературу, географске часописе, информације из медија, интернет); изводи закључке и предлаже мере за решавање друштвених проблема.

2.ГЕ.3.1.2.\* Примењује географски информациони систем (ГИС) за креирање једноставних географских карата.

2.ГЕ.3.1.3.\* Анализира значај чинилаца развоја у просторном планирању (људи, природа, друштвено богатство, инфраструктура, мрежа и систем насеља).

2.ГЕ.3.1.4. 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.

## **2. Област ПРИРОДНИ УСЛОВИ И РЕСУРСИ**

2.ГЕ.3.2.1. Описује васионски простор, објашњава законитости и разуме њихов утицај на Земљу.

2.ГЕ.3.2.2. Анализира геохронолошки развој планете Земље.

2.ГЕ.3.2.3. Објашњава основна начела одрживог коришћења природних ресурса и њихов утицај на економски развој Републике Србије.

2.ГЕ.3.2.4. Анализира еколошке проблеме и њихове последице на глобалном нивоу и познаје савремене мере и поступке који се користе за њихово решавање.

## **3. Област ДРУШТВЕНА ГЕОГРАФИЈА**

2.ГЕ.3.3.1. Анализира утицај друштвених фактора на степен економске развијености различитих регија у свету.

2.ГЕ.3.3.2. Анализира глобалне друштвене промене (транзиција, интеграција, глобализација, депопулација, неравномеран размештај становништва, пренасељеност градова, деаграризација) и њихов утицај на друштвене и економске токове на глобалном нивоу.

2.ГЕ.3.3.3. Објашњава глобалну и националну економију, глобално и национално тржиште и анализира факторе који утичу на њихов развој.

## **4. Област НАЦИОНАЛНА ГЕОГРАФИЈА И РЕГИОНАЛНИ РАЗВОЈ**

2.ГЕ.3.4.1. Анализира утицај географских веза (просторне и каузалне, директне и индиректне) и законитости (опште и посебне) на постанак и размештај природних и културних добара у Републици Србији.

2.ГЕ.3.4.2. Анализира географске факторе и њихов утицај на развој регионалних целина на глобалном нивоу.

2.ГЕ.3.4.3. Објашњава трансформације регија на глобалном нивоу и познаје правце њиховог даљег развоја.

2.ГЕ.3.4.4. Описује геодиверзитет, биодиверзитет и заштићена подручја у Републици Србији.

*Стандарди означени са \* нису тестирани јер важећи наставни програми не обухватају садржаје и теме на које се ови стандарди постигнућа односе.*

# **БИОЛОГИЈА**

## **Општа предметна компетенција**

Учећи биологију у општем средњем образовању, ученик ће овладати знањима и вештинама које ће му омогућити да разуме структуру, филогенију 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 и 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 употреба биотехнологија. 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 међуодnose 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 биолошким 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 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 који служе позитивном развоју; разуме и користи језик биолошке струке, 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 биолошких знања и критичког погледа на свет користи и разуме савремене биотехнологије (вакцине, матичне ћелије, генетски модификована храна, генетске основе наследних болести).

## **Специфична предметна компетенција: ГРАЂА, ФУНКЦИЈА, ФИЛОГЕНИЈА И ЕВОЛУЦИЈА ЖИВОГ СВЕТА**

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 филогенетских промена које су довеле до настанка постојеће биолошке разноврсности на Земљи.

### *Напредни ниво*

Дискутује и аргументује предности еволуционе теорије у односу на друга мишљења о пореклу и развоју живота на Земљи.

## **Специфична предметна компетенција: МОЛЕКУЛАРНА БИОЛОГИЈА, ФИЗИОЛОГИЈА И 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 генетичког 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 нарушавања хомеостазе организама на примеру човека.

### *Средњи ниво*

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

### *Напредни ниво*

Уме да дискутује и аргументује физиолошке и неуроендокрине основе адаптивног понашања, а посебно са аспекта функционалне интеграције организама.

## **Специфична предметна компетенција: 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 мере за заштиту 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 - образовни стандарди за крај општег средњег образовања за предмет Биологија садрже стандарде постигнућа за области: Порекло и разноврсност живота, Јединство грађе и функције као основа живота, Од макромолекула до еволуције, Живот у еко-систему и Човек и здравље. У оквиру сваке области описани су захтеви на три нивоа. На крају је посебно представљена и област Посматрање, мерење и експеримент у биологији, коју у овом тренутку предлажемо само као развојну област која се може реализовати у школским срединама у којима за то постоје одговарајући услови.*

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

## **1. Област ПОРЕКЛО И РАЗНОВРСНОСТ ЖИВОТА**

**2.БИ.1.1.1.** Уме да наведе најважније чињенице о основним својствима живих бића и уме да их објасни на карактеристичним примерима.

**2.БИ.1.1.2.** Зна основне чињенице о пореклу и развоју живота на планети и схвата значај живота на Земљи у контексту његовог дуготрајног развоја.

**2.БИ.1.1.3.** Разуме потребу за класификовањем живих бића, познаје и примењује основне принципе класификације (укљ. бинарну номенклатуру) и зна да класификује методски одабране представнике живог света (одабраних типова, подтипова, класа).

**2.БИ.1.1.4.** Зна основне чињенице о начину живота и распрострањењу карактеристичних представника најважнијих група живих бића.

## **2. Област ЈЕДИНСТВО ГРАЂЕ И ФУНКЦИЈЕ КАО ОСНОВА ЖИВОТА**

**2.БИ.1.2.1.** 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.

**2.БИ.1.2.2.** Зна основне карактеристике спољашње и унутрашње грађе методски одабраних представника живих бића а посебно спољашњу и унутрашњу грађу човека.

**2.БИ.1.2.3.** Зна основне чињенице о физиологији живих бића и активно користи та знања у свакодневном животу.

**2.БИ.1.2.4.** Уме да препозна једноставне хомеостатске механизме у организму; познаје последице нарушавања хомеостазе и решава једноставне проблемске ситуације нарушавања хомеостазе.

## **3. Област ОД МАКРОМОЛЕКУЛА ДО ЕВОЛУЦИЈЕ**

**2.БИ.1.3.1.** Уме да наведе основне чињенице о грађи, улози и значају биолошких макромолекула (нуклеинских киселина и протеина) и њихову примену у биотехнологији.

**2.БИ.1.3.2.** 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 одабраних представника живих бића, посебно човека.

**2.БИ.1.3.3.** Уме да објасни организацију генетичког материјала у ћелији (укљ. појмове ген, алел, хромозом, геном, генотип, фенотип); примењује основна правила наслеђивања у решавању једноставних задатака и зна да наведе неколико наследних болести.

**2.БИ.1.3.4.** Зна основне чињенице о теорији органске еволуције и уме да на једноставним примерима препозна деловање природне селекције.

## **4. Област ЖИВОТ У ЕКО-СИСТЕМУ**

**2.БИ.1.4.1.** Познаје основне еколошке појмове и разуме њихово значење (животна средина, станиште-биотоп, животна заједница-биоценоза, популација, еколошка ниша, еко-систем, биодиверзитет, биосфера).

**2.БИ.1.4.2.** Познаје основне законитости и принципе у екологији и ослањајући се на те принципе уме да објасни основне процесе у еко-систему.

**2.БИ.1.4.3.** Схвата значај биодиверзитета и своју личну одговорност за заштиту природе и биодиверзитета.

**2.БИ.1.4.4.** Познаје утицаје људског деловања на животну средину, основне мере заштите животне средине и разуме значај тих мера.

## **5. Област ЧОВЕК И ЗДРАВЉЕ**

**2.БИ.1.5.1.** Познаје основне заразне болести, њихове изазиваче, одговарајуће мере превенције и личне мере хигијене; разуме основне узрочно-последичне односе у овој области.

**2.БИ.1.5.2.** Препознаје основне симптоме поремећаја у раду (и болести) најважнијих органа и органских система, основне методе дијагностике и уме да примени основне мере превенције и помоћи.

**2.БИ.1.5.3.** Уме да идентификује елементе здравог начина живота и у односу на њих уме да процени сопствене животне навике.

**2.БИ.1.5.4.** Уме да општа знања о променама у адолесценцији повеже са сопственим искуствима (посебно у вези са репродуктивним здрављем).

Следећи искази описују шта ученик зна и уме на **средњем нивоу** у свакој области.

### **1. Област ПОРЕКЛО И РАЗНОВРСНОСТ ЖИВОТА**

**2.БИ.2.1.1.** Уме да објасни основна својства живих бића у мање типичним и атипичним случајевима.

**2.БИ.2.1.2.** Разуме поступност у развоју живих бића и разуме појам предачких форми.

**2.БИ.2.1.3.** Зна хијерархију класификационих категорија и примењује једноставне кључеве за идентификацију живог света.

**2.БИ.2.1.4.** Зна основне чиниоце који опредељују начин живота и распрострањење важних представника главних група живих бића.

### **2. Област ЈЕДИНСТВО ГРАЂЕ И ФУНКЦИЈЕ КАО ОСНОВА ЖИВОТА**

**2.БИ.2.2.1.** Уме да објасни структурну и функционалну повезаност основних ћелијских процеса и разуме разлоге ћелијске диференцијације.

**2.БИ.2.2.2.** Зна детаље грађе човека и уме то знање да користи у свакодневном животу а посебно ради очувања сопственог здравља.

**2.БИ.2.2.3.** Разуме физиолошке процесе организама, њихову повезаност и активно примењује та знања за очување свог здравља и непосредне околине.

**2.БИ.2.2.4.** Тумачи хомеостатске механизме принципима негативне повратне спреге у различитим ситуацијама у свакодневном животу.

### **3. Област ОД МАКРОМОЛЕКУЛА ДО ЕВОЛУЦИЈЕ**

- 2.БИ.2.3.1.** Повезује структуре и функције важних биолошких макромолекула (нуклеинских киселина и протеина).
- 2.БИ.2.3.2.** Уме да опише морфофизиолошке промене биљака, животиња и човека током развића (од формирања полних ћелија преко оплодње, ембриогенезе и органогенезе до сазревања и старења).
- 2.БИ.2.3.3.** Зна како настаје варијабилност генетичког материјала и основне принципе популационе генетике и примењује та знања у решавању конкретних задатака.
- 2.БИ.2.3.4.** Зна основне еволуционе механизме, основне типове селекције и разуме како природна селекција наследне варијабилности доводи до настанка нових врста.

### **4. Област ЖИВОТ У ЕКО-СИСТЕМУ**

- 2.БИ.2.4.1.** Разуме на који начин поједини фактори неживе и живе природе утичу на организме (механизми дејства абиотичких и биотичких фактора).
- 2.БИ.2.4.2.** Зна да објасни како различити делови еко-система утичу један на други, а посебно у односу на циклусе кружења најважнијих елемената.
- 2.БИ.2.4.3.** Зна које се мере могу применити и на основу којих критеријума, у заштити природе и биодиверзитета.
- 2.БИ.2.4.4.** Зна механизме штетног дејства загађујућих материја на медијуме животне средине, последице загађивања по живи свет, као и мере за њихово отклањање.

### **5. Област ЧОВЕК И ЗДРАВЉЕ**

- 2.БИ.2.5.1.** Зна које су и како се примењују колективне хигијенске мере и разуме смисао тих мера.
- 2.БИ.2.5.2.** Зна које мере да примени и на који начин како би отклонио или умањио дејство штетних чинилаца спољашње средине који су утицали на развој болести.
- 2.БИ.2.5.3.** Критички анализира позитивне и негативне утицаје различитих животних стилова на здравље.
- 2.БИ.2.5.4.** Зна који су критеријуми ризичног понашања и уме да препозна ситуације које носе такве ризике. Следећи искази описују шта ученик зна и уме на напредном нивоу у свакој области.

### **1. Област ПОРЕКЛО И РАЗНОВРСНОСТ ЖИВОТА**

- 2.БИ.3.1.1.** Разуме како основна својства живих бића указују на јединство живота.
- 2.БИ.3.1.2.** Разуме основне принципе филогеније и разлику између сличности и сродности живих бића.
- 2.БИ.3.1.3.** Познаје принципе филогенетске класификације и разуме њен значај у другим областима биологије.
- 2.БИ.3.1.4.** Разуме везу између начина живота и распрострањења живих бића и основних карактеристика њихове животне форме.

### **2. Област ЈЕДИНСТВО ГРАЂЕ И ФУНКЦИЈЕ КАО ОСНОВА ЖИВОТА**

- 2.БИ.3.2.1.** Разуме да динамику ћелијских процеса условљавају како чиниоци ван ћелије (унутар организма али и из спољашње средине) тако и унутарћелијски чиниоци (генетска регулација метаболизма).
- 2.БИ.3.2.2.** Уме да интерпретира морфоанатомске промене у еволутивно-филогенетском контексту.
- 2.БИ.3.2.3.** Разуме да је функционална интеграција целог организма неопходна у остваривању карактеристичног понашања организама.
- 2.БИ.3.2.4.** Разуме интеракцију нервног и ендокриног система у одржавању хомеостазе и обезбеђивању адаптивног понашања организма у променљивој околини.

### **3. Област ОД МАКРОМОЛЕКУЛА ДО ЕВОЛУЦИЈЕ**

- 2.БИ.3.3.1.** Разуме молекуларне основе наслеђивања.
- 2.БИ.3.3.2.** Уме да тумачи морфофизиолошке промене код организама у току животног циклуса (посебно код човека).
- 2.БИ.3.3.3.** Примењује знања из генетике у методски одабраним проблем ситуацијама, посебно у генетици човека и конзервационој биологији.
- 2.БИ.3.3.4.** Разуме значај теорије еволуције у формирању савременог биолошког начина мишљења и критички процењује њене домете у другим областима науке.

### **4. Област ЖИВОТ У ЕКО-СИСТЕМУ**

- 2.БИ.3.4.1.** Разуме интегрисаност еколошких нивоа организације живог света, посебно начин на који се специфичности сваког од њих интегришу у више нивое.
- 2.БИ.3.4.2.** Разуме функционисање еко-система, посебно токове материје и енергије у еко-систему, као и развој и еволуцију еко-система.
- 2.БИ.3.4.3.** Разуме и критички анализира конфликт између потреба економско-технолошког развоја људских заједница и потреба очувања природе и биодиверзитета.
- 2.БИ.3.4.4.** Разуме значај и потребу одрживог развоја и критички анализира ситуације у којима постоје конфликти интереса између потребе економско-технолошког развоја и заштите природе и животне средине.

### **5. Област ЧОВЕК И ЗДРАВЉЕ**

- 2.БИ.3.5.1.** Разуме механизме имуног одговора на заразне болести.
- 2.БИ.3.5.2.** Разуме механизме настанка (болести и) поремећаја у раду најважнијих органа и органских система.
- 2.БИ.3.5.3.** Разуме потребе које стоје у основи различитих животних стилова младих и механизме помоћу којих медији утичу на понашање младих.
- 2.БИ.3.5.4.** Разуме механизме којима ризични облици понашања, дуготрајна изложеност јаким негативним емоцијама и стрес доводе до развоја болести (односно поремећаја психичког стања и здравља личности).

Додатно, предлажемо и стандарде из области истраживачког и експерименталног рада којима се развија научна писменост ђака као основа развоја научног погледа на свет. Ову област не предлажемо као обавезну, већ се опционо може уводити и реализовати у оним школским срединама у којима постоје одговарајући услови за реализацију садржаја који су предмет стандарда.

## **6. Област "X" - ПОСМАТРАЊЕ, МЕРЕЊЕ И ЕКСПЕРИМЕНТ У БИОЛОГИЈИ \***

### *ОСНОВНИ НИВО*

**2.БИ.1.6.1.** Уме да разликује и користи једноставне процедуре, технике и инструменте за прикупљање података у биологији (посматрање, бројање, мерење).

**2.БИ.1.6.2.** Разуме шта су основни постулати истраживачких процедура; разуме појам контролисаног истраживања; схвата како се у науци спроводи контрола и уме да, по упутству и уз помоћ наставника, реализује једноставно истраживање, попуни формулар, прикаже резултате у табели/графикону и извести о резултату.

**2.БИ.1.6.3.** Уме да прочита једноставно приказане податке и зна како да се понаша у лабораторији и на терену као и правила о раду и безбедности на раду.

**2.БИ.1.6.4.** Разуме шта су посебности експерименталног приступа у науци, шта разликује експеримент од осталих метода и уме, по упутству, да изведе унапред постављени експеримент и одговори на једноставну хипотезу, уз помоћ и навођење наставника.

### *Средњи ниво*

**2.БИ.2.6.1.** Уме да, уз навођење, реализује сложено прикупљање података, систематизује податке и извести о резултату.

**2.БИ.2.6.2.** Зна шта је грешка инструмента и прецизност мерења и уме по упутству да калибрише инструмент.

**2.БИ.2.6.3.** Уме, уз помоћ наставника, да прави графиконе и табеле према два критеријума уз коментар резултата.

**2.БИ.2.6.4.** Уме, на задатом примеру, уз помоћ наставника, да постави хипотезу, формира и реализује једноставан експеримент и извести о резултату.

### *Напредни ниво*

**2.БИ.3.6.1.** Разуме значај и уме самостално да реализује систематско и дуготрајно прикупљање података.

**2.БИ.3.6.2.** Уме да осмисли једноставан протокол прикупљања података и формулар за упис резултата.

**2.БИ.3.6.3.** Уме самостално да прави графиконе и табеле према два критеријума уз детаљан извештај.

**2.БИ.3.6.4.** Разуме значај контроле и пробе у експерименту (варирање једног/више фактора); уме да постави хипотезу и извуче закључак и зна (уз одговарајућу помоћ наставника) самостално да осмисли, реализује и извести о експерименту на примеру који сам одабере.

## **ФИЗИКА**

### **ОПШТА ПРЕДМЕТНА КОМПЕТЕНЦИЈА**

#### **Основни ниво**

Ученик објашњава појаве и процесе на основу познавања физичких величина и законитости, решава једноставне проблеме и рачунске задатке уочавајући узрочно-последичне везе, користећи експлицитно дате податке и мерења; користи појмове и објашњења физичких појава за разматрање и решавање питања везаних за развој науке и технологије, коришћења природних ресурса и очување животне средине; показује спремност да се ангажује и конструктивно доприноси решавању проблема са којима се суочава заједница којој припада.

#### **Средњи ниво**

Ученик објашњава и решава сложеније физичке проблеме, рачунске и експерименталне задатке издвајајући битне податке који се односе на дати проблем, успостављајући везе међу њима и користећи одговарајуће законе и математичке релације. Знање из физике користи при решавању и тумачењу проблема у другим областима науке, технологије и друштва. Уз помоћ упутства, ученик може да припрема, изводи и описује огледе, експерименте и једноставна научна истраживања.

#### **Напредни ниво**

Ученик поседује научна знања из физике која му омогућавају решавање сложених физичких проблема и рачунских задатака, извођење експеримената и доношење закључака на основу познатих модела и теорија. Има развијене истраживачке способности и може да предвиђа ток и исход физичких процеса и експеримената повезујући знања и објашњења. Користи научну аргументацију и критички анализира добијене резултате. Зна да се до решења проблема може доћи на више начина и бира најбоље у односу на задате услове.

### **Специфична предметна компетенција: МЕХАНИКА**

#### *ОСНОВНИ НИВО*

Ученик описује и објашњава кретање крутих тела користећи одговарајуће физичке величине и појмове. Ученик идентификује силе које делују на тело које се креће, укључујући силе отпора и силе трења. Ученик користи појам механичке енергије и закон одржања енергије за описивање кретања. Користи мерне инструменте за масу, дужину, време и силу и правилно изражава вредности ових величина.

### *Средњи ниво*

Ученик описује и објашњава кружно, осцилаторно и таласно кретање, као и кретање течности користећи одговарајуће физичке величине. Одређује услове равнотеже тела и решава једноставне проблеме при кретању тела сталним убрзањем. Табеларно представљене резултате мерења анализира, представља графички и одређује емпиријску зависност. На конкретним задацима показује разумевање појмова рад, енергија, импулс и закон одржања енергије и импулса.

### *Напредни ниво*

Ученик описује и објашњава сложена кретања и појаве. Користећи применљиве законе одржања, ученик бира најједноставнији начин решавања проблема у односу на задате услове. При избору машина и мотора користи податак о њиховом коефицијенту корисног дејства и зна начине како да смањи негативан рад.

## **Специфична предметна компетенција: ЕЛЕКТРОМАГNETИЗАМ**

### *Основни ниво*

Ученик показује разумевање основних појмова, који се односе на електричне и магнетне појаве, својстава електростатичке силе, електричне струје, електричног напона и отпора, електричног и магнетног поља и интеракција у њима; примењује знање на једноставне проблемске ситуације; препознаје значај и ограничења технологије засноване на коришћењу електричне струје и електромагнетних појава. Ученик зна предности и недостатке наизменичне у односу на једносмерну струју као и начине уштеде електричне енергије у конкретним ситуацијама.

### *Средњи ниво*

Ученик разуме појмове, својства, принципе и законе у вези са електричним и магнетним пољем и зна које интеракције постоје у њима; зна на основу електричних и магнетних својстава материјала да одреди њихову употребну вредност. Ученик решава типичне проблеме везане за рад електричних кола, изводи експерименте и врши мерења. Ученик зна како мерења физичких величина и контрола процеса у разним истраживачким областима могу да се сведу на мерење и контролу електричних и магнетних ефеката.

### *Напредни ниво*

Ученик користи и примењује знање и научне методе при препознавању електричних и магнетних појава; решава проблеме и експерименталне задатке; формулише научна објашњења појава и изводи на чињеницама засноване закључке. Ученик објашњава електромагнетне појаве на којима се заснива модерна технологија; процењује могућности употребе сложенијих својстава електричне струје, електромагнетних појава и материјала са електричним или магнетним својствима за нова техничка решења и нове технологије.

## **Специфична предметна компетенција: ТОПЛОТНА ФИЗИКА**

### *Основни ниво*

Ученик описује топлотна и механичка својства супстанције и описује различита агрегатна стања. Разликује реални од идеалног гаса и користи везе између параметара гаса. Разликује температуру од топлоте и одређује смер топлотне размене и одређује температуру равнотеже.

### *Средњи ниво*

Ученик објашњава топлотне процесе и рад топлотног мотора, повратне и неповратне циклусе користећи принципе термодинамике и гасне законе. Описује особине супстанције при загревању и хлађењу и фазним прелазима. На основу топлотног капацитета и коефицијента термичког ширења, закључује о употребној вредности материјала.

### *Напредни ниво*

За објашњавање појава у системима са великим бројем честица и гасних процеса ученик користи везу између макро и микро параметара гаса (притиска и средње кинетичке енергије молекула гаса, температуре и средње кинетичке енергије молекула гаса). Ученик користи анализу графика расподеле молекула по брзинама и дијаграме који приказују промене стања гаса у сложеним или цикличним процесима као и график који описује међусобну интеракцију између молекула за објашњавање узрока и последица топлотних процеса.



## Специфична предметна компетенција: ОПТИКА

### *Основни ниво*

Користи основне особине светлости за објашњавање свакодневних појава из линеарне оптике и њене примене.

### *Средњи ниво*

Користи својства разних извора и детектора светлости, као и оптичких елемената за решавање проблема простирања светлости и примену светлости за посматрање, мерење, контролу и управљање у разним областима науке, технике и медицине.

### *Напредни ниво*

Показује разумевање сложенијих својстава светлости која доводе до појава преламања, поларизације, интерференције и дифракције. Познаје могуће примене ових појава у науци, техници и медицини.

## Специфична предметна компетенција: СТРУКТУРА МАТЕРИЈЕ

### *Основни ниво*

Ученик показује разумевање улоге случајних догађаја у природним појавама; објашњава појаве у микросвету и својства материјала са аспекта структуре материје; аргументовано дискутује о предностима и недостацима коришћења нуклеарне енергије. Ученик препознаје користи и ризике од различитих врста зрачења у медицини, технологији и свакодневном животу.

### *Средњи ниво*

Ученик на основу физичких особина материјала закључује о кретању атома, молекула и слободних електрона и везама између њих; закључује о променама материје које изазивају промене у атомском језгру; показује разумевање основних принципа квантне механике и физике елементарних честица.

### *Напредни ниво*

Ученик користи принципе квантне механике за објашњавање одговарајућих природних појава; објашњава утицај квантне механике на промену научне парадигме и развој технологије.

## Специфична предметна компетенција: АСТРОНОМИЈА

### *Основни ниво*

Ученик показује разумевање физичких појава и закона који одређују структуру и кретање планета, Сунчевог система и галаксија. Ученик схвата везу између астрономских открића и историјског развоја науке у целини. Користи временске зоне за рачунање времена као и појаву ротације и револуције за објашњавање природних појава.

### *Средњи ниво*

Ученик показује разумевање потребе за сталним истраживањем свемира и технологије која је потребна за то истраживање. Ученик схвата ограничења посматрања као начина испитивања природе.

### *Напредни ниво*

Ученик разуме да објашњења процеса у космичким размерама захтевају општије варијанте физичких закона које користимо на Земљи. Ученик повезује догађаје у космичким размерама са догађајима на Земљи и даје научна објашњења тих узрочно-последичних веза.

На крају средњег образовања, на основу стечених знања, вештина и умења из физике ученик разуме појмове, појаве и процесе из свакодневног живота. Користи та знања да се безбедно креће и рукује супстанцама, техничким производима и остварује примерену комуникацију са људима и животном средином. Ученик схвата како научне идеје доприносе технолошким променама које се уграђују у индустрију, саобраћај, медицину, енергетику и побољшавају квалитет свакодневног живота и оспособљени су да на основу тога конструктивно дискутују о питањима која могу утицати на њихов живот, друштво и будућност шире и уже локалне средине. Ученик учењем физике долази до одређених нивоа знања и умења која му омогућавају да у неким ситуацијама самостално доноси одлуке и преузима иницијативу у решавању различитих животних и професионалних задатака. У физици као фундаменталној природној науци до сазнања, објашњења, процена, примене, анализе и синтезе знања долази се научном методом, на основу експерименталних резултата мерења и модела. Зато је физика и експериментална наука, а њен главни метод

истраживања јесте научни метод. Сваки ученик учењем садржаја физике и усвајањем научног приступа кроз испитивање физичких својстава и процеса и повезивањем резултата са практичном применом и свакодневним животом развија значајне категорије мишљења. Учењем физике унапређује способност комуникације тако што је усвојио научну терминологију и специфичан језик физике (SI систем јединица, формуле, истраживачки приступ решавању проблема, мерење и обрада добијених података). Ученици кроз садржаје и методе физике развијају функционалну писменост која је услов за наставак школовања или за тржиште рада.

### *ОСНОВНИ НИВО*

Ученик разуме појаве и процесе на основу познавања физичких величина и законитости, решава једноставне проблеме уочавајући узрочно-последичне везе, користећи експлицитно дате податке и мерења. Може да припрема и изводи једноставне експерименте уз помоћ ментора. Наводи могућности примене закона физике у различитим људским делатностима: екологија, саобраћај, медицина, енергетика, економија и у свакодневним ситуацијама. Користи стечена знања, умења и вештине из физике у пракси и свакодневном животу за поштовање правила безбедног кретања транспортних средстава и пешака и за безбедно и правилно коришћење електричних уређаја.

### *Средњи ниво*

Ученик објашњава и решава сложеније физичке проблеме издвајајући битне податке који се односе на дати проблем, успостављајући везе међу њима и користећи одговарајуће законе и математичке релације. Самостално припремају и изводе једноставне експерименте. Знања из физике примењује при решавању, разумевању и тумачењу проблема у другим областима науке, технологије и друштва. Ученик има одговоран однос према очувању природних ресурса и еколошке равнотеже.

### *Напредни ниво*

Ученик поседује функционална стручна знања из физике која му омогућавају анализу и примену на решавање сложених физичких проблема и рачунских задатака. Самостално планира и изводи експерименте и доноси закључке, објашњења и процене на основу познатих модела и теорија. Има развијене истраживачке способности и може да предвиђа ток и исход физичких процеса и експеримената повезујући знања и објашњења. Користи научну аргументацију и критички анализира добијене резултате. Зна да се до решења проблема може доћи на више начина и бира најбоље у односу на дефинисане услове.

Образовни стандарди су дефинисани за следеће области:

- 1. МЕХАНИКА**
- 2. ТОПЛОТНА ФИЗИКА**
- 3. ЕЛЕКТРОМАГНЕТИЗАМ**
- 4. ОПТИКА**
- 5. САВРЕМЕНА ФИЗИКА**
- 6. АСТРОНОМИЈА**

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

#### **1. Област МЕХАНИКА**

Обухвата следеће:

**Појмове и појаве:** материјална тачка, референтни систем, кретање, трење, материја, интеракција или узајамно деловање, гравитација;

**Физичке величине:** пут, брзина, убрзање, маса, густина, сила, притисак, импулс, рад, снага, кинетичка енергија, потенцијална енергија, коефицијент корисног дејства, период и учесталост осциловања;

**Физичке законе:** Њутнови закони динамике, Паскалов закон, Архимедов закон, закони одржања;

**Експерименте и огледе:** директна мерења дужине, временског интервала, масе, силе и ваздушног притиска.

**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.

#### **2. Област ТОПЛОТНА ФИЗИКА**

Обухвата следеће:

**Појмове и појаве:** молекул, мол, стишљивост флуида, идеалан гас, агрегатно стање, фазни прелаз, ширење тела

при загревању;

**Физичке величине:** притисак гаса, температура, запремина, количина супстанције, унутрашња енергија, коефицијент корисног дејства, количина топлоте и топлотна проводљивост;

**Физичке законе и једначине:** први и други принцип термодинамике и гасне законе (Геј-Лисаков, Шарлов и Бојл-Мариотов) и једначину стања идеалног гаса;

**Експерименте и огледе:** директно мерење температуре.

**2.ФИ.1.2.1.** Разликује параметре гаса и својства идеалних гасова; зна све мерне јединице у којима се изражавају.

**2.ФИ.1.2.2.** Разликује основна агрегатна стања супстанце и њихова основна топлотна и механичка својства.

**2.ФИ.1.2.3.** Познаје дијаграме који приказују промене стања гаса и међусобну повезаност параметара гаса кроз једначину стања идеалног гаса.

**2.ФИ.1.2.4.** Разуме Први принцип термодинамике и смер топлотне размене.

**2.ФИ.1.2.5.** Познаје дозвољене температурске скале и разликује материјале према њиховој топлотној проводљивости и стишљивости.

### 3. Област ЕЛЕКТРОМАГНЕТИЗАМ

Обухвата следеће:

**Појмове:** наелектрисање, електрично поље, електричне линије силе, проводник, диелектрик, кондензатор, извор електричне струје, снага електричне струје и електрична енергија, магнетно поље, магнетне линије силе, стални магнети, компас, наизменична струја, електромагнетни талас;

**Физичке величине:** електростатичка сила, јачина електричног поља, електрични потенцијал, разлика потенцијала - електрични напон, електрична капацитивност, електромоторна сила (ЕМС), електрична струја, електрична отпорност проводника, магнетна индукција, магнетни флукс, Лоренцова сила, Амперова сила, индукована ЕМС, ефективне вредности наизменичног напона и струје, отпорности у колу једносмерне и наизменичне струје;

**Физичке законе:** Закон одржања наелектрисања, Кулонов закон, Омов закон за део и за цело струјно коло, Џул-Ленцов закон, прво Кирхофово правило, Фарадејеви закони електролизе, Фарадејев закон електромагнетне индукције, Ленцово правило;

**Експерименте и огледе:** међусобно деловање наелектрисаних тела, електростатичка заштита (Фарадејев кавез), електрична струја у гасовима (пражњење), међусобно деловање магнета, узајамно деловање два паралелна праволинијска струјна проводника, примери електромагнетне индукције, мерење физичких величина и представљање резултата мерења таблично и графички у јединицама SI (на пример, једносмерне електричне струје и напона, електричне отпорности, ефективних вредности наизменичне струје и напона), примена Омовог закона у колу једносмерне струје.

**2.ФИ.1.3.1.** Описује и објашњава физичке појаве: деловање електричног поља на наелектрисане честице и проводник, електростатичку заштиту, кретање наелектрисаних честица у електричном и магнетном пољу, магнетну интеракцију наелектрисања у кретању, узајамно деловање два паралелна праволинијска струјна проводника, појаву електромагнетне индукције, принцип рада генератора наизменичне струје.

**2.ФИ.1.3.2.** Разликује карактеристичне физичке величине за сваку тачку електричног поља (јачина поља и електрични потенцијал) и разуме да се при померању наелектрисања врши рад који зависи од разлике потенцијала.

**2.ФИ.1.3.3.** Познаје релације и физичке величине које описују деловање магнетног поља на наелектрисане честице и проводник са струјом (Лоренцова и Амперова сила).

**2.ФИ.1.3.4.** Разликује електромоторну силу и електрични напон, унутрашњу отпорност извора струје и електричну отпорност проводника и зна величине од којих зависи отпорност проводника. Разликује отпорности у колу једносмерне и наизменичне струје (термогена отпорност, капацитивна и индуктивна отпорност).

**2.ФИ.1.3.5.** Уме да објасни појаву електромагнетне индукције и зна Фарадејев закон.

**2.ФИ.1.3.6.** Наводи примере практичне примене знања из физике о електричним и магнетним појавама и решава једноставне проблеме и задатке користећи Кулонов, Омов и Џул-Ленцов закон и примењује их у пракси.

### 4. Област ОПТИКА

Обухвата следеће:

**Појмове и појаве:** светлост као електромагнетни талас, спектар електромагнетних таласа, основни појмови геометријске оптике;

**Физичке величине:** брзина светлости, таласна дужина и фреквенција светлости, индекс преламања светлости;

**Физичке законе:** закон преламања светлости, закон одбијања светлости;

**Експерименте и огледе:** одређивање жижне даљине сабирног сочива.

**2.ФИ.1.4.1.** Разуме природу светлости и њена основна својства (електромагнетна природа, видљиви део спектра, таласна дужина, фреквенција и брзина); уме да наброји и опише физичке појаве везане за таласну природу светлости.

**2.ФИ.1.4.2.** Описује и објашњава спектар електромагнетних таласа у видљивом делу и боје предмета.

**2.ФИ.1.4.3.** Познаје основне законе геометријске оптике: праволинијско простирање светлости, закон одбијања и преламања светлости и индекс преламања; тотална рефлексија и привидна дебљина и дубина; веза између оптичке "густине" и индекса преламања.

**2.ФИ.1.4.4.** Познаје основна својства огледала и сочива и објашњава формирање лика; разуме принцип рада лупе, зна шта је увећање, оптичка јачина оптичког елемента. Зна шта су главна оптичка оса и карактеристичне тачке сферних огледала и сочива и уме да нацрта лик предмета.

### 5. Област САВРЕМЕНА ФИЗИКА

Обухвата следеће:

**Појмове и појаве:** атом, протон, неутрон, електрон, фотон, врсте зрачења, радиоактивност, изотопи, фисија, фузија, квант енергије, детектори зрачења;

**Физичке величине:** израз за енергију фотона.

**2.ФИ.1.5.1.** Наводи својства фотона и микрочестица.

**2.ФИ.1.5.2.** Описује основне појаве у микросвету, емисију и апсорпцију фотона, радиоактивност, фисију и фузију, рендгенско зрачење.

**2.ФИ.1.5.3.** Описује основне моделе у атомској физици, Радефордов и Боров модел атома, модел језгра, модел молекула.

**2.ФИ.1.5.4.** Набраја својства рендгенског и ласерског зрачења, као и алфа, бета и гама зрачења.

**2.ФИ.1.5.5.** Препознаје опасност од електромагнетног и радиоактивног зрачења; зна основе дозиметрије; познаје примену изотопа, рендгенског и ласерског зрачења у медицини и осталим областима.

## 6. Област АСТРОНОМИЈА

Обухвата следеће:

**Појмове и појаве:** небеска сфера, хоризонт, зенит, меридијан, годишња доба, равнодневице и солстицији, оријентација на дневном и ноћном небу, сазвежђа, помрачења Сунца и Месеца, путања планете, перихел, афел, астрономска јединица, плима и осека, увећање и раздвојна моћ телескопа, спектар електромагнетног зрачења, Сунце и Сунчев систем, Млечни пут, светлосна година;

**Физичке и астрономске законе:** Кеплерови закони и Њутнов закон гравитације;

**Посматрања и мерења:** Ученик се уз помоћ наставника оријентише на основу изгледа дневног и ноћног неба, користи уз помоћ наставника астрономске уређаје (гномон, телескоп, дурбин, сунчани часовник) и интернет за претрагу информација о астрономским појавама.

**2.ФИ.1.6.1.** Наводи Кеплерове законе и основне јединице за удаљеност у астрономији, зна Њутнов закон гравитације и да гравитационо дејство Сунца и Месеца изазива плиму и осеку.

**2.ФИ.1.6.2.** Разуме смену дана и ноћи, као и годишњих доба, оријентише се у простору помоћу Сунца и ноћног неба (уочава Северњачу, сазвежђа Малог и Великог медведа и Касиопеју, упознаје грчку митологију на небу); зна како настају помрачења Сунца и Месеца и месечеве мене.

**2.ФИ.1.6.3.** Разуме улогу телескопа или дурбина у астрономским посматрањима, зна да Земљина атмосфера утиче на положај и сјај небеских тела и да не пропушта штетна зрачења (гама, рендгенско, далеко ултраљубичасто) која долазе из васионе.

**2.ФИ.1.6.4.** Зна која тела чине Сунчев систем (Сунце, планете, астероиде, комете и метеоре) и њихове основне карактеристике; зна да је Сунце звезда, разуме просторне дистанце у Сунчевом систему, као и положај Сунчевог система у нашој галаксији Млечни пут и наше галаксије у васиони.

Следећи искази описују шта ученик зна и уме на **средњем нивоу** у свакој области.

### 1. Област МЕХАНИКА

Обухвата, поред већ наведеног на основном нивоу, следеће:

**Појмове и појаве:** момент силе, инерција, нестишљивост флуида, струјна линија и струјна цев, трење или отпор средине, апсолутно еластичан и нееластичан судар, еластичност тела, резонанција;

**Физичке величине:** померај, релативна и средња брзина, угаона брзина и убрзање, момент инерције, момент силе, момент импулса;

**Физичке законе и једначине:** Њутнов закон динамике транслације и ротације, закон гравитације, Хуков закон еластичности, закони одржања;

**Експерименте и огледе:** одређивање: коефицијента трења, густине тела, периода осциловања, модула еластичности, фреквенције и брзине звука.

**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 емпиријске зависности, на пример, силе трења од силе нормалног притиска, периода осциловања математичког клатна од његове дужине, периода осциловања тега на опрузи од масе тега.

### 2. Област ТОПЛОТНА ФИЗИКА

Обухвата, поред већ наведеног на основном нивоу, следеће:

**Појмове и појаве:** апсолутна нула, дифузија, перпетуум мобиле (perpetuum mobile), топлотна машина, повратни и неповратни процеси и топлотна равнотежа, неуређеност система (хаотичност, хаос), реални гасови, влажност ваздуха;

**Физичке величине:** количина супстанције, моларна маса, Авогадров број, Болцманова константа, универзална гасна константа, коефицијент термичког ширења, ентропија, топлотни капацитет, промена унутрашње енергије, рад гаса и топлота фазног прелаза;

**Физичке законе и једначине:** основна једначина молекулско-кинетичке теорије гасова, Авогадров закон и једначина термодинамичке равнотеже.

**2.ФИ.2.2.1.** Повезује гасне законе и једначину стања идеалног гаса са првим и другим принципом термодинамике и са топлотним капацитетима; тумачи дијаграме који приказују промене стања гаса у једноставним изо-процесима.

**2.ФИ.2.2.2.** Разликује повратне и неповратне процесе; разуме појмове, величине и појаве: моларна маса, апсолутна нула, Авогадров број, ентропија, топлотни капацитет, промена унутрашње енергије, рад гаса, топлота фазног прелаза, коефицијент термичког ширења и топлотне равнотеже.

**2.ФИ.2.2.3.** Описује: реалне гасове, влажност ваздуха, дифузију, загревање, хлађење, промене агрегатних стања - испаравање, кључање, топљење, ширење тела при загревању и рад топлотног мотора.

**2.ФИ.2.2.4.** Код објашњења топлотних својстава гаса разликује и користи: специфични топлотни капацитет, моларни топлотни капацитет, топлоту фазног прелаза и специфичну топлоту фазног прелаза.

### 3. Област ЕЛЕКТРОМАГНЕТИЗАМ

Обухвата, поред већ наведеног на основном нивоу, следеће:

**Појмове:** екипотенцијална површина, импеданца, трофазна струја, спектар електромагнетних таласа, активна снага наизменичне струје, магнетно поље Земље;

**Физичке величине:** релативна диелектрична пропустљивост, електростатичка потенцијална енергија, електромоторна сила самоиндукције и међусобне индукције;

**Физичке законе:** друго Кирхофово правило, Ом закон за серијско RLC коло;

**Експерименте и огледе:** мерење отпорности са променом температуре, одређивање индиректно мерених физичких величина, на пример, индуктивне отпорности завојнице, капацитивне отпорности кондензатора..., карактеристика RLC кола, снаге електричне струје, мерење магнетне индукције и магнетног флукса, одређивање хоризонталне компоненте Земљиног магнетног поља.

**2.ФИ.2.3.1.** Објашњава физичке појаве: електрично пражњење у гасовима, појаву индуковане ЕМС у различитим случајевима, самоиндукцију и међусобну индукцију, настајање, основне карактеристике и спектар електромагнетних таласа, својства магнетног поља Земље.

**2.ФИ.2.3.2.** Разуме смисао рада у електростатичком пољу. Познаје појам екипотенцијалне површине и разуме везу између јачине електричног поља и потенцијала.

**2.ФИ.2.3.3.** Користи оба Кирхофова правила при решавању проблема и задатака разгранатих струјних кола и уме да израчуна еквивалентну отпорност у колу једносмерне струје са серијском, паралелном или мешовитом везом.

**2.ФИ.2.3.4.** Зна отпорности у колу наизменичне струје и разлику између њих; примењује Ом закон за серијско RLC коло и уме да изрази активну снагу преко ефективних вредности наизменичне струје и напона.

**2.ФИ.2.3.5.** Решава проблеме и задатке примењујући законе електростатике, електродинике и магнетизма; користи уређаје и мерне инструменте и на основу анализе добијених резултата долази до емпиријске зависности између физичких величина.

### 4. Област ОПТИКА

Обухвата, поред већ наведеног на основном нивоу, следеће:

**Појмове и појаве:** видни угао, увећање оптичког инструмента, тотална рефлексација, светловод, таласни фронт, интерференција, дифракција, поларизација и дисперзија светлости, анизотропија, монохроматичност, кохерентност таласа, полихроматичност светлости;

**Физичке законе:** Хајгенсов принцип, Снелијус-Декартов закон;

Експерименте и огледе: одређивање фреквенције и таласне дужине светлости.

**2.ФИ.2.4.1.** Разуме и описује појаве таласне оптике (дифракцију и интерференцију, дисперзију, поларизацију, спектар).

**2.ФИ.2.4.2.** Зна Снелијус-Декартов закон као и апсолутни и релативни индекс преламања.

**2.ФИ.2.4.3.** Користи једначине сочива и огледала за објашњење и примену оптичких система (лупа, микроскоп, телескоп, спектроскоп).

**2.ФИ.2.4.4.** Уме да објасни недостатке (аберације) сочива и разуме основни начин исправљања далековидости и кратковидости људског ока.

**2.ФИ.2.4.5.** Разликује реалне од имагинарних ликова; уме да објасни преламање светлости кроз планпаралелну плочу и призму.

### 5. Област САВРЕМЕНА ФИЗИКА

Обухвата, поред већ наведеног на основном нивоу, следеће:

**Појмове и појаве:** дуалност материје, периодни систем елемената, полупроводник, проводник, изолатор, суперпроводљивост, елементарна честица, спин, врсте интракција, модели атома, Комптонов ефекат, квантовање физичких величина, нуклеарне интеракције, стимулирано зрачење, ласери, контракција дужине, дилатација времена;

**Физичке величине:** енергија везе, активност радиоактивног извора, брзина светлости;

**Физичке законе:** закон фотоелектричног ефекта, релација за дефект масе и енергију везе;

Експерименте и огледе: одређује дивергенцију ласерског снопа и активност радиоактивног извора помоћу ГМ бројача.

**2.ФИ.2.5.1.** Зна основе специјалне теорије релативности и појмове контракција дужине и дилатација времена.

**2.ФИ.2.5.2.** Разуме основна својства проводника, полупроводника и изолатора на основу зонске теорије кристала. Зна основна својства суперпроводника.

**2.ФИ.2.5.3.** Објашњава појаве: фотоелектрични ефекат, радиоактивност, трансмутација елемената, фисија, фузија, емисија и апсорпција зрачења, енергија везе, стимулирано зрачење и ласерски ефекат.

**2.ФИ.2.5.4.** Објашњава основне моделе у атомској физици, Борове нивое енергије, изградњу периодног система, структуру језгра.

**2.ФИ.2.5.5.** Зна поделу и основне карактеристике елементарних честица (фермиони и бозони), као и интеракције међу њима.

**2.ФИ.2.5.6.** Познаје закон апсорпције зрачења при проласку кроз материјале.

## 6. Област АСТРОНОМИЈА

Обухвата, поред већ наведеног на основном нивоу, следеће:

**Појмове и појаве:** момент импулса планете, секторска брзина, средња брзина планете, брзине у перихелу и афелу, дневна и годишња паралакса, парсек, сферне координате (азимут, висина, часовни угао, ректасцензија, деклинација), звездано, право, средње, светско, зонско и указно време, календари, флуks, интензитет светлости, осветљеност, привидна и апсолутна звездана величина, спектрална класа звезде, H-R дијаграм, помрачење Сунца и Месеца, двојне и променљиве звезде (цефеиде, нове и супернове), галаксије, ширење васионе, старост васионе, Велики прасак и реликтно зрачење;

**Физичке и астрономске законе:** Њутново проширење трећег Кеплеровог закона, Погсонов закон, закон зрачења апсолутног црног тела и Хаблов закон;

**Посматрања и мерења:** ученик се самостално оријентише на основу изгледа дневног и ноћног неба и мерењем дужине сенке Сунца одређује положај меридијана места. Користи школски телескоп за посматрање Месеца, планета и Јупитерових сателита.

**2.ФИ.2.6.1.** Разуме све појмове и релације везане за Кеплерове законе, и то примењује да објасни карактеристичне положаје унутрашњих и спољашњих планета преко правог кретања планета, и познаје историјски развој идеја о геоцентричном и хелиоцентричном систему.

**2.ФИ.2.6.2.** Примењује астрономске паралаксе за одређивање величине небеских тела у Сунчевом систему и удаљености звезда. Зна поделу телескопа и њихову примену.

**2.ФИ.2.6.3.** Разуме и примењује елементе сферног хоризонтског и екваторског координатног система на привидно обртање небеске сфере и привидно дневно и годишње кретање Сунца; разуме начин рачунања времена у астрономији, везу између времена и географске дужине, као и систем израде календара.

**2.ФИ.2.6.4.** Познаје основне фотометријске величине и њихове јединице и примењује законе фотометрије на звезде (привидна величина, Погсонов закон, апсолутна звездана величина); примењује законе зрачења апсолутног црног тела на зрачење звезда, зна класификацију звезда по температури и сјају, и то примењује да скицира H-R дијаграм; зна старост Сунца и да масивније звезде краће живе; зна да постоје двојне и променљиве звезде.

**2.ФИ.2.6.5.** Разуме карактеристике мирног и активног Сунца и то примењује да објасни утицај Сунчеве активности на Земљу и живи свет; примењује знања о кретању Земље и Месеца на помрачења Сунца и Месеца; зна физичка и хемијска својства и могућност настањивости планета, њихових сателита, планета патуљака, астероида, комета и метеора; упознаје се са елементима Миланковићеве теорије ледених доба.

**2.ФИ.2.6.6.** Зна структуру и поделу галаксија према облику; зна да се васиона шири и примењује Хаблов закон за одређивање растојања до галаксија и старости васионе.

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

## 1. Област МЕХАНИКА

Обухвата, поред већ наведеног на средњем и основном нивоу, следеће:

**Појмове и појаве:** неинерцијални референтни систем, центрифугирање, ламинарно и турбулентно кретање, амортизоване осцилације, резонанција, површински напон и вискозност флуида;

**Физичке величине:** инерцијална сила, јачина гравитационог поља, гравитациона потенцијална енергија, коефицијент површинског напона;

**Физичке законе и једначине:** Њутнов закон вискозности, Кеплерове законе, закон одржања момента импулса, закон одржања масе и енергије, Доплеров ефекат;

**Експерименте и огледе:** одређивање: коефицијента трења, густине тела, периода осциловања, модула еластичности, фреквенције и брзине звука.

**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 мерне 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 емпиријске 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.

## 2. Област ТОПЛОТНА ФИЗИКА

Обухвата, поред већ наведеног на средњем и основном нивоу, следеће:

**Појмове и појаве:** график Максвелове расподеле молекула по брзинама, адијабатски процес, уређај за хлађење, потенцијална крива, Карноов циклус, тројна тачка, засићена и незасићена пара, критична температура;

**Физичке величине:** највероватнија брзина молекула, средња брзина молекула, средња квадратна брзина молекула, Поасонов - адијабатски коефицијент, број степени слободе, средња дужина слободног пута и ефективни пресек;

**Физичке законе и једначине:** трећи закон термодинамике и једначине адијабатских процеса.

**2.ФИ.3.2.1.** Тумачи график Максвелове расподеле молекула по брзинама, дијаграме који приказују промене стања

гаса у сложеним или цикличним процесима и график који описује међусобну интеракцију између молекула - потенцијалну криву; разуме величине: тројна тачка, средња дужина слободног пута и ефективни пресек судара.

**2.ФИ.3.2.2.** Разуме како од сложености молекула зависи број степени слободе, Поасонове (адијабатске) константе и унутрашња енергија гаса и препознаје једначине адијабатског процеса; решава сложеније рачунске и проблемске задатке из топлотне физике.

**2.ФИ.3.2.3.** Користи везу између макро и микро параметара гаса (притиска и средње кинетичке енергије молекула гаса, температуре и средње кинетичке енергије молекула гаса) за објашњење гасних процеса и појава у системима са великим бројем честица.

### 3. Област ЕЛЕКТРОМАГНЕТИЗАМ

Обухвата, поред већ наведеног на основном и средњем нивоу, следеће:

**Појмове:** електрични дипол, дијамагнетици, парамагнетици и феромагнетици, магнетни хистерезис, енергија електричног и магнетног поља, трансформатор, притисак електромагнетних таласа;

**Физичке величине:** магнетни момент струјне контуре, магнетни момент атома;

**Физичке законе:** Гаусова теорема;

**Експерименте и огледе:** одређивање карактеристика трансформатора, Херцови огледи.

**2.ФИ.3.3.1.** Објашњава физичке појаве: деловање спољашњег електричног поља на дипол, различито понашање дијамагнетика, парамагнетика и феромагнетика у спољашњем магнетном пољу и, на основу тога, наводи примере практичне примене феромагнетика, магнетни хистерезис, принцип рада генератора наизменичне струје заснован на Фарадејевом закону електромагнетне индукције, принцип рада Теслиног трансформатора, притисак електромагнетних таласа.

**2.ФИ.3.3.2.** Уме да одреди јачину електричног поља два или више тачкастих наелектрисања у различитој геометријској конфигурацији и да израчуна поље наелектрисаних тела применом Гаусове теореме.

**2.ФИ.3.3.3.** Разуме појам енергије електричног и магнетног поља и израчунава, на основу познатих релација, енергију електричног поља у плочастом кондензатору и магнетну енергију у соленоиду.

**2.ФИ.3.3.4.** Повезујући знања о макропојавама у области магнетизма са честичном структуром, односно атомом, разуме микропојаве, на пример, на основу познавања магнетног момента струјне контуре, разуме магнетни момент атома и његову везу са орбиталним моментом.

**2.ФИ.3.3.5.** Решава сложеније проблеме, рачунске и експерименталне задатке, и формулише научна објашњења појава примењујући законе електростатике, електродинамике и магнетизма и истраживачки приступ, не само у оквиру наставног предмета, већ их препознаје и решава и у пракси и свакодневном животу. На пример, осмишљава начин решавања проблема у струјним колима са  $R$ ,  $L$ ,  $C$  елементима, експериментално их одређује и тумачи добијене резултате; разуме физичке процесе и релације у вези са осцилаторним LC колом.

### 4. Област ОПТИКА

Обухвата, поред већ наведеног на средњем и основном нивоу, следеће:

**Појмови и појаве:** просторни угао, флукс, интензитет, осветљеност, сјај извора, моћ раздвајања оптичких инструмената;

**Физичке законе:** Малусов и Брустеров закон, Доплеров ефекат у оптици, Ламбертов закон;

**Експерименте и огледе:** одређивање оптичке јачине сочива, индекса преламања, увећања микроскопа.

**2.ФИ.3.4.1.** Уме да одреди зависност увећања сферних сочива и огледала од положаја предмета и користи оптичку једначину за израчунавање параметара оптичких сочива.

**2.ФИ.3.4.2.** Зна да објасни конструктивну и деструктивну интерференцију.

**2.ФИ.3.4.3.** Разуме фотометријске појмове и релације.

**2.ФИ.3.4.4.** Објашњава дифракцију помоћу Хајгенсовог принципа; двојно преламање, Брустеров и Малусов закон.

### 5. Област САВРЕМЕНА ФИЗИКА

Обухвата, поред већ наведеног на средњем и основном нивоу, следеће:

**Појмове:** апсолутно црно тело, кварк, лептон, квантни бројеви;

**Физичке величине:** енергија, маса и спин елементарних честица;

**Физичке законе и једначине:** релативистички закон сабирања брзина, Ајнштајнова релација за везу између масе и енергије, Паулијев принцип, Де Брољева релација, Шредингерова једначина, Хајзенбергове релације, закон радиоактивног распада, закони зрачења АЦТ;

**Експерименте и огледе:** одређује специфично наелектрисање електрона, струјно напонску карактеристику полупроводничких елемената.

**2.ФИ.3.5.1.** Тумачи релативистички карактер времена, дужине и масе; разуме везу масе и енергије. Зна шта објашњава Општа теорија релативности.

**2.ФИ.3.5.2.** Анализира појаве: фотоефекат, Комптонов ефекат, радиоактивност, рендгенско зрачење, зрачење апсолутног црног тела, нуклеарне реакције, закон радиоактивног распада.

**2.ФИ.3.5.3.** Примењује Боров модел атома за објашњење спектра атома и изградњу Периодног система елемената и зонску теорију кристала за објашњење проводљивости метала и својстава полупроводника.

**2.ФИ.3.5.4.** Анализира Де Брољеву релацију, Хајзенбергове релације неодређености и дуалну природу материје.

**2.ФИ.3.5.5.** Користи решења Шредингерове једначине за објашњење квантних ефеката у микросвету.

### 6. Област АСТРОНОМИЈА

Обухвата, поред већ наведеног на средњем и основном нивоу, следеће:

**Појмове и појаве:** плимске силе Месеца и Сунца, брзине звезда, еволуција звезда, браон патуљци, бели патуљци, неутронске звезде, пулсари, црне рупе, еволуција Сунчевог система, екстрасоларне планете, међузвездана материја, активне галаксије, квазари, модели васионе, тамна материја и енергија;

**Посматрања и мерења:** Ученик самостално планира и изводи астрономска посматрања помрачења, временског изједначења, метеора, примењује школски телескоп за пројекције Сунца (анализира број пега) и посматрања сјајних маглина и галаксија.

**2.ФИ.3.6.1.** Примењује Кеплерове законе и анализира кретање планета, њихових сателита и двојних звезда и разуме гравитационо дејство Месеца и Сунца на водени омотач Земље.

**2.ФИ.3.6.2.** Користи Доплеров ефекат у оптици за рачунање радијалне брзине звезда и примењује сопствено кретање звезда да израчуна тангенцијалну брзину; примењује Погсонов закон за израчунавање удаљености звезда, њиховог полупречника, температуре и масе.

**2.ФИ.3.6.3.** Разуме и анализира еволуцију звезда у зависности од њихове масе; зна коначне фазе у животу звезда; зна хипотезе о еволуцији Сунчевог система и има сазнања о постојању екстрасоларних планета.

**2.ФИ.3.6.4.** Примењује карактеристике двојних и променљивих звезда (цефеиде и супернове) за одређивање масе и удаљености звезда; зна поделу и физичка својства маглина и међузвездане материје.

**2.ФИ.3.6.5.** Зна физичке карактеристике нормалних и активних галаксија; познаје космолошке моделе васионе и зна да постоји тамна материја и енергија.

## ХЕМИЈА

### Општа предметна компетенција

Учењем хемије ученик развија разумевање за повезаност структуре супстанце са њеним својствима и практичном применом. Тиме развија научну писменост као основу за: (а) праћење информација о доприносу хемије технолошким променама које се уграђују у индустрију, пољопривреду, медицину, фармацију и побољшавају квалитет свакодневног живота; (б) дискусију о питањима/темама у вези са заштитом животне средине, иницијативу и предузимљивост у заштити животне средине; (в) критичко преиспитивање информација у вези с различитим производима индустрије (материјалима, прехранбеним производима, средствима за хигијену, лековима, горивом, ђубривима), њиховим утицајем на здравље и животну средину; (г) доношење одлука при избору и примени производа. На крају средњег образовања сваки ученик безбедно рукује супстанцама и комерцијалним производима на основу познавања својстава и промена супстанци које улазе у састав производа.

Кроз наставу и учење хемије ученик упознаје научни метод којим се у хемији долази до података, на основу којих се формулишу теоријска објашњења и модели, и оспособљен је да кроз експериментални рад сазнаје о својствима и променама супстанци. Унапређена је способност сваког ученика да користи информације исказане хемијским језиком: хемијским терминима, хемијским симболима, формулама и хемијским једначинама.

### ОСНОВНИ НИВО

На крају средњег образовања ученик разуме шта је предмет истраживања хемије као науке, како се у хемији долази до сазнања, као и улогу и допринос хемије у различитим областима људске делатности и у укупном развоју друштва. Ученик рукује производима/супстанцама (неорганским и органским једињењима) у складу с ознакама опасности, упозорења и обавештења на амбалажи, придржава се правила о начину чувања супстанци (производа) и о одлагању отпада и предузима активности које доприносе заштити животне средине. Избор и примену производа (материјала, прехранбених производа, средстава за хигијену и сл.) базира на познавању својстава супстанци. Припрема раствор одређеног процентног састава према потребама у свакодневном животу и/или професионалној делатности за коју се образује. Правилну исхрану и остале активности у вези са очувањем здравља заснива на познавању својстава и извора биолошки важних једињења и њихове улоге у живим системима. Ученик уме да правилно и безбедно изведе једноставне огледе и објасни добијене резултате или пронађе објашњење у различитим изворима, користећи се хемијским језиком (терминима, хемијским симболима, формулама и хемијским једначинама).

### Средњи ниво

На крају средњег образовања ученик повезује примену супстанци у свакодневном животу, струци и индустријској производњи с физичким и хемијским својствима супстанци, а својства супстанци са структуром и интеракцијама између честица. Повезује узроке хемијских реакција, топлотне ефекте који прате хемијске реакције, факторе који утичу на брзину хемијске реакције и хемијску равнотежу са примерима хемијских реакција у свакодневном животу, струци и индустријској производњи. Ученик разуме улогу експерименталног рада у хемији у формирању и проверавању научног знања, идентификовању и синтези једињења, и уме да у експерименталном раду прикупи квалитативне и квантитативне податке о својствима и променама супстанци. Користи одговарајућу хемијску терминологију, хемијске симболе, формуле и хемијске једначине. Прати дискусију и, на основу аргумената, заузима став о улози и примени хемије у свакодневном животу, о ефектима савремене технологије и технолошких процеса на друштво и животну средину.

### Напредни ниво

На крају средњег образовања ученик може да предвиди физичка и хемијска својства супстанци на основу електронске конфигурације атома елемената, типа хемијске везе и утицаја међумолекулских интеракција. Ученик предвиђа својства дисперзног система и примењује различите начине квантитативног изражавања састава раствора. Планира, правилно и безбедно изводи хемијске реакције, израчунава масу, количину и број честица супстанци које учествују у реакцији, користи изразе за брзину реакције и константу равнотеже. Ученик има развијене вештине за лабораторијски рад, истраживање својстава и промена супстанци и решавање проблема. У објашњавању својстава и промена супстанци користи одговарајуће хемијске термине, хемијске симболе, формуле и хемијске једначине. Дискутује о улози хемије у свакодневном животу, о ефектима савремене технологије и технолошких процеса на



друштво и животну средину. Предлаже активности у циљу очувања животне средине.

### **Специфична предметна компетенција: ХЕМИЈСКА ПИСМЕНОСТ**

На крају средњег образовања ученик је формирао хемијску писменост као основу за праћење развоја хемије као науке и за разумевање повезаности хемије, хемијске технологије и развоја друштва. Хемијска писменост помаже доношењу одлука у вези с коришћењем различитих производа у свакодневном животу, као и активном односу према очувању здравља и животне средине.

#### *Основни ниво*

Ученик је формирао појмовни оквир као основу за разумевање окружења у коме живи, посебно својстава и промена супстанци и комерцијалних производа с којима је у контакту у свакодневном животу и струци. Правилном употребом супстанци брине о очувању здравља и животне средине. Има развијене вештине за безбедно и одговорно руковање супстанцама (производима) и правилно складиштење отпада.

#### *Средњи ниво*

Ученик је формирао појмовни оквир за праћење информација у области хемије као науке, о доприносу хемије развоју технологије и друштва. Сагледава квалитативне карактеристике и квантитативне односе у хемијским реакцијама и повезује их са утицајима на животну средину, производњу и развој друштва. Појмовни оквир помаже праћењу јавних дискусија у вези с применом одређене технологије и утицају на здравље појединца и животну средину, као и за доношење одлука у вези с избором производа и начином њиховог коришћења.

#### *Напредни ниво*

На крају средњег образовања ученик примењује фундаменталне принципе у вези са структуром, својствима и променама супстанци у осмишљавању стратегије и решавању проблема, постављању хипотеза и планирању истраживања за проверу хипотеза, анализирању и интерпретацији прикупљених података и извођењу закључака на основу података и чињеница. Ученик вреднује поступке и алтернативне приступе решавању проблема, вреднује добијене резултате и доноси одлуке на основу разумевања хемијских појмова.

### **Специфична предметна компетенција: НАУЧНИ МЕТОД У ХЕМИЈИ И ХЕМИЈСКИ ЈЕЗИК**

На крају средњег образовања ученик прикупља податке о својствима и променама супстанци посматрањем и мерењем; планира и описује поступак; правилно и безбедно рукује супстанцама, прибором, посуђем и инструментима; представља резултате табеларно и графички; уочава трендове и користи хемијски језик (хемијски термини, хемијски симболи, формуле и хемијске једначине) за формулисање објашњења, закључака и генерализација.

#### *Основни ниво*

Ученик прати поступак и уме да: испита својства и промене супстанци; изведе мерење физичких величина; правилно и безбедно рукује супстанцама, прибором, посуђем и инструментима; опише поступак и представи резултате према задатом обрасцу; објасни добијене резултате или пронађе објашњење у различитим изворима, користећи хемијску терминологију, хемијске симболе, формуле и хемијске једначине.

#### *Средњи ниво*

Ученик уме да: у експерименталном раду прикупи квалитативне и квантитативне податке о својствима и променама супстанци; користи одговарајућу апаратуру и инструменте; мери, рачуна и користи одговарајуће јединице; формулише објашњења и закључке користећи хемијски језик (термине, хемијске симболе, формуле и хемијске једначине).

#### *Напредни ниво*

Ученик планира и изводи експерименте (анализира проблем, претпоставља и дискутује могућа решења/резултате; идентификује променљиве, планира поступке за контролу независних променљивих, прикупља податке о зависним променљивим); анализира податке, критички преиспитује поступке и резултате, објашњава уочене правилности и изводи закључке; припрема писани или усмени извештај о експерименталном раду/истраживању; приказује резултате мерења водећи рачуна о тачности инструмента и значајним цифрама. Размењује информације повезане с хемијом на различите начине, усмено, у писаном виду, у виду табеларних и графичких приказа, помоћу хемијских симбола, формула и хемијских једначина.

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

## **1. Област ОПШТА ХЕМИЈА**

2.XE.1.1.1. Описује структуру атома елемената користећи:  $Z$ ,  $A$ ,  $N(p+)$ ,  $N(e-)$ ,  $N(n^0)$ ; повезује структуру атома метала и неметала с њиховим положајем у Периодном систему елемената и на основу тога описује физичка својства и реактивност елемената.

2.XE.1.1.2. Повезује физичка и хемијска својства супстанци из свакодневног живота и струке са структуром: честицама које граде супстанце (атоми елемената, молекули елемената, молекули једињења и јони), типом хемијске

везе и међумолекулским интеракцијама.

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

2.XE.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.

2.XE.1.1.5. Разликује и описује киселине, базе и соли, утврђује кисело-базна својства раствора помоћу индикатора и на основу рН вредности и повезује с примерима из свакодневног живота и струке.

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

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

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

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

## 2. Област НЕОРГАНСКА ХЕМИЈА

2.XE.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.

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

2.XE.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

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

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

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

2.XE.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 киселина, бензоева киселина, лимунска киселина, млечна киселина, палмитинска киселина, стеаринска киселина, олеинска киселина).

## 4. Област БИОХЕМИЈА

2.XE.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.

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

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

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

## 5. Област ХЕМИЈА ЖИВОТНЕ СРЕДИНЕ

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

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

2.XE.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 области.

### 1. Област ОПШТА ХЕМИЈА

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

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

2.XE.2.1.3. Изводи потребна израчунавања и припрема раствор одређене количинске концентрације.

2.XE.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-јона, рН и рОН вредности водених раствора.

2.XE.2.1.5. Описује да до хемијске реакције долази при судару молекула који имају довољну енергију (енергију

активације).

2.XE.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.

2.XE.2.1.7. Идентификује егзотермне и ендотермне реакције на основу термохемијских једначина или вредности промене енталпије и повезује их с практичним значајем.

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

2.XE.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

2.XE.2.2.1. Упореджује реактивност метала натријума, магнезијума, алуминијума, калијума, калцијума, гвожђа, бабра, цинка с водом и гасовима из ваздуха ( $O_2$ ,  $CO_2$ ).

2.XE.2.2.2. Описује квалитативни састав и примену легура гвожђа, бабра, цинка и алуминијума.

2.XE.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.

2.XE.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.

2.XE.2.2.5. Описује налажење силицијума у природи и примену силицијума,  $SiO_2$  и силикона у техници, технологији и медицини.

2.XE.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

2.XE.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.

2.XE.2.3.2. Класификује органска једињења према структури угљоводоничног низа на ациклична и циклична, засићена и незасићена, алифатична и ароматична; класификује алкоhole према атому угљеника за који је везана хидроксилна група на примарне, секундарне и терцијарне; класификује алкоhole и карбоксилне киселине према броју функционалних група.

2.XE.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.

2.XE.2.3.4. Пише једначине хемијских реакција представника класе органских једињења чији је назив или структурна формула дата: угљоводоника (супституција и адиција), алкохола (деhidратација, оксидација до карбонилних једињења и карбоксилних киселина и сагоревање), карбоксилних киселина (неутрализација, естерификација), естара (хидролиза).

## 4. Област БИОХЕМИЈА

2.XE.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.

2.XE.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.

2.XE.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

2.XE.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.

2.XE.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

2.XE.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.

2.XE.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.

2.XE.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.

2.XE.3.1.4. Израчунава рН и рОН 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  $K_b$ .

2.XE.3.1.5. Предвиђа кисело-базна својства водених раствора соли на основу реакције соли са водом и пише

одговарајуће хемијске једначине.

2.XE.3.1.6. Објашњава састав, хемијска својства и значај пуфера.

2.XE.3.1.7. Предвиђа смер одвијања јонских реакција и пише једначине реакција.

2.XE.3.1.8. Изводи стехиометријска израчунавања која обухватају реактант у вишку, нечистоћу реактанта (сировина) и одређује принос реакције.

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

2.XE.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 Шателеовог принципа.

2.XE.3.1.11. Одређује оксидационе бројеве елемената у супстанцама, оксидационо и редукционо средство и одређује коефицијенте у једначинама оксидо-редукционих реакција.

## 2. Област НЕОРГАНСКА ХЕМИЈА

2.XE.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, бабра, цинка, сребра) и њихових једињења.

2.XE.3.2.2. Објашњава на основу редукционих својстава метала (гвожђа, бабра и цинка) хемијске реакције са разблаженим и концентрованим киселинама чији анјони имају оксидациона својства (азотна и сумпорна киселина) и пише одговарајуће једначине хемијских реакција.

2.XE.3.2.3. Испитује огледима, описује и хемијским једначинама представља реакције у којима се испољавају амфотерна својства супстанци.

2.XE.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.

2.XE.3.2.5. Примењује физичко-хемијске методе квалитативне и квантитативне анализе.

## 3. Област ОРГАНСКА ХЕМИЈА

2.XE.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, аminer, нитроједињења и органска једињења са сумпором.

2.XE.3.3.2. Класификује аminer према броју алкил-група везаних за атом азота на примарне, секундарне и терцијарне.

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

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

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

2.XE.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 слабир оксидационим средствима.

2.XE.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.

2.XE.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.

2.XE.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.

2.XE.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

2.XE.3.4.1. Објашњава појаву стереоизомерије код моносахарида.

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

2.XE.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.

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

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

2.XE.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.

2.XE.3.4.7. Објашњава улогу ензима у живим системима и утицај различитих фактора на активност ензима (температура, промена рН вредности, додаток јона тешких метала, кофактори и коензими, инхибитори).

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

2.XE.3.4.9. Објашњава функционисање метаболизма, да се у оквиру деградационе фазе метаболизма (катаболизма) разградњом угљених хидрата, протеина и липида до мањих молекула (вода, угљеник(IV)-оксид, млечна киселина) ослобађа енергија која се конзервира у облику АТФ-а и редукованих форми коензима, док се у биосинтетској фази метаболизма (анаболизма) ова енергија, као и неки једноставнији молекули који настају у оквиру катаболичких процеса, користе за изградњу сложених биомолекула протеина, липида, полисахарида и нуклеинских киселина, који су организму потребни.

## 5. Област ХЕМИЈА ЖИВОТНЕ СРЕДИНЕ

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

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

## СТАНДАРДИ ОПШТИХ МЕЂУПРЕДМЕТНИХ КОМПЕТЕНЦИЈА ЗА КРАЈ СРЕДЊЕГ ОБРАЗОВАЊА

Наставни програми општеобразовних предмета у Србији, и на основношколском и на средњошколском нивоу, до сада су дефинисали образовне циљеве за појединачне наставне предмете, али не и на нивоу компетенција као исхода учења које се формирају и подржавају заједничким радом више појединачних школских дисциплина. Досадашња пракса познаје координисан и симултан рад две или више дисциплина при обради једне теме (корелација међу предметима). У овом документу дефинисане су нове области, релевантне за лични, професионални и социјални развој и функционисање појединца, у којима се компетентност стиче флексибилним и динамичним интегрисањем и применом предметних знања.

Многи фактори који делују у националном и међународном образовном и јавном простору дефинишу потребу да се образовни систем реструктурира мењањем садржаја, области примене знања и приступа настави и учењу. Неки од најважнијих фактора су: глобална оријентација ка компетенцијама; утицај нових технологија, интернета и медија на учење, природу послова и приватни живот појединца; растућа социјална мобилност и растућа конкурентност на тржишту рада. Идентификовање широко дефинисаних кључних компетенција и реформисање школских програма у складу с њима започело је 2006. године када је Европска унија усвојила Европски оквир кључних компетенција за целоживотно учење (European Reference Framework of Key Competences for Lifelong Learning). Знања, вештине и ставови који су у овом документу препознати као кључни са становишта развоја појединца, кључни су и за развијање иновативности, продуктивности, а тиме и конкурентности сваког друштва. Динамика промена које доносе нове технологије у свету рада, као и социјалне промене, постављају пред образовни систем захтев да се развијају компетенције за нове и промењене послове, али и компетенције за прихватање и прилагођавање променама.

Овако схваћене компетенције излазе из оквира традиционалних школских предмета и ангажују школска знања на припреми ученика да буду конкурентни и функционални у садашњем и будућем образовном и професионалном простору и да компетентно и активно реализују своје грађанске улоге. Оријентација образовног процеса ка међупредметним компетенцијама не значи увођење нових предмета нити додатних часова тематски посвећених одређеној компетенцији. Основна промена коју доноси оријентација ка општим и међупредметним компетенцијама, и компетенцијама уопште, огледа се у динамичнијем и ангажованијем комбиновању знања, вештина и ставова релевантних за различите реалне контексте који захтевају њихову функционалну примену. То се постиже сарадњом и координацијом активности више наставника, односно предмета и иновирањем начина рада на часу. Сваки час је прилика да се ради и на међупредметним компетенцијама, а амбијент који их подржава подразумева:

- стављање ученика у ситуације које траже истовремену употребу предметних и међупредметних компетенција. То се дешава увек када од ученика очекујемо да неко знање примени у ситуацијама које нису реплике или једноставне модификације ситуације у којој је знање усвојено, већ нове, различите ситуације;

- активности истраживања и стварања нових продуката;

- стварање баланса између индивидуалних и групних активности, тако да се развије лична одговорност према обавезама и користе потенцијали групе;

- активно и конструктивно учествовање у животу локалне заједнице; иницирање хуманитарних активности и активности које доприносе подизању квалитета живота и солидарности у локалној заједници.

Значај општих и међупредметних компетенција за будући живот младог човека није тешко документовати, али је важно питање који је простор у процесу наставе и учења резервисан за рад на овим компетенцијама. У суштини, рад на општим и међупредметним компетенцијама није конкурентан раду на садржајима и компетенцијама које су непосредно везане за одређене предмете. Напротив, међупредметне компетенције представљају корак више у разумевању градива и примени наученог, а одговорност за њихово развијање носе сви наставници и школски предмети. То значи да подржавање општих и међупредметних компетенција тражи заједничко планирање на нивоу школских тимова, примену интерактивних и активних облика учења, као и већу аутономију школе и наставника у реализацији образовних исхода. Очигледан и најједноставнији пример рада на међупредметним компетенцијама представља употреба ИКТ у учионици (дигитална компетенција): различити начини презентовања градива, различити начини организације информација, коришћење разноврсних извора информација, селекција података и провера њихове релевантности... применљиви су у свим предметима и готово на сваком часу, укључујући и проверу усвојености градива.

Основни критеријум за селекцију општих и међупредметних компетенција јесте да оне буду потенцијално релевантне и корисне за све, као и усаглашене са етичким, економским и културним вредностима и конвенцијама у друштву. Са становишта појединца, опште и међупредметне компетенције омогућавају интеграцију у различите социјалне контексте и мреже, укључујући и оне које сада не познајемо, уз изградњу аутономије у просуђивању и доношењу одлука.

Имајући на уму ове околности и критеријуме, као и карактеристике образовног система у Србији и контекста у којем он функционише у овом тренутку, издвојене су следеће опште и међупредметне компетенције као најрелевантније за адекватну припрему ученика за активну партиципацију у друштву и целоживотно учење:

1. Компетенција за целоживотно учење

2. Комуникација
3. Рад с подацима и информацијама
4. Дигитална компетенција
5. Решавање проблема
6. Сарадња
7. Одговорно учешће у демократском друштву
8. Одговоран однос према здрављу
9. Одговоран однос према околини
10. Естетичка компетенција
11. Предузимљивост и оријентација ка предузетништву.

У овом документу опште и међупредметне компетенције дефинисане су као обавезне али, због специфичног положаја у наставном процесу, очекивани исходи одређени су само на основном, базичном нивоу. То, наравно, не значи да се током средњошколског школовања ове компетенције неће појавити у комплекснијем и развијенијем облику на нивоу појединог ученика или школе, већ да се очекује да се оне подрже на систематичан начин на нивоу образовног система у целини. Такође, стандарди дефинисани у овом документу нису критеријуми за школске оцене. Различити облици формативног оцењивања најприкладнији су начин за праћење индивидуалног напретка ученика и усмеравање њиховог даљег развоја. За потребе мерења и оцењивања, школски тимови развијају тестове и успостављају критеријуме полазећи од очекиваних исхода дефинисаних у овом документу.

## 1. Компетенција за целоживотно учење

Лични и професионални развој појединца превасходно почива на његовој способности да управља процесом учења. Ученик треба да буде оспособљен да иницира учење, да изабере стратегије учења и дизајнира контекст у којем учи, да прати и контролише напредак током учења, да управља учењем у складу са намерама и циљем који има. Ученик уме да пронађе и асимилује нова знања и вештине, користећи претходно учење и ваншколско искуство. Свестан је процеса учења, могућности и тешкоћа у учењу; уме да превазиђе тешкоће и да истраје у учењу. Примењује знања у различитим ситуацијама у зависности од карактеристика ситуације и сопствених циљева.

- Ученик уме да планира време за учење и да организује процес учења и управља њим.
- Активно конструише знање; уочава структуру градива, активно селекује познато од непознатог, битно од небитног; уме да резимира и елаборира основне идеје.
- Ефикасно користи различите стратегије учења, прилагођава их природи градива и циљевима учења.
- Познаје различите врсте текстова и уме да изабере адекватну стратегију читања.
- Разликује чињенице од интерпретација, ставова, веровања и мишљења; препознаје и продукује аргументацију за одређену тезу, разликује аргументе према снази и релевантности.
- Уме да процени сопствену успешност у учењу; идентификује тешкоће у учењу и зна како да их превазиђе.

## 2. Комуникација

Ученик влада различитим модалитетима комуникације и користи их на сврсисходан и конструктиван начин када комуницира у приватном, јавном, образовном и професионалном контексту. Ученик прилагођава начин и средства комуникације карактеристикама ситуације (сврси и предмету комуникације, комуникационим капацитетима и карактеристикама партнера у комуникацији итд.). Користи на одговарајући и креативан начин појмове, језик и стил комуникације који су специфични за различите научне, техничке и уметничке дисциплине. У комуникацији са другима уме да изрази себе (своје мишљење, осећања, ставове, вредности и идентитете) и да оствари своје циљеве на позитиван, конструктиван и аргументован начин поштујући и уважавајући другог. Критички процењује садржај и начин комуникације у различитим комуникативним ситуацијама. Ученик има развијену свест о значају позитивне и конструктивне комуникације и активно доприноси неговоњу културе дијалога у заједницама којима припада.

- Активно доприноси неговоњу културе дијалога, уважавању и неговоњу различитости и поштовању основних норми комуникације.
- Ученик познаје специфичне карактеристике различитих модалитета комуникације (усмена и писана, непосредна и посредована комуникација, нпр. телефоном, преко интернета).
- Уме јасно да искаже одређени садржај, усмено и писано, и да га прилагоди захтевима и карактеристикама ситуације: поштује жанровске карактеристике, ограничења у погледу дужине, намену презентације и потребе аудиторијума.
- Уважава саговорника - реагује на садржај комуникације, а не на личност саговорника; идентификује позицију (тачку гледишта) саговорника и уме да процени адекватност аргументације и контрааргументације за ту позицију.
- У ситуацији комуникације, изражава своје ставове, мишљења, осећања, вредности и идентитете на позитиван, конструктиван и аргументован начин како би остварио своје циљеве и проширио разумевање света, других људи и заједница.
- Ученик користи на одговарајући и креативан начин језик и стил комуникације који су специфични за поједине научне, техничке и уметничке дисциплине.

## 3. Рад с подацима и информацијама

Ученик разуме значај коришћења поузданих података за рад, доношење одлука и свакодневни живот. Користи знања и вештине из различитих предмета да представи, прочита и протумачи податке користећи текст, бројеве, дијаграме и различите аудио-визуелне форме. Ученик користи различите изворе информација и података (библиотеке, медије, интернет, личну комуникацију, итд.) и критички разматра њихову поузданост и ваљаност. Ефикасно проналази, селекује и интегрише релевантне информације из различитих извора.

- Зна да је за разумевање догађаја и доношење компетентних одлука потребно имати релевантне и поуздане податке.
- Уме да пореди различите изворе и начине добијања података, да процењује њихову поузданост и препозна могуће

узроке грешке.

- Користи табеларни и графички приказ података и уме да овако приказане податке чита, тумачи и примењује.
- Користи информационе технологије за чување, презентацију и основну обраду података.
- Зна разлику између података и њиховог тумачења, зна да исти подаци, у зависности од контекста, могу имати различита тумачења и да тумачења могу да буду пристрасна.
- Разуме разлику између јавних и приватних података, зна које податке може да добије од надлежних институција и користи основна правила чувања приватности података.

#### **4. Дигитална компетенција**

Ученик је способен да користи расположива средства из области информационо-комуникационих технологија (уређаје, софтверске производе, електронске комуникационе услуге и услуге које се користе путем електронских комуникација) на одговоран и критички начин ради ефикасног испуњавања постављених циљева и задатака у свакодневном животу, школовању и будућем послу. Познаје основне карактеристике расположивих информационо-комуникационих технологија (у даљем тексту: ИКТ) и могућности њихове примене у свакодневном животу, раду и образовању, односно њихов утицај на живот и рад појединца и заједница. Имајући у виду сврху постављених циљева и задатака уме да одабере одговарајуће ИКТ средство и да га користи на одговоран и креативан начин у активностима које ради тога спроводи (комуникација; сарадња; учешће у животу заједница; учење; решавање проблема; трансакције; планирање, организација и управљање самосталним и заједничким активностима; стварање, организација, обрада и размена информација), а да истовремено приступ решавању проблема прилагоди могућностима технологије. Приликом коришћења ИКТ-а свестан је ризика за сопствену и туђу сигурност и добробит и одговорним поступањем себе и друге штити од нежељених последица.

- Уме да претражује, процењује релевантност и поузданост, анализира и систематизује информације у електронском облику користећи одговарајућа ИКТ средства (уређаје, софтверске производе и електронске услуге).
- Изражава се у електронском облику коришћењем одговарајућих ИКТ средстава, укључујући мултимедијално изражавање и изражавање са елементима формално дефинисаних нотација карактеристичних за коришћена ИКТ средства (нпр. адресе, упити, команде, формуле, процедуре и сл. изражене у одговарајућој нотацији).
- Помоћу ИКТ уме да представи, организује, структурира и форматира информације користећи на ефикасан начин могућности датог ИКТ средства.
- Приликом решавања проблема уме да одабере одговарајућа ИКТ средства, као и да прилагоди начин решавања проблема могућностима тих ИКТ средстава.
- Ефикасно користи ИКТ за комуникацију и сарадњу.
- Препознаје ризике и опасности при коришћењу ИКТ и у односу на то одговорно поступа.

#### **5. Решавање проблема**

Ученик ангажује своје индивидуалне капацитете (знање из различитих предмета, искуство стечено изван школе, као и интелектуалне, емоционалне и социјалне способности) и друге ресурсе који му стоје на располагању (различити извори информација, алати, књиге, искуство других ученика, наставника и других особа из школског и ваншколског окружења, итд.), селективно и сврсисходно их користи, истрајава у решавању проблема и проналази/осмишљава делотворно решење за јасно или релативно јасно дефинисане проблемске ситуације за које не постоји очигледно решење, а које се јављају током учења и приликом учешћа у животу школе.

- Испитујући проблемску ситуацију, ученик идентификује ограничења и релевантне карактеристике проблемске ситуације и разуме како су оне међусобно повезане.
- Ученик проналази/осмишљава могућа решења проблемске ситуације.
- Ученик упоређује различита могућа решења проблемске ситуације преко релевантних критеријума, уме да објасни шта су предности и слабе стране различитих решења и да се определи за боље решење.
- Ученик припрема примену изабраног решења, прати његову примену усклађујући се са новим сазнањима које стиче током примене датог решења и успева да реши проблемску ситуацију.
- Ученик вреднује примену датог решења, идентификује његове добре и слабе стране и формулише препоруке за наредно искуство са истим или сличним проблемским ситуацијама.

#### **6. Сарадња**

Ученик је способен да се у сарадњи са другима или као члан групе ангажује на заједничком решавању проблема или реализацији заједничких пројеката. Учествоје у заједничким активностима на конструктиван, одговоран и креативан начин афирмишући дух међусобног поштовања, равноправности, солидарности и сарадње. Активно, аргументовано и конструктивно доприноси раду групе у свим фазама групног рада: формирање групе, формулисање заједничких циљева, усаглашавање у вези са правилима заједничког рада, формулисање оптималног начина за остварење заједничких циљева на основу критичког разматрања различитих предлога, подела улога и дужности, преузимање одговорности за одређене активности, надгледање заједничког рада и усклађивање постигнутих договора са новим искуствима и сазнањима до којих се долази током заједничког рада и сарадње. У процесу договарања уме да изрази своја осећања, уверења, ставове и предлоге. Поддржава друге да изразе своје погледе, прихвата да су разлике у погледима предност групног рада и поштује друге који имају другачије погледе. У сарадњи са другима залаже се да се одлуке доносе заједнички на основу аргумената и прихваћених правила заједничког рада.

- Конструктивно, аргументовано и креативно доприноси раду групе, усаглашавању и остварењу заједничких циљева.
- Доприноси постизању договора о правилима заједничког рада и придржава их се током заједничког рада.
- Активно слуша и поставља релевантна питања поштујући саговорнике и сараднике, а дискусију заснива на аргументима.
- Конструктивно доприноси решавању разлика у мишљењу и ставовима и при томе поштује друге као равноправне чланове групе.
- Ангажује се у реализацији преузетих обавеза у оквиру групног рада на одговоран, истрајан и креативан начин.

- Учествоје у критичком, аргументованом и конструктивном преиспитивању рада групе и доприноси унапређењу рада групе.

## **7. Одговорно учешће у демократском друштву**

Ученик је способен да активно, компетентно, критички и одговорно учествује у животу школе, заједница којима припада, као и у ширем демократском друштву, руководећи се правима и одговорностима које има као припадник заједнице и као грађанин. Прихвата и поштује друге као аутономне и једнако вредне особе. Својим активностима у заједници доприноси заштити и неговању људских и мањинских права, хуманистичких вредности и основних демократских вредности и принципа. Користи право избора културе, субкултуре и традиције које ће неговати и афирмисати, поштујући право других да негују и афирмишу другачије културе, субкултуре и традиције. Поштује равноправност различитих заједница и њихових традиција и идентитета. Посебно води рачуна о могућој маргинализацији или дискриминацији своје или других заједница и активно изражава солидарност са онима који су дискриминисани или маргинализовани. Уме да се удружује са другима како би ангажовано, толерантно, аргументовано и критички заступали одређене ставове, интересе и политике поштујући права оних који заступају супротстављене иницијативе, као и правила и процедуре за доношење одлука.

- Активно учествује у животу школе и заједнице тако што поштује друге учеснике као једнако вредне аутономне особе и њихова људска и мањинска права и тако што се супротставља различитим формама насиља и дискриминације.

- Својим активностима у школи и заједници афирмише дух толеранције, равноправности и дијалога.

- Критички и аргументовано учествује у разматрању отворених питања за која је заинтересован поштујући разлике у мишљењу и интересима и даје лични допринос постизању договора.

- Има осећање припадности одређеним културним заједницама, локалној заједници, региону у којем живи, ширем друштву, држави Србији и међународним организацијама у које је Србија укључена.

- Изражава на афирмативан начин свој идентитет и поштује другачије културе и традиције и тако доприноси духу интеркултуралности.

- На изборима уме да се определи за политичке идеје и програме за које сматра да на најбољи начин доприносе остварењу личне и друштвене добити и поштује право других на другачије опредељење.

- Залаже се за солидарност и учествује у хуманитарним активностима.

## **8. Одговоран однос према здрављу**

Ученик прикупља информације о темама у вези са ризицима, очувањем и унапређењем психофизичког здравља. Просуђује релевантне околности и, по потреби, доноси одлуке и/или се укључује у активности значајне за превенцију болести и очување здравља. Свестан је свих димензија здравља (физичко, ментално, социјално, емоционално здравље). Познаје факторе који доприносе здрављу или га угрожавају и импликација њиховог деловања по појединца, групу или заједницу. Својим понашањем, као појединац и део различитих група и заједница, промовише здравље, заштиту здравља и здраве стилове живота.

- Познаје основне састојке хране и промене које утичу на њен квалитет; разуме значај правилне исхране и адекватне прераде хране за очување здравља.

- Познаје карактеристике основних заразних болести, њихове изазиваче и мере превенције.

- Разуме значај лекова и правилног начина њихове употребе за очување здравља.

- Познаје могуће последице коришћења никотина, алкохола и других психоактивних супстанци.

- Бира стил живота имајући на уму добре стране и ризике тог избора (нпр. активно бављење спортом, вегетаријанска исхрана).

- Уме да пружи прву помоћ.

## **9. Одговоран однос према околини**

Одговоран однос према околини подразумева познавање и непосредан доживљај природе; увиђање значаја који природа има за одржавање живота на Земљи; разумевање међузависности живог света, природних ресурса и климатских услова за одржавање живота; очување његове разноврсности, еколошких станишта и климатских услова; активно учествовање у неговању здравих заједница. Ученик познаје како људске активности могу да унапреде или угрозе животну средину и одржив развој. Спреман је да се укључи у активности усмерене ка очувању окружења у којем живи, ради и учи.

- Разуме концепт здравог и безбедног окружења (вода, ваздух, земљиште) за живот људи и спреман је да се активно ангажује у заштити и унапређењу квалитета живота у заједници.

- Показује разумевање и спремност за ангажовање у заштити природе и управљању ресурсима тако да се не угрожава могућност будућих генерација да задовоље своје потребе.

- Процењује ризике и користи од употребе неких супстанци по околину и здравље људи и одговорно поступа са њима (правилно их складишти и одлаже отпад).

- Познаје факторе који утичу на загађење земљишта, воде и ваздуха, разуме и предвиђа последице њихове употребе.

- Увиђа предности и недостатке коришћења различитих извора енергије.

- Разуме значај и користи могућности рециклирања.

## **10. Естетичка компетенција**

Ученик је упознат са културним наслеђем људске заједнице, има свест о вредности уметничких и културних дела и њиховог значаја за развој друштва. Естетичка компетенција иде корак даље од тога, ка препознавању међуповезаности различитих форми и средстава уметничког изражавања. Свестан је значаја естетске димензије у свакодневном животу, има критички однос према употреби и злоупотреби естетике. Ученик се оспособљава да исказује опажања, осећања и идеје у вези са уметничким изразима у различитим медијима, да култивише културне навике, да изграђује аутономне естетске критеријуме и преференције и суди у складу с њима.



- Позитивно вреднује допринос културе и уметности развоју људске заједнице; свестан је међусобних утицаја културе, науке, уметности и технологије.
- Показује осетљивост за естетску димензију у свакодневном животу и има критички однос према употреби и злоупотреби естетике.
- Има изграђене преференције уметничких и културних стилова и користи их за обогаћивање личног искуства.
- Повезује уметничка и културна дела са историјским, друштвеним и географским контекстом њиховог настанка.
- Уме да анализира и критички вреднује уметничка дела која су представници различитих стилова и епоха, као и дела која одступају од карактеристика доминантних праваца.
- Вреднује алтернативне уметничке форме и изразе (субкултурна дела).

## **11. Предузимљивост и предузетничка компетенција**

Кроз образовање за предузетништво, ученик се учи организационим вештинама и способностима, укључујући различите интерперсоналне вештине, као и организацију простора, управљање временом и новцем. Ученик је оспособљен за комплексно планирање и одлучивање које подразумева поштовање више услова истовремено. Уме да осмишљава пројекте у складу са унапред постављеним захтевима. Зна како да се упозна са карактеристикама одређених послова и радних места, спреман је на волонтерско ангажовање и коришћење различитих могућности за стицање радног искуства.

- Ученик разуме важност личне активације и показује иницијативу у упознавању са карактеристикама тржишта рада (захтеви појединих радних места, начин функционисања институција, позиционирање у свету бизниса).
- Разуме принципе функционисања тржишта рада и схвата неопходност сталног усавршавања у складу са развојем тржишта и захтевима послодаваца.
- Уме да идентификује и адекватно представи своје способности и вештине ("јаке стране"); уме да напише CV и мотивационо писмо.
- Уме да искаже и заступа своје идеје, и да утиче на друге, кроз развој вештине јавног говора, преговарања и решавања конфликта.
- Има способност постављања адекватних и реалних циљева процењујући и прихватајући ризике; планира ресурсе и управља њима (знања и вештине, време, новац, технологије и други ресурси) и усредсређен је на постизање циљева.
- Зна да комуницира с послодавцима; уме да преговара; спреман је да обавља праксу и волонтира поштујући договоре.