

# BIOLOGIJA

## Ciljevi i zadaci nastave biologije

Potrebno je pogodnom kombinacijom teorijskih objašnjenja, demonstracionih ogleda i praktičnog laboratorijskog rada postići da učenici:

- razumiju biološke pojave, procese i zakonitosti u skladu sa savremenim naučnim dostignućima.
- sinhronizovano i u potpunoj mjeri, jasno uoči jedinstvo organizacije, funkcionisanje i kontinuitet žive supstance na molekularnom, ćelijskom, individualnom i grupnom nivou, odnosno u osnovnim stupnjevima ekološke integracije živih i neživih supstanci.
- upoznavanje sa organizacijom i funkcijom ćelije, biohemijskim i biofizičkim procesima i pojavama na kojima počiva.
- sticanje znanja o osnovnim karakteristikama pojedinih grupa organizama, njihovoj filogenezi, biogeografiji, položaju u prirodi i privrednom značaju.
- shvatanje toka općih fizioloških pojava i procesa u biljnom, životinjskom i ljudskom organizmu.
- usvajanje neophodnih znanja o genetičkoj kontroli i regulaciji organizacionog i funkcionalnog integriteta i kontinuiteta živih sistema na molekularnom, ćelijskom individualnom i populacijskom nivou, te mogućnostima manipulacije genetičkim materijalom.
- Uočavanje jedinstva žive i nežive prirode, odnosno stupnjeva ekološke integracije i međuzavisnosti živih i neživih sistema, procesa kruženja materije i proticanje energije.
- razvijanje ekološke kulture-svijesti, ljubavi i odgovornosti za zaštitu i unapređivanje životne sredine.
- upoznavanje osnovnih dokaza izvora, faktora, tokova i drugih bitnih odrednica procesa organske evolucije.
- upoznavanje sa principima, bionike, savremene biotehnoške proizvodnje i primjenom bioloških agenasa u različitim područjima ljudske djelatnosti.
- formiranje naučnog pogleda na svijet, radnih navika, odgovornog odnosa prema radu, prirodnom, društvenom i radnom okruženju.
- usmjeravanje učenika na samoobrazovanje istraživanje i kreativnost.
- razvijati sposobnosti za grupni i individualni rad.
- razvijati sposobnosti jasnog i preciznog izražavanja, objektivnost, dosljednost i izdržljivost.
- budu dobro pripremljeni za studij prirodnih, biomedicinskih i tehničkih nauka na univerzitetima
- Razvija kod učenika svijest da znanje prelazi granice država i da je jezik nauke svima razumljiv ako se dosljedno i pravilno koristi

# BIOLOGIJA

## I razred

(2 časa sedmično-70 časova godišnje)

PREGLED PROGRAMSKIH SADRŽAJA	
• UVOD	1
• OSNOVE CITOLOGIJE I MOLEKULARNE BIOLOGIJE	24
• BIOSISTEMATIKA	45
<i>Ukupno časova</i>	<b>70</b>

CILJ nastave biologije je omogućiti učeniku stvaranje slike svijeta koja će biti utemeljena na savremenim znanstvenim spoznajama.

Učeći biologiju učenici trebaju steći fundamentalna znanja u području glavnih grana matične znanosti, kako bi stekli temeljnu biološku pismenost kao svojinu i alat građanina suvremenog demokratskog društva.

### I RAZRED

(70 časova)

Kroz ovaj predmet u prvoj godini učenja učenik će steći sljedeće **ishode** učenja:

- upoznati područje i metode istraživanja u biologiji
- navesti hemijsku građu živih bića
- navesti osnovne postavke teorije o ćeliji
- razlikovati građu i ulogu prokariotske i eukariotske ćelije
- uporediti dijelove ćelijskog ciklusa eukariota
- razlikovati biljnu od životinjske ćelije
- nabrojati ćelijske organele
- objasniti ulogu pojedinih organela u ćeliji
- odrediti i poznavati osnovne skupine žiivih bića i na primjerima pokazati razumijevanje binarne nomenklature
- objasniti građu virusa, umnožavanje virusa i značenje virusa za čovjeka
- nabrojati viruse uzročnike bolesti,virus influence, humani papiloma virusi (HPV), virus varicella-zoster uzročnik Herpes zostera, HIV (Human Immunodeficiency Virus)
- razlikovati
- objasniti ulogu interferona kao odbrambenog mehanizma ćelije
- objasniti značaj bakterija za čovjeka,
- nabrojati bakterije simbiote u ljudskom organizmu,
- nabrojati najčešće bakterije uzročnike zaraznih bolesti: Escherichia coli, Mycobacterium tuberculosis, mrsa-zlatni stafilokok, Helikobakter pilori, Salmonella, [Bacillus anthracis](#),
- navesti ulogu naučnika Robert Koch, Louis Pasteur, Aleksandar Fleming
- razlikovati gram-negativne i gram-pozitivne bakterije
- Objasniti upotrebu i djelovanje vakcina - vakcinacija
- objasniti pojmove sterilizacija, pasterizacija, antibiogram, antibiotici, rezistentan, kliconoša,
- nabrojati vrste gljiva
- objasniti građu i značaj gljiva u životu ljudi,
- objasniti značaj gljiva u kruženju materije u prirodi,
- navesti bolesti ljudi uzrokovane mikotoksinima - afla-toksini
- objasniti ulogu pencilliuma u farmaciji
- objasni ulogu Candide u organizmu čovjeka
- nabrojati bakterije i gljive simbiote u organizmu čovjeka
- da razviju vještinu pružanja prve pomoći kod trovanja gljivama
- razlikovati osnovne skupine protoza, njihovo značenje i opasnosti za čovjeka,
- objasniti razvojni put malaričnog plazmodija -malarije
- nabrojati protozoe uzročnike zaraznih bolesti čovjeka: tripanosoma, trihomonas, srdoboljna ameba
- objasniti građu, način života i značenje glavnih skupina višćelijskih životinja,
- navesti značenje biljaka i životinja u životu ljudi
- objasniti osnovne filogenetske odnose u biljnom i životinjskom svijetu

## 1. UVOD U BIOLOGIJU-(1 čas)

- Biologija–nauka o životu

## 2. OSNOVI CITOLOGIJE I MOLEKULARNE BIOLOGIJE-(24 časa=14+6+4)

- Uvod u citologiju–metode u citologiji i njena historija.
- Čelija–oblik, veličina i morfologija.
- Organizacija prokariotske i eukariotske ćelije.
- Razlike biljne i životinjske ćelije.
- Biohemijski sastav žive supstance-bioelementi–neorganski sastojci žive materije
- Organski sastojci žive materije-ugljikohidrati
- Bjelančevine i lipidi
- Metabolizam ćelije (anabolizam i katabolizam). Biokataliza i biokatalizatori-fermenti (enzimi) priroda, struktura i podjela., vitamini
- Protoplazma i njene diferencijacije, priroda i oblici i funkcije organela: endoplazmatska mreža, ribosomi, Goldžijev aparat i lizosomi.
- Mitohondrije, centrosom, plastidi i specijalne stanične organele.
- Čelijsko/stanično jedro-jezgro (nukleus), građa (jedrova opna, jedarce, hromatin i hromosomi diploidan i haploidan broj).
- Osnovna fizička svojstva protoplazme. Koloidi, koloidne čestice, koloidni rastvori, koagulacija, bubrenje, gel i sol stanje protoplazme.
- Čelijska membrana–struktura i funkcija. Pasivni prenos (difuzija i osmoza). Aktivni transport  $\text{Na}^+$  i  $\text{K}^+$  jona.
- Čelijski zid - struktura i funkcija.

## 3. BIOSISTEMATIKA ŽIVOG SVIJETA-(45 časova=27+12+6 )

- Uvod u biosistematiku–taksonomske kategorije.
  - Prokarioti–mikoplazme ,bakterije i modrozelenne alge.
  - Alge- građa,oblik,način života,rasprostranjenost i značaj. Sistematika algi.
  - Gljive i lišajevi–građa, rasprostranjenost, podjela i predstavnici.
  - Mahovine i papratnjače–opća organizaciona svojstva, razmnožavanje–gametofit i sporofit.
- Pregled važnijih grupa:
- Sjemenice–osobnosti organizacije i razmnožavanje–Golosjemenice-pregled glavnih grupa.
  - Skrivenosjemenice-reproduktivni organ–cvijet, cvjetna formula, cvjetni dijagram.
    - Cvat, sjemenka i plod.
  - Dvosupnice–porodice ruža, krstašica, leptirnjača i usnatica
  - Porodica pomoćnica i glavočika.
  - Jednosupnice–porodica ljiljana i trava.
  - Protozoe (Praživotinje)–osnovne odlike građe, jednoćelijski organizam, značaj,sistematika.
  - Metazoa–sundéri i dupljari-odlike tjelesne organizacije.
  - Gliste-pljosnate, oble i člankovite. Odlike tjelesne organizacije, bilateralna simetrija, pojava segmentacije, značaj.
  - Zglavkari–heteronomna segmentacija,odlike, pregled glavnih grupa.
  - Insekti–karakteristike, podjela i značaj.
  - Mekušci i bodljokošci–odlike tjelesne organizacije, pregled karakterističnih grupa.
  - Svitkovci (Hordati)–odlike tjelesne organizacije i osnovne grupe.
  - Kolouste i ribe.
  - Vodozemci i gmizavci.
  - Ptice.
  - Sisari.
  - Viši sisari–opće karakteristike, pregled važnijih grupa.
  - Filogenija živog svijeta.

## **Laboratorijske vježbe**

- Laboratorijska vježba 1–dokazivanje procesa difuzije i osmoze.
- Laboratorijska vježba 2–dokazivanje dejstva enzima u ustima.
- Laboratorijska vježba 3–dokazivanje organskih sastojaka ćelije.
- Laboratorijska vježba 4–dijelovi mikroskopa i tehnika mikroskopiranja.
- Laboratorijska vježba 5–mikroskopiranje biljnih i životinjskih ćelija.
- Laboratorijska vježba 6–mikroskopiranje algi ili bakterija.
- Laboratorijska vježba 7–determinacija četinara na osnovu ključa.
- Laboratorijska vježba 8–determinacija dvosupnica na osnovu ključa.
- Laboratorijska vježba 9–determinacija jednosupnica na osnovu ključa. Ovo izbaciti a dodati
- Laboratorijska vježba 10–po izboru nastavnika (disekcija kišne gliste, vinogradarskog puža i sl.).

## **Terenski rad**

Ekskurzija u prirodi-determinacija i prikupljanje materijala za determinaciju.  
Posjeta Biološkoj zbirci.

## **Napomena**

Nastavni proces se 60% vremena izvodi obradom novih sadržaja radi zadovoljenja kriterija izvedbe navedenih ishoda, a 40% vremena služi za povezivanje i primjenu usvojenih sadržaja putem praktične i terenske nastave.

## **Nastavu biologije u gimnazijama (zdravstvenim) mogu izvoditi:**

1. Nastavnički fakultet/pedagošku akademiju, odsjek za biologiju, sa završenim četvorogodišnjim dodiplomskim studijem (VII stepen stručne spreme) i stečenim stručnim zvanjem profesor biologije ili drugim stručnim zvanjem gdje je biologija, glavni ili ravnopravni predmet u dvopredmetnoj nastavi.
2. Nastavnički fakultet/pedagošku akademiju, odsjek za biologiju, sa završenim prvim ciklusom visokog obrazovanja dodiplomskog studija u četvorogodišnjem trajanju (240 ECTS) i stečenim stručnim zvanjem bachelor biologije ili drugim stručnim zvanjem gdje je biologija glavni ili ravnopravni predmet u dvopredmetnoj ili višepredmetnoj grupi ili ekvivalent.
3. Nastavnici koji su zatečeni u nastavi na neodređeno radno vrijeme, a po ranije utvrđenim stručnim profilima su verifikovano izvodili nastavu (Nastavni plan i program za Opštu gimnaziju odobren od strane ministarstva obrazovanja, nauke, kulture i sporta Tuzlanskog kantona aktom broj: 10/1-38-2492/03 od 04.03.2003.godine, (Službene novine Tuzlanskog kantona broj:2/03 i 9/12), mogu dalje raditi na tim poslovima.

# BIOLOGIJA

## II razred

(2 časa sedmično-70 časova godišnje)

PREGLED PROGRAMSKIH SADRŽAJA	
• HISTOLOGIJA I ORGANOLOGIJA	11
• FIZIOLOGIJA BILJAKA	11
• FIZIOLOGIJA ŽIVOTINJA I ČOVJEKA	46
<i>Ukupno časova</i>	<b>70</b>

Kroz ovaj predmet u dugoj godini učenja učenici će steći sljedeće **ishode** učenja:

- Razlikovati procese rasta i diferencijacije te vrste tkiva biljaka i životinja.
- Opisati uloge vode, mehanizme provođenja i izlučivanja vode iz biljke.
- Opisati tok ćelijskog disanja biljaka i usporediti ga sa ćelijskim disanjem životinja, objasniti razliku između aerobnog i anaerobnog disanja.
- Razlikovati svijetlu i tamnu fazu procesa fotosinteze.
- Razlikovati autotrofnu ishranu biljaka i heterotrofan način ishrane saprofita i parazita.
- Opisati dijelove funkcionalnih sistema i organa koji ih čine.
- Nabrojati vrste endokrinih žlijezda,
- Objasniti ulogu hormona u održavanju homeostaze
- Objasniti odbrambenu ulogu krvi,
- Opisati reakciju antigen-antitijelo
- Razlikovati krvne grupe,
- Objasniti uslove transfuzije krvi
- Opisati uticaj Rh faktora na trudnoću,
- Definisati krvni pritisak i puls,
- Rukovati klakomjerom
- vještinu mjerenja krvnog pritiska
- Objasniti ulogu bubrega u osmoregulaciji
- Objasniti razloge za hemodijalizu
- Razlikovati željenu od neželjene trudnoće
- Nabrojati faze embrionalnog razvoja čovjeka
- Opisati tačan slijed organa/struktura u organskomu sistemu.
- Objasniti funkciju sistema i organa.
- Prepoznati organ/strukturu na anatomskim modelima.

## **1. HISTOLOGIJA I ORGANOGRAFIJA–(11 časova=6+3+2)**

- Biljna tkiva–tvorna i trajna.
- Biljni organi–korijen, stablo i list–građa i uloga.
- Biljni organizam.
- Životinjska tkiva, organizam.

## **2. FIZIOLOGIJA BILJAKA–(13 časova=8+3+2)**

- Uvod u fiziologiju; Predmet, zadaci i metode proučavanja fiziologije biljaka.
- Voda i promet vode u biljci.
- Metabolizam mineralnih soli.
- Tipovi organske ishrane.
- Fotosinteza – fotosintetski pigmenti.
- Fotoprocеси i hemoprocеси–fotosinteza (svijetla i tamna faza).
- Disanje biljaka-aerobno.
- Disanje biljaka–anaerobno.

## **3. FIZIOLOGIJA ŽIVOTINJA I ČOVJEKA–(46 časova=28+12+6)**

- Uvod u animalnu i humanu fiziologiju funkcionalnih sistema.
- Funkcionalni sistemi informisanja.
- Receptori–podjela.
- Nervni sistem–tipovi nervnog sistema,nervna ćelija.
- Centralni nervni sistem–građa i funkcija.
- Periferni nervni system.
- Endokrini sistem.
- Funkcionalni sistem probave hrane.
- Tjelesne tečnosti kod beskičmenjaka i kičmenjaka.
- Odbrambena uloga tjelesnih tečnosti.
- Krvne grupe.
- Cirkulacija tjelesnih tečnosti.
- Srce i krvni sudovi.
- Funkcionalni sistem disanja.
- Ekskrecija–Tipovi ekskrecije kod beskičmenjaka i kičmenjaka.
- Sistem zaštite,potpore i kretanja.
- Fiziologija kretanja.
- Mišićni sistem–građa ,biohemija i fiziologija mišićne kontrakcije.
- Metabolizam-Energetski metabolizam-hemijska i fizička termoregulacija.
- Fiziologija reproduktivnih organa.
- Embrionalno razviće čovjeka.
- Sterilost i kontracepcija, spolno prenosive bolesti.
- Humanizacija odnosa među spolovima.

## **Laboratorijske vježbe**

- Laboratorijska vježba – mikroskopiranje presjeka korijena, stabla ,lista.
- Laboratorijska vježba - apsorpcija vode.
- Laboratorijska vježba – izdvajanje hlorofila iz lista.
- Laboratorijska vježba – dokazivanje svojstava hlorofila-analiza eksperimenta.
- Laboratorijska vježba – disanje kod biljaka (sjemenka graha–eksperiment).
- Laboratorijska vježba – klijanje sjemenke pšenice i graha.
- Laboratorijska vježba – djelovanje fermentata na razlaganje hrane.
- Laboratorijska vježba - disekcija oka govečeta.
- Laboratorijska vježba – disekcija srca sisara.
- Laboratorijska vježba – krvni pritisak, mjerenje krvnog pritiska.
- Laboratorijska vježba – disekcija bubrega sisara.
- Laboratorijska vježba – energetska vrijednost hrane.

## **Napomena**

Nastavni proces se 60% vremena izvodi obradom novih sadržaja radi zadovoljenje kriterija izvedbe navedenih ishoda, a 40% vremena služi za povezivanje i primjenu usvojenih sadržaja putem praktične i terenske nastave.

## **Nastavu biologije u gimnazijama (zdravstvenim) mogu izvoditi:**

1. Nastavnički fakultet/pedagošku akademiju, odsjek za biologiju, sa završenim četvorogodišnjim dodiplomskim studijem (VII stepen stručne spreme) i stečenim stručnim zvanjem profesor biologije ili drugim stručnim zvanjem gdje je biologija, glavni ili ravnopravni predmet u dvopredmetnoj nastavi.
2. Nastavnički fakultet/pedagošku akademiju, odsjek za biologiju, sa završenim prvim ciklusom visokog obrazovanja dodiplomskog studija u četvorogodišnjem trajanju (240 ECTS) i stečenim stručnim zvanjem bachelor biologije ili drugim stručnim zvanjem gdje je biologija glavni ili ravnopravni predmet u dvopredmetnoj ili višepredmetnoj grupi ili ekvivalent.
3. Nastavnici koji su zatečeni u nastavi na neodređeno radno vrijeme, a po ranije utvrđenim stručnim profilima su verifikovano izvodili nastavu (Nastavni plan i program za Opštu gimnaziju odobren od strane ministarstva obrazovanja, nauke, kulture i sporta Tuzlanskog kantona aktom broj: 10/1-38-2492/03 od 04.03.2003.godine, (Službene novine Tuzlanskog kantona broj:2/03 i 9/12), mogu dalje raditi na tim poslovima.

# BIOLOGIJA

## III razred

(3 časa sedmično-105 časova godišnje)

PREGLED PROGRAMSKIH SADRŽAJA	
• OSNOVI GENETIKE	25
• ZAKONITOSTI NASLJEĐIVANJA	30
• POPULACIONA GENETIKA	5
• GENETIČKO INŽENJERSTVO I BIOTEHNOLOGIJA	25
• BIOLOGIJA RAZMNOŽAVANJA I RAZVIĆA	10
• RAST I RAZVOJ LJUDSKOG ORGANIZMA	10
<i>Ukupno časova</i>	<b>105</b>

Kroz ovaj predmet u trećoj godini učenja učenik će steći sljedeće **ishode** učenja

- Definisati genetiku kao nauku o nasljeđivanju.
- Poznavati građu i svojstva genetičkoga materijala (DNA i RNA) i način njegovoga djelovanja.
- Nabrojati razlike između DNK i RNK,
- Opisati proces replikacije DNK
- Definisati kod, kodon, antikodon
- Objasniti biosintezu bjelančevina (transkripcija, translacija)
- Vještinu korištenja tablice kodona
- Razlikovati genotip od fenotipa.
- Opisati diobu ćelije (mitozu i mejozu).
- Objasniti značaj mitoze i mejoze.
- Upoznati osnovne zakone nasljeđivanja.
- Opisati zakone nasljeđivanja na razini ćelije, jedinke, populacije.
- Objasniti mutacije gena i hromosoma te njihovo značenje u biologiji.
- Razlikovati somatske mutacije i gametske mutacije – germinalne
- Opisati najčešće hromosomopatije kod čovjeka (Dawnov sindrom)
- Opisati najčešće enzimopatije kod čovjeka (Alkaptonurija, Albinizam)
- Opisati proces biotehnologije mlijeka i alkohola
- Objasniti genetičko inženjerstvo
- Objasniti postupak proizvodnje insulina
- Opisati primjenu genetike u svakodnevnom životu ( oplemenjivanje biljaka i životinja - genetičko inženjerstvo).
- Razlikovati genetski modifikovanu hranu od organski proizvedene hrane
- Objasniti što je „idealna populacija“ i kako dolazi do narušavanja genetičke ravnoteže.  
(Primjeniti formulu Hardi- Wajnbergovog zakona)
- Objasniti kako dolazi do oblikovanja novih vrsta.
- Razumjeti specijaciju čovjeka.
- Objasniti procese razmnožavanja i razvića.
- Objasniti faze prenatalnog i postnatalnog rasta i razvoja ljudskog organizma.



## **1. OSNOVE GENETIKE-(25 časova=15+6+4)**

- Uvod u genetiku–Gregor Mendel.
- Struktura i organizacija genetičkog materijala DNK, RNK.
- Replikacija molekule DNK.
- Aminokiseline, protein.
- Biosinteza bjelančevina-Transkripcija i translacija genetičke šifre.
- Organizacija genetičkog materijala na mikroskopskom nivou (oblik i broj hromosoma, kariogram).
- Genotip i fenotip. Geni i osobine. Geni, genski lokusi i aleli. Interakcija alelnih gena.
- Mitoza.
- Mejoza-Oogeneza i spermatogeneza.
- Mutacije–genske i hromosomske.
- Najčešće hromosomopatije kod čovjeka–Daunov ,Tannerov ,Klinefelterov sindrom.
- Enzimopatije.

## **2. ZAKONITOSTI NASLJEĐIVANJA-(30 časova=18+9+3)**

- Zakonitosti nasljeđivanja.
- Mendelova pravila nasljeđivanja.
- Monohibridno i dihibridno ukrštanje.
- Monogensko i Poligensko nasljeđivanje.
- Autosomalno dominantno i autosomalno recesivno nasljeđivanje.
- Heterosomalno dominantno i heterosomalno recesivno nasljeđivanje.
- Fundamentalni genetički metodi:- Blizanački metod (gemelološki metod) i genealoški metod.
- Amniocenteza.

## **3. POPULACIONA GENETIKA-(5 časova=2+0+3)**

- Populacijska genetika - Hardy – Vajnborgov zakon, apsolutne i relativne frekvencije genskih alela.
- Ravnoteža gena u populaciji, faktori koji remete ravnotežu gena.

## **4. BIOTEHNOLOGIJA I GENETIČKO INŽENJERSTVO–(25 časova=15+6+4)**

- Definicija,tipovi i područje primjene biotehnologije.
- Aktivni agensi u biotehnološkom procesu.
- Gensko inženjerstvo-definicija,nivoi,metodi i pravci genetičkih istraživanja i postupak.
- Dobivanje insulina.
- Hromosomsko inženjerstvo-transfer pojedinačnih hromosoma,konstrukcija vještačkih hromosoma.
- Genomsko inženjerstvo.
- Kloniranje.
- Genetski modifikovana hrana.

## **5. BIOLOGIJA RAZMNOŽAVANJA I RAZVIĆA-(10 časova=6+3+1)**

- Razmnožavanje živih bića. Nespolno (agametsko) razmnožavanje
- Spolno (gametsko) razmnožavanje. Oplodnja. Smjena generacija.
- Razviće živih bića. Embrionalno razviće. Postembrionalno razviće.
- Regeneracija, starenje i smrt.

## **6.RAST I RAZVOJ LJUDSKOG ORGANIZMA-(10 časova=6+3+1)**

- Prenatalni rast i razvoj ljudskog organizma.
- Postnatalni rast i razvoj ljudskog organizma.
- Oblici rasta.
- Faktori rasta.

## **Labortorijske vježbe**

- Laboratorijska vježba-Izrada modela DNK.
- Laboratorijska vježba-Posmatranje hromosoma u mitozu (gotovi preparati).
- Laboratorijska vježba-Posmatranje hromosoma u mejozi (gotovi preparati).
- Laboratorijska vježba-Izrada kariograma čovjeka sa trisomijom.
- Laboratorijska vježba-Izrada zadataka–zakonitosti nasleđivanja.
- Laboratorijska vježba-Izrada porodičnog stabla–rodoslova.
- Laboratorijska vježba-Izrada šeme dobijanje insulin.
- Posjeta Pivari ili farmaceutskoj instituciji „Zada”.
- Posjeta Univerzitetkom kliničkom centru „Odjel za genetičko savjetovanje”.
- Posjeta Univerzitetkom kliničkom centru-Laboratorij za rano otkrivanje urođenih metaboličkih bolesti.

## **Napomena**

Nastavni se proces 60% vremena izvodi obradom novih sadržaja radi zadovoljenje kriterija izvedbe navedenih ishoda, a 40% vremena služi za povezivanje i primjenu usvojenih sadržaja putem praktične i terenske nastave

## **Nastavu biologije u gimnazijama (zdravstvenim) mogu izvoditi:**

1. Nastavnički fakultet/pedagošku akademiju, odsjek za biologiju, sa završenim četvorogodišnjim dodiplomskim studijem (VII stepen stručne spreme) i stečenim stručnim zvanjem profesor biologije ili drugim stručnim zvanjem gdje je biologija, glavni ili ravnopravni predmet u dvopredmetnoj nastavi.
2. Nastavnički fakultet/pedagošku akademiju, odsjek za biologiju, sa završenim prvim ciklusom visokog obrazovanja dodiplomskog studija u četvorogodišnjem trajanju (240 ECTS) i stečenim stručnim zvanjem bachelor biologije ili drugim stručnim zvanjem gdje je biologija glavni ili ravnopravni predmet u dvopredmetnoj ili višepredmetnoj grupi ili ekvivalent.
3. Nastavnici koji su zatečeni u nastavi na neodređeno radno vrijeme, a po ranije utvrđenim stručnim profilima su verifikovano izvodili nastavu (Nastavni plan i program za Opštu gimnaziju odobren od strane ministarstva obrazovanja, nauke, kulture i sporta Tuzlanskog kantona aktom broj: 10/1-38-2492/03 od 04.03.2003.godine, (Službene novine Tuzlanskog kantona broj:2/03 i 9/12), mogu dalje raditi na tim poslovima.

**BIOLOGIJA**  
**IV razred**  
**(3 časa sedmično- 90 časova godišnje)**

PREGLED PROGRAMSKIH SADRŽAJA	
• EVOLUCIJA	20
• EKOLOGIJA I ZAŠTITA ŽIVOTNE SREDINE	40
• SISTEMATIZACIJA GRADIVA I, II i III RAZREDA	30
<i>Ukupno časova</i>	<b>90</b>

Kroz ovaj predmet u četvrtoj godini učenja učenik će steći sljedeće **ishode** učenja:

- Razlikovati Darvinovu i Lamarkovu teoriju evolucije.
- Navesti pokretačke faktore evolucije (selekcija, genetički drift, mutacija, izolacijski mehanizmi).
- Objasniti zašto svijet nije stalan.
- Opisati povijesni razvoj evolucijskih ideja.
- Opisati dokaze evolucije
- Objasniti kako dolazi do oblikovanja novih vrsta (ulogu selekcije)
- Objasniti zaštitne mehanizme od selekcije kod nekih vrsta
- Opisati osnovne elemente prethumane i humane faze antropogeneze
- Objasniti karakteristike osnovnih ekoloških faktora –podjela ekoloških faktora,-ekološka valenca.
- Objasniti karakteristike abiotičkih faktora (svjetlost, voda i vlažnost, toplota).
- Objasniti kako ekološki faktori djeluju na živa bića na određenom prostoru i u određenom vremenu.
- Razlikovati osnovne odnose populacije i razlike između njezinih članova.
- Opisati obilježja biocenoze i značaj bioraznolikosti.
- Opisati nužnost postojanja proizvođača, potrošača i razlagača u procesu kruženja tvari.
- Prepoznati zagađivače okoline.
- Ponašati se u skladu sa prirodnim okruženjem.
- Razvijati svijest o zaštiti i unapređivanju životne sredine.
- Razvijati svijest o uticaju životne sredine na zdravlje.

**1.EVOLUCIJA-(20 časova=12+7+1 )**

- Evolucionarne ideje i savremena teorija evolucije- Lamark i Darwin.
- Dokazi evolucije–paleontološki ,morfološko-anatomski ,embriološki ,biohemijski.
- Faktori evolucije–promjenljivost, selekcija, izolacija, i genetičko automatski procesi (genetički drift).
- Antropogeneza–prethumana i humana faza.
- Biološka evolucija čovjeka.
- Proces hominizacije (osnovne etape).
- Biodiverzitet recentnog čovjeka.

**2.EKOLOGIJA I ZAŠTITA ŽIVOTNE SREDINE–(40 časova=24+10+6 )**

- Uvod u ekologiju- podjela ekologije;biosfera; karakteristike biosfere.
- Karakteristike osnovnih ekoloških faktora–podjela ekoloških faktora, ekološka valenca.
- Karakteristike abiotičkih faktora (svjetlost,voda i vlažnost,toplota).
- Stupnjevi biološke i ekološke integracije-populacija.
- Biocenoza.
- Biološka nastavna ekskurzija (fitocenološki snimak biocenoze).
- Ekosistem–sastav ekosistema,tipovi odnosa.
- Ekosistem-protok energije i kruženje materije (produktivitet ,lanci ishrane).

- Antropogeni i sekundarni ekosistemi. Tercijarni ekosistemi.
- Ekološka valenca čovjeka u odnosu na osnovne eko-faktore.
- Ekološke karakteristike ljudske populacije.
- **Aerozagađenje** (prirodni i antropogeni izvori zagađenja–mobilni, stacionarni, zagađivanje od motora, industrije i ložišta). Upravljanje i zaštita atmosfere.
- Mjere zaštite od aerozagađenja (visoki dimnjaci, razblaženje koncentracija polutanata, kontrola samog izvora zagađenja, dodatni uređaji za prečišćavanje otpadnih gasova).
- **Hidrozagađenje** (fizički, hemijski i biološki indikatori zagađenosti voda–saprobnih metoda, klasifikacija voda). Upravljanje i zaštita hidrosfere: more i okeani.
- Mjere zaštite od hidrozagađenja (kontrola samog izvora zagađenja, dodatni uređaji za prečišćavanje otpadnih voda).

**Degradacija tla**–pedosfere (odbacivanje čvrstih otpadaka, zagađivanje polutantima iz vazduha, vode, poljoprivrednom proizvodnjom–mineralnim đubrivima i pesticidima).

Zaštita od degradacije tla (sanitarne jame, reciklaža, zatvoreni ciklus u proizvodnji–povratni sistem)

Štetni efekti polutanata na klimu (lokalno–temperatura, svjetlost, vlažnost: globalno zagrijavanje atmosfere–efekat “greenhouse” stvaranje ozonskih rupa.

Štetni efekti polutanata na zdravlje ljudi (unošenje polutanata hranom, udisanjem, djelovanje na kožu; trovanja i bolesti; mutageno, teratogeno i kancerogeno dejstvo polutanata).

### **Zdravstveni aspekti okoliša**

- Zdravstveni aspekti okoliša.
- Mutageneza i okoliš.
- Okoliš i rak.
- Okoliš i reprodukcija

### **Napomena**

Nastavni proces se 60% vremena izvodi obradom novih sadržaja radi zadovoljenje kriterija izvedbe navedenih ishoda, a 40% vremena služi za povezivanje i primjenu usvojenih sadržaja putem praktične i terenske nastave

## **3. SISTEMATIZACIJA GRADIVA I, II i III razreda-(30 časova)**

- SISTEMATIZACIJA TEME:

- OSNOVI CITOLOGIJE I MOLEKULARNE BIOLOGIJE
- FIZIOLOGIJA BILJAKA
- FIZIOLOGIJA ŽIVOTINJA I ČOVJEKA
- GENETIKA
- BIOTEHNOLOGIJA I GENETIČKO INŽENJERSTVO
- EKOLOGIJA

### **Laboratorijske vježbe:**

- Ispitivanje zagađenosti vode za piće.
- Ispitivanje zagađenosti vazduha na osnovu indikatora (lišajeva).
- Određivanje stepena zagađenosti zraka u zimskom periodu.

- Mjerenje gustine populacije maslačka na livadi.
- Upoznavanje sastava zemljišta.
- Ispitivanje zagađenosti tla.
- Istraživanje odnosa čovjeka prema okolini u različitim sredinama.
- Projekat-fitocenološko posmatranje drveta kroz godišnja doba.

### **Terenska nastava-Biološko–nastavna ekskurzija**

- Posjeta Biološkoj zbirci.
- Posjeta jednoj sanitarnoj deponiji.
- Degradacija i zaštita ekosistema u lokalnim uvjetima.
- Upoznavanje drvenastih biljaka najbliže okoline.
- Ekskurzija u prirodu–fitocenološki snimak biocenoze( **livade ili šume**).
- Ekskurzija u prirodu posmatranje uticaja čovjeka na životnu sredinu.

### **UPUTSTVO ZA REALIZACIJU PROGRAMA**

Program nastave Biologije je tako koncipiran da čini jedinstvenu celinu. Sadržaji programa imaju opšteobrazovni karakter i time su u funkciji formiranja opšte kulture učenika; struktura programa je specifična zato što je u funkciji profila škole (ostvarena je komplementarnost i korelacija sa drugim prirodnim naukama). Ovaj program daje dobru osnovu za izučavanje prirodnih nauka u okviru visokog obrazovanja učenika.

Program iz biologije je koncipiran tako da obuhvata sve značajne biološke discipline. Nastavne teme predstavljaju logičke celine.

Za realizaciju programa važno je dobro planiranje i programiranje gradiva. Prilikom izrade plana rada (globalnog i operativnog) treba predvidjeti oko 60% časova za obradu novog gradiva, a oko 40% za vježbe, ponavljanje, utvrđivanje i proveru znanja. U toku realizacije programa potrebno je voditi računa o psihofizičkom uzrastu učenika i njihovom prethodno stečenom znanju. Realizacija obrazovno-vaspitnih zadataka u Biologiji zavisi od primjene odgovarajućih oblika i metoda rada kao i korišćenje odgovarajućih nastavnih sredstava.

Prilikom izvođenja vežbi odeljenje treba dijeliti na grupe. Škola je obavezna da obezbijedi kabinet za realizaciju nastave Biologije kao i nastavna sredstva predviđena normativom opreme. Prilikom realizacije vježbi treba uspostaviti saradnju sa institutima i stručnjacima radi uspješnije realizacije. Obradu nekih nastavnih sadržaja ili vježbi mogu realizovati i odgovarajući istaknuti stručnjaci za određene oblasti.

Za uspešnu realizaciju nastavnog plana i programa, neophodna je velika angažovanost i stručna pripremljenost profesora realizatora, odnosno potrebno je lično usavršavanje kroz seminare, savremenu stručnu literaturu, resurse sa interneta koju škola treba obavezno da obezbeđuje.

Kako i koliko će učenici uspešno savladati nastavni plan i program zavisi od pravilnog dimenzioniranja vaspitno-obrazovnih zahtjeva na nivou obavještenosti, razumjevanja i primjene stečenog znanja. Obavještenost podrazumjeva da učenik prepozna pojedine značajne činjenice, pojmove i procese, da umije da ih opiše, ispriča ili navede, što znači da ih reprodukuje u bitno neizmenjenom obliku. Na ovom nivou uglavnom treba dati činjenice koje su neophodne za razumjevanje pojmova, procesa i zakonitosti uz imperativ da se učenici ne preoptereće ovim obimom.

Razumjevanje kao viši nivo znanja uključuje i prethodni nivo. Odlikuje se sposobnošću učenika da stečena znanja reorganizuju tako da određene činjenice, pojmove i zakonitosti znaju objasniti, analizirati i dovesti u nove veze i odnose, kao i da znaju da interpretiraju gradivo u izmenjenom obliku. Primjena kao najviši nivo vaspitno-obrazovnih zahtjeva pretpostavlja da učenik bude osposobljen za određena uopštavanja.

**Nastavu biologije u gimnazijama (zdravstvenim) mogu izvoditi:**

1. Nastavnički fakultet/pedagošku akademiju, odsjek za biologiju, sa završenim četvorogodišnjim dodiplomskim studijem (VII stepen stručne spreme) i stečenim stručnim zvanjem profesor biologije ili drugim stručnim zvanjem gdje je biologija, glavni ili ravnopravni predmet u dvopredmetnoj nastavi.
2. Nastavnički fakultet/pedagošku akademiju, odsjek za biologiju, sa završenim prvim ciklusom visokog obrazovanja dodiplomskog studija u četvorogodišnjem trajanju (240 ECTS) i stečenim stručnim zvanjem bachelor biologije ili drugim stručnim zvanjem gdje je biologija glavni ili ravnopravni predmet u dvopredmetnoj ili višepredmetnoj grupi ili ekvivalent.
3. Nastavnici koji su zatečeni u nastavi na neodređeno radno vrijeme, a po ranije utvrđenim stručnim profilima su verifikovano izvodili nastavu (Nastavni plan i program za Opštu gimnaziju odobren od strane ministarstva obrazovanja, nauke, kulture i sporta Tuzlanskog kantona aktom broj: 10/1-38-2492/03 od 04.03.2003.godine, (Službene novine Tuzlanskog kantona broj:2/03 i 9/12), mogu dalje raditi na tim poslovima.