

- ФИЗ.СО.Н.1.9. Упоредјују изразе за количину кретања и енергију у Њутновој и Ајнштајновој механици.
- ФИЗ.СО.Н.1.10. Проверавају испуњеност услова за примену физичких модела.
- ФИЗ.СО.Н.1.11. Анализирају основне хипотезе и релације у квантној механици.
- ФИЗ.СО.Н.1.12. Класификују елементарне честице.
- ФИЗ.СО.Н.1.13. Користе Кеплерове законе и Њутнов закон гравитације за објашњавање кретање планета.
- ФИЗ.СО.Н.1.14. Примењују везу између макро и микро параметара гаса за објашњење гасних процеса и појава у системима са великим бројем честица.
- ФИЗ.СО.Н.1.15. Анализирају Де Брољеву хипотезу и Хајзенбергове релације неодређености, интерпретирају таласну функцију.

ГЕОГРАФИЈА

Стандарди образовних постигнућа за крај средњег образовања

Општа предметна компетенција (ОПК)

Наставни предмет географија омогућава ученицима да сагледају како гео-науке објашњавају настанак и еволуцију планете Земље, појаве, процесе и промене у природи, утицај човека на преображај природне средине ради задовољења његових потреба и последице које су резултат тих утицаја. Учећи да Земљу схватају као комплексан систем, кроз пажљиво посматрање и уочавање узрочно-последичних и функционалних односа и веза између њених структурних елемената, ученици на конкретном пољу гео-наука развијају апстрактно мишљење. За потребе реализације пројектних задатака, ученици прикупљају податке о географском простору коришћењем релевантне литературе и других извора, различитих инструмената и поступака, обрађују их, анализирају, интерпретирају, дискутују, сагледавају значај и могуће импликације истраживања и приказују резултате у виду дводимензионалних, тродимензионалних и четвородимензионалних модела. Усвајањем географске терминологије и разумевањем порекла и значења географских појмова, коришћењем дигиталних алата, научне литературе и извора на српском језику и страним језицима, ученици развијају комуникативне способности. На примерима друштвено-економских и културно-цивилизацијских појава и процеса у појединим развијеним и неразвијеним државама света, географија помаже да се ученици вредносно одреде и критички односе према друштву и да доприносе решавању проблема са којима се сусрећу у свом искуству као што су: проблеми деце и младих, маргинализованих група, проблеми просторног уређења, заштите и унапређења природне средине и културног наслеђа. Стичући географска знања о Србији и другим земљама света, уче да негују своју културу и исправно ускладе патриотска осећања припадности свом народу са поштовањем универзалних вредности и партикуларних особености култура других народа. Кроз различите облике вршњачке сарадње у решавању географских проблема применом стечених знања, вештина и ставова, ученици развијају иницијативност и предузетнички дух, негују радозналост, креативност, истрајност у активностима и уче се планирању, доношењу одлука и управљању пројектима.

Основни ниво

Специфична предметна компетенција 1 (СПК1)

На основном нивоу ученици раније стечена системска знања о физичко-географским, друштвено-географским и регионално-географским елементима надограђују процесима организације и трансформације географске средине. У оквиру физичко-географских процеса ученици тумаче геоморфолошке садржаје,

климатске промене, промене у Светском океану и у водама на копну, угрожавање биодиверзитета, дефорестацију, дезертификацију и (антропо)педогенезу. Друштвено-географски конструкти које идентификују и објашњавају су: демографска транзиција, савремена и историјска миграциона кретања, промене демографских структура, урбанизација, економска транзиција, четврта индустријска револуција, дифузија иновација, културна транзиција, акултурација и развој политичко-географских односа у Европи и свету.

Специфична предметна компетенција 2 (СПК2)

На основном нивоу ученици користе географске карте и ГПС као извор информација и за оријентацију у простору. У анализи географског простора ученици користе готове аналогне и дигиталне базе података. Спровode анкетирања и интервјуе, врше једноставна мерења димензија географских објеката и идентификују загађиваче у животној средини. Ученици саопштавају резултате усмено, у писаној форми и у виду мултимедијалних презентација и постера.

Специфична предметна компетенција 3 (СПК3)

На основном нивоу ученици планирају и реализују теренска истраживања у ближем просторном контексту, чиме унапређују организационе способности и негују здраве животне стилове. Идентификовањем проблема у животној средини, формирају одговоран однос према својој околини. Анализирањем материјалне и духовне културе свог и других народа и њиховом промоцијом кроз различите активности у реалном и дигиталном окружењу, ученици развијају уважавање различитости, толеранцију, патриотизам, емпатију, солидарност и хуманост. Стечена географска знања, вештине и ставови помажу им у планирању образовања и одабиру будућег занимања у области географских и њима сродних наука и у укључивању у различите омладинске, предузетничке, спортске и хуманитарне иницијативе.

Исходи образовног циклуса (ИОЦ) за крај средњег образовања:

Основни ниво		
СПК 1	СПК 2	СПК 3
<i>Ученици:</i>	<i>Ученици:</i>	<i>Ученици:</i>
– ГЕО.CO.O.1.1. Одређују најважније области примене географије у различитим сферама људског живота (урбанизам, демографија, ГИС, просторно планирање, шумарство, архитектура, туризам, екологија, економија, пољопривреда). – ГЕО.CO.O.1.2. Доводе у везу појаве и процесе у Сунчевом систему и њихов утицај на планету Земљу. – ГЕО.CO.O.1.3. Повезују процесе у Земљиним сферама са формирањем различитих природних услова. – ГЕО.CO.O.1.4. Објашњавају утицај природних услова и ресурса на развој становништва, насеља, привреде и државе. – ГЕО.CO.O.1.5. Критички вреднују утицаје глобалних геополитичких процеса на формирање политичко-географске карте Европе и света. – ГЕО.CO.O.1.6. Дефинишу принципе регионализације и типове географских регија. – ГЕО.CO.O.1.7. Аргументовано изражавају мишљење о примењеним мерама мониторинга, заштите, унапређења	– ГЕО.CO.O.2.1. Тумаче географске карте различитих размера, садржина, намена и просторних обухвата. – ГЕО.CO.O.2.2. Користе систем за глобално позиционирање (ГПС) ради оријентације у географском простору. – ГЕО.CO.O.2.3. Анализирају готове базе података добијене из различитих извора ради утврђивања узрочно-последичних и просторно-временских веза између појава и процеса у географском простору. – ГЕО.CO.O.2.4. Прикупљају податке о географским појавама и процесима анкетирањем, интервјуисањем и/или мерењем. – ГЕО.CO.O.2.5. Идентификују загађиваче у медијумима животне средине применом адекватних инструменталних метода. – ГЕО.CO.O.2.6. Користе званичне изворе информација у аналогном и дигиталном облику за прикупљање географских података о локалној средини, Србији и свету.	– ГЕО.CO.O.3.1. Идентификују и евидентирају проблеме у животној средини посматрањем и коришћењем ИКТ-а. – ГЕО.CO.O.3.2. Проактивно делују на превенцији природних непогода. – ГЕО.CO.O.3.3. Изражавају на афирмативан начин свој идентитет, поштују различите културе и доприносе духу толеранције. – ГЕО.CO.O.3.4. Доводе у везу трендове демографских и социоекономских процеса са избором будућег занимања. – ГЕО.CO.O.3.5. Проналазе примере заштићених природних и културних добара у Србији/свету и на основу њих предлажу заштиту објеката сличних или истих вредности у регији у којој живе. – ГЕО.CO.O.3.6. Изражавају солидарност према појединцу или групи изложеним дејству природних непогода.

и промоције природних и културних добара у Србији и свету.

Средњи ниво

Специфична предметна компетенција 1 (СПК1)

На средњем нивоу ученици анализирају изворе информација и изводе закључке о географским процесима, који обухватају терестричке (природне и друштвене) и екстратерестричке (космичке) факторе и који утичу на динамику, правце и међусобне односе и везе између тих процеса. Селектују чињенице и објашњавају хоролошке, хронолошке, функционалне и узрочно-последичне односе и везе физичко-географских и друштвено-географских процеса на локалном, националном, регионалном и глобалном нивоу.

Специфична предметна компетенција 2 (СПК2)

На средњем нивоу ученици су оспособљени да самостално спроводе истраживање о географским објектима, појавама и процесима у локалном контексту. Идентификују географски проблем и постављају хипотезе користећи писане, сликовне и аудио-визуелне изворе. Прикупљају податке о структурним елементима географске средине добијене помоћу аналогних и дигиталних инструмената и доводе их у везу са релевантним налазима домаће и стране литературе. Ученици користе математичко-статистичке методе, рачунарске програме и аналогне и дигиталне базе података за обраду, табеларно, графичко и картографско приказивање резултата истраживања.

Специфична предметна компетенција 3 (СПК3)

На средњем нивоу ученици планирају и реализују истраживање, чиме се доприноси развоју њихових организационих способности и подстиче естетска интерпретација простора. Географска објашњења заснивају на разумевању супротстављених аргумената и доказа који произилазе из критичке анализе географских проблема. Активно се укључују у решавање еколошких проблема и заштиту природне и културне баштине. Планирају даље образовање и врше одабир будућих занимања селектујући и интегришући знања из различитих географских и њима сродних научних дисциплина.

Исходи образовног циклуса (ИОЦ) за крај средњег образовања:

Средњи ниво		
СПК 1	СПК 2	СПК 3
Ученици:	Ученици:	Ученици:
– ГЕО.CO.C.1.1. Анализирају изворе географских информација и методе географских научних дисциплина. – ГЕО.CO.C.1.2. Изводе закључке о узроцима и последицама рецентних и палеогеографских процеса у Земљиним сферама. – ГЕО.CO.C.1.3. Идентификују функционалне, узрочно-последичне и просторно-временске односе између демографских, насеобинских и привредних процеса. – ГЕО.CO.C.1.4. Доводе у везу принципе регионализације са трансформацијом географских регија.	– ГЕО.CO.C.2.1. Израђују скице конкретног географског простора и тематске карте у аналогном и дигиталном формату. – ГЕО.CO.C.2.2. Организују податке добијене различитим инструментима у базе података и приказују их табеларно, графички и тематским картама у аналогном и/или дигиталном формату. – ГЕО.CO.C.2.3. Анализирају базе података ради утврђивања узрочно-последичних и просторно-временских веза између географских појава и процеса. – ГЕО.CO.C.2.4. Постављају хипотезе о географским процесима (демографска, политичка, економска, технолошка, социјална, урбана и/или рурална транзиција)	– ГЕО.CO.C.3.1. Осмишљавају активности у циљу развијања свести чланова локалне заједнице о угрожености и значају заштите животне средине. – ГЕО.CO.C.3.2. Стављају се у улогу саговорника који заступа другачије ставове како би преиспитали своју аргументацију о географским проблемима (демографски, социјални, еколошки, економски). – ГЕО.CO.C.3.3. Проналазе информације о карактеристикама тржишта рада на основу стечених географских знања у циљу наставка школовања или одабира будућег занимања. – ГЕО.CO.C.3.4. Процењују утицаје географских фактора на стање објеката природног и културног наслеђа у географској средини.

– GEO.CO.C.1.5. Анализирају геополитичке процесе у Европи и свету. – GEO.CO.C.1.6. Утврђују становиште аутора везано за мере заштите животне средине које произилазе из извештаја о стању квалитета воде, ваздуха и земљишта.	у конкретној географској средини које проверавају користећи научни метод. – GEO.CO.C.2.5. Предлажу мере заштите животне средине на основу идентификованих загађивача у води, ваздуху и земљишту. – GEO.CO.C.2.6. Анализирају геопросторне податке о основним географским феноменима користећи специјализоване функције апликација за преглед података.	– GEO.CO.C. 3.5. Укључују се у рад организација које се баве питањима заштите животне средине, очувања и унапређења природних и културних добара, приступа тржишту рада, људских права и сл.
---	---	---

Напредни ниво

Специфична предметна компетенција 1 (СПК1) На напредном нивоу ученици образлажу шири друштвени и научни контекст развоја географских научних дисциплина и допринос географије као науке и прагме развоју друштва и заштити и унапређењу стања животне средине, природне и културне баштине. Предвиђају физиономске и функционалне трансформације географских регија на основу историјских и рецентних природних и друштвених процеса. Процењују могућности индивидуалног и колективног утицаја на савремене географске процесе.
Специфична предметна компетенција 2 (СПК2) На напредном нивоу ученици самостално и тимски планирају пројекат географског истраживања, што подразумева постављање хипотезе, избор метода, техника и ресурса, периода мерења, обраду података и извођење и презентацију закључака. У истраживачке сврхе користе и анализирају материјалне, усмене, писане, сликовне и аудио-визуелне изворе о географским објектима, појавама и процесима. Анализирају узрочно-последичне и просторно- временске односе и везе између географских објеката, појава и процеса у непознатом просторном контексту. Користећи ГИС алате, друге географске технике, математичко-статистичке методе, израђују моделе и предвиђају сценарије трансформације географског простора. Резултате истраживања ученици представљају у аналогној или дигиталној форми.
Специфична предметна компетенција 3 (СПК3) На напредном нивоу учење географије доприноси развоју сложених когнитивних структура и способности критичког вредновања различитих социоекономских, еколошких и културно-цивилизацијских појава и процеса. Ученици планирају и реализују истраживања у новом просторном контексту, чиме продубљују теоријска и методолошка знања из географије и њој сродних наука. Користе географска знања и аргументе како би образложили и оправдали одлуке на личном, социјалном или пословном плану. Ученици примењују географска знања и концепте у различитим комплексним животним ситуацијама.

Исходи образовног циклуса (ИОЦ) за крај средњег образовања:

Напредни ниво		
СПК 1	СПК 2	СПК 3
Ученици:	Ученици:	Ученици:
– GEO.CO.H.1.1. Објашњавају научни и друштвени контекст развоја географских научних дисциплина. – GEO.CO.H.1.2. Предвиђају сценарије развоја географског омотача на основу анализе палеогеографских и савремених географских процеса.	– GEO.CO.H.2.1. Планирају и реализују физичко-географско истраживање о узрочно-последичним и просторно- временским везама географских објеката, појава и процеса и приказују добијене податке на географским картама и у базама података у аналогном и дигиталном облику. – GEO.CO.H.2.2. Креирају картографске и друге приказе на основу података који се налазе у геопросторним базама.	– GEO.CO.H.3.1. Предлажу и примењују једноставна решења проблема животне средине. – GEO.CO.H.3.2. Вредносно се одређују и ангажују на решавању конкретних географских проблема са којима се сусрећу.

– GEO.CO.H.1.3. Предвиђају друштвено- географски развој регија на основу анализе функционалних, узрочно- последичних и просторно-временских односа између демографских, насеобинских, политичко-географских и привредних процеса. – GEO.CO.H.1.4. Вреднују структурне елементе географских регија у контексту примене различитих принципа регионализације. – GEO.CO.H.1.5. Процењују утицај актуелних геополитичких процеса у свету на положај Србије у Европи. – GEO.CO.H.1.6. Процењују утицај природних и друштвених фактора на развој и размештај привреде, материјалне и нематеријалне културе у различитим географским срединама.	– GEO.CO.H.2.3. Утврђују факторе и ефекте дејства природних непогода. – GEO.CO.H.2.4. Предвиђају тенденције посматране појаве применом једноставних географских модела. – GEO.CO.H.2.5. Планирају и реализују истраживање и презентују добијене резултате везане за демографску, политичку, економску, технолошку, социјалну, урбану и/или руралну транзицију. – GEO.CO.H.2.6. Дизајнирају пројекат истраживања стања животне средине у локалном контексту, што подразумева постављање хипотезе, избор метода, техника и ресурса (мерни инструменти и извори података), периода мерења, обраду података и извођење и презентацију закључака.	– GEO.CO.H.3.3. Формулишу предузетничку идеју на основу анализе тржишта (производа/услуга, радне снаге) и географских фактора производње. – GEO.CO.H.3.4. Предвиђају стање објеката природног и културног наслеђа у географској средини на основу рецентних природних и антропогених утицаја и ангажују се у њиховој заштити.
---	--	---

ХЕМИЈА

Стандарди образовних постигнућа за крај средњег образовања

Општа предметна компетенција (ОПК)

Ученици објашњавају природни свет коришћењем корпуса теоријског знања, формираног експерименталним радом, о саставу, структури, својствима и променама неорганских и органских супстанци и дисперзних система. Доносе одлуке засноване на научним доказима у личном, друштвеном и професионалном животу. Формирана хемијска писменост омогућава им да: (а) критички процењују информације о доприносу хемије технолошким променама које се уграђују у индустрију, пољопривреду, медицину, фармацију и утичу на квалитет живота, као и информације о ограничењима науке и ризицима; (б) дискутују и вреднују решења проблема у домену здравља и заштите животне средине; (в) показују иницијативу, предузимљивост, креативно и критичко мишљење, способност решавања проблема и сарадње у планирању и управљању пројектима усаглашеним с циљевима одрживог развоја; (г) критички преиспитују информације о различитим индустријским производима, њиховим утицајима на здравље и животну средину, доносе одлуке о избору производа и безбедно и одговорно рукују њима. Разумеју природу научно-истраживачког рада у области хемије и логички резонују у постављању и проверавању хипотеза и решавању проблема. Користе хемијске термине, појмове и теорије, симболички језик хемије и релевантне изворе информација на матерњем и страним језицима за аргументовано изношење ставова, презентовање идеја и резултата рада, у усменом и писаном виду, укључујући и примену ИКТ алата. Развијају културну свесност разумевањем универзалне природе хемије као науке и њеног историјског развоја.

Основни ниво

Специфична предметна компетенција 1 (СПК1)

Ученици описују састав, структуру, својства и промене неорганских и органских супстанци и дисперзних система с којима су у контакту у свакодневном животу и будућим професијама, користећи се хемијском терминологијом и симболичким језиком хемије. У циљу правилног избора и руковања супстанцама, разумевања практичне примене супстанци, њиховог значаја и утицаја на здравље и животну средину, повезују макроскопски опажена и испитивана физичка и хемијска својства и промене супстанци са честичном структуром, хемијским везама (јонском, ковалентном и металном) и међумолекулским интеракцијама (водоничном везом). Макроскопски и субмикроскопски ниво повезују кроз извођење једноставних стехиометријских израчунавања ради планирања хемијских реакција. Изводе израчунавања у вези с различитим начинима изражавања квантитативног састава смеша/раствора који имају практичну примену у свакодневном животу и струци. Примењују знање о повезаности својстава и практичне примене супстанци у решавању једноставних проблема у свакодневном животу и струци. У том смислу ученици индентификују оксидоредукционе реакције и електрохемијске процесе у окружењу, дискутују о њиховој практичној примени и штетним