

## **UNIVERZITETNI ŠTUDIJSKI PROGRAM 1. STOPNJE VARSTVENA BIOLOGIJA (BI-18)**

### **OPISI PREDMETOV**

#### **OBVEZNI PREDMETI**

#### **OBVEZNI PREDMETI 1. LETNIKA**

Ime predmeta: **SPLOŠNA BOTANIKA**

Število ECTS kreditnih točk: **6**

##### **Vsebina:**

V okviru predmeta se mora študent/ka seznaniti in razumeti osnovno zgradbo rastlinskega organizma na nivoju makromolekul, subcelularnih mikrostruktur, celice, tkiv oziroma celotnega organizma. Poudarek bo namenjen tudi prilagoditvam rastlin na življenje v različnih življenjskih okoljih tako na celičnem, anatomskem in morfološkem nivoju ter na interakcijah rastlin z drugimi organizmi. Študent/ka bo spoznal/a še osnovne principe oziroma oblike razmnoževanja. Predmet bo zasnovan predvsem na podajanju temeljnih znanj potrebnih za razumevanje vsebin ostalih naravoslovnih predmetov in prilagojen relativno širokemu naboru slušateljev drugih študijskih programov iz področja naravoslovja.

Poglavitne teme:

- Morfologija in anatomija rastlin
- Citologija – znanost o celici
- Histologija – znanost o tkivih
- Steblo
- Listi
- Korenine
- Sekundarna rast rastlin
- Cvet in razmnoževanje
- Tvorba in disperzija semen (anemohorija, hidrohorijska, zoohorija, entomohorija, mirmekohorija...)

Ime predmeta: **SPLOŠNA ZOOLOGIJA**

Število ECTS kreditnih točk: **9**

##### **Vsebina:**

Predmet uvaja študente v zoologijo in je osredotočen na razumevanje zgradbe in delovanja živali v širšem kontekstu evolucije bioloških sistemov. Študente uvede v principe biologije in definiranja živalske vrste, v osnove Darwin-Wallaceove teorije evolucije in v teorijo o izvoru življenja. Strukturo živali spoznajo prek osnovnih nivojev biološke organizacije vključujoč citologijo, histologijo, morfolologijo in organografijo. Težišče predmeta je na filogenetski klasifikaciji, evoluciji in komparativni anatomiji živali predstavljenih skozi glavne taksonomske skupine (debla). Študentje spoznajo zgodovino biološke klasifikacije, načela zoološke nomenklature in osnove sistematike. Pri podajanju živalskega sistema je poudarek na zgodovini razvoja in razumevanju evolucije telesne organizacije na podlagi razvoja telesne simetrije, razvoja zarodnih tkiv, telesnih votlin in zgodnjega razvoja. Vsebina tako usposobi študente za kritično in integrativno razumevanje bioloških sistemov, ki jih dojema kot hipoteze in ne kot dejstva.

**Poglavitne teme:**

- principi biologije; funkcionalne in strukturne značilnosti bioloških sistemov
- izvor življenja; organska evolucija, evolucija celice, evolucija mnogoceličarjev
- darvinistična evolucija; mikroevolucija in makroevolucija
- teorija živalske vrste; klasifikacija in sistematika živali
- citologija, histologija, organografija in morfologija živali
- razmnoževanje in ontogenija živali
- osnovi ekologije in etologije živali

Ime predmeta: **SPLOŠNA IN ANORGANSKA KEMIJA**

Število ECTS kreditnih točk: **6**

**Vsebina:**

V okviru predmeta bo v prvem delu narejen kratek povzetek snovi in snovnih sprememb ter kemijskih zakonov. Sledila bo razlaga osnovnih kemijskih pojmov: atom, molekula, ion, element, spojina, čista snov, zmes, formule, itd.

V poglavjih z naslovom množine snovi, relativna atomska in molekulska masa ter molska masa bodo podane osnove za računске vaje.

Področje zgradbe atomov in kemijskih vezi se bo osredotočilo na pomembnost kemijskih vezi znotraj atoma in molekule ter same zgradbe periodnega sistema elementov. Podan bo osnovni pregled disperzijskih sistemov ter kemijskega ravnotežja znotraj reakcij. Pregled anorganskih spojin bo podan glede na periodni sistem elementov, organskih pa po funkcionalnih skupinah.

Predmet bo zasnovan predvsem na pridobitvi temeljnih znanj iz področja kemije, potrebnih za razumevanje vsebin ostalih kemijskih predmetov in prilagojen relativno širokemu naboru slušateljev drugih študijskih programov iz področja naravoslovja.

**Poglavitne teme:**

- Snovi in snovne spremembe in energija
- Kemijski zakoni
- Osnovni pojmi
- Množina kemijske snovi
- Elektronska zgradba atomov in periodni sistem elementov
- Atomske vezi:
- Molekulske vezi in agregatna stanja
- Disperzni sistemi
- Kemijsko ravnotežje
- Reakcije oksidacije in redukcije
- Kratek pregled anorganskih spojin
- Kratek pregled organskih spojin (po funkcionalnih skupinah)
- Okoljska kemija
- Kisli dež

Ime predmeta: **MATEMATIKA**

Število ECTS kreditnih točk: **6**

**Vsebina:**

- Množice. Naravna števila. Racionalna števila. Realna števila. Kompleksna števila.
- Preslikave. Bijektivne preslikave, inverz.
- Zaporedja realnih števil. Limite in stekališča zaporedij. Cauchyjev pogoj. Zgornja in spodnja limita. Monotona zaporedja. Izrek Bolzano-Weierstrass.
- Vrste. Konvergenčni kriteriji. Absolutno in pogojno konvergentne vrste.

- Funkcije realne spremenljivke, sodost, lihost, periodičnost. Limite funkcij, leva in desna limita. Zveznost. Zvezne funkcije na zaprtih omejenih intervalih. Metoda bisekcije za iskanje ničel. Elementarne funkcije. Ciklotometrične funkcije.
- Odvod in diferencial. Pravila za odvajanje. Lagrangeov izrek. Ekstremalni problemi. Taylorjeva formula.
- Nazorni vektorji v  $R^3$ . Računanje z vektorji. Skalarni, vektorski in mešani produkt. Enačba ravnine in premice.

Ime predmeta: **OSNOVE RAČUNALNIŠTVA**

Število ECTS kreditnih točk: **6**

**Vsebina:**

- Sistemska programska oprema.
- Struktura računalniškega sistema, hierarhija pomnilnika, naprave, vodilo, vhodno/izhodne naprave, centralna procesna enota. Operacijski sistem. Proces, usklajevanje, naprave, razporejevalnik procesov, upravljaniki naprav.
- Osnove operacijskega sistema Linux.
- Operacijski sistem Linux ter slovenska različica Pingo. Predstavitve dela v ukazni lupini BASH.
- Programski jeziki.
- Vrste programskih jezikov. Imperativni, predmetni, logični, deklarativni programski jeziki. Koncepti programskih jezikov. Iteracija, podatkovne strukture, kontrolne strukture, funkcije, podprogrami. Osnovne podatkovne strukture. Zapisi, polja, in sezname. Programski jezik C.
- Predmetno usmerjen model.
- Koncepti predmetno usmerjenega modela. Predmeti, razredi, lastnosti predmetov in razredov, dedovanje, večobličnost, večkratno dedovanje, vmesniki, abstraktni razredi. Abstraktni podatkovni tipi. Primeri abstraktnih podatkovnih tipov. Programski jezik Java.

Ime predmeta: **TEMELJI FIZIKE Z BIOFIZIKO**

Število ECTS kreditnih točk: **6**

**Vsebina:**

Predmet uvaja osnovne fizikalne koncepte, ki so temelj razumevanja procesov v živih bitjih. Pomembnost teh konceptov je dodatno utemeljena in utrjena z razlagami konkretnih primerov.

Poglavitne splošne teme fizikalnih osnov:

- Intenzivne in aditivne fizikalne količine ter operacijski postopki merjenja teh količin (poleg osnovnih še koncepti gostote, tlaka, koncentracije, temperature, potenciala, prevodnosti, optičnih lastnosti,...).
- Oblike energij (kinetična, potencialna, prožnostna, notranja, kemična, električna,...) in načini povečevanja, zmanjševanja in spreminjanja energij (delo, toplota).
- Snovni, električni in toplotni tokovi ter ohranitveni zakoni.
- Nihanje in valovanja (mehansko in elektromagnetno) ter pojavi povezani z valovanjem (odboj, lom, interferenca).

Podrobnejše teme biofizikalnih aplikacij:

- Biomehanika (vzvodi v človeškem telesu, biomehanika človeških okončin, torzijske deformacije, stabilnost telesa).
- Tlačne in koncentracijske razlike kot vzrok za snovne tokove (tokovi v rastlinah, ožilje in srce, izmenjava plinov, osmotski procesi).
- Temperaturne razlike kot vzrok za toplotne tokove (osnove procesov pri bitjih z nestalno in stalno telesno temperaturo, viri energije in energijske pretvorbe).
- Potencialne razlike kot vzrok za električne tokove (Celica, kot akumulator elektrokemične energije: prehajanje snovi skozi celično membrano, akcijski potencial, električna polja v celici, pasivne in aktivne električne lastnosti celičnih membran).

- Glasilke kot oddajnik zvoka ter biofizikalna slika ušesa kot sprejemnika zvoka.
- Optični instrumenti (fotoaparati, projektor in mikroskop ter oko kot sprejemnik svetlobe).
- Osnove molekulske biofizike (Lastnosti osnovnih sestavnih delov bioloških sistemov in zveze med temi lastnostmi).

Ime predmeta: **FIZIOLOGIJA RASTLIN**

Število ECTS kreditnih točk: **6**

**Vsebina:**

- Preskrba rastlin z vodo: Sprejem, transport in oddajanje vode. Vodni status rastline.
- Privzem hranil: Pregled posameznih makro- in mikroelementov, pojavljanje v tleh, razpoložljivost in koncentracija snovi v rizosferi. Privzem v korenine (vloga pH pri sprejemu snovi). Mehanizmi privzema snovi v rastlinsko celico (permeabilnost membrane, transport skozi celično membrano, membranski transportni proteini, primarni in sekundarni aktivni transport). Transport na kratke razdalje. Transport mineralnih hranil po ksilemu in floemu ter njegova regulacija. Mineralna prehrana ter rast in razvoj rastlin. Vloga simbioze (mikoriza, fiksacija dušika) pri mineralni prehrani rastlin in druge koristi simbioz. Rizosfera.
- Fotosinteza: Svetlobne in temotne reakcije fotosinteze. Prenos asimilatov iz kloropasta v citosol. Sinteza saharoze in primarnega škroba. Tipi metabolizma ogljika (C3, C4, in CAM metabolizem). Energetska učinkovitost fotosinteze, meritve fotosinteze. Okoljski dejavniki, ki vplivajo na fotosintezo. Interakcije z drugimi organizmi in pomen primarne produkcije za ekosisteme.
- Fotorespiracija: Potek in pomen.
- Dihanje: Faze dihanja: glikoliza, Krebsov cikel, elektronska transportna veriga, oksidacijska fosforilacija. Posebnosti dihanja pri rastlinah (cianidno rezistentno dihanje) in primerjava z dihanjem drugih organizmov.
- Sinteza in razgradnja maščobnih kislin
- Asimilacija dušika in žvepla: Asimilacija amonija, nitrata in žvepla. Vključevanje v organske spojine.
- Sekundarni metaboliti: Terpeni, fenolne spojine, čreslovine, alkaloidi, sekundarne spojine, ki vsebujejo dušik in njihov pomen za rastline v interakciji z drugimi organizmi. Alelopatija.
- Rast in razvoj: Vpliv rdeče in modre svetlobe na rastline. Vpliv okoljskih dejavnikov na rast in razvoj rastlin.
- Rastlinski hormoni. Vloga rastlinskih hormonov (avksini, citokinini, giberelini, abscizini, etilen) in drugih rastnih regulatorjev (jasmonska kislina, salicilna kislina, strigolaktoni). Rastni regulatorji in interakcije z drugimi organizmi.
- Fiziologija gibanj pri rastlinah: Osnove transdukcije signalov. Tropizmi, nastije, taksije. Vpliv svetlobe in težnosti. Kemični vplivi. Mehanski dražljaji.
- Interakcija rastlin z okoljem in odziv na stres.

Ime predmeta: **FIZIOLOGIJA ŽIVALI**

Število ECTS kreditnih točk: **6**

**Vsebina:**

Študenti bodo spoznali funkcije celic (processe celularne fiziologije), tkiv, organov in organskih sistemov, kakor tudi nekatere vidike homeostaze, povratnih sistemov, bioritmov in prilagoditev. Dobršen del pozornosti bo namenjen delovanju živčnega sistema: osnovni principi vzdražnosti, način prevajanja živčnih signalov po aksonih ter tipi in delovanje sinaps. Posebej bodo obravnavane receptorske celice in molekularni mehanizmi prevajanja dražljajev iz okolja v živčno aktivnost. Kot nadgradnjo delovanja posameznih živčnih celic bodo študentje/ke spoznali njihovo povezovanje v živčne mreže in odnose med delovanjem živčnega sistema in vedenjem živali. Pri mnogoceličnih živalih se kot način komunikacije med različnimi deli telesa razen živčnega sistema uporabljajo tudi kemijski prenašalci. Študentje/ke se bodo seznanili z delovanjem endokrinih celic/žlez

in z učinki, ki jih imajo njihovi izločki na tarčne celice. Spoznali bodo sekundarne posrednike, ki prenašajo kemijske signale v notranjosti celic.

Med bolj opaznimi značilnostmi živali je njihova gibljivost. V povezavi s tem bodo predmet obravnave lastnosti mišičnih celic in regulacija delovanja mišičnega tkiva. Študentje/ke bodo spoznali tudi načine premikanja celic, bodisi enoceličnih organizmov ali posameznih celic mnogoceličnih organizmov.

Kako se tkiva in celice oskrbijo s hranili in kisikom ter kako se znebijo odpadnih snovi, bo obravnavano v štirih medsebojno povezanih sklopih: cirkulacija krvi, izmenjava plinov, absorpcija hranil in izločanje. Predstavljeni bodo različni tipi krvožilnega sistema in njihovo delovanje (funkcije srca, dinamika pretoka krvi, vloga ožilja). Pri načinih izmenjave plinov z okolico bodo obravnavane posebne prilagoditve živali na posebnosti kopenskega in vodnega okolja. Enako velja tudi za problem ozmoregulacije in izločanja prebavnih produktov.

Prehranjevanje: čeprav ima vsaka živalska vrsta lastne prehrabene zahteve, morajo vse živali hrano razgraditi na osnovne elemente, ki jih nato uporabijo kot vir energije in kot gradnike za rast in obnovo svojih tkiv. Prehranjevalne verige in trofični nivoji. Producenti in porabniki.

Živali s hrano pridobljeno energijo deloma porabijo za vzdrževanje stabilnega notranjega okolja, kar vključuje tudi termoregulacijo. V zvezi s tem bodo predstavljeni nekateri pogostejši načini ohranjanja primerne telesne temperature (endotermne, eksotermne živali).

Predmetni program vključuje tudi obnašanje živali, njihovo orientacijo (navigacijo) in fiziologijo razmnoževanja. Vpliv mikroorganizmov na vedenje živali.

Ime predmeta: **UVOD V MIKROBIOLOGIJO**

Število ECTS kreditnih točk: **3**

#### **Vsebina:**

Vsebina predmeta seznanja študenta z mikrobiologijo kot znanstveno disciplino in naravoslovno stroko. Ob tem študent spozna osnovna načela znanstvenega razmišljanja in iskanja ter vrednotenja novih spoznanj.

Vsebinsko je predmet razdeljen na naslednja poglavja:

1. Raznolikost mikroorganizmov,
2. Sistemi razvrščanja in splošne značilnosti različnih skupin,
3. Necelični mikroorganizmi (virusi, viroidi, prioni)
4. Celični mikroorganizmi (Prokarya: arheje in bakterije, Eukarya: alge, glive in protisti).
5. Osnovna zgradba in funkcija celic mikroorganizmov
6. Mikrobna rast in razvoj
7. Mikrobna fiziologija in metabolizem
8. Pomen mikrobiologije za zdravje ljudi in okolje
9. Industrijska mikrobiologija
10. Živilska Mikrobiologija

## **OBVEZNI PREDMETI 2. LETNIKA**

Ime predmeta: **SISTEMATSKA ZOOLOGIJA**

Število ECTS kreditnih točk: **9**

#### **Vsebina:**

Težišče predmeta je na filogenetski klasifikaciji živali. Študent/ka najprej spozna zgodovino klasifikacije, principe te dejavnosti, načela zoološke nomenklature in osnove kladistike. Seznan se z različnimi načini klasifikacije, od klasifikacije na podlagi morfoloških do molekularnih znakov. Predmet poda tudi teoretične osnove definiranja živalske vrste. Pri podajanju živalskega sistema je poudarek

na zgodovini razvoja, ne pa na golem memoriziranju kategorij. Zlasti skozi 500 milijonov let zgodovine vretenčarjev študent/ka spozna omejitve pri interpretaciji fosilov in negotovosti pri konstruiranju taksonomskih in filogenetskih sistemov.

Poglavitne teme:

- zgodovina in načini klasifikacije
- taksonomske kategorije
- zoološka nomenklatura
- teorija živalske vrste
- klasifikacija in filogenija nevretenčarjev
- klasifikacija in filogenija strunarjev

Ime predmeta: **OSNOVE GENETIKE IN GENOMIKE**

Število ECTS kreditnih točk: **6**

**Vsebina:**

- Osnove transmissijske genetike: zakoni dedovanja, pedigre analiza dedovanja dominantnih in recesivnih genov, molekularna osnova dominantnih in recesivnih mutacij.
- Avtosomno in spolno vezano dedovanje.
- Organizacija človeškega genoma.
- Kartiranje genomov, tehnike kartiranja z genetskimi in fizičnimi pristopi, tehnika PCR, Southern, northern detekcija, markerji DNA (RFLP, VNTR, SSR, SNP, EST, AFLP...), fluorescentna in situ hibridizacija (FISH), kartiranje STS
- Restriksijski encimi, ločevanje fragmentov DNA, vektorji za kloniranje DNA
- Tehnike rekombinantne DNA
- Določanje nukleotidnega zaporedja DNA, metode, razumevanje in pomen genomskih projektov
- Analiza delovanja genov, reverzna genetika, metode proučevanja izraženih zaporedij
- Morfologija in strukturni elementi evkariontskega kromosoma: telomera, centromera, vloga, replikacijski model telomere, organizacija DNA na kromosomu, zgradba kromatina, evkromatin, heterokromatin
- Organiziranost evkariontskega genoma
- Geni in organizacija genov
- Organelni genomi, nastanek in lastnosti
- Pot od zapisa DNA do proteina
- Izražanje genov: iniciacija transkripcije, vloga kromatina, vloga RNA polimeraz, uravnavanje transkripcije pri prokariotih in evkariotih, pozitivno in negativno uravnavanje izražanja genov.
- Sinteza in procesiranje različnih molekul RNA
- Spremembe dednega materiala, mutacije na kromosomu, genu, genomu. Povzročitelji mutacij, vpliv na organizem in pomen v evoluciji.
- Popravljalni mehanizmi
- Rekombinacije
- Mobilnih genetskih elementov in njihova vloga
- Nastanek genoma
- Populacijska genetika: genetska variabilnost in spreminjanje populacij, genetske razdalje, metode merjenja genetske variabilnosti in distanc, molekularni markerji za proučevanja v populacijski genetiki
- Aplikacija genomike

Ime predmeta: **STATISTIKA**

Število ECTS kreditnih točk: **6**

**Vsebina:**

- Uvod. Kaj je statistika? Uporabnost statističnih metod v naravoslovju. Populacija. Vzorec.

- Slučajne spremenljivke. Pojem slučajne spremenljivke. Zvezne in diskretne slučajne spremenljivke. Osnovni primeri slučajnih spremenljivk. Funkcija verjetnosti, funkcija gostote, porazdelitvena funkcija.
- Opisne statistike. Frekvenčna porazdelitev. Mere sredine. Kvantili. Mere variabilnosti.
- Vzorčenje. Uvodni primeri. Naključno vzorčenje. Vzorčna porazdelitev. Standardna napaka ocene. Intervali zaupanja.
- Grafične predstavitve podatkov. Histogram. Razsevni grafikoni. Škatla z brki. QQ-diagram.
- Preizkušanje statističnih domnev. Princip preizkušanja. Ničelna domneva, alternativna domneva. Napake pri preizkušanju domnev.
- Preučevanje odvisnosti med pojavi. Regresija. Linearna regresija. Mere linearne odvisnosti. Korelacijski koeficient. Nelinearne odvisnosti. Asociacija in kontingenčne tabele.

Ime predmeta: **ORGANSKA KEMIJA IN BIOKEMIJA**

Število ECTS kreditnih točk: **6**

**Vsebina:**

Organska kemija:

- Pomembnost in vloga organske kemije
- Strukturne značilnosti organskih spojin
- Nukleofilne substitucije
- Radikalske reakcije
- Oksidacije
- Redukcije
- Ogljikovi hidrati
- Amino kisline, peptidi in beljakovine
- Izolacija organskih spojin

Biokemija:

- Osnove biokemije
- Struktura in funkcija biomolekul in kataliza
- Bioenergetika in metabolizem (katabolizem in anabolizem)

Ime predmeta: **BIODIVERZITETA**

Število ECTS kreditnih točk: **6**

**Vsebina:**

Predmet predstavlja uvod v teorijo biodiverzitete in podaja pregled trenutnega stanja poznavanja biodiverzitete. Študentom poda znanja in jih uči veščin za oceno biodiverzitete na različnih nivojih biološke in okoljske organiziranosti. S prepletom osnov in najnovejših dognanj predmet preučuje koncepte biodiverzitete v času in prostoru na nivojih od molekul do ekosistemov. Študent se seznani s terenskimi in laboratorijskimi tehnikami za ocenjevanje biotske pestrosti in osnovami njenega varovanja.

Teorija

- Biodiverziteta: koncept, zgodovina
- Elementi biodiverzitete: genetska diverziteta (geni → populacije); biodiverziteta na ravni organizmov (osebek → kraljestva/domene); ekološka diverziteta (populacije → biomi)
- Biotska pestrost v času: Viri informacij, Zgodovina biotske pestrosti, Izumiranja
- Biodiverziteta v prostoru: gradienti, ki oblikujejo biodiverzitetu v kopenskih in vodnih ekosistemih;  $\alpha$ -,  $\beta$ -,  $\gamma$ - diverziteta; globalni vzorci biodiverzitete
- Biodiverziteta in ekološke mreže
- Neposreden in posreden pomen biodiverzitete, biodiverziteta kot vrednota
- Človeški vplivi na biodiverzitetu

Merjenje in kartiranje biodiverzitete

- Pomen merila prikaza v biodiverzitetnih študijah
- Diverziteta združb in biološki popisi
- Metode vzorčenj v vodnih in kopenskih ekosistemih
- Bogastvo in razporeditev biodiverzitet; biodiverzitetni indeksi
- $\alpha$ -,  $\beta$ -,  $\gamma$ - diverzitetni indeksi
- Metode za hitro oceno biodiverzitet
- Interpretacija biodiverzitetnih podatkov in prioritete

Ime predmeta: **SISTEMATSKA BOTANIKA Z GEOBOTANIKO**

Število ECTS kreditnih točk: **9**

#### **Vsebina:**

V okviru predmeta se študent/ka seznanil/a in razume evolucijske procese v rastlinskem svetu, raznolikost in sorodstvene vezi med posameznimi rastlinskimi taksoni. Seznanil/a se bo z osnovnimi vzorci biotske pestrosti na notranje in zunanje zgradbe rastlin in njihovega metabolizma, na nivoju vrst, združb in ekosistemov kot tudi z vzroki oziroma procesi, ki so v teku evolucije do njih pripeljali. Pridobil bo temeljna znanja za vrednotenje biotske pestrosti. Predmet je zasnovan fleksibilno in je primeren tudi za slušatelje ostalih študijskih programov iz področja naravoslovja kot tudi nekaterih študijskih programov iz področja geografije.

Poglavitne teme:

Sistematika rastlin

- Znanost o sistematiki rastlin
- Zakonitosti in metode v rastlinski sistematiki (filogenija, določanje zgodovinskega poteka evolucije, opis evolucije na praktičnih primerih, izdelava sistema na podlagi združevanja in ločevanja)
- Zgodovinski pregled rastlinskih sistemov
- Taksonomski dokazi: strukturni in biokemični znaki (morfologija, biologija opraševanja, oblike cvetov, plodov in semen, anatomija, embriologija, kromosomi, palinologija, sekundarni metaboliti, proteini)
- Molekularna sistematika (pridobivanje in tipi in analiza molekularnih podatkov, molekularni znaki)
- Pregled filogenije semenk
- Filogenetska razmerja med kritosemenkami
- Botanična nomenklatura
- Prepariranje, določanje in shranjevanje rastlinskega materiala
- Flora Slovenije (raznolikost, specifičnost, flora Slovenije v luči naravne dediščine)

Geobotanika

- Discipline geobotanike
- Fitocenologija v okviru geobotanike (zgodovina razvoja proučevanja vegetacije)
- Rastlinske združbe kot osnovne enote vegetacije
- Sinmorfologija
- Metode v fitocenologiji
- Fitocenološki podatki
- Pregled in razvrščanje vegetacije
- Sintaksonomija (sintezne lastnosti sintaksonov, značilnosti sigmatističnega sistema, rastlinska združba-asociacija, sintaksoni višjega ranga)
- Multivariatna analiza podatkov v fitocenologiji (multivariatna ordinacija, indirektna gradientna analiza, metode glavnih komponent, multivariatna klasifikacija, numerična sintaksonomija)
- Sindinamika, sinkronologija in simfenologija (metode pri proučevanju sukcesij, fluktuacije v vegetaciji)
- Sinhologija (arealologija, florni elementi, areali sintaksonov, vegetacijske karte)

Ime predmeta: **ŠTUDIJSKA PRAKSA Z OSNOVAMI RAZISKOVALNE METODOLOGIJE**

Število ECTS kreditnih točk: **6**



### **Vsebina**

Študent mora v 2. letniku opraviti obvezno študijsko prakso, ki je ovrednotena s 6 KT in traja 3 tedne (150 ur). Namen študijske prakse je prenos teoretičnega znanja študentov v prakso, ki jo študent opravlja pod vodstvom uslužbencev v različnih podjetjih ali javnih službah, kot so raziskovalne inštitucije, nevladne in vladne organizacije, ki delujejo v okviru varstva narave in okolja. Kot rezultat dela študenti pripravijo poročilo o praksi.

V ta namen so študenti predhodno usposobljeni. Študentom so podana temeljna znanja in orodja za razumevanje, načrtovanje in vodenje raziskav na področju bioloških ved ter za predstavitev svojih ugotovitev v pisni in ustni komunikaciji. Predmet predstavlja uvod v raziskovalni proces, ki vključuje konceptualizacijo, iskanje informacij, ovrednotenje in analizo rezultatov, pisanje poročil in njihovo predstavitev. Obravnava tematiko raziskovalnega načrta, med njimi so vprašanja o veljavnosti, zanesljivosti, znanstveni natančnosti in etiki.

## **OBVEZNI PREDMETI 3. LETNIKA**

Ime predmeta: **EKOLOGIJA**

Število ECTS kreditnih točk: **9**

### **Vsebina:**

Osnovni principi ekologije; Organizem in adaptacija na okolje (avteologija; ekološki dejavniki); Populacijska ekologija (populacijski parametri, disperzija, nataliteta in mortaliteta, starostna in spolna struktura, populacijska rast in regulacija, populacijske fluktuacije); Interspecifični odnosi (ekološka niša, predacija, kompeticija, parazitizem, mutualizem); Ekosistemska ekologija (definicija, struktura ekosistema, kroženje snovi in pretok energije, sukcesija, klimaks, planetarni ekosistemi, izkoriščanje ekosistemov).

Osnovne značilnosti vodnih ekosistemov; Vnos energije v vodne ekosisteme in značilnosti prehranjevalnih spletov v vodnih ekosistemih; Pregled vodnih ekosistemov in njihove ekološke značilnosti; Vloga in pomen vodnih ekosistemov.

Ime predmeta: **EVOLUCIJSKA BIOLOGIJA**

Število ECTS kreditnih točk: **6**

### **Vsebina:**

Zgodovina razvoja evolucijske misli pred Darwin-Wallacevo teorijo in po njej; Definicija življenja; Spontana variabilnost (mutacije – molekularna variabilnost in njen pomen za evolucijo); Naravna selekcija; Evolucija in biogeografija; Evolucija in speciacija; Koncept biološke vrste; Evolucija v času (z osnovami paleontologije); Izvor in evolucija človeka; Izvor življenja; Kreacionizem in evolucionizem.

Ime predmeta: **UPORABNA MATEMATIKA ZA NARAVOSLOVCE**

Število ECTS kreditnih točk: **6**

### **Vsebina:**

- Reševanje sistema linearnih enačb.
- Matrike in osnovne operacije z njimi.
- Odvod in diferencial. Pravila za odvajanje. Lagrangeov izrek. Ekstremalni problemi. Taylorjeva formula.
- Integral. Primitivna funkcija in določeni integral. Newton-Leibnizeva formula. Uporaba.
- Funkcije več spremenljivk.

- Diferencialne enačbe. Enačbe z ločljivimi spremenljivkami. Linearne enačbe višjih redov.

Ime predmeta: **VARSTVENA BIOLOGIJA**

Število ECTS kreditnih točk: **9**

**Vsebina:**

Predmet je posvečen uvodu v biodiverzitetno krizo ter varstveno biologijo kot nadgradnjo klasičnega varstva narave. Program izvedbe obsega pregled zgodovine varstvenih prizadevanj, razloge za nastanek varstvene biologije, etične osnove panoge in njen krizni značaj. Želi se predstaviti pomen biodiverzitete na globalni in lokalni ravni in oblike ogrožanja le-te, pomen fragmentacije, dinamične ekologije, demografije in genetike majhnih populacij.

Poglavitne teme:

- nastanek varstvene biologije
- načela varstvene biologije
- biodiverzitetna kriza - obseg in vzroki
- biodiverzitetna - obseg in razporeditev
- nivoji biodiverzitete (genetski, vrstni, ekosistemski)
- vrsta v kontekstu varstvene biologije
- genetika majhnih populacij
- fragmentacija
- demografija ogroženih populacij
- dinamična ekologija
- ukrepi za ohranjanje biodiverzitete: *in situ* in *ex situ* varstvo
- nacionalna zakonodaja, mednarodne konvencije in varstvo
- družbeni vidiki v varstveni biologiji

Ime predmeta: **BIOGEOGRAFIJA**

Število ECTS kreditnih točk: **6**

**Vsebina:**

Osnovni principi biogeografije, okolje in zgodovina (razširjenost vrst; razširjenost združb; dinamična biogeografija; glaciacije in biogeografska dinamika v pleistocenu); zgodovinski vzorci in procesi (speciacija in izumiranje; disperzija; endemizem in provincializem; filogeografija); recentni vzorci in procesi (otoška biogeografija; vrstna in ekosistemska diverzitetna); zgodovinska vs. ekološka biogeografija; biogeografske regije; biogeografija in varstvena biologija.

Ime predmeta: **ZAVAROVANA OBMOČJA IN TRAJNOSTNA RABA**

Število ECTS kreditnih točk: **6**

**Vsebina:**

Varstvo okolja: varstvo narave, osnovni pojmi, zgodovinski razvoj zavarovanih območij, ekološka etika, klasična in sodobna paradigma o zavarovanih območjih.

Merila določanja posebno vrednih delov narave.

Mednarodni sistem zavarovanih območij.

Uvod v sistem varstva narave v Sloveniji .

Zavarovana območja v Sloveniji in območja Natura 2000.

Pritiski in grožnje zavarovanim območjem.

Upravljanje zavarovanih območij.

Modeli vodenja zavarovanih območij.

Trajnostna raba, raba naravnih vrednot v zavarovanih območjih.  
Mednarodne inštitucije in dogovori s področja politike zavarovanih območij.

## NOTRANJE IZBIRNI PREDMETI

Ime predmeta: **BIODIVERZITETA IN EKOLOGIJA SREDOZEMLJA**

Število ECTS kreditnih točk: **6**

### Vsebina:

Predmet se osredotoča na glavne splošne teme ekologije (abiotski dejavniki, medvrstni odnosi, motnje, sukcesije...) ter na biodiverziteto tega območja. Hkrati podaja celotno sliko glavnih ekoloških problemov tega prostora, kot so biotske invazije, globalno segrevanje, izguba biodiverzitete, dezertifikacija, renaturacija degradiranega okolja. Študentje se bodo seznanili z območji sredozemske klime v svetu ter tipično vegetacijo, ki se tam pojavlja. Spoznali bodo (paleo)klimatske značilnosti, geološko zgradbo in relief Sredozemskega bazena, njegovo specifično floro, favno in vegetacijo ter vpliv človeka na preteklo in današnjo podobo sredozemske krajine. Pomemben del predmeta bo pokrival rastlinsko ekologijo - anatomske, kemične in funkcionalne prilagoditve rastlin na mediteranske tipe ekosistemov. Obravnavane bodo različne medvrstne in znotrajvrstne interakcije (kompeticija, parazitizem, herbivorija...), ki igrajo pomembno vlogo pri ekologiji sredozemskega prostora. Poseben poudarek bo namenjen tudi Sredozemlju kot vroči točki biodiverzitete (biodiversity hotspot). Študentje se bodo seznanili z dejavniki, ki so prispevali k izjemni biodiverziteti (okoljska raznolikost, tisočletna človeška aktivnost, interakcije človeka z naravo...) ter z dejavniki, ki jo ogrožajo (degradacije krajine, onesnaževanje, globalne spremembe, bioinvazije). Obravnavane bodo glavne motnje, ki vplivajo na podobo krajine, kot so požari in dezertifikacija. Del predmeta je namenjen tudi osvojitvi znanj s področja spremljanja biodiverzitete na genetski ravni, ki vključuje vrednotenje raznolikosti organizmov s sodobnimi biotehnološkimi metodami.

Poglavitne teme:

- Mediteranski tipi ekosistemov (MTE) po svetu
- Fizične značilnosti Sredozemskega prostora (geologija, geomorfologija) in abiotski dejavniki v preteklosti in danes
- Življenjske oblike rastlin in funkcionalne prilagoditve v MTE
- Medvrstne in znotrajvrstne interakcije
- Motnje in sukcesije v sredozemskih rastlinskih združbah
- Razvoj kmetijskega ekosistema v Sredozemlju: domestikacija, Sredozemlje kot gencenter itd.
- Biodiverziteteta v Sredozemlju
- Spremljanje biodiverzitete in njeno ohranjanje
- Globalne spremembe v MTE: klimatske spremembe, degradacija, dezertifikacija, bioinvazije
- Osnovne značilnosti naravovarstvene in okoljevarstvene problematike v Sredozemlju

Ime predmeta: **BIODIVERZITETA MORJA**

Število ECTS kreditnih točk: **6**

### Vsebina:

Predmet obsega naslednja poglavja:

- Osnovni pojmi iz biodiverzitete, geografije morij in morske historične in recentne biogeografije.
- Bentoška bionomija:
- Prostorske in časovne spremembe morske biodiverzitete (*Wegenerjeva teorija razmejitve kontinentov, Tethys, lokalna, globalna, množična izumiranja, permska kriza, Messinska kriza, izvor sredozemske biodiverzitete*)
- Pregled biodiverzitete morij

- Pregled sredozemske in jadranske morske biodiverzitete
- Naravni viri
- Biogradniki v morjih
- Kriza biodiverzitete v morjih
- Ohranjanje biodiverzitete v morjih in oceanih
- Biotska raznovrstnost v slovenskem morju

Ime predmeta: **BIOLOGIJA IN DIVERZITETA VREtenČARJEV**

Število ECTS kreditnih točk: **6**

**Vsebina:**

Skozi filogenetski razvoj strunarjev je detajlno predstavljen sistem vretenčarjev. Uvod v predmet je spoznavanje izvora vretenčarjev, nato pa spoznavajo glavne sinapomorfije posameznih monofiletskih skupin, ki se pri vretenčarjih v veliki meri ne skladajo s tradicionalno sistematiko vretenčarjev (t.j. ribe, dvoživke, plazilci, ptice, sesalci). Na ta način študenti lahko razvijejo kritičen odnos in na konkretnih primerih občutijo, da se sistematika z novimi odkritji ves čas dopolnjuje in spreminja. Pomemben del predmeta sloni na predstavitvi fosilov, ki so ključni za razvoj pomembnih novosti v razvoju vretenčarjev. Razloženi so nastanek tetrapodov, hipoteze o prehodu na kopno in razvoj amniotov, znotraj katerih je poudarek na evolucijskem razvoju sinapsidov in razlogih za njihovo radiacijo.

Ob vsaki skupini so predstavljeni tipični predstavniki s celega sveta, tako na predavanjih kot pri laboratorijskih vajah.

Poglavitne teme:

- Sinapomorfije strunarjev
- Hipoteze o izvoru strunarjev
- Plaščarji: biologija, diverziteteta, evolucija
- Možne razlage za razvoj vretenčarjev in njihove sinapomorfije
- Najstarejši vretenčarski fosili – datacije in pomen (*Pikaia*, Conodonta, Ostracoderma)
- Evolucijski nastanek čeljusti, sinapomorfije čeljustnic (Placodermi, Acanthodii, Chondrichthyes, Osteichthyes)
- Nastanek tetrapodov in prehod na kopno
- Nastanek tetrapodske okončine, razvojni geni (HOX)
- Filogenetski odnosi znotraj sarkopterigijev
- Prvi tetrapodi
- Amniota, sinapomorfije in prvi predstavniki
- Sinapsida, Anapsida, Diapsida: evolucija
- Uspešnost in zaton dinosavrov
- Sinapsida in evolucija sesalcev
- Biogeografski vzorci skupin
- Evolucijski razvoj ptic, razvoj leta

Ime predmeta: **BIOLOŠKE VSEBINE V ANGLEŠKEM JEZIKU**

Število ECTS kreditnih točk: **6**

**Vsebina:**

Predavajo se najpomembnejše raziskovalno aktualne teme iz področja biologije, ki med drugimi lahko vključujejo naslednja vsebinska podpodročja:

- Osnove zoologije
- Osnove botanike
- Biologija in anatomija človeka
- Fiziologija živali
- Fiziologija rastlin
- Genetika

- Biokemija
- Celicna biologija
- Molekularna biologija
- Evolucija
- Ekologija in varstvena biologija
- Etologija

Ime predmeta: **EKOTOKSIKOLOGIJA**

Število ECTS kreditnih točk: **6**

**Vsebina:**

Predmet je posvečen predstavitvi ekotoksikologije in metodam, ki omogočijo ocenjevanje tveganja za okolje pri uporabi kemikalij.

V okviru teme ekologija se predpostavlja, da študenti/ke poznajo osnove ekologije. Poznavanje toksikologije bo omejeno na osnovne principe in metode. Predstavljen bo način vnosa kemikalij v organizem, sprejem in pozardelitev snovi v različnih tkivih v organizmu, metabolizem in izločanje iz organizma. Študenti bodo seznanjeni z načinom delovanja snovi in posledicah, ki se kažejo v različnih oblikah na molekularnem in celičnem nivoju oziroma vidnih sprememb na nivoju tkiv, organov in celotnega organizma. Pojasnjen bo princip odvisnosti velikosti posledic od velikosti odmerka.

Ekotoksikologija bo predstavljena v ožjem pomenu kot veda, ki proučuje škodljive učinke kemikalij na ekosisteme. Posebej bodo proučene skupine različnih vrst kemikalij ter njihove fizikalno-kemijske lastnosti, ki pogojujejo usodo snovi v okolju. Obravnavani bodo trije osnovni deli okolja zrak, voda in tla ter verjetnost, da se bodo določene snovi kopičile bolj v enem ali drugem okolju ter odvisnost tega pojava od razgradljivosti in biorazgradljivosti. Nadgradnja bo sledila v kopičenju snovi v organizmih (bioakumulacija/biokoncentracija in biomagnifikacija).

Učinki kemikalij na posamezne organizme bodo teoretično obravnavani že v sklopu teme toksikologija. Možnost praktičnih vaj na tem področju bi zajemala laboratorijsko izvajanje klasičnih testov na organizmih kot so vodne bolhe. Izvajali bomo tudi teste genotoksičnosti (Allium test).

Monitoring in kemijska analitika je tema, ki zajema predstavitev metod za določanje kemikalij v okolju (zrak, voda, tla). Biomonitoring je način odkrivanja prisotnosti snovi v živih organizmih. Predstavljen bo pomen tovrstnih podatkov pri ocenjevanju tveganja.

Predavanja gostujočih predavateljev/raziskovalcev za predstavitev specifičnih tem.

Poglavitne teme:

- ekologija
- toksikologija
- ekotoksikologija
- kemikalije in njihova usoda v okolju
- učinki kemikalij na posamezne organizme
- učinki kemikalij na združbe
- monitoring in kemijska analitika
- biomonitoring

Ime predmeta: **GEOGRAFSKE INFORMACIJSKE VEDE IN SISTEMI**

Število ECTS kreditnih točk: **6**

**Vsebina:**

Vsebina predmeta GIS in tematska kartografija je sestavljena iz petih glavnih poglavij, ki so v nadaljevanju podrobneje razčlenjena.

Osnove geografskih informacijskih sistemov:

- razlaga pojma geografski informacijski sistem,
- področja uporabe geografskih informacijskih sistemov,
- organiziranost geografskih informacijskih sistemov (strojna in programska oprema).

Prostorski podatki:

- vektorski in rastrski podatkovni modeli,
- podatkovne baze,
- podatkovni sloji.

Zajemanje prostorskih podatkov:

- viri uradnih digitalnih podatkov,
- vektorska in rastrska digitalizacija (poudarek na topologiji),
- daljinsko zaznavanje,
- kakovost prostorskih podatkov (natančnost posameznih podatkovnih elementov, natančnost niza podatkov, viri pogreškov ali napak).

Obdelava prostorskih podatkov:

- pretvorba podatkov,
- prostorske analize in modeliranje (matematične in logične operacije, vrste prekrivanj slojev itd.),
- priprava izhodnih rezultatov.

Vizualizacija podatkov in rezultatov prostorskih analiz:

- matematični elementi kart (kartografske projekcije, merila, koordinatni sistemi),
- kartografska izrazna sredstva (kartografski znaki, grafikoni, napisi),
- oblikovanje kartografskih izraznih sredstev z uporabo grafičnih spremenljivk,
- načini kartografske generalizacije.

Ime predmeta: **KRIPTOGAMNA BOTANIKA**

Število ECTS kreditnih točk: **6**

**Vsebina:**

V okviru predmeta se študent/ka seznanil/a in razume evolucijske procese pri rastlinah, ki se razmnožujejo s sporami: kriptogami (alge, mahovi in praprotnice). Spoznal bo njihovo raznolikost in sorodstvene vezi med posameznimi rastlinskimi taksoni. Seznanil/a se bo z osnovnimi vzorci biotske pestrosti, notranjo in zunanjo zgradbo rastlin in osnovami njihovega metabolizma, na nivoju vrst, združb in ekosistemov kot tudi z vzroki oziroma procesi, ki so v teku evolucije do njih pripeljali. Pridobil bo temeljna znanja za vrednotenje biotske pestrosti. Predmet je zasnovan fleksibilno in je primeren tudi za slušatelje ostalih študijskih programov iz področja naravoslovja.

Poglavitne teme:

- Kriptogamna botanika – znanstvena disciplina
- Metode v kriptogamni botaniki (filogenija, določanje zgodovinskega poteka evolucije, opis evolucije na praktičnih primerih)
- Taksonomski dokazi: strukturni in biokemični znaki (morfologija, reprodukcijska biologija, anatomija, kromosomi, sekundarni metaboliti, proteini, DNK)
- Sistematika in evolucijske linije kriptogamov
- Botanična nomenklatura
- Prepariranje, določanje in shranjevanje rastlinskega materiala

Ime predmeta: **METODOLOGIJA IN KOMUNIKACIJA V BIOLOŠKIH ZNANOSTIH**

Število ECTS kreditnih točk: **6**

**Vsebina:**

Predmet študentom podaja temeljna znanja in orodja za razumevanje, načrtovanje in vodenje raziskav na področju bioloških ved ter za predstavitev svojih ugotovitev v pisni in ustni komunikaciji. Predmet predstavlja uvod v raziskovalni proces, ki vključuje konceptualizacijo, iskanje informacij, ocenjevanje, analizo, pisanje poročil in predstavitev. Obravnava tematiko raziskovalnega načrta, med njimi so vprašanja o veljavnosti, zanesljivosti, znanstveno natančnosti in etike.

Glavne teme:

- znanost: definicija in lastnosti; razvrstitev znanstvenih disciplin;

- proces ustvarjanja in produkcije znanstvenih spoznanj;
- vrste informacij v znanosti: primarne, sekundarne in terciarne informacijske storitve; vrednotenje informacij;
- iskanje informacij/literature in njihov pregled; spletni bibliografski iskalniki;
- načrtovanje raziskave: oblikovanje in ustvarjanje hipotez, raziskovalni pristop, znanstvena strogost;
- vzorčenje in zbiranje podatkov, analiza podatkov in interpretacija; možnosti in omejitve kvantitativnih in kvalitativnih raziskav;
- vrste znanstvene komunikacije;
- načela in pravila strokovnega pisanja in urejanje;
- komuniciranje znanosti, ustne predstavitve.

Ime predmeta: **MIKROBNA DIVERZITETA IN EKOSISTEMSKE STORITVE**

Število ECTS kreditnih točk: **6**

**Vsebina:**

Vsebina predmeta seznanja študenta z mikrobiologijo in mikrobno ekologijo kot znanstveno disciplino, tudi v luči naravovarstvene stroke. Ob tem študent spozna osnovna načela znanstvenega razmišljanja in iskanja ter vrednotenja novih spoznanj.

Vsebinsko je predmet razdeljen na naslednja poglavja:

- Uvod v mikrobiologijo in zgodovinski pregled razvoja mikrobiologije.
- Skupine mikroorganizmov in njihove osnovne značilnosti (struktura in delovanje celice).
- Presnova in rast mikroorganizmov.
- Molekularna biologija in ekspresija genov pri mikroorganizmih (arheje, bakterije, evkarionti).
- Virologija, mikrobna genetika in mikrobna genomika.
- Evolucija in diverziteta mikroorganizmov.
- Osnove mikrobne ekologije (metode v mikrobni ekologiji).
- Ekosistemske storitve.

Ime predmeta: **OKOLJSKI MONITORING**

Število ECTS kreditnih točk: **6**

**Vsebina:**

V okviru predmeta bo v prvem delu narejen kratek povzetek osnovnih pojmov in parametrov kemijske analize.

Sledila bo razlaga pomembnih klasičnih kemijskih tehnik in vrednotenja analiznih rezultatov.

Študentom bodo predstavljena glavna onesnažila v našem okolju. Kot pomemben del ugotavljanja onesnaženosti okolja bo predstavljen tudi okoljski biomonitoring, in sicer bodo študentom predstavljeni zgolj osnovni principi bioindikacije/bomonitoringa in dodatno posamezni primeri biomonitoringa v Sloveniji.

Poglavitne teme:

- *Analizna kemija*

Osnovni pojmi in parametri kemijske analize

Analizne tehnike (gravimetrija, titrimetrija -obarjalne, nevtralizacijske, redoks in kompleksometrične titracije)

Vrednotenje analiznih rezultatov: naključne in sistematične napake, natančnost in točnost, merilna negotovost

Pregled osnovnih instrumentalnih tehnik: elektrokemijskih, spektroskopskih in kromatografskih, avtomatizirana kemijska analiza

Kakovost v analiznih laboratorijih

- *Bioindikacija*

Narejen bo Uvod v bioindikacijo – razlaga pojmov.

**VARSTVENA BIOLOGIJA, 1. stopnja – opisi predmetov**

Predstavitev različnih tipov bioindikacije (odzivne, akumulacijske, pasivne, aktivne, zgodovinske). Podane bodo informacije o razlogih za uporabo bioindikacijskih metod, prav tako tudi zahteve, ki jih posamezen takson mora izpolnjevati, da ga kot bioindikatorja lahko uporabimo. Predstavljeni bodo mnogi primeri iz prakse, kjer so bile opravljene študije onesnaženosti okolja s pomočjo bioindikacije, in sicer s poudarkom na študijah, opravljenih v Sloveniji. Med drugim bodo predstavljeni rezultati uporabe epifitskih lišajev, drevesnih branik, srnjadi kot bioindikatorjev onesnaženosti okolja.

V OKVIRU NOTRANJE IZBIRNOSTI lahko študenti izbirajo tudi naslednje predmete univerzitetnih študijskih programov prve stopnje na UP FAMNIT:

- **Sredozemsko kmetijstvo:** [Pedologija in raba tal](#), [Osnove rastlinske pridelave v Sredozemlju](#), [Ekonomika kmetijstva in okolja](#);
- **Bioinformatika:** [Osnove populacijske genetike](#), [Evolucijska genetika](#).

Vsebine zgoraj navedenih predmetov so dostopne pri predstavitvi matičnega študijskega programa v rubriki Predmetnik.