



**REPUBLIKA CRNA GORA
MINISTARSTVO PROSVJETE I NAUKE**

ZAVOD ZA ŠKOLSTVO

OPŠTA GIMNAZIJA

OBAVEZNI IZBORNI PREDMETI

predmetni programi

EKOLOGIJA I ZAŠTITA ŽIVOTNE SREDINE

obavezni izborni predmet

I, II, III i IV razred opšte gimnazije

1. NAZIV NASTAVNOG PREDMETA OBAVEZNI IZBORNI PREDMET

NAZIV PREDMETNOG PROGRAMA EKOLOGIJA I ZAŠTITA ŽIVOTNE SREDINE

2. ODREĐENJE PREDMETNOG PROGRAMA

a) Priroda i namjena predmetnog programa

Civilizacijska zrelost jedne sredine mjeri se odnosom prema prirodi i sopstvenom životnom okruženju. Naročitu pažnju treba posvetiti ekološkom obrazovanju, posebno mladih, kroz koje dolazi do razvijanja ekološke etike, formiranja umijeća i navika za izučavanje prirode, kao i stalnog unapređivanja kvaliteta životne sredine.

Čovjek kao ekološko biće ne može izbjeći svoje uplitanje u prirodni svijet. Još od postanka života ljudima je bilo jasno da prirodne zakone moraju poštovati, jer će u protivnom ići putem samouništenja. No, svakodnevno se umnožavaju dokazi o suviše velikom broju razarača i zagađivača prirode. Stoga je jako važno kod mladih ljudi razvijati ljubav prema prirodi, dajući im istovremeno i smjernice pomoću kojih će njihove ideje, usmjerene ka spašavanju ugrožene ekološke ravnoteže, doći do izražaja. Jako je važno da se putem obrazovanja mladih ljudi nametne kultura življenja. Od čovjekovog znanja zavisi očuvanje okoline, koja je osnova čovjekovog življenja.

Zato se ovim programom, putem dodatnih sadržaja, nameće zadatak analiziranja čovjekovog odnosa prema ostaloj prirodi, koji nosi karakter svjesnog i organizovanog iskorišćavanja prirode, a sve sa težnjom da se učini zaokret u načinu mišljenja, a samim tim i djelovanja.

b) Broj časova po godinama obrazovanja

RAZRED	OBLICI NASTAVE			UKUPNO
	TEORIJA		VJEŽBE	
	OBRADA	UTVRĐIVANJE		
I	12	7	11	30
II	11	8	11	30
III	19	22	19	60
IV	18	24	18	60

3. OPŠTI CILJEVI PREDMETNOG PROGRAMA

Cilj učenja ekologije i zaštite životne sredine je da učenici/e:

- usvoje nova znanja i prošire znanja o živom svijetu stečena na redonoj nastavi biologije;
- razumiju da normalno odvijanje životnih radnji i opstanak organizama zavise od odnosa organizma sa okolnom prirodom;
- shvate da su metabolički procesi uslovljeni neprekidnom razmjenom materije i energije između živog bića i njegove sredine;
- steknu znanja o upućenosti organizama jednih na druge;
- razumiju da su veze zavisnosti unutar biljnog, odnosno životinjskog svijeta samo dio opšte međuzavisnosti živih bića;
- shvate složenost uticaja ekoloških faktora na organizme;
- usvoje nova znanja o eko-sistemu;
- razviju svijest o biosferi kao polikomponentnom, opšteplanetarnom, termodinamički otvorenom, autoreglativnom sistemu živih bića i nežive prirode;
- razumiju da energija u eko-sistemu potiče od Sunca i da je najbolja mjera proticanja energije u eko-sistemu njegov biološki produktivitet;
- razumiju da su osnovne etape u proticanju energije u eko-sistemima trofički nivoi ishrane;
- razumiju da savremeni čovjek u sve većoj mjeri prilagođava okolinu svojim potrebama, mijenjajući pritom i živu i neživu prirodu oko sebe;
- razvijaju svijest o tome da čovjek na biosferska kretanja utiče ne samo svojim njegovim fiziološkim aktivnostima, već i energijom kojom raspolaže;

- razumiju da promjene u prirodi mogu imati izrazito negativne efekte kada je u pitanju ljudsko zdravlje i kvalitet ljudskog života uopšte;
- shvate da u uslovima zagađene životne sredine postoji stalna agresija mutagenih faktora koje čovjek vjestački emituje, za razliku od prirodnih mutagena, koji imaju veoma suptilne dozirane efekte;
- shvate značaj genetičkog inženjeringa;
- formiraju stav o razumnom i racionalnom korišćenju prirodnih resursa i značaju očuvanja životne sredine;
- znaju da je neophodna stalna kontrola korišćenja prirodnih bogatstava u cilju zaštite prirode;
- razvijaju svijest o odnosu čovjeka prema okolnoj životnoj sredini i prirodi u cjelini;
- steknu znanja o značaju monitoring sistema, posebno biološkog monitoringa;
- budu osposobljeni da mogu vršiti jednostavna biološka istraživanja;
- nauče da na osnovu herbarijuma ustanove sastav flore određene teritorije;
- budu osposobljeni da mogu praviti mokre preparate;
- znaju sakupljati, konzervirati i etiketirati životinje vodenih i kopnenih staništa.

4. SADRŽAJI I OPERATIVNI CILJEVI PREDMETNOG PROGRAMA

Slijede tabele u kojima su dati: **operativni ciljevi, aktivnosti, pojmovi/sadržaji i korelacije** po razredima i temama.

Ekologija i zaštita životne sredine: I razred (prva godina – 1 čas nedjeljno)**TEMA: ORGANIZAM I SREDINA**

Operativni ciljevi	Aktivnosti	Pojmovi/sadržaji	Korelacije
<p>Učenik/ca treba da:</p> <ul style="list-style-type: none"> - shvati značaj povezanosti organizma i sredine, - zna podjelu i značaj ekologije. 	<p>Učenici/e:</p> <ul style="list-style-type: none"> - obilaze najbližu okolinu i na primjerima opažaju efekat djelovanja ekoloških faktora na organizme, - rade vježbu - <i>djelovanje spoljašnjih faktora na formiranje organa kod biljaka.</i> 	Abiotički, biotički, antropogeni, akcija, koakcija, reakcija, stenovalentni, eurivalentni.	Biologija: sadržaji predmetnog programa za osnovnu školu.

TEMA: BIOSFERA

Operativni ciljevi	Aktivnosti	Pojmovi/sadržaji	Korelacije
<p>Učenik/ca treba da:</p> <ul style="list-style-type: none"> - zna da biosfera određuje sastav i dinamiku Zemljine površine, hidrosfere i atmosfere, - objasni osnovne karakteristike biosfere. 	<p>Učenici/e:</p> <ul style="list-style-type: none"> - pišu referate na temu: <i>Uloga živog svijeta u procesu nastajanja i održavanja biosfere.</i> 	Litosfera, hidrosfera, atmosfera, troposfera, stratosfera, mezosfera, termosfera, biomasa, kruženje materije i proticanje energije, biogena migracija, mineralizacija.	Geografija: 1. godina - litosfera, atmosfera, hidrosfera.

TEMA: VAZDUH

Operativni ciljevi	Aktivnosti	Pojmovi/sadržaji	Korelacije
<p>Učenik/ca treba da:</p> <ul style="list-style-type: none"> - shvati da je život biljaka i životinja uslovljen količinom gasova u atmosferi. 	<p>Učenici/e:</p> <ul style="list-style-type: none"> - rade vježbu - <i>biljke kao indikatori zagađenosti vazduha.</i> 	Pritisak, klima, vlažnost, aerosoli, gasovi, vodena para, ventilacija, prirodno grijanje, vještačko grijanje.	Geografija: 1. godina – atmosfera.

TEMA: IZVORI, VRSTE I TIPOVI AEROZAGAĐENJA

Operativni ciljevi	Aktivnosti	Pojmovi/sadržaji	Korelacije
<p>Učenik/ca treba da:</p> <ul style="list-style-type: none"> - definiše prirodne i vještačke izvore aeroxagađenja, - zna da prirodni izvori zagađenja mogu biti biološkog i nebiološkog porijekla, - zna da je antropogeno zagađivanje vazduha rezultat različitih ljudskih aktivnosti, - zna koje su osnovne zagađujuće supstance, - shvati da se smog formira iznad urbanih zona kao rezultat gasovitih zagađivača i zagađujućih čestica, - zna da smog kod ljudi izaziva različite zdravstvene tegobe. 	<p>Učenici/e:</p> <ul style="list-style-type: none"> - izračunavaju godišnju emisiju čestica iz gradske deponije (za svoje mjesto - na broj stanovnika), ako svaki građanin proizvede 2,5 kg otpadaka na dan vodeći računa da se na svaku tonu izgorjenih otpadaka oslobodi 8 kg čestica (čad) – vježba, - rade poster na temu: <i>Formiranje smoga.</i> 	<p>Zagađivači: biljni, životinjski, mikrobijalni, prašina, vulkanske erupcije, požari, terpeni, gasovi: mora, zemljišta, SO₂, CO₂, CO, Pb, azotovi oksidi, fenoli, pepeo, oksidacioni proizvodi ugljovodonika, kiseline, halogeni, redukcioni i oksidacioni tip smoga, bronhitis, bronhijalna astma.</p>	<p>Geografija: 1. godina – atmosfera.</p>

TEMA: EFEKAT STAKLENE BAŠTE

Operativni ciljevi	Aktivnosti	Pojmovi/sadržaji	Korelacije
<p>Učenik/ca treba da:</p> <ul style="list-style-type: none"> - zna da su u atmosferi prisutni gasovi (tkz. GHG gasovi) koji doprinose globalnom zagrijavanju, - shvati da efekat staklene bašte izazivaju gasovi: CO₂, CH₄, halogena jedinjenja, N₂O, - zna glavne antropogene izvore GHG gasova, - zna da je promjena klime moguća posljedica efekta staklene bašte. 	<p>Učenici/e:</p> <ul style="list-style-type: none"> - organizuju tribinu na temu: <i>Efekat staklene bašte.</i> 	<p>Energija, sječa čuma, proizvodnja cementa, otpad, deponije, sagorijevanje biomase, kanalizacija, rashladna tehnika, aerosoli, pjene, rastvarači, sagorijevanje fosilnih goriva.</p>	<p>Geografija: 1. godina – atmosfera.</p>

TEMA: MJERE ZA SMANJIVANJE I SPREČAVANJE ZAGAĐENOSTI VAZDUHA

Operativni ciljevi	Aktivnosti	Pojmovi/sadržaji	Korelacije
Učenik/ca treba da: - zna načine kojima je moguće smanjiti zagađivanje vazduha, - opaža značaj bioloških mjera zaštite.	Učenici/e: - gledaju video-projkcije na temu mogućih mjera za smanjivanje i sprečavanje zagađenosti vazduha.	Katalizatori, filtri, sirovine sa manjim potencijalom zagađivanja, izmjena procesa u proizvodnji, obuka radnika, podešavanje rada motora, bezolovni benzin, biološke mjere.	Hemija: 1. razred - tok i brzina hemijske reakcije.

TEMA: VODA

Operativni ciljevi	Aktivnosti	Pojmovi/sadržaji	Korelacije
Učenik/ca treba da: - zna šta je hidrobiologija, njene objekte i metode rada, - zna fizičke i hemijske osobine vode, - zna da oblast mora i okeana, kao i oblast kopnenih voda, predstavljaju akvatične biome, - analizira kruženje vode u prirodi, - shvati značaj vode kao osnovne i nezamjenljive komponente organizama svih živih bića, - zna značaj vode kao staništa.	Učenici/e: - pišu referate o vodama svog mjesta.	Hidrobiologija, gustina, polarnost, površinski napon, toplotni kapacitet, providnost, fotična zona, afotična, batijalna, litoralna, sublitoralna, abisalna.	Geografija: 1. godina – hidrosfera.

TEMA: PRIRODNO I VJEŠTAČKO ZAGAĐIVANJE VODA

Operativni ciljevi	Aktivnosti	Pojmovi/sadržaji	Korelacije
Učenik/ca treba da: - shvati da su sastav i kvalitet vode u prirodi promjenljivi, - shvati da trofičnost u jednom vodenom eko-sistemu predstavlja pokazatelj kvaliteta vode, - opaža da poremećaje u priobalnim zonama mogu da izazovu prirodne sile, ali da zagađenje i glavne promjene uzrokuju neregulisana urbanizacija i razvoj infrastrukture, turizam, ribarenje i poljoprivreda, - objasni stepen zagađenosti voda na osnovu sastava biocenoza (najmanje, srednje i veoma zagađene vode).	Učenici/e: - rade vježbu - <i>ispitivanje otpadnih voda testom klijanja</i> .	Eutrofizacija, oligotrofni, mezotrofni, politrofni, oluje, klimatske promjene, nafta, kanalizacija, otpad, pesticidi, stoka, vodozahvati, luke, marine, termoelektre, Planaria alpine (indikator čiste vode).	Geografija: 1. godina – hidrosfera.

TEMA: OSOBINE VODE ZA PIĆE

Operativni ciljevi	Aktivnosti	Pojmovi/sadržaji	Korelacije
<p>Učenik/ca treba da:</p> <ul style="list-style-type: none"> - shvati zdravstvenu važnost vode za piće, - zna da način čišćenja zavisi od bakteriološkog zagađivanja vode, - zna koji su biološki pokazatelji kvaliteta vode, - shvati značaj racionalnog korišćenja vode. 	<p>Učenici/e:</p> <ul style="list-style-type: none"> - rade vježbu - <i>organoleptički pregled vode</i>. 	Saprobione, oligosaprobne, mezosaprobne i polisaprobne vode.	Geografija: 1. godina – hidrosfera.

TEMA: METODE ČIŠĆENJA I DEZINFEKCIJE PITKE VODE

Operativni ciljevi	Aktivnosti	Pojmovi/sadržaji	Korelacije
<p>Učenik/ca treba da:</p> <ul style="list-style-type: none"> - shvati da način čišćenja zavisi od bakteriološkog zagađivanja vode, - zna koji su objekti za snadbijevanje vodom za piće. 	<p>Učenici/e:</p> <ul style="list-style-type: none"> - posmatraju shemu uređaja za prečišćavanje voda i diskutuju o problemima zagađenosti voda. 	Kolektori, filtriranje, hlorisanje, ozoniranje, pumpa, bunar, kaptaža vrela, vodovod.	Geografija: 1. godina – hidrosfera.

TEMA: HEMIZAM SREDINE

Operativni ciljevi	Aktivnosti	Pojmovi/sadržaji	Korelacije
<p>Učenik/ca treba da:</p> <ul style="list-style-type: none"> - zna da se proces stalne razmjene materije i energije između organizma i sredine vrši pod određenim spoljašnjim hemijskim uslovima i u prisustvu određenih hemijskih supstanci, - analizira hemizam atmosfere, - opaža da je hemijski sastav vodene sredine daleko manje konstantan, naročito u kopnenim vodama, i uz to još daleko složeniji i raznovrsniji od atmosfere. 	<p>Učenici/e:</p> <ul style="list-style-type: none"> - organizuju okrugli sto na temu: <i>Ekološki značaj hemizma vodene sredine za vodene organizme</i>. 	Jonske reakcije, razmjena jona, rastvorene soli.	Hemija: 1. razred - hemijske veze.

Ekologija i zaštita životne sredine: II razred (druga godina – 1 čas nedjeljno)**TEMA: ZEMLJIŠTE**

Operativni ciljevi	Aktivnosti	Pojmovi/sadržaji	Korelacije
Učenik/ca treba da: - zna bitne fizičko-hemijske osobine zemljišta, - razumije značaj biljnih i životinjskih organizama, kao i ljudske djelatnosti u formiranju zemljišta, - zna da definiše važne funkcije zemljišta.	Učenici/e: - rade vježbu - <i>određivanje sastojaka tri vrste zemljišta</i> , - rade vježbu - <i>posmatranje životinjskog svijeta zemljišta</i> , - rade vježbu - <i>ispitivanje kvrzičnih bakterija u zemljištu</i> .	Biomasa, izvor hrane, filter, stanište.	Geografija: 1. razred – pedosfera.

TEMA: FAKTORI KOJI UTIČU NA KVALITET I SPIRANJE ZEMLJIŠTA

Operativni ciljevi	Aktivnosti	Pojmovi/sadržaji	Korelacije
Učenik/ca treba da: - zna da proces nastajanja zemljišta dugo traje, - shvata da čovjek svojim aktivnostima neprekidno smanjuje ukupnu površinu zemljišta.	Učenici/e: - rade vježbu - K i P u zemljištu, - izrađuju pano na temu: <i>Erozija zemljišta</i> .	Erozija, metali, hemikalije, ulja i smole, đubrivo, eksplozivi i toksični gasovi, azbest, industrijski otpad, komunalni otpad.	Geografija: 1. razred – pedosfera.

TEMA: ZAŠTITA ZEMLJIŠTA OD ZAGAĐIVANJA

Operativni ciljevi	Aktivnosti	Pojmovi/sadržaji	Korelacije
Učenik/ca treba da: - shvati značaj sprečavanja prodora zagađujućih materija u zemljište, - shvati značaj sanitarnih deponija.	Učenici/e: - organizuju kampanju protiv nesmotrenog odlaganja smeća u svom mjestu, - organizuju tribinu na temu: <i>Korisni prijedlozi za rješavanje deponovanja i ponovnog korišćenja otpada</i> .	Sanitarno deponovanje, kompostiranje, spaljivanje fermentacija, recikliranje, kominucija.	Geografija: 1. razred – pedosfera.

TEMA: BIOGENI CIKLUSI

Operativni ciljevi	Aktivnosti	Pojmovi/sadržaji	Korelacije
Učenik/ca treba da: - razumije da bi bez biogenih ciklusa opstanak živih bića bio doveden u pitanje time što bi sve potrebne materije za život bile brzo potrošene.	Učenic/e: - rade vježbu - <i>dokazivanje prisustva N u zemljištu.</i>	Azotofiksacija, azotofiksatori, amonifikacija, nitrifikacija, denitrifikacija, fermentacija.	Hemija: 1. razred – nemetali.

TEMA: NAČINI I VRSTE ZAGAĐIVANJA NAMIRNICA

Operativni ciljevi	Aktivnosti	Pojmovi/sadržaji	Korelacije
Učenik/ca treba da: - zna izvore zagađivanja namirnica, - razumiju da preko životnih namirnica do čovjeka mogu dospjeti uzročnici raznih infekcija.	Učenic/e: - rade vježbu - <i>ustanovljavanje kolonije mikroba u starom jajetu ovoskopijom,</i> - rade vježbu - <i>određivanje mikroba u pokvarenom jajetu bojenjem po Gramu,</i> - rade vježbu - <i>dokazivanje nitrita u mesu.</i>	Alimentarna intoksikacija, metali, aditivi, pesticidi, vještačka đubriva, antibiotici, hormoni, ambalaža, radioaktivno zagađenje.	

TEMA: BIOLOŠKO ZAGAĐIVANJE ŽIVOTNIH NAMIRNICA

Operativni ciljevi	Aktivnosti	Pojmovi/sadržaji	Korelacije
Učenik/ca treba da: - zna šta su i koji su mogući efekti djelovanja bioloških zagađivača namirnica, - nabroji najčešće biološke zagađivače namirnica.	Učenic/e: - rade vježbu - <i>posmatranje plijesni hleba (Mucor mucedo) pod mikroskopom.</i>	Patogene bakterije, gljive, paraziti, Salmonella, Schigella, Clostridium botulinum, afla toksini.	

TEMA: ZAŠTITA NAMIRNICA OD ZAGAĐIVANJA

Operativni ciljevi	Aktivnosti	Pojmovi/sadržaji	Korelacije
Učenik/ca treba da: - zna preventivne mjere zaštite i kontrole namirnica, - zna da se kontrola namirnica vrši bakteriološki i hemijski, - sazna da se bakteriološka ispravnost odnosi na broj određenih vrsta mikroorganizama, - zna da se hemijska kontrola namirnica vrši u odnosu na toksične metale i nemetale, otrovna jedinjenja, aditive, mineralna đubriva, pesticide, antibiotike i hormone.	Učenic/e: - obilaze Zavod za toksikologiju, ili Higijenski zavod (gdje se vrši analiza namirnica).	Prevenција, sulfitoredukujuće klostridije, Proteus, Escherichia coli.	

TEMA: OTPAD

Operativni ciljevi	Aktivnosti	Pojmovi/sadržaji	Korelacije
<p>Učenic/ca treba da:</p> <ul style="list-style-type: none"> - shvati ozbiljnost problema nastalih usljed sve veće količine otpada preko niza potencijalnih opasnosti po životnu sredinu - od mikrobioloških izazvanih komunalnim otpadom, do onih uzrokovanih toksičnim materijama iz odloženog opasnog otpada i sa kontaminiranih industrijskih lokacija, - zna da otpad narušava izgled prirodnih predjela, - uoči opasnost od spontanog klizanja mase otpada, - razumije značaj pravilne obrade otpada. 	<p>Učenici/e:</p> <ul style="list-style-type: none"> - izrađuju plan djelovanja u cilju smanjivanja ponovnog korišćenja i reciklaže različitih vrsta otpada, - pišu esej na temu: <i>Zagađivanje okoline u mom okruženju otpadom</i>, - organizuju akciju čišćenja školskog dvorišta, koristeći pritom priliku da osvježe kante za smeće veselim bojama. 	<p>Spaljivanje otpada, nerazgrađujuće materije, biorazgrađujuće materije, zagađivanje: materijama, energijom, poljima sile, metan, dioksin, pepeo, salmonellosis, campylobacteriosis, listeriosis (sve gastrointestinalne bolesti).</p>	<p>Geografija: prirodna sredina i čovjek.</p>

TEMA: ULOGA MIKROORGANIZAMA U OČUVANJU ŽIVOTNE SREDINE I RAZGRADNJI OTPADA

Operativni ciljevi	Aktivnosti	Pojmovi/sadržaji	Korelacije
<p>Učenic/ca treba da:</p> <ul style="list-style-type: none"> - zna da se mikroorganizmi koriste za prečišćavanje i razlaganje otpadnih voda i industrijskih otpadaka, - zna da mikroorganizmi mogu između sebe "ostvariti saradnju" stvarajući produkte koji služe kao hrana drugim organizmima, - zna da neki mikroorganizmi razlažu naftu što koristi zaštitu životne sredine, - zna da mikroorganizmi imaju učešća u detoksikaciji herbicida u prirodi. 	<p>Učenici/e:</p> <ul style="list-style-type: none"> - rade vježbu - <i>direktno određivanje mikroorganizama u zemljištu</i>. 	<p>Mikroorganizmi, biofiltri, biotankovi.</p>	<p>Hemija: hemijske promjene.</p>

TEMA: DJELOVANJE BUKE I VIBRACIJA NA LJUDSKI ORGANIZAM

Operativni ciljevi	Aktivnosti	Pojmovi/sadržaji	Korelacije
<p>Učenik/ca treba da:</p> <ul style="list-style-type: none"> - opaža da je velika buka prisutna na ulici, u stanu, kancelariji, pri radu u proizvodnim organizacijama, na željezničkoj stanici, aerodromu..., - shvati štetno djelovanje zvukova visoke frekvencije na organizam, - zna da su vibracije periodična kretanja, koja se stalno ponavljaju u određenim vremenskim razmacima, - zna da se za zaštitu od buke primjenjuju mjere opšte i individualne zaštite, - zna da u naseljima drvoredi mogu smanjiti buku za više od 20dB, - razumije da solidna izgradnja građevinskih objekata predstavlja zaštitu od vibracija. 	<p>Učenici/e:</p> <ul style="list-style-type: none"> - prate ponašanje različitih životinja u najbližoj okolini, na mjestima sa normalnom i povećanom bukom. 	<p>Oštećenje unutrašnjeg uha, oštećenje krvnih sudova, povećanje pritiska, nervoza, izolacija, ekranizacija, antifoni.</p>	

TEMA: BIOLOŠKI MONITORING

Operativni ciljevi	Aktivnosti	Pojmovi/sadržaji	Korelacije
<p>Učenik/ca treba da:</p> <ul style="list-style-type: none"> - zna da je biološki monitoring praćenje akumulacije zagađujućih materija u tkivima i organima, kao i praćenje promjena kod jedinki i na ekološkom planu, - zna da se mogu vršiti mjerenja biokemijskih i fizioloških promjena u organizmu, - zna da se mogu vršiti mjerenja brojnih odnosa i stanja u populaciji, praćenje promjena u rasporedu pojedinih populacija u eko-sistemu, - shvati važnost mjerenja funkcionalnih međuodnosa pojedinih komponenata eko-sistema kao i praćenja promjena u rasporedu pojedinih eko-sistema, - zna da među biljnim i životinjskim vrstama ima odličnih indikatora zagađenosti životne sredine. 	<p>Učenici/e:</p> <ul style="list-style-type: none"> - prate i evidentiraju sve primjetne promjene na biljnim i životinjskim organizmima, izazvanim zagađivanjem životne sredine (neposredna blizina škole, stana) – vježba. 	<p>Monitoring, akumulacija, ostrige (metali), Ranunculus fluitans (olovo), target organizmi.</p>	

Ekologija i zaštita životne sredine: III razred (treća godina – 2 časa nedjeljno)**TEMA: ENERGIJA**

Operativni ciljevi	Aktivnosti	Pojmovi/sadržaji	Korelacije
Učenik/ca treba da: - zna koje su vrste energetske izvora, - razumije da energija prati svaki ljudski rad, - shvati da proizvodnja nekih vidova energije negativno utiče na okolinu.	Učenici/e: - gledaju film <i>Energija biomase</i> .	Biomasa, biogas, vjetar, plima i oseka, talasi, toplotni izvori i vode, sagorijevanje otpada.	Hemija: energetske promjene pri hemijskim reakcijama.

TEMA: METODE EKOLOŠKIH ISTRAŽIVANJA

Operativni ciljevi	Aktivnosti	Pojmovi/sadržaji	Korelacije
Učenik/ca treba da: - shvati da su ekološka istraživanja neophodna radi upoznavanja, očuvanja, unapređivanja, i racionalnog korišćenja prirodnih resursa, - zna da se tehnike terenskih istraživanja odnose na: meteorološka, makroklimatska, mikroklimatska, hidrobiološka i istraživanja populacija vrsta i njihove strukture.	Učenici/e: - upoznaju neke tehnike terenskih istraživanja, koristeći pojedine instrumente mikroklimatske stanice.	Aktinometar, luksometar, geotermometar, higrometar, psihrometar, evaporimetar, anemometar.	

TEMA: MAKROKLIMA, EKOKLIMA, MIKROKLIMA

Operativni ciljevi	Aktivnosti	Pojmovi/sadržaji	Korelacije
<p>Učenik/ca treba da:</p> <ul style="list-style-type: none"> - zna da su makroklima, ekoklima i mikroklima tri aspekta klimatskog kompleksa faktora od osnovnog značaja za ekologiju, - zna da makroklima pruža opštu sliku klimatskih osobnosti pojedinih geografskih cjelina, a da mikroklima daje sliku lokalne kombinacije klimatskih uslova na prostorno ograničenim mjestima, dok ekoklima obuhvata sumu meteoroloških faktora pojedinih biotopa, - zna da se bioklimatologija bavi proučavanjem ekoklime i mikroklime. 	<p>Učenici/e:</p> <ul style="list-style-type: none"> - opažaju i zapisuju promjene ekoklime najbliže šume. 	<p>Makroklima, ekoklima, mikroklima, reljef, vegetacija.</p>	

TEMA: FENOLOŠKE POJAVE

Operativni ciljevi	Aktivnosti	Pojmovi/sadržaji	Korelacije
<p>Učenik/ca treba da:</p> <ul style="list-style-type: none"> - zna da na sva bioklimatska variranja živi svijet nužno reaguje nizom periodičnih promjena, čiji je rok pojavljivanja u većoj ili manjoj zavisnosti od bioklimatskih okolnosti odgovarajuće godine - fenološke promjene, - zna da je fenologija disciplina koja se bavi registrovanjem fenoloških promjena i proučavanjem njihove zavisnosti od spoljašnje sredine i njihove međusobne zavisnosti. 	<p>Učenici/e:</p> <ul style="list-style-type: none"> - opažaju i zapisuju promjene: pojava prvih listova pojedinih vrsta biljaka, pojava cvjetova i njihovo trajanje, jesenji listopad kod pojedinih vrsta... 	<p>Fenološke pojave, fenologija, fenofaze, fenološki niz, hibernacija, estivacija.</p>	

TEMA: FITOCENOLOŠKA ISTRAŽIVANJA

Operativni ciljevi	Aktivnosti	Pojmovi/sadržaji	Korelacije
Učenik/ca treba da: - zna primjenu fitocenoloških istraživanja.	Učenici/e: - obilaze najbliži teren - određivanje brojnosti i pokrovnosti pojedinih vrsta unutar odabrane fitocenoze (kopnene i akvatične biocenoze).	Abundancija, pokrovnost.	Geografija: 1. razred - biosfera.

TEMA: HIDROBIOLOŠKA ISTRAŽIVANJA

Operativni ciljevi	Aktivnosti	Pojmovi/sadržaji	Korelacije
Učenik/ca treba da: - zna da se hidrobiološka istraživanja vrše na stajacim i tekućim vodama, - razumije da su prilikom uzimanja proba obuhvaćeni oblici organskog svijeta.	Učenici/e: - rade vježbu utvrđivanja stepena zagađenosti voda praćenjem prisustva ili odsustva biljnih i životinjskih organizama.	Profundal, pelagijal, morfometrija, Seccijev disk, dredža.	

TEMA: TERENSKI PRIBOR ZA ISTRAŽIVANJA VRSTA I POPULACIJA

Operativni ciljevi	Aktivnosti	Pojmovi/sadržaji	Korelacije
Učenik/ca treba da: - zna da je osnova rada na terenu u određivanju probnih površina u okviru areala neke populacije.	Učenici/e: - detaljnije upoznaju pribor za istraživanje vrsta i populacija.	Areal, izlovljavanje, markiranje, entomološki.	Geografija: 1. razred - biosfera.

TEMA: VEGETACIJA KOPNENIH VODA

Operativni ciljevi	Aktivnosti	Pojmovi/sadržaji	Korelacije
Učenik/ca treba da: - zna ko čini priobalnu zonu i obalski pličak, - objasni slojeviti raspored vegetacijskih pojaseva vodenih biotopa.	Učenici/e: - mjere brojnost individua, pokrovnost i socijalnost vrsta najbliže vodene vegetacije (vježba).	Litoral, sublitoral, profundal, plankton, nehton, pleuston, neuston, Nymphaea alba, Nuphar luteum, Salvinia natans, Trapa natans, Typha angustifolia.	Biologija: 1. razred.

TEMA: VEGETACIJA MORA

Operativni ciljevi	Aktivnosti	Pojmovi/sadržaji	Korelacije
<p>Učenik/ca treba da:</p> <ul style="list-style-type: none"> - zna da se biljni i životinjski svijet mora veoma razlikuje od onoga koji naseljava kopno, - objasni podjelu morskog područja na zone uslovljenu primarnom produkcijom, - zna da razlikuje neke važnije alge Jadranskog mora. 	<p>Učenici/e:</p> <ul style="list-style-type: none"> - mjere brojnost individua, pokrovnost i socijalnost vrsta morske vegetacije (vježba), - mikroskopiraju gotove preparate morskih algi (vježba). 	<p>Ufotičan, disfotičan, afotičan, Diatomeae, Ulotrix, ulva, Fucus.</p>	

TEMA: FAUNA KOPNENIH VODA

Operativni ciljevi	Aktivnosti	Pojmovi/sadržaji	Korelacije
<p>Učenik/ca treba da:</p> <ul style="list-style-type: none"> - zna da većina zooplanktonskih oblika predstavlja primarne potrošače koji se hrane planktonskim algama, bakterijama i finim detritusom, - zna neke karakteristične predstavnike, koji čine karike u lancima ishrane. 	<p>Učenici/e:</p> <ul style="list-style-type: none"> - mikroskopiraju gotove preparate zooplanktona (vježba), - posmatraju <i>Hirudo medicinalis</i>. 	<p>Zooplankton, detritus, Craspedacusta (meduza - nađena u Skadarskom jezeru), Cyclops, Tubificidae, Alburnus, Cyprinus, hirudin.</p>	

TEMA: FAUNA MORA

Operativni ciljevi	Aktivnosti	Pojmovi/sadržaji	Korelacije
<p>Učenik/ca treba da:</p> <ul style="list-style-type: none"> - zna da je po sastavu i organizacionim tipovima zooplankton raznovrsniji od fitoplanktona. 	<p>Učenici/e:</p> <ul style="list-style-type: none"> - gledaju film <i>Živi svijet Jadranskog mora</i>. 	<p>Copepoda, Velella, Aglantha, Gammarus, Mollusca, Echinodermata, Arthropoda, Pisces.</p>	

TEMA: BILJKE KOPNA

Operativni ciljevi	Aktivnosti	Pojmovi/sadržaji	Korelacije
<p>Učenik/ca treba da:</p> <ul style="list-style-type: none"> - zna da kopnene biocenoze odlikuje spratovnost, - objasni značaj edifikatora, - objasni promjene u biocenozi koje imaju periodični karakter, - razumije proces sukcesije. 	<p>Učenici/e:</p> <ul style="list-style-type: none"> - prate sezonsku ritmiku biljaka po slobodnom izboru (vježba). 	<p>Sprat visokog drveća, sprat niskog drveća, sprat žbunja, sprat visokih zeljastih biljaka, sprat niskih zeljastih biljaka, sprat prizemnih biljaka, edifikatori, sezonska ritmika, sukcesija.</p>	<p>Geografija: 1. razred - biosfera.</p>

TEMA: ŽIVOTINJE KOPNA

Operativni ciljevi	Aktivnosti	Pojmovi/sadržaji	Korelacije
<p>Učenik/ca treba da:</p> <ul style="list-style-type: none"> - zna da je životinjski svijet naše zemlje raznovrstan i bogat, - shvati da je životinjski svijet sastavni i ravnopravni dio biocenoze, karakterističan za svaki tip životnih zajednica. 	<p>Učenici/e:</p> <ul style="list-style-type: none"> - traže i zapisuju slojeviti raspored životinjskih organizama u najbližoj šumskoj biocenozi (vježba). 	<p>Karakteristični predstavnici spratova (po izboru).</p>	<p>Geografija: 1. razred - biosfera.</p>

TEMA: POPULACIJA I NJENE OSNOVNE KARAKTERISTIKE

Operativni ciljevi	Aktivnosti	Pojmovi/sadržaji	Korelacije
<p>Učenik/ca treba da:</p> <ul style="list-style-type: none"> - zna da su populacije grupe jedinki iste vrste koje žive u datom vremenu na određenom prostoru, pripadaju određenom eko-sistemu, imaju zajednički skup nasljednih faktora, aktivno razmjenjuju genetički materijal, dajući plodno potomstvo, - definiše osnovne atribute svake populacije (gustina, prostorni raspored, natalitet, mortalitet, uzrasna struktura, potencijal rasta populacije, tok rasta i održavanja). 	<p>Učenici/e:</p> <ul style="list-style-type: none"> - organizuju okrugli sto na temu: <i>Osnovne odlike populacije.</i> 	<p>Raspored (grupni, ravnomjeran, neravnomjeran, linearan), natalitet (fiziološki i ekološki), mortalitet (fiziološki i ekološki).</p>	

TEMA: LJUDSKA POPULACIJA

Operativni ciljevi	Aktivnosti	Pojmovi/sadržaji	Korelacije
Učenik/ca treba da: - zna da veličina ljudske populacije zavisi od razlike između broja rođenih i broja umrlih, starosti i odnosa polova.	Učenici/e: - prate na odabranom uzorku, unutar škole, brojnost ljudske populacije.	Demekologija, demografija.	

TEMA: FAKTORI KRETANJA ŽIVOTINJSKIH POPULACIJA

Operativni ciljevi	Aktivnosti	Pojmovi/sadržaji	Korelacije
Učenik/ca treba da: - zna da svaka životinjska vrsta na dejstva svih abiotičkih i biotičkih faktora sredine reaguje shodno svojoj nasljedno uslovljenoj konstituciji i specifičnoj reakcionoj normi, koja određuje njenu ekološku plastičnost ili toleranciju u odnosu na faktore sredine.	Učenici/e: - gledaju film <i>Kanibalizam kod paukova</i> .	Klimatski faktori, intraspecifički odnosi, kompeticija, kanibalizam, izmjena sredine, interspecifički odnosi, predator i plijen, parazit i domaćin, interspecifička kompeticija.	

TEMA: POPULACIONE TEORIJE

Operativni ciljevi	Aktivnosti	Pojmovi/sadržaji	Korelacije
Učenik/ca treba da: - zna da se nijedna organska vrsta ne može brojno neograničeno razmnožavati u datom ekosistemu, - shvati da mora postojati prirodna kontrola koja reguliše dinamiku brojnosti životinjskih populacija, - definiše tri kategorije teorija - fizičke, biotičke, sintetičke.	Učenici/e: - organizuju okrugli sto na temu: <i>Prirodna kontrola u regulaciji brojnosti neke odabrane populacije</i> .	Fizičke, biotičke, sintetičke teorije.	

TEMA: EKOLOŠKA GENETIKA - GENOTIPSE, FENOTIPSE I GENESKE FREKVENCije

Operativni ciljevi	Aktivnosti	Pojmovi/sadržaji	Korelacije
<p>Učenik/ca treba da:</p> <ul style="list-style-type: none"> - razumije da je ekološka genetika grana genetike koja proučava uticaje faktora sredine na kretanje u genetičkom sastavu i strukturi populacije, - zna da se genetička fizionomija populacije opisuje relativnim frekvencijama fenotipova i genotipova u njenom sastavu, tj. relativnim frekvencijama gena u njenom genskom fondu, - razumije da genski fond (gene pool) populacije sačinjavaju svi gameti proizvedeni u populaciji, - shvati da humane populacije, kao i sve druge, imaju određene karakteristike (genetička struktura, polimorfnost, neprekidno kretanje, uzajmni odnosi sa sredinom), - obasni da se, ako unutar populacije djeluju samo genetički mehanizmi, frekvencije određenih gena ne mijenjaju i takva populacija ne evoluira, - zna da se Hardy-Weinbergovom formulom mogu izračunati brojni odnosi jedinki (genotipova) u narednoj generaciji, ako su poznati brojni odnosi alela u prethodnoj generaciji i obratno, ako su poznati brojni odnosi genotipova, može se izračunati frekvencija alela za jedan genski lokus. 	<p>Učenici/e:</p> <ul style="list-style-type: none"> - određuju prisutnost pojedinih genskih alela u populaciji određene vrste pomoću Hardy-Weinbergove formule (dati podatak za učestalosti recesivnog genotipa). 	<p>Ekološka genetika, genski fond.</p>	

TEMA: HUMANA EKOLOGIJA

Operativni ciljevi	Aktivnosti	Pojmovi/sadržaji	Korelacije
<p>Učenik/ca treba da:</p> <ul style="list-style-type: none"> - zna šta je humana ekologija (Burgess i Park, 1921 god.), - shvati da je čovjek sačinjen od organskih materija podložnih raspadanju pod uticajem mikroorganizama, - zna da se biohemijski procesi najbolje odigravaju na 37,50 C, da organizam ulaže napore da sačuva fiziološku temperaturu tijela, - shvata da organska materija stupa u reakciju sa velikim brojem hemijskih supstanci, pa se stoga čovjek treba poštediti rizika, koji za njega predstavlja veliki broj hemijskih materija iz spoljašnje sredine, - zna da se danas neke bolesti javljaju u sasvim izmijenjenoj formi, - razumije da humana ekologija treba suštinski da objasni procese u sklopu interakcije čovjeka sa spoljnim svijetom. 	<p>Učenici/e:</p> <ul style="list-style-type: none"> - rade aktivnosti vezane za obilježavanje Dana borbe protiv pušenja (izložba radova od recikliranog otpada, eseji, fotografije, itd). 	<p>Duvanski dim.</p>	

Ekologija i zaštita životne sredine: IV razred (četvrta godina – 2 časa nedjeljno)**TEMA: KLIMATSKE PROMJENE**

Operativni ciljevi	Aktivnosti	Pojmovi/sadržaji	Korelacije
<p>Učenik/ca treba da:</p> <ul style="list-style-type: none"> - zna da su klimatske promjene globalni problem, - definiše efekat staklene bašte, - shvati da povećana koncentracija gasova "staklene bašte" u atmosferi dovodi do stvaranja svoda, koji sprečava da se dodatno ultracrveno zračenje gubi u svemiru, - zna da se veliki dio ove energije vraća na Zemlju i dovodi do dodatnog zagrijavanja površine Zemlje, - zna da su najveći izvor globalnog zagrijavanja emisije CO₂, - analizira glavne posljedice promjene klime, - zna da je za ublažavanje klimatskih promjena neophodan prelazak na goriva sa manjom količinom ugljenika, bolje upravljanje prirodnim đubrivom, manje korišćenje vještačkih đubriva, specijalne mjere u proizvodnji HCFC-a. 	<p>Učenici/e:</p> <ul style="list-style-type: none"> - diskutuju na temu: <i>Doprinosi globalnom zagrijavanju i mjere za smanjenje GHG gasova.</i> 	<p>Efekat "staklene bašte", GHG gasovi, porast srednje temperature, porast nivoa mora, promjene u padavinama, izmjene hidroloških režima i režima vodenih resursa, uticaj na eko-sisteme, korišćenje goriva sa manjim sadržajem CO₂, manje korišćenje vještačkih đubriva.</p>	

TEMA: OŠTEĆENJE OZONSKOG OMOTAČA

Operativni ciljevi	Aktivnosti	Pojmovi/sadržaji	Korelacije
<p>Učenik/ca treba da:</p> <ul style="list-style-type: none"> - zna da je ozonski omotač tanak omotač (3-5 mm) u stratosferi koji ima ulogu filtera, - shvati da oštećenje ozonskog omotača uzrokuju antropogeni faktori i prirodni izvori, - zna da povećano UV-B zračenje izaziva niz posljedica po živi svijet. 	<p>Učenici/e:</p> <ul style="list-style-type: none"> - organizuju okrugli sto na temu: <i>Posljedice smanjivanja ozonskog omotača na živi svijet.</i> 	<p>Halon, CFC, HCFC, požari vulkanske erupcije, rak kože, katarakta, opekotine, starenje kože, oštećenje imunog sistema.</p>	

TEMA: SMANJENJE BIODIVERZITETA

Operativni ciljevi	Aktivnosti	Pojmovi/sadržaji	Korelacije
Učenik/ca treba da: - zna osnovne mehanizme koji utiču na smanjenje biodiverziteta.	Učenici/e: - organizuju tribinu na temu: <i>Poplave kao preduslov za nestajanje staništa.</i>	Smanjenje staništa, unošenje novih vrsta u staništa gdje ove nijesu ranije postojale, pretjerano iskorišćavanje vrsta, zagađivanje vode, tla i atmosfere, globalne promjene klime, industrijska poljoprivreda i šumarstvo.	

TEMA: GENETSKI MODIFIKOVANI ORGANIZMI (GMO)

Operativni ciljevi	Aktivnosti	Pojmovi/sadržaji	Korelacije
Učenik/ca treba da: - zna šta su genetski modifikovani organizmi, - razumije način dobijanja genetski modifikovanih organizama, - zna gdje je moguća primjena GMO, - analizira potencijalne neželjene posljedice usljed korišćenja GMO.	Učenici/e: - rade referate sa različitim primjerima upotrebe GMO.	Bakterije (pr. <i>Bacillus thuringiensis</i>), gljivice, virusi, biljke, insekti, ribe, sisari, medicina, poljoprivreda i prerada hrane, hemijska industrija, sanacija životne sredine, novi izvori energije, ljudsko zdravlje.	

TEMA: ISCRPLJIVOST GORIVA

Operativni ciljevi	Aktivnosti	Pojmovi/sadržaji	Korelacije
Učenik/ca treba da: - shvati da se ekološka kriza javlja paralelno sa energetsom krizom.	Učenici/e: - odlaze u obilazak hidroelektrane.	Fosilna goriva, hidroenergija, akumulacije.	

TEMA: EUTROFIKACIJA VODA

Operativni ciljevi	Aktivnosti	Pojmovi/sadržaji	Korelacije
Učenik/ca treba da: - zna šta znači proces eutrofikacije vode, - zna šta prouzrokuju gusto formirane populacije algi tokom razmnožavanja i raspadanja.	Učenici/e: - odlaze u obilazak mjesta gdje se otpadne vode izlivaju u rijeku - radi diskusije.	Nutrijenti, alge, podvodna vegetacija, životinjski vodeni svijet, kiseonik.	

TEMA: KISELE KIŠE I UGROŽAVANJE ŠUMA

Operativni ciljevi	Aktivnosti	Pojmovi/sadržaji	Korelacije
<p>Učenik/ca treba da:</p> <ul style="list-style-type: none"> - zna da definiše činioce koji sve više utiču na ugrožavanje šumskih eko-sistema, - analizira moguće mjere kojima bi se mogla ublažiti degradacija šuma - smanjenje zagađenosti vazduha, uvođenje monitoringa šumskih eko-sistema, adekvatna protivpožarna zaštita. 	<p>Učenic/e:</p> <ul style="list-style-type: none"> - opažaju i zapisuju promjene u najbližem šumskom eko-sistemu tokom određenog vremena. 	<p>Heterogenost predjela, formiranje tla, kontrola poplava, zadržavanje i prečišćavanje voda, proizvodnja kiseonika, fiksiranje CO₂, deforestacija, požari, ekološke posljedice (gubitak biodiverziteta), ekonomske (onemogućavanje održivosti sektora šumarstva, turizam), društvene posljedice.</p>	

TEMA: EROZIJA ZEMLJIŠTA

Operativni ciljevi	Aktivnosti	Pojmovi/sadržaji	Korelacije
<p>Učenik/ca treba da:</p> <ul style="list-style-type: none"> - zna da erozija nastaje usljed vjetra i vode, - zna koje ljudske aktivnosti doprinose eroziji zemljišta, - obrazloži na novom primjeru ulogu biljaka u sprečavanju erozije, - zna da biološki inženjering ima važnu ulogu u uklanjanju uzroka i saniranju klizišta u parkovima. 	<p>Učenic/e:</p> <ul style="list-style-type: none"> - odlaze da posjete područje izloženo eroziji u cilju kasnije diskusije. 	<p>Napuštanje zemljišta i šumski požari, intenzivnija poljoprivreda, deforestacija, industrijska ekspanzija, Prunus spinosa.</p>	

TEMA: TOKSIČNO, MUTAGENO I KANCEROGENO DJELOVANJE ZAGAĐIVAČA NA ŽIVA BIĆA

Operativni ciljevi	Aktivnosti	Pojmovi/sadržaji	Korelacije
<p>Učenik/ca treba da:</p> <ul style="list-style-type: none"> - zna koji su načini dospijevanja toksičnih materija u organizam i gdje se iste deponuju, - razumije kako se vrši izlučivanje toksičnih materija, - definiše mutagene faktore i analizira njihovo djelovanje na čovjeka, - shvata osnovno načelo kancerogeneze po kome se jedna hemijska materija mora nepovratno vezati za makromolekule ćelije kao što su DNK, RNK ili protein da bi došlo do preobraćanja normalne ćelije u ćeliju raka. 	<p>Učenic/e:</p> <ul style="list-style-type: none"> - pišu referate i diskutuju na temu: <i>Toksično, mutageno ili kancerogeno djelovanje zagađivača na živa bića.</i> 	<p>Akutan, hroničan, oralno, dermalno, inhalaciono, transformacija, formalaldehid, ciklamati, fenoli, teški metali, arsen, alkoholi, produkti razgradnje bjelanjčevina, antibiotici, purini, peroksidi, laktoni, lijekovi, hidrokarbonati, ciklamati, materije za bojenje hrane, neke plijesni i gljive, jonizujuće zračenje.</p>	

TEMA: RADIONUKLIDI U PRIRODNOJ SREDINI

Operativni ciljevi	Aktivnosti	Pojmovi/sadržaji	Korelacije
<p>Učenik/ca treba da:</p> <ul style="list-style-type: none"> - zna da postoje izvori prirodnog i vještačkog zračenja, - zna za sindrom "bolesnih zgrada", - analizira opasnosti djelovanja radijacije na ljudski organizam. 	<p>Učenici/e:</p> <ul style="list-style-type: none"> - odlaze da posjete grupu za fiziku na PMF-u u cilju upoznavanja sa načinom mjerenja količine radona. 	Radon, kosmičko zračenje, toron i razni radionuklidi (uranijum-235, kalijum-40...) u zemljištu, nuklearne elektrane, kopanje uranijuma, nuklearne vojne aktivnosti, medicinska oprema, istraživačke institucije.	

TEMA: EKOLOGIJA RADIJACIJE

Operativni ciljevi	Aktivnosti	Pojmovi/sadržaji	Korelacije
<p>Učenik/ca treba da:</p> <ul style="list-style-type: none"> - zna da se ekologija radijacije bavi uticajem koji radioaktivna zračenja vrše na živi svijet, - shvata da je vještačka radioaktivnost prvorazredan ekološki faktor sa snažnim i krajnje nepovoljnim djelovanjem na čovjeka, - razumije da se radioaktivni izotopi koncentrišu u tkivima različitih organizama kroz lance ishrane, čime je u krajnoj liniji ugrožen i sam čovjek, - shvata da polazeći od čisto ekoloških načela i zakonitosti, ekologija radijacije mora biti odlučno protiv nekontrolisane upotrebe i odstranjivanja radioaktivnih nečistoća. 	<p>Učenici/e:</p> <ul style="list-style-type: none"> - pišu esej na temu: <i>Ekologija radijacije.</i> 	Ekologija radijacije, radioaktivni izotopi, vještačka radioaktivnost.	Biologija: 1. razred - kruženje materije i protok energije.

TEMA: RIZIK OD HEMIKALIJA

Operativni ciljevi	Aktivnosti	Pojmovi/sadržaji	Korelacije
<p>Učenik/ca treba da:</p> <ul style="list-style-type: none"> - razumije da su sva živa bića izložena dejstvu hemikalija preko vazduha koji udišu, hrane i pića, - shvati da se hemikalije bioakumuliraju u životnoj sredini i negativno utiču na ljudsko zdravlje i eko-sisteme, - opaža da hemikalije osim toksičnosti imaju i druge osobine: zapaljivost, reaktivnost, eksplozivnost, korozivnost. 	<p>Učenici/e:</p> <ul style="list-style-type: none"> - diskutuju na temu djelovanja hemikalija na ljudsko zdravlje i eko-sisteme. 	<p>Toksičnost, zapaljivost, reaktivnost, eksplozivnost, korozivnost, eutrofične supstance, olovo, živa, kadmijum, arsen, nikal, PCB, dioksini, nafta, polihlorisani ugljovodonici, PVC, CFC, azbest, deterdženti, pesticidi.</p>	

TEMA: URBANI STRES

Operativni ciljevi	Aktivnosti	Pojmovi/sadržaji	Korelacije
<p>Učenik/ca treba da:</p> <ul style="list-style-type: none"> - shvati urbani stres kao pojavu koja vodi pogoršavanju kvaliteta urbane životne sredine, - zna da ga izazivaju sljedeći faktori: porast broja stanovnika u gradovima, visoka koncentracija ljudi i aktivnosti, decentralizacija stanovnika i urbanih aktivnosti, - shvati glavne probleme vezane za stres u urbanoj sredini, - razumije da je za poboljšanje života u urbanim sredinama neophodno planiranje održivih gradova, koji omogućavaju podesnu i zdravu životnu sredinu svojim stanovnicima. 	<p>Učenici/e:</p> <ul style="list-style-type: none"> - traže i uređuju podatke o problemima izazvanim urbanim stresom u gradu u kome žive, navodeći moguće mjere ublažavanja urbanog stresa. 	<p>Migracije stanovnika, zagađenost vazduha, vode, buka, otpad, građevinski materijali, propadanje izgleda gradova i zelenih površina, ljudsko zdravlje.</p>	

TEMA: BIOTEHNOLOGIJA

Operativni ciljevi	Aktivnosti	Pojmovi/sadržaji	Korelacije
Učenik/ca treba da: - razumije značaj biotehnologije pri formiranju novih eko-sistema, - shvati važnost biotehnologije u procesima konverzije zelene biomase u goriva i hemikalije, - zna za primjenu biotehnologije u procesu fotolize vode prilikom koje se dobija vodonik, - objasni značaj biotehnologije za mikrobnu proizvodnju lijekova i hemikalija.	Učenici/e: - organizuju okrugli sto na temu: <i>Orijentisanost mikrobiološke tehnologije za zadovoljenje ekoloških zahtjeva.</i>	Konverzija, fotoliza, insekticidi.	

TEMA: KOSMIČKA BIOLOGIJA

Operativni ciljevi	Aktivnosti	Pojmovi/sadržaji	Korelacije
Učenik/ca treba da: - razumije da se u vasionkim letelicama ili brodovima stvaraju zatvoreni ekološki sistemi.	Učenici/e: - pišu referate na temu: <i>Perspektiva kosmičke biologije.</i>	Chlorella.	

TEMA: ODRŽIVA BUDUĆNOST ZEMLJE

Operativni ciljevi	Aktivnosti	Pojmovi/sadržaji	Korelacije
Učenik/ca treba da: - shvati da održivost ima posebnu institucionalnu dimenziju, - zna da je potreban novi pristup u osmišljavju proizvodnje, koji omogućava racionalni utrošak resursa.	Učenici/e: - diskutuju na temu: <i>Priznavanje međunarodne i međugeneracijske odgovornosti za održivu budućnost Zemlje.</i>	Reciklaža, održivost, multilateralno dogovoreni standardi.	

TEMA: EKO-OZNAKE

Operativni ciljevi	Aktivnosti	Pojmovi/sadržaji	Korelacije
<p>Učenik/ca treba da:</p> <ul style="list-style-type: none"> - zna šta su eko-oznake i njihov značaj, - zna koji je proizvod namijenjen višekratnoj upotrebi, - zna da prepozna proizvode izrađene od recikliranog materijala na osnovu eko-oznake, - shvata koji se proizvod može ponovo reciklirati, - zna da je proizvod bez opasnih i otrovnih materija. 	<p>Učenici/e:</p> <ul style="list-style-type: none"> - izrađuju postere sa eko-oznakama. 	Mjera opreza, otrovi.	

TEMA: MEĐUNARODNE KONFERENCIJE U OBLASTI ŽIVOTNE SREDINE

Operativni ciljevi	Aktivnosti	Pojmovi/sadržaji	Korelacije
<p>Učenik/ca treba da:</p> <ul style="list-style-type: none"> - zna da je međunarodna diplomatija u oblasti životne sredine začeta 1972. god. na Konferenciji UN o humanoj životnoj sredini (UNCHE) u Stokholmu, - zna za Samit u Rio de Žaneiru - Konferencija UN o životnoj sredini i razvoju, 1992. god., - zna da je u Johaneshburgu 2002. god. održan Svjetski samit o održivom razvoju, - zna za proces "Životna sredina za Evropu". 	<p>Učenici/e:</p> <ul style="list-style-type: none"> - organizuju izložbu radova od recikliranog materijala, fotografija obilježavajući međunarodni Dan klime (15. maj). 	Međunarodne konferencije, Agenda 21, Dobris 1991, Lucerno 1993, Sofija 1995, Arhus 1998, Kijev 2003.	

5. DIDAKTIČKE PREPORUKE

Prilikom izučavanja ekologije sa zaštitom životne sredine polazimo od znanjā koje su učenici/e stekli u toku osnovne škole i koja stiču u gimnaziji u toku prve godine školovanja. Učenike/ce treba motivisati na aktivno učenje, razvijajući njihove sposobnosti i intelektualna interesovanja. Koristeći saznanja iz ove oblasti, učenici/e shvataju velike mogućnosti optimalnog međusobnog uticaja čovjeka i prirode. Pri tome oni/e samostalno analiziraju crteže, sheme, slike, aktivno se uključujući u diskusiju na temu koja se obrađuje.

U programu su zastupljene dvije vrste vježbi: laboratorijske i terenske, koje mogu biti kratkotrajne i dugotrajne, grupne i individualne. Prilikom organizovanja ekskurzija i izvođenja vježbi u laboratorijama, potrebno je izvršiti detaljno planiranje istraživačkog sadržaja, maksimalno uključujući učenike za samostalno planiranje vježbi.

U toku izvođenja vježbi u laboratoriji, treba provjeriti prethodno znanje učenika/ca i uputiti ih u tehniku rukovanja instrumentima. Nastavnik/ca treba da rukovodi samostalnim radom učenika/ca prateći njihovu aktivnost.

Prije odlaska na terenske vježbe, učenike/ce treba upoznati sa osnovnim osobinama područja koje se posjećuje, biljnim i životinjskim svijetom, planom rada, trajanjem pojedinih etapa rada. U toku rada učenici/e opažaju i zapisuju određene promjene, koje na kraju analiziraju. Nastavnik/ca vrednuje rad učenika/ca sa ciljem razvijanja mišljenja, estetskog osjećanja, sticanja navika, stimulisanja kroz upoređivanje znanja.

Kroz ponuđene sadržaje učenicima/ama treba ukazati na značaj zaštite eko-sistema u cjelini, u cilju unapređivanja životne sredine. Ekološko obrazovanje i vaspitanje omogućava sintezu znanja iz prirodnih i društvenih nauka, što se reflektuje i kroz korelacije sa određenim predmetima i njihovim sadržajima.

6. KORELACIJE MEĐU PREDMETIMA

Korelacije među predmetima su date u tabelama.

7. STANDARDI ZNANJA (ISPITNI KATALOG)

I RAZRED

Učenik/ca treba da:

- zna podjelu i značaj ekologije;
- donosi određene zaključke o povezanosti organizma i sredine;
- zna da objasni osnovne odlike biosfere;
- poznaje značaj pojedinih gasova za žive organizme;
- zna osnovne zagađujuće supstance;
- zna koji su efekti staklene bašte;
- zna kojim se mjerama može smanjiti i spriječiti zagađivanje vazduha;
- zna vrste i osobine vode prema porijeklu;
- zna da objasni kruženje vode u prirodi;
- samostalno radi vježbu grube procjene kvaliteta vode;
- zna da objasni značaj trofičnosti u jednom vodenom eko-sistemu, kao važnog pokazatelja kvaliteta vode;
- izvede odgovarajuće zaključke o djelovanju zagađene vode na žive organizme samostalno izvedeći vježbu - *ispitivanje otpadnih voda testom klijanja*;
- zna važnost zdravstvene ispravnosti vode za piće;
- zna koji su objekti za snadbijevanje vodom za piće;
- objasni načine prečišćavanja vode za piće.

II RAZRED

Učenik/ca treba da:

- zna bitne fizičko-hemijske osobine zemljišta;
- objasni značaj biljnih i životinjskih organizama, kao i ljudske djelatnosti u procesu formiranja zemljišta;
- izvede određene zaključke o značaju azotofiksatora, kroz samostalno izvođenje vježbe;
- zna da čovjek svojom aktivnošću neprekidno smanjuje ukupnu površinu zemljišta;
- objasni značaj sanitarnih deponija;
- objasni značaj biogenih ciklusa;
- zna da procesi proticanja energije i kruženja hemijskih elemenata u eko-sistemima i biosferi omogućavaju opstanak živih bića na Zemlji;
- zna izvore zagađivanja namirnica;

- zna moguće efekte djelovanja bioloških zagađivača namirnica;
- objasni koje su preventivne mjere zaštite i kontrole namirnica;
- zna koje su ljudske aktivnosti uzročnici odlaganja otpada u prirodi;
- zna koji su načini pravilne obrade otpada;
- objasni ulogu mikroorganizama u razgradnji otpada;
- objasni djelovanje buke, kao prateće pojave savremenog načina života, na organizam čovjeka;
- zna koje su mjere zaštite od buke;
- zna pojam i klasifikaciju sistema monitoringa;
- zna da među biljnim i životinjskim organizmima ima odličnih indikatora zagađenosti životne sredine.

III RAZRED

Učenik/ca treba da:

- zna vrste energetske izvora;
- zna neke od tehnika terenskih istraživanja;
- zna šta treba da ima mikroklimatska stanica;
- zna šta se podrazumijeva pod: makroklimom, mikroklimom, ekoklimom;
- zna šta proučava bioklimatologija;
- zna kako bioklimatska variranja utiču na živi svijet;
- objasni fenološke promjene;
- samostalno određuje brojnost i pokrovnost pojedinih vrsta unutar odabrane fitocenoze;
- samostalno određuje stepen zagađenosti voda pomoću biljnih i životinjskih organizama;
- zna kako se vrši istraživanje vrsta i populacija;
- zna slojeviti raspored vegetacijskih pojaseva vodenih biotopa;
- zna podjelu morskog područja na zone, uslovljenu primarnom produkcijom;
- zna neke važne alge Jadranskog mora i njihov značaj;
- zna neke predstavnike faune kopnenih voda;
- zna karakteristične predstavnike faune Jadranskog mora;
- objasni spratovnost suvozemnih fitocenoza;
- zna šta su ekološke sukcesije;
- zna najzastupljenije kopnene životinje Crne Gore;
- objasni pojam populacije i njene osnovne elemente;
- objasni od čega zavisi veličina ljudske populacije;
- navede najčešće faktore koji utiču na kretanje životinjskih populacija;

- zna kako se vrši prirodna kontrola u regulisanju brojnosti neke populacije;
- objasni šta proučava ekološka genetika;
- objasni genetičku ravnotežu populacije;
- zna čime se bavi humana ekologija.

IV RAZRED

Učenik/ca treba da:

- objasni efekat „staklene bašte“;
- zna koje su glavne posljedice klimatskih promjena;
- zna koje su posljedice povećanog UV-B zračenja po živi svijet;
- objasni koji faktori utiču na smanjenje biodiverziteta;
- zna šta su genetski modifikovani organizmi i koje su moguće neželjene posljedice izazvane njihovim korišćenjem;
- objasni kako korišćenje pojedinih vrsta goriva utiče na toplotnu ravnotežu Zemlje;
- samostalno poveže zapažanja do kojih se došlo prilikom obilaska mjesta gdje se otpadne vode izlivaju u rijeku sa teoretskim obrađivanjem eutrofikacije voda;
- zna koji faktori dovode do ugrožavanja šumskih eko-sistema;
- zna mjere koje treba preduzeti da bi se ublažila degradacija šuma;
- zna šta je erozija, kako nastaje, i koje se mjere preduzimaju u cilju sprečavanja erozije;
- objasni moguće posljedice djelovanja zagađivača na živa bića;
- zna šta se podrazumijeva pod sindromom bolesnih zgrada;
- objasni djelovanje radona na ljudski organizam;
- zna čime se bavi ekologija radijacije;
- sam/a donese zaključak o koncentraciji radioaktivnih izotopa u tkivima različitih organizama kroz lance ishrane;
- objasni načine na koje su živa bića izložena dejstvu hemikalija;
- zna šta je urbani stres;
- objasni značaj i primjenu biotehnologije;
- objasni značaj kosmičke biologije;
- zna koji su novi pristupi u osmišljavanju proizvodnje u cilju racionalnog utroška resursa;
- zna eko-oznake;
- zna kada su održane i kojim problemima su se bavile važnije međunarodne Konferencije u oblasti životne sredine.

8. NAČINI PROVJERAVANJA ZNANJA I OCJENJIVANJA

Provjeravanje znanja iz predmetnog programa ekologija i zaštita životne sredine vrši se na tri načina: usmeno, pismeno (testiranjem) i ocjenjivanjem radova.

9. RESURSI ZA REALIZACIJU

9.1. Materijalni uslovi, standardi i normativi za nastavu ekologije i zaštite životne sredine u gimnaziji

Za izvođenje nastave ekologije i zaštite životne sredine škola treba da ima odgovarajuće opremljen kabinet, kao i da u okviru školske biblioteke posjeduje određenu stručnu literaturu. Poželjno je i prisustvo laboranta/kinje, koji/a bi održavao/la opremu i nastavna sredstva, nabavljao/la materijal i saradivao/la sa nastavnikom/com i učenicima/ama.

Tehnička pomagala - ista kao i u redovnoj nastavi biologije.

Mjerni aparati - isti kao i u redovnoj nastavi biologije.

Laboratorijski pribor - isti kao i u redovnoj nastavi biologije.

Stakleni pribor - isti kao i u redovnoj nastavi biologije.

Ostala pomagala i učila - već postojećim pomagalima i učilima neophodnim za odvijanje redovne nastave biologije dodati odgovarajući broj filmova, slajdova, koji se odnose na različite teme iz programa.

9.2. Literatura

1. Costantini F.: **Učim na pokusima**, Tehnička knjiga, Zagreb, 1971.
2. Fondoko, br. 8 - **Naučno popularna revija o prirodi, čovjeku i ekologiji**, Udruženje za podsticanje održivog razvoja i kvaliteta života "Fondoko", Sarajevo, 2001.
3. Marinković D., et. al.: **Biologija za 4. razred gimnazije**, Zavod za udžbenike i nastavna sredstva, Beograd, 1994.
4. Mučibabić S., Berberović Lj.: **Ekologija i evolucija** - udžbenik za 3. razred gimnazije, Zavod za izdavanje udžbenika, Sarajevo, 1972.
5. **Radiation: Doses, Effects, Risks**, United Nations Environment Programme, Copyright UNEP, 1985.
6. Radonjić S., Markišić H.: **Enciklopedijski leksikon ekologije i zaštite životne sredine**, Podgorica, 1996.
7. Rožaja D., Jablanović M.: **Zagađivanje i zaštita životne sredine**, Zavod za udžbenike i nastavna sredstva, Priština, 1996.
8. Tatić B., et. al.: **Biološki praktikum za 4. razred srednjeg obrazovanja i vaspitanja prirodno-matematičke struke**, Naučna knjiga, Beograd, 1991.
9. Trajković J., et. al.: **Analiza životnih namirnica**, Tehnološko-metalurški fakultet, 1983.
10. **Vodič za dobro upravljanje u oblasti životne sredine**, NDP, 2003.

10. PROFIL I STRUČNA SPREMA NASTAVNIKA/CA I STRUČNIH SARADNIKA/CA

Nastavnik/ca je osposobljen/a da predaje izborni predmet **ekologija i zaštita životne sredine** u gimnaziji ukoliko je završio/la studije biologije. Laborant/kinja mora imati završenu najmanje srednju stručnu školu ili gimnaziju.

Predmetni program **EKOLOGIJA I ZAŠTITA ŽIVOTNE SREDINE**, obavezni izborni predmet za opštu gimnaziju i zradili su:

Stana Sanja Kaluđerović, autor

Sonja Krivokapić, autor