

UNIVERZITETNI ŠTUDIJSKI PROGRAM 1. STOPNJE BIOINFORMATIKA

OPISI PREDMETOV

OBVEZNI PREDMETI ŠTUDIJSKEGA PROGRAMA

Ime predmeta: **ANALIZA I – TEMELJI ANALIZE**

Število ECTS kreditnih točk: **6**

Vsebina:

- Naravna števila. Racionalna števila. Realna števila. Kompleksna števila.
- 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. Ciklometrične funkcije.

Ime predmeta: **ANALIZA II – INFINITEZIMALNI RAČUN**

Število ECTS kreditnih točk: **6**

Vsebina:

- Odvod. Izreki o srednjih vrednostih. Odvodi monotonih funkcij. L'Hospitalovo pravilo. Višji odvodi. Taylorjeva formula. Lokalni ekstremi. Konveksne in konkavne funkcije. Prevoji. Tangentna metoda iskanja ničel.
- Nedoločeni integral. Določeni integral. Darbouxove in Riemannove vsote. Leibniz-Newtonova formula. Izreki o srednji vrednosti. Integracijske metode. Uporaba določenega integrala v geometriji. Posplošeni integral. Numerična integracija.
- Logaritem, število e in definicija potence pri realnem eksponentu.
- Risanje ravninskih krivulj.
- Funkcijska zaporedja in funkcijske vrste. Potenčne vrste. Taylorjeva vrsta. Elementarne kompleksne funkcije.

Ime predmeta: **ALGEBRA I – MATRIČNI RAČUN**

Število ECTS kreditnih točk: **6**

Vsebina:

- Vektorji, analitična geometrija v prostoru.
- Matrike. Vrste matrik in osnovne operacije z matrikami. Rang matrike. Inverzna matrika.
- Sistemi linearnih enačb. Matrična interpretacija in izrek o rešljivosti. Elementarne matrike, Gaussova metoda. Determinante. Cramerjevo pravilo.

Ime predmeta: **DISKRETNÁ MATEMATIKA II - KOMBINATORIKA**

Število ECTS kreditnih točk: 6

Vsebina:

- Princip vsote, produkta, štetje parov. Elementarna kombinatorika. Prirejanje. Prirejanje znotraj množice, obstoj 1-faktorja. Prirejanje med dvema množicama, Hallov izrek. Königov izrek, uporaba. Rekurzija. Rodovne funkcije. Linearna rekurzija s konstantnimi koeficienti. Uporaba v kombinatoriki. Princip vključitve in izključitve. Topovski polinom. Möbiusova inverzija. Delno urejene množice in Möbiusova funkcija. Izrek o inverziji. Načrti. Končne projektivne ravnine. Korekcijski kodi. Steinerjevi sistemi. Kirkmanov problem šolark. Ramseyev izrek. Dokaz in uporaba. Teorija Polye. Burnsidova lema. Izrek Polye.
- Graf, primeri grafov. Drevesa. Osnovne lastnosti, preštevanje dreves. Najcenejše drevo. Operacije nad grafi. Produkt grafov. Krovni grafi in napetostni grafi. Grafi in grupe. Grupa avtomorfizmov grafa. Cayleyevi grafi in Fruchtov izrek. Simetrični grafi. Planarnost in dualnost. Kriterij planarnosti. Vložitve grafov v druge ploskve. Dualnost in Eulerjev izrek. Barvanje grafov. Barvanje točk. Barvanje povezav. Kromatični polinom. Usmerjeni grafi. Eulerjevi usmerjeni grafi. Turnirji. Markovske verige. Povezanost. Mengerjev in Hallov izrek. Različice Mengerjevega izreka in Ford-Fulkersonov izrek. Teorija matroidov. Definicije. Matroidi in grafi. Zgledi matroidov in uporaba.

Ime predmeta: **TEORETIČNE OSNOVE RAČUNALNIŠTVA I**

Število ECTS kreditnih točk: 6

Vsebina:

- Osnove matematične teorije, izjavni račun, pravilnostne tabele, predikatni račun.
- Formalni jeziki.
- Osnovni pojmi matematične logike.
- Načini zapisovanja množic. Osnovne relacije med množicami, osnovne operacije z množicami ali družinami množic. Potenčna množica. Relacije. Grafi. Ekvivalenčne relacije. Delna in linearna urejenost. Mreže in Boolova algebra. Dobra ureditev. Funkcije. Posebni tipi funkcij. Kategorije.
- Končne in neskončne, števne in neštevne množice.
- Kardinalna in ordinalna števila. Peanova aritmetika, matematična indukcija.
- Sistema aksiomov teorije množic NBG in ZFC. Aksiom izbire. Zornova lema.
- Osnove simbolnega računanja (Mathematica).

Ime predmeta: **PROGRAMIRANJE I**

Število ECTS kreditnih točk: 6

Vsebina:

Osnovni programski gradniki.

- Osnovna sintaksa programskega jezika Java. Spremenljivke, tipi in stavki. Enostavne vhodno izhodne operacije. Odločitveni stavki. Kontrolne strukture.
- Funkcije in podajanje parametrov. Programi. Strukturna dekompozicija.

Osnovne podatkovne strukture .

- Enostavni tipi. Polja. Zapisi. Nizi in obdelava nizov. Predstavitev podatkov v računalniškem spominu. Alokacija spomina. Povezane strukture. Sklad. Vrsta. Seznam. Drevo.

Algoritmi in reševanje problemov.

- Kaj je algoritem? Strategije reševanja problemov. Vloga algoritmov v procesu reševanja problemov. Strategije za implementacijo algoritmov. Iskanje programskih napak. Rekurzija. Koncept rekurzije. Rekurzivne matematične funkcije. Deli in vladaj. Rekurzivno vračanje po sledi. Implementacija rekurzije.

Pregled programskih jezikov.

- Vrste programskih jezikov. Kontrola izvajanja. Funkcije. Podprogrami. Prostor imen.

Deklaracije in tipi.

- Vrste tipov. Deklaracija tipov. Varnost tipov. Preverjanje tipov. Podtipi! Razredi. Večblicičnost.

Mehanizmi abstrakcije.

- Podatkovne abstrakcije. Enostavni tipi. Sestavljeni tipi. Postopkovne abstrakcije. Podprogrami in funkcije. Abstraktni podatkovni tipi. Objekti in razredi. Vzorci. Moduli.

Ime predmeta: **RAČUNALNIŠKI PRAKTIKUM**

Število ECTS kreditnih točk: **6**

Vsebina:

- Fakultetno računalniško omrežje in splošna pravila uporabe.
- Opis fakultetnega računalniškega omrežja, načinov prijave, postopka menjave gesla, načina dostopa do e-pošte ter dopisnih seznamov in dostopa do snovi v elektronski obliki.
- Osnove dela v operacijskem sistemu Linux.
- Opis operacijskega sistema Linux ter slovenske različice Pingo. Opis dela v ukazni lupini BASH.
- Programski jezik C.
- Opis sintakse programskega jezika C ter njegove uporabe za reševanje konkretnih problemov.

Ime predmeta: **SPLOŠNA IN ANORGANSKA KEMIJA**

Število ECTS kreditnih točk: **6**

Vsebina:

Predmet predstavi osnovne kemijske zakonitosti. Študenti se seznanijo z osnovami kvantitativnega obravnavanja lastnosti in zgradbe snovi ter kemijskih procesov strukturo in elektronsko konfiguracijo atoma, vrste kemijskih vezi, kemijskih reakcij, kemijskim ravnotežjem in energetskimi spremembami pri kemijskih reakcijah.

V prvem delu narejen kratek povzetek snovi in snovnih sprememb ter kemijskih zakonov. Sledi razlaga osnovnih kemijskih pojmov: atom, molekula, ion, element, spojina, čista snov, zmes, formule, itd. Podane so osnove za računske vaje. Področje zgradbe atomov in kemijskih vezi je osredotočeno na pomembnost kemijskih vezi znotraj atoma in molekule ter same zgradbe periodnega sistema elementov. Podan je osnovni pregled disperzijskih sistemov ter kemijskega ravnotežja znotraj reakcij. Pregled anorganskih spojin je podan glede na periodni sistem elementov, organskih pa po funkcionalnih skupinah.

Študenti pridobijo temeljno kemijsko izobrazbo, ki je ključna za vsakega naravoslovca in njegovo uveljavitev na trgu dela. Hkrati se študenti učijo uporabe kritične analize in razvoja ter praktične

BIOINFORMATIKA, 1. stopnja – opisi predmetov

uporabe teorij v reševanju konkretnih problemov s področja splošne kemije. Predmet je osnova za ostale kemijske predmete v programu, hkrati pa služi kot izravnava kemijskega predznanja, ki ga študenti prinesejo iz srednje šole. Študenti teoretično znanje, ki ga pridobijo na predavanjih, nadgradijo s praktičnimi primeri v okviru računskih in laboratorijskih vaj.

Ime predmeta: **TEMELJI FIZIKE Z BIOFIZIKO**

Število ECTS kreditnih točk: **6**

Vsebina:

Biofizika je veja znanosti, ki razlaga principe fizike, kemije in metode matematične analize, da bi bolj natančno razumeli strukturo, ter dinamiko bioloških sistemov in drugih pojavov v naravi. Namen predmeta je čim bolj celovito predstaviti biofiziko študentom/kam, tako z njene teoretične, kot tudi praktične plati. Študij predstavlja bistveni del proučevanja in razumevanja fizikalnih pojavov tako pri kemiji, biologiji, medicini, kot pri ekologiji.

Poglavitne obravnavane teme so: elektromagnetno valovanje, klimatske spremembe, onesnaženje zraka, jedrska energija, makromolekulska kristalografija, zvok, plini, tekočine, zanimive teme iz nano tehnologije. Pri predmetu se bodo študentje/ke seznanili z razumevanjem teoretičnih in praktičnih problemov, ki jih bodo kasneje srečevali tako v laboratoriju pri raziskovalnem delu kot v industriji.

Ime predmeta: **BIOLOGIJA**

Število ECTS kreditnih točk: **6**

Vsebina:

Predmet obravnava osnovne teme v biološki znanosti. Študenti se bodo pri predavanjih iz predmeta biologija seznanili z osnovnimi principi biologije, med izvajanjem laboratorijskih vaj pa bodo spoznali delo v laboratoriju, seznanili se bodo z delovanjem svetlobnega mikroskopa in stereolupe ter se naučili mikroskopirati.

Vsebine, ki jih študenti osvojijo, so podlaga za razumevanje bolj poglobljenih bioloških predmetov (npr. genetike), prav tako pa tudi za nebiološke predmete, za katere je potrebno predznanje iz biologije kot so različne bioinformatične vsebine.

Predmet biologije zajema osnove celične biologije, genetike, evolucije, botanike in zoologije. Pri celični biologiji študenti spoznajo celico kot osnovno enoto življenja, spoznajo njihovo zgradbo in delovanje. Seznanijo se tudi z osnovami genetike in mehanizmi dedovanja, kar predstavlja podlago za razumevanje evolucije in speciacije. Študentom se s pregledom skozi kraljestva predstavi raznovrstnost življenjskih oblik. Študenti bodo spoznali zgradbo in delovanje rastlin in žival ter njihove prilagoditve na različna življenjska okolja. Predstavljena jim bodo različna živalska in rastlinska tkiva, organi, organski sistemi ter njihove funkcije.

Ime predmeta: **ANALIZA III – FUNKCIJE VEČ SPREMENLJIVK**

Število ECTS kreditnih točk: 6

Vsebina:

- Metrični prostori. Neenačba Cauchy-Schwarz-Bunjakovski. Odprte in zaprte množice. Kompaktnost in povezanost. Zaporedja v metričnih prostorih. Cauchyjeva zaporedja in polni prostori. Zveznost in enakomerna zveznost. Lastnosti zveznih preslikav.
- Funkcije več realnih spremenljivk. Zveznost, parcialna odvedljivost. Diferencial preslikave iz R^n v R^m . Jacobijeva matrika. Verižno pravilo.
- Višji parcialni odvodi. Taylorjeva formula. Izrek o inverzni in implicitni funkciji. Prosti in vezani ekstremi.
- Dvojni in mnogoterni integrali. Lastnosti. Pogoji za eksistenco. Uvedba novih spremenljivk. Računanje in uporaba.
- Pravi in posplošeni integrali s parametrom, funkciji Gama in Beta. Stirlingova formula.

Ime predmeta: **STATISTIKA**

Število ECTS kreditnih točk: 6

Vsebina:

Statistika je postala nepogrešljivo orodje na skoraj vseh področjih raziskovalnega dela, vedno bolj pa se uveljavlja tudi kot sredstvo pri racionalizaciji poslovanja in industrijske proizvodnje. Osnovne pojme statistike mora poznati vsak študent matematike.

Predmet pokriva železni nabor statističnih pojmov in tehnik. Splošne kompetence, ki jih pridobijo študenti pri tem predmetu so razumevanje pojma statističnega modela, razumevanje vloge statistike v raziskovalnem delu na drugih področjih ter razumevanje vloge statistike pri poslovanju in industrijskih procesih. Poleg naštetega, predmet študente pripravi k obvladovanju grafične metode pri analizi podatkov ter modelov za kategorične podatke in analizo časovnih vrst.

Ime predmeta: **VERJETNOST**

Število ECTS kreditnih točk: 6

Vsebina:

- Osnove kombinatorike.
- Osnovni izrek kombinatorike.
- Variacije in variacije s ponavljanjem.
- Kombinacije in kombinacije s ponavljanjem.
- Permutacije in permutacije s ponavljanjem.
- Binomska formula in posplošitve.

- Izidi in dogodki.
- Množica vseh možnih izidov, dogodki, definicija verjetnosti.
- Računanje z dogodki.
- Pogojna verjetnost in neodvisnost.

- Slučajne spremenljivke.

- Slučajne spremenljivke in njihove porazdelitve.
- Pregled osnovnih diskretnih porazdelitev.
- Matematično upanje in varianca.
- Zvezne slučajne spremenljivke.

- Večrazsežne porazdelitve
- Definicija diskretnih večrazsežnih porazdelitev.
- Neodvisnost slučajnih spremenljivk.
- Kovarianca, vsote slučajnih spremenljivk.
- Pogojne porazdelitve in pogojna matematična upanja.
- Večrazsežne zvezne porazdelitve.

- Rodovne funkcije.
- Definicija in primeri.
- Proces razvejanja.

- Aproksimacija porazdelitev.
- Konvergenca slučajnih spremenljivk v porazdelitvi.
- Normalna aproksimacija porazdelitev vsot slučajnih spremenljivk.
- Poissonova aproksimacija.

Ime predmeta: **ORGANSKA KEMIJA IN BIOKEMIJA**

Število ECTS kreditnih točk: **6**

Vsebina:

Študenti se pri predmetu seznanijo z osnovami organske kemije. Podrobneje spoznajo zgradbo, lastnost in vlogo značilnih organskih spojin ter njihove reaktivnosti. Študenti poglobijo znanje o posameznih vrstah organskih spojin, njihovo strukturo, reaktivnostjo ter možnostjo pretvorb ene organske spojine v drugo s poudarkom na funkcionalizaciji organskih spojin. Pridobijo temeljno znanje na področju organske kemije, ki jim bo služilo kot osnova za pridobitev novih znanj s širšega področja naravoslovnih ved posebej pa biokemije.

Študenti se seznanili s strukturo in funkcijo, biosintezo in razgradnjo vseh za življenje pomembnih biomolekul; posebej beljakovin, oziroma encimov. Biomolekule znajo identificirati, jih izolirati in kvantificirati. Obvladajo številne metode, tehnike in aparature, ki so za to potrebni.

Obenem dobijo vpogled v dinamični proces metabolizma, v ključne metabolite v posameznih metabolnih ciklih, v njihovo prepletenost in regulatorne mehanizme, ki vzdržujejo celice v stanju dinamičnega ravnotežja. Če se ravnotežje v celici iz različnih razlogov podre, lahko nastopijo različne metabolne bolezni. Če se podre biodiverziteteta različnih med seboj prepletenih biokemijskih procesov, ki omogočajo kroženje snovi v naravi, pa je ogroženo.

Ime predmeta: **FIZIKALNA KEMIJA**

Število ECTS kreditnih točk: **6**

Vsebina:

Predmet proučevanja fizikalne kemije so temeljne zakonitosti vseh kemijskih in biokemijskih procesov. Predmet svoje vedenje gradi na osnovi fizikalnih zakonov ob uporabi matematičnih

BIOINFORMATIKA, 1. stopnja – opisi predmetov

formalizmov. Slušatelji bodo podrobneje spoznali vse štiri zakone kemijske termodinamike ter principe kemijske kinetike in elektrokemije. Dobljena temeljna znanja bodo poglobili pri obravnavi faznega in kemijskega ravnotežja.

Predmet bo poskusil podati odgovor na pomembni vprašanji:

- katera je spontana smer vseh kemijskih in biokemijskih procesov ter
- kakšna je njihova hitrost.

Razvijal bo sposobnosti logičnega mišljenja in sklepanja ter matematičnega opisovanja pojavov. Slušatelji bodo na področju fizikalne kemije pridobili temeljno znanje, ki jim bo služilo kot osnova za poglobljeno razumevanje narave sveta in njegovih procesov.

Ime predmeta: **BIOINFORMATIKA**

Število ECTS kreditnih točk: **6**

Vsebina:

Namen prvega dela predmeta Bioinformatika je predstaviti jezik in strukture/funkcije bioloških makromolekul, genetsko kodo in orodja za bioinformacijske analize in predikcije proteinskih struktur in funkcij. Predstavljeni bodo mikročipi, biomarkerji, high throughput -omics študije ter tehnike, potrebne za analizo makromolekul. Obravnavane bodo bioinformatične baze podatkov in orodja, s katerimi se na področju molekularnih/celičnih raziskav proučujejo makromolekule.

Pridobljeno znanje bodo študentje praktično uporabili tako, da bodo sami analizirali določen gen, mRNA, protein ter jih bodo sposobni uvrstiti v celične signalne poti, v fiziologijo celice ter potencialno patologijo organizma. Drugi del predavanj bo posvečen obravnavi nekaterih osnovnih algoritmičnih principov, na katerih temelji razvoj sodobnih bioinformacijskih orodij. Obsegal bo metode za analizo in poravnavo nukleotidnih in proteinskih zaporedij, metode za analizo genskih izrazov in metode za rekonstrukcijo filogenetskih dreves. Obravnavani bodo različni algoritmi za iskanje vzorcev v besedilu in z njimi povezane podatkovne strukture, pa tudi številni algoritmi dinamičnega programiranja.

Pridobljeno znanje pri tem predmetu bo uporabno za katerikoli problem, povezan z geni, proteini ali organizmi s poudarkom na pridobitvi informacij in analizi podatkov.

Ime predmeta: **OSNOVE GENETIKE IN GENOMIKE**

Število ECTS kreditnih točk: **6**

Vsebina:

Pri predmetu Osnove genetike in genomike študenti pridobijo znanja za razumevanje osnov genetike in osvojijo osnovne principe analitičnih tehnik za reševanje genetskih problemov. Predmet seznanja slušatelja z osnovami formalne-, molekularne- populacijske-, kvantitativne- in evolucijske genetike.

Pridobljena znanja bodo uporabna pri razumevanju logike genetskega eksperimenta, za razvijanje genetskega pristopa pri reševanju problemov in osvojitve kritičnega presojanja interakcij med genotipom in fenotipom. Z analizo možnosti, ki jih ponuja genetika, slušatelj razvija genetski način razmišljanja pri uporabi znanj v praksi. Pravilna sinteza znanja tudi omogoči pravilno izbiro metod za doseg zastavljenega ter njeno potencialno vrednost. Študent bo tako sposoben identificirati cilje in poiskati ustrezne rešitve ob analizi možnosti, ki jih ponuja znanje in razvoj tehnologije.

Ime predmeta: **STOHAŠTIČNI PROCESI I**

Število ECTS kreditnih točk: 6

Vsebina:

Stohastični procesi so področje verjetnosti, ki je pomembno za uporabo matematike na številnih področjih. Izhodišče za razumevanje stohastičnih procesov so markovske verige v diskretnem času. Študentje se bodo seznanili z osnovnimi pojmi kot so krepka lastnost markova, ergodične lastnosti markovskih verig, obrnljivost markovskih verig. Nadgradnja tega prvega poglavja so markovske verige v zveznem času, ki že predstavljajo korak v smeri zveznih procesov.

Martingali so postali eden od osrednjih pojmov moderne verjetnosti. Predstavili bom primere martingalov, potem pa prešli na osnovna izreka, ki sta izrek o opcijskem ustavljanju in izrek o konvergenci martingalov. Ta izreka sta ključ do številnih rezultatov kot so martingalske neenačbe, konvergenčni izreki za vrste slučajnih spremenljivk in podobno.

Brownovo gibanje je osnovni gradnik stohastičnih procesov v zveznem času. Podali bomo konstrukcijo Brownovega gibanja, ogledali si bomo lastnosti trajektorij, krepko markovsko lastnost, princip zrcaljenja in si ogledali nekaj martingalov povezanih z Brownovim gibanjem.

Ime predmeta: **OSNOVE POPULACIJSKE GENETIKE**

Število ECTS kreditnih točk: 6

Vsebina:

Namen predmeta je, da seznanijo študenta z osnovnimi vidiki populacijske genetike in spozna molekularna orodja pri proučevanju populacij rastlin in živali. Obravnavali bomo načine merjenja raznolikosti populacij (heterozigotnost, distribucija in frekvence alelov, genotipov) ter dejavnike, ki vplivajo na raznolikost populacije (selekcija, genetski drift, mutacije, pretok genov). Študentje se seznanijo tudi z nastankom populacij in njihovo strukturo v prostoru. Poseben poudarek predmeta je na uporabi populacijske genetike pri varovanju vrst.

Del vsebine bo zavzemala molekularna populacijska genetika, v okviru katere bomo obravnavali divergenco nukleotidnih zaporedij, zamenjave aminokislin, nukleotidne substitucije, molekularno uro, polimorfizem znotraj vrst ter polimorfizem nekodirajočih zaporedij.

Praktični vidik uporabnosti populacijske genetike bo študentom predstavljen v okviru seminarских vaj, kjer bodo osvojili uporabo specifičnih statističnih metod in se tako naučili reševati enostavne kvantitativne probleme iz populacijske genetike. Dodatna znanja bodo študentje pridobili ob pripravi in predstavitvi seminarjev iz znanstvene literature s tega področja.

Ime predmeta: **EVOLUCIJSKA GENETIKA**

Število ECTS kreditnih točk: 6

Vsebina:

Študentje bodo pridobili osnove iz evolucijske genetike in poglobili znanje o uporabnosti molekularnih orodij pri določanju evolucijske zgodovine vrst. Prav tako bodo pridobili podrobnejši vpogled v molekularno osnovo variabilnosti živih bitij, vzorce in mehanizme spreminjanja bioloških informacijskih makromolekul, molekularno filogenetiko ter evolucijo genov.

Pridobili bodo pregledno znanje o evlucijski teoriji in matematično ponazoritev elementarnih mikroevolucijskih dogajanj. Področje molekularne evolucije bo osredotočeno na pomembnost polimorfizma na molekularni ravni, nevtralne teorije in koalescenčne teorije. Predmet bo zasnovan predvsem na pridobitvi temeljnih znanj iz področja evlucijske genetike, potrebnih za razumevanje uporabe informacijskih orodij v biološki znanosti.

Na predavanjih bodo študenti/ke pridobili teoretično znanje, ki ga bodo nadgradili na praktičnih primerih v okviru računskih vaj, npr. uporaba podatkovnih baz, poravnava nukleotidnih zaporedij, metode za določanje filogenetskih dreves, računska orodja za delo z nukleotidnimi zaporedji itd.

Ime predmeta: **STRUKTURE BIOLOŠKIH MOLEKUL**

Število ECTS kreditnih točk: **6**

Vsebina:

Glavni namen predmeta je študentom predstaviti biološke molekule, iz katerih smo zgrajeni, kot so sladkorji, maščobe, nukleinske kisline, proteini in njihove strukture, prav tako pomembne pa so molekule, vpletene v energijski metabolizem (ATP, GTP). V uvodu bo predstavljena karakterizacija organskih snovi, izomerov, enantiomerov, funkcijskih skupin atomov in njihove lastnosti (npr. polarnosti). Predstavljeni bodo načini izgradnje in razgradnje polimerov z dehidracijo in hidracijo.

Študenti bodo pridobili znanje o strukturi škroba, celuloze, glikogena, hitina in glikoproteinov. Pregled maščob bo narejen na primerih trigliceridov, fosfolipidov, karotenoidov, steroidov in voskov. Holesterol ter omega-3 maščobe bodo poudarjene, kakor tudi trans-maščobe, ki so pomembne v vsakdanjem življenju. Skupine aminokislin bodo ločeno predstavljene po skupinah z izpostavljenimi primeri. Predstavljene bodo tudi vezi v proteinih in med proteini (kot so vodikove, disulfidne, ionske vezi, van der Waal ter hidrofobne vezi). Razloženo bo določanje struktur proteinov z rentgensko kristalografijo, NMR, elektronsko mikroskopijo (SEM in TEM) ter kristalizacijo proteinov.

Predstavljene bodo strukture nukleinskih kislin. Na koncu bodo študenti lahko prepoznali vse različne skupine molekul iz njihovih struktur, funkcijskih skupin in drugih lastnosti ter jih povezali z njihovimi metodami zaznavanja in funkcijami v organizmih.

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

Število ECTS kreditnih točk: **6**

Vsebina:

Predavanja bodo obravnavala koncepte iz različnih področij bioloških ved. Prvi del predavanj bo osredotočen na celično in molekularno biologijo, človeško fiziologijo/patofiziologijo in nevropatologijo z vidika sistemske biologije in bioinformatike. Študenti bodo dobili širok vpogled v makromolekule, kot so DNK, proteini ter njihove funkcije, regulacijo genske ekspresije v prokariontih in evkariontih, biotehnologijo in kloniranje. Predstavljeni bodo kritični celični procesi, kot so transmembranski transport, celični cikel in signaliziranje. Razvoj bolezni, kot je rak na eni strani in nevrološke bolezni na drugi strani, bosta služila kot delovna primera, ko ti procesi ne delujejo več v ravnotežju.

Drugi del predavanj bo zajemal evolucijo, s posebnim poudarkom na konceptih, ki so vodili do Darwinovega načina mišljenja. Ekološki del predavanj bo vključeval tudi mrežo življenja,

BIOINFORMATIKA, 1. stopnja – opisi predmetov

biodiverziteti ter žive fosile. Predavanja se bodo zaključila z morskimi biologijami in zaščito narave. Seminarski del predmeta bo vključeval praktično znanje kot so branje in pisanje člankov ter priprava predstavitev v znanosti.

Ime predmeta: **PODATKOVNE STRUKTURE IN ALGORITMI**

Število ECTS kreditnih točk: **6**

Vsebina

Osnovno matematično orodje: ocenjevalne funkcije O , Ω , Θ in razlike med njimi; kaj je zahtevnost problema in kaj rešitev; verjetnost in naključnost; računski modeli: kazalni stroj RAM, vzporedni računalnik.

Osnovne podatkovne strukture: implicitne podatkovne strukture: polje, sklad, vrsta, kopica; eksplicitne podatkovne strukture: povezan seznam, drevo; problemi pri vzporednosti.

Osnovni abstraktni tipi in njihova izvedba: slovar: razpršene tabele, AVL, rdeče-črna, B – drevesa; vrsta s prednostjo - kopice, vEB; rang in izbira.

Urejanje in sorodniki: z izbiranjem, z zlivanjem, hitro urejanje; urejanje v linearnem času; urejanje na vzporednih strojih; iskanje srednjega in k-tega elementa.

Osnovne algoritmične tehnike: požrešni algoritmi; deli in vladaj; dinamično programiranje.

Algoritmi na grafih in omrežjih: iskanje v širino in v globino; povezanost; najmanjša vpeta drevesa; najkrajše poti v grafih; pretoki v omrežjih; vzporedni algoritmi v omrežjih s pogledom na medmrežje.

Izbrani algoritmi: matematični algoritmi s pogledom na kriptografijo: množenje matrik, reševanje sistema enačb, FFT, iskanje največjega skupnega delitelja, modularna aritmetika, eksponenti; algoritmi na nizih s pogledom na bioinformatiko: iskanje podniza; pri vseh problemih si bomo pogledali tudi nekaj osnovnih vzporednih rešitev.

Ime predmeta: **OSNOVE PODATKOVNIH BAZ**

Število ECTS kreditnih točk: **6**

Vsebina

Logični podatkovni modeli. Model Entiteta-Razmerje. Relacijski model. Prevod ER v relacijski model. Relacijska algebra in račun. SQL standard. SQL verzija 3. QBE. Implementacija SUPB. Diski in datoteke. Pomnilniški sistem SUPB. Indeksne datoteke. Indeksi: ISAM, B+ drevesa in razpršilni indeksi. Algoritmi za evaluacijo relacijskih operacij. Optimizacija poizvedb. Aplikacije podatkovnih baz. Ugnezen SQL. JDBC in SQLJ. Shranjene procedure in funkcije.

Ime predmeta: **SISTEMI III: INFORMACIJSKI SISTEMI**

Število ECTS kreditnih točk: **6**

Vsebina

Predmet Sistemi III: informacijski sistemi obravnava osnovne zakonitosti računalniških informacijskih sistemov, kot sklopa enostavnejših komponent, ki vključujejo strojno in programsko opremo ter uporabnike. Poudarek je na procesih razvoja, uvajanja in vzdrževanja računalniških informacijskih sistemov, z organizacijskega, uporabniškega in razvojnega vidika

NOTRANJI IZBIRNI PREDMETI ŠTUDIJSKEGA PROGRAMA

Ime predmeta: **MATEMATIČNO MODELIRANJE**

Število ECTS kreditnih točk: 6

Vsebina:

- Optimizacija (Minimum, maksimum in sedlo. Taylorjeva formula za skalarna polja. Tip stacionarne točke. Vezani ekstremi. Diskretna verižnica. Newtonova metoda. Metoda zveznega nadaljevanja. Ravnotežje paličja.)
- Variacijski račun (Standardna variacijska naloga. Izoperimetrični problem. Nihanje paličja. Rotirajoča os. Oblika rotirajoče vrvi.)
- Torzija (Navierjeve enačbe. Obremenitev na nateg. Torzija.)
- Statistika (Test χ^2 . Nepriustransko ocenjevanje. Statistične simulacije.)
- Kombinatorična optimizacija (Optimizacijske naloge. Naloga o prirejanju. Transportna naloga. Najkrajša pot po grafu. Naloga o maksimalnem pretoku. Naloga o trgovskem potniku. Kombinatorična optimizacija.)
- Linearno programiranje (Linearni program. Umetna krmila. Žaganje debel. Nestandardne oblike lineranih programov. Terminologija. Kombinatorična narava linearnega programiranja. Metoda simpleksov. Začetna rešitev linearnega programa. Revidirana simpleksna metoda.)
- Žaganje (Formulacija naloge. Algoritem. Da bi se izognili inverzni matriki. Problem nahrbtnika.)
- Teorija dualnosti (Definicija dualnosti. Izrek o dualnosti. Optimalnost metode simpleksov.)
- Algebraična teorija grafov (Pojem grafa. Transitivna ovojnica. Omrežje. Izrek o podprostorih. Cikli in kocikli. Dimenzije podprostorov C in K . Baza v K . Reševanje enačbe $Ax=\chi$. Baza v C .)
- Out of Kilter (Naloga. Redukcija na krožne tokove. Dualnost. Mintyjeve izreke.)

Ime predmeta: **ALGEBRA II – LINEARNA ALGEBRA**

Število ECTS kreditnih točk: 6

Vsebina:

- Grupe, kolobarji, obsegi. Kolobar polinomov.
- Vektorski prostor. Podprostorji, linearni operatorji. Linearna neodvisnost. Baza in dimenzija vektorskega prostora.
- Lastne vrednosti. Karakteristični in minimalni polinom.
- Skalarni produkt. Ortogonalni sistemi. Gramm-Schmidtov postopek ortogonalizacije. Norma. Norma matrike in operatorja. Normalni in sorodni operatorji.
- Konveksnost v vektorskem prostoru.
- Normirani vektorski prostori kot metrični prostori. Izometrije v R^2 in R^3 .

Ime predmeta: **ALGEBRA III - ABSTRAKTNA ALGEBRA**

Število ECTS kreditnih točk: 6

Vsebina:

- Osnove teorije števil, Evklidov algoritem, kongruence.
- Polinomi ene spremenljivke. Evklidov algoritem. Ničle polinomov. Reševanje algebrskih enačb. Polinomi več spremenljivk. Simetrični polinomi. Osnovni izrek algebre.

- Grupoidi, polgrupe in grupe. Homomorfizmi grup. Podgrupe edinke in faktorske grupe. Družine grup. Grupe podane z generatorji in relacijami. Izreki Sylowa.

Ime predmeta: **OSNOVE NUMERIČNEGA RAČUNANJA**

Število ECTS kreditnih točk: **6**

Vsebina:

- Osnove numeričnega računanja. Premična pika in zaokrožitvene napake. Računanje v premični piki. Stabilni računski procesi in občutljivost problema. Celotna napaka.
- Nelinearne enačbe. Bisekcija. Tangentna metoda: izpeljanke, implicitne funkcije, sistemi nelinearnih enačb. Sekantna metoda. Algebraične enačbe.
- Sistemi linearnih enačb. LU razcep in razcep Choleskega. Gaussova eliminacija. Diagonalno dominantne in tridiagonalne matrike. Občutljivost problema. Aposteriorna, ocena napake. Neumannove vrste in iterativno izboljšanje natančnosti.
- Lastne vrednosti matrik. Potenčna metoda, obratna potenčna metoda. Schurov in Gershgorinov izrek.
- Aproksimacija funkcij. Polinomska interpolacija. Deljene diference. Hermitska interpolacija.
- Numerično integriranje. Integriranje s polinomske interpolacije. Sestavljena pravila. Gaussove kvadraturene formule. Euler-Maclaurinova formula
- Numerično reševanje navadnih diferencialnih enačb. Reševanje enačb prvega reda. Razvoj rešitve v Taylorjevo vrsto. Preproste metode, red metode. Metode tipa Runge-Kutta.
- Linearno programiranje. Konveksnost in linearne neenakosti. Simpleksni algoritem.

Ime predmeta: **TEORIJA IGER**

Število ECTS kreditnih točk: **6**

Vsebina:

- Problemi odločanja v strateških situacijah.
- Osnovni koncepti teorije iger: igralci, poteze, zaslužek, matrična igra z dvema igralcema.
- Igre v normalni obliki: dominirane poteze, najboljši odgovor, Nashevo ravnovesje.
- Pomembni primeri iger v normalni obliki: Zapornikova dilema, igra koordinacije, partnerski boj, igra kovancev.
- Slučajno odločanje: mešane poteze, obstoj Nashevega ravnovesja.
- Dinamične igre, igre v razvejeni obliki: strategije, Nashevo ravnovesje, povratna indukcija, podigre, popolno ravnovesje podiger.
- Pomembni primeri iger v razvejeni obliki: igra stonoge, igra ultimata, igra pogajanj, ponavljajoča zapornikova dilema.
- Primerjava teorije odločanja ter človeškega odločanja: eksperimenti.

Ime predmeta: **RAČUNALNIŠKA OMREŽJA**

Število ECTS kreditnih točk: **6**

Vsebina:

- Računalniška omrežja
- Osnovne definicije in klasifikacija omrežij.

- Referenčna modela OSI in TCP/IP.
- Fizični sloj (prenos signalov, zaznavanje in odpravljanje napak).
- Linijski sloj (dostop do medija, kontrola pretoka).
- Mrežni sloj (datagrami, usmerjanje, nadzor zamašitve).
- Transportni sloj (nepovezavna in povezavna storitev, upravljalni protokoli, multipleksiranje).
- Predstavitveni sloj (prenosna sintaksa, kodiranje, varnost).
- Aplikacijski sloj (e-pošta, svetovni splet, večpredstavnost).
- Integracija komunikacijskih tehnologij (žičnih, brezžičnih in mobilnih), sodobne informacijske storitve (model odjemalec - strežnik, model vsak z vsakim / P2P), porazdeljeno procesiranje (spletne storitve).

Ime predmeta: **BIODIVERZITETA KULTURNIH RASTLIN**

Število ECTS kreditnih točk: 6

Vsebina:

Študent se seznani z osnovnimi okoljskimi zahtevami za posamezne sadne vrste, loči in pozna vlogo posameznih organov sadnih rastlin. Predstavljene so mu razvojna obdobja sadnega drevja, fenofaze, osnove diferenciacije rodnihi brstov ter klimatski dejavniki, ki na te procese vplivajo. Pri vinogradniškem delu se študent seznani z vinogradništvom kot kmetijsko panogo v SLO in EU ter njenimi prednostmi in omejitvami. Spozna osnovne klimatske pogoje, ki so potrebni za uspešno gojenje vinske trte. S tehnološkega stališča ovrednoti upravičenost gojenja vinske trte v sredozemskem prostoru.

Pri vrtnarskem delu se študentje seznanijo z različnimi vrstami zelenjadnic s poudarkom na morfoloških lastnostih in selekcijskih ciljih za posamezno vrsto ter njihovimi okoljskimi pridelovalnimi zahtevami. Pri vajah se študent praktično seznani predvsem z organografijo sadnih rastlin in vinske trte. Spozna različne gojitvene oblike in osnove rezi. Seznan se tudi z morfologijo različnih vrst zelenjadnic in njihovo tehnologijo pridelave.

Ime predmeta: **VARSTVENA BIOLOGIJA**

Število ECTS kreditnih točk: 6

Vsebina:

V odgovor na pospešeno izumiranje vrst se je razvila varstvena biologija – nova veja biologije, ki proučuje biotsko pestrost in možnosti njene trajnostne rabe za potrebe človeštva. Njen cilj je ohranjanje biodiverzitete in zagotavljanje možnosti za nadaljnje evolucijske spremembe.

Predmet uvede študenta v biodiverzitetno krizo, njen obseg in vzroke. Biodiverzitetna kriza je splošno prepoznana kot ena glavnih groženj dolgoročnega obstoja človeške civilizacije. Študentu omogoči razumevanje omejitev klasičnega varstva narave na eni strani, ter vpogled v ohranitveni značaj majhnih populacij in dinamične ekologije na drugi. Cilj je v prepoznavanju niza dejavnikov (ekoloških, demografskih, genetskih, populacijskih itd.), ki vplivajo na viabilno velikost populacije in prožijo izumiranje. Študenti dobijo vpogled v medsebojno odvisnost niza procesov, ki delujejo na različnih nivojih, v interakciji pa zmanjšujejo biodiverzitetno. Razumevanje dogodkov in procesov v majhnih populacijah jim omogoča prepoznavanje kritičnih virov ogrožanja ciljne populacije.

Ime predmeta: **ANATOMIJA IN HISTOLOGIJA**

Število ECTS kreditnih točk: **6**

Vsebina:

Namen predmeta je obravnavati organizacijske pestrosti vretenčarjev s primerjavo organskih sistemov pri nižjih in višjih vretenčarjih. Študenti spoznajo morfologijo organov v povezavi z njihovo funkcijo. Strukture ustroj zasledujejo v embrionalni diferenciaciji in ga vrednotijo tudi funkcionalno, v tesni povezavi z ekološkimi pogoji, ki so spremljali razvojno zgodovino vretenčarjev. Pri predmetu študenti obravnavajo strukturo vretenčarjev, funkcionalni pomen struktur in variacije v strukturi ter funkciji v geološki preteklosti.

Cilj predmeta je zagotoviti znanje anatomije, fiziologije in histologije v obsegu, ki zadošča za osnovno razumevanje zgradbe in funkcije človeškega telesa v primerjavi s telesi ostalih vretenčarjev. Z usvojenim znanjem lahko študenti nadgrajujejo znanje pri sorodnih predmetih, ki se navezujejo na histologijo, anatomijo in fiziologijo.

Ime predmeta: **SISTEMATSKA BOTANIKA Z GEOBOTANIKO**

Število ECTS kreditnih točk: **6**

Vsebina:

Cilj predmeta je seznaniti študente s temeljnimi vsebinami sistematske botanike, evolucije rastlin in geobotanike. Poseben poudarek je namenjen spoznavanju osnovnih značilnosti domače flore in vegetacije, saj predstavljata podlago za razumevanje biodiverzitetnih vzorcev ne le rastlin temveč tudi ostalega življa tako v Sloveniji kot tudi v širšem evropskem prostoru. Ravno Slovenija (in posebej njen jugozahodni del) je zaradi raznolikosti življa, kjer se mešajo predstavniki različnih flor in favn, odličen poligon za spoznavanje pestrosti rastlinstva in rastja ter relacij znotraj njiju in med njima.

Vsebina predmeta obenem ponuja dodano vrednost predmetu Splošna botanika, ki ga študenti poslušajo v prvem letniku. Kompetence, ki jih študenti s predmetom pridobijo, se nanašajo predvsem na temeljno biološko izobrazbo, ki je ključna za vsakega naravoslovca in njegovo uveljavitev na trgu dela. Spoznajo se z domačim rastlinstvom in rastjem, enega od ključnih elementov nacionalne naravne dediščine.

S spoznavanjem bistvenih problemov obravnavanih v okviru zadevnega predmeta se študenti seznanijo z različnimi raziskovalnimi metodami in tehnikami, ki jim bodo omogočale poglobljanje in pridobivanje novih znanj, razvoj kritične misli ter sposobnost sintetiziranja.

Ime predmeta: **OKOLJSKI MONITORING**

Število ECTS kreditnih točk: **6**

Vsebina:

Cilj predmeta je seznaniti študente z osnovnimi principi kemijske analize. Predmet posreduje aplikativno znanje s področja načrtovanja, izdelave ter uporabe modernih merilnih tehnik in instrumentov v okoljskem monitoringu.

Študenti se pri predmetu poglobijo v znanja o temeljnih kemijskih zakonitosti in spoznajo osnovne analize tehnike, ki se uporabljajo pri ugotavljanju stanja onesnaženosti okolja. Na predavanjih

BIOINFORMATIKA, 1. stopnja – opisi predmetov

Študenti pridobijo teoretično znanje, ki ga bodo lahko nadgradili na praktičnih primerih v okviru računskih in laboratorijskih vaj. Poudarek je na pravilnem odvzemu vzorcev za analizo, njihovi pripravi za merjenje (raztopine oziroma neposredna analiza trdih vzorcev) ter statistični obdelavi rezultatov s preverjanjem pravilnosti.

Z obravnavanjem bistvenih problemov v okviru predmeta se študenti seznanijo z različnimi raziskovalnimi metodami in tehnikami, ki jim bodo omogočale poglobljanje in pridobivanje novih znanj, razvoj kritične misli ter sposobnost sintetiziranja ter uporabe pridobljenih znanj in veščin v praksi.

Ime predmeta: **GIS IN OSNOVE TEMATSKE KARTOGRAFIJE**

Število ECTS kreditnih točk: 6

Vsebina:

Predmet seznanja študente z metodami reševanja geografske problematike s pomočjo uporabe geografskih informacijskih sistemov in z vizualizacijo dobljenih rezultatov. Uvodna razlaga organiziranosti geografskih informacijskih sistemov je nadgrajena s konkretnimi pristopi k prostorskim analizam.

Večji poudarek je dan vrsti, zajemanju, obdelavi in natančnosti prostorskih podatkov, saj je dobro poznavanje njihove strukture izjemnega pomena za pravi pristop k reševanju zastavljenih problemov. Da bi znali študenti pravilno predstaviti rezultate geografskih raziskav drugim uporabnikom, je pomembno, da se seznanijo tudi s splošnimi zakonitostmi izdelave tematskih kart. Poleg matematičnih elementov kart in kartografske generalizacije, spoznajo še ustrezne načine oblikovanja kartografskih izraznih sredstev.

Ime predmeta: **BIODIVERZITETA MORJA**

Število ECTS kreditnih točk: 6

Vsebina:

Predmet Biodiverziteta morja obravnava pregled biotske raznovrstnosti v svetovnih morjih in oceanih s posebnim poudarkom na dejavnike, ki na biotsko raznovrstnost vplivajo. Študenti pri predmetu spoznajo bentoško bionomijo Sredozemskega morja s posebnim ozirom na Jadransko morje. Spoznajo tudi temeljne značilnosti in posebnosti sredozemske in jadranske morske favne in flore. Poseben poudarek je namenjen recentnim spremembam v biotski raznovrstnosti morij kot posledici globalnih oceanografskih in klimatskih sprememb ter antropogenih dejavnikov (bioinvazija, marikultura, epibioza).

Ime predmeta: **UPRAVLJANJE Z ZAVAROVANIMI OBMOČJI IN TRAJNOSTNA RABA**

Število ECTS kreditnih točk: 6

Vsebina:

Zavarovana območja so najpomembnejši inštrument varstva biotske raznovrstnosti in lahko bistveno pripomorejo k socioekonomskemu razvoju regij. Cilje, zaradi katerih so bila razglašena, pa lahko dosežajo le, če so povezana v obsežen in učinkovit sistem. Tak sistem mora biti ustrezno podprt s

BIOINFORMATIKA, 1. stopnja – opisi predmetov

pravnimi in sektorskimi podlagami, zagotovljeno pa mora biti tudi ustrezno upravljanje zavarovanih območij in trajnostno financiranje.

Študenti se pri predmetu seznanijo z zgodovinskimi izhodišči zavarovanih območij v svetu in Sloveniji, spoznajo mednarodno kategorizacijo zavarovanih območij. Za razumevanje pomena njihovega upravljanja, se seznanijo z različnimi načini in pristopi gospodarjenja z zavarovanimi območji ter pravnimi izhodišči ter stanjem v Sloveniji, vključno s postopki razglasitve zavarovanih območij.

Ime predmeta: **SISTEMIZACIJA, STANDARDIZACIJA KAKOVOSTI IN PATENTNO PRAVO**

Število ECTS kreditnih točk: **6**

Vsebina:

Predmet je posvečen predstavitvi sistemov patentnega varstva s poudarkom na varstvu izumov, biološkega materiala in genskih virov, ki z razvojem sodobnih tehnologij, kot je biotehnologija in še posebej moderna biotehnologija, postaja vse bolj aktualno področje v zvezi z odločitvami o patentibilnosti izumov.

Cilj predmeta je celovita predstavitev področja patentnega varstva s poudarkom na varstvu biološkega materiala in genskih virov. Študenti so v okviru predmeta seznanjeni z nacionalnim in mednarodnim sistemom patentnega varstva, katerih poznavanje je ključno za razumevanje in uveljavljanje pravic iz patenta v različnih okoljih. Predstavljen je vidik uporabe patentne literature, uporabe različnih baz podatkov in drugih virov, ki so pomembni za ugotavljanje stanja tehnije, ki je eden ključnih kriterijev za podelitev pravice.

Znanje, kako pristopiti k izdelavi patentne prijave, kdaj ideja lahko postane izum, pa študenti pridobijo s pripravo seminarskih nalog in interaktivnim pristopom obravnave posameznih primerov, s ciljem, da se poveča inovativnost med slušatelji.

Ime predmeta: **STATISTIČNE METODE V GIS**

Število ECTS kreditnih točk: **6**

Vsebina:

Študenti spoznajo osnove prostorske statistike, njen razvoj, prednostmi in slabostmi, ki jo ločijo od običajne statistike ter spoznajo in osvojijo uporabo njenih osnovnih metod ter računalniških programov, ki se uporabljajo za njeno aplikacijo. Poučijo se o neizogibnosti uporabe kvantitativnih metod v geografiji. Poleg osnovnih zakonitosti, osvojijo tudi zahtevnejše statične metode, z večjim poudarkom na točkovnih in zveznih pojavih ter vzorčenju.

Pridobljeno znanje jim bo omogočilo samostojno kvantitativno analiziranje množičnih pojavov, ki so izhodišče za številne, predvsem družbeno-geografske raziskave. Tako bodo pridobljeno znanje s pridom uporabili pri vajah številnih predmetov, hkrati pa prišli do boljših rezultatov pri analizah, opravljenih za seminarske in diplomske naloge.

Ime predmeta: **BIOGEOGRAFIJA**

Število ECTS kreditnih točk: **6**

Vsebina:

Pri predmetu predavanju iz predmeta Biogeografija študenti spoznajo temeljne principe o razporeditvi diverzitete življenja na zemeljskem površju ter zgodovinske procese in trenutne ekološke razmere, ki oblikujejo razširjenost vrst in združb. Spoznajo nekatere vodilne hipoteze, kar jim omogoča ustvarjanje samostojnih hipotez opazovanih pojavov. Študenti se seznanijo tudi s temeljnimi principi dela v biogeografiji, od deskriptivnih do eksperimentalnih, ki s sodobnimi pristopi, kot so različne molekularne tehnike ter uporaba geografskih informacijskih sistemov, omogočajo samostojno delo ob spremljanju relevantne znanstvene literature. Pri terenskih vajah študenti spoznajo biogeografske značilnosti Sredozemlja in Balkanskega polotoka.

Ime predmeta: **LIMNOLOGIJA**

Število ECTS kreditnih točk: **6**

Vsebina:

Pri predavanjih iz predmeta limnologija študenti spoznajo osnovne značilnosti vode, kot snovi ter njeno globalno razporeditev in kroženje ter predstavitev različnih oblik sladkovodnih ekosistemov. V nadaljevanju predavanj so predstavljene svetlobne in toplotne razmere v celinskih vodah: prepuščanje in absorpcija svetlobe v vodi, razporeditev toplote v rekah in jezerih. Predstavljena je letna dinamika kroženja vode v jezerih ter gibanje vode v rekah.

Študenti spoznajo prehranjevalne verige v sladkovodnih ekosistemih in povezave med njihovimi člani. V nadaljevanju se študenti osredotočajo na kemijske značilnosti celinskih voda in sicer na različne razporeditve raztopljenega kisika v tekočih in stoječih vodah, v oligotrofnih in evtrofnih jezerih, na slanost celinskih voda. Študenti osvojijo koncept karbonatnega ravnotežja in spoznajo kroženje poglavitnih elementov v rekah in jezerih. Sledi predstavitev planktonskih združb in njihovih interakcij ter interakcij med kopnim in vodo. Študenti spoznajo sestavo sedimentov, mikroorganizme in procese, ki tam potekajo. Predstavljene so tudi bentoške in ribje združbe. V zaključnem delu predavanj so predstavljena še ontogenija celinskih vodnih ekosistemov in na kratko paleolimnologija in njen pomen.

Ime predmeta: **EKOTOKSIKOLOGIJA**

Število ECTS kreditnih točk: **6**

Vsebina:

Predmet je posvečen predstavitvi ekotoksikologije in metodam, ki omogočijo kvalitetno ocenjevanje tveganja za okolje pri uporabi kemikalij. Ekotoksikologija je predstavljena v ožjem pomenu kot veda, ki proučuje škodljive učinke kemikalij na ekosisteme za razliko od toksikologije, ki vso pozornost posveča proučevanju učinkov snovi na posameznega človeka.

Cilj predmeta ekotoksikologija je študentom celovito predstaviti vpliv uporabe kemikalij na različne ekosisteme, ugotavljanje stopnje nastale škode in načinov za izboljšanje situacije ter preprečevanje nastajanja nadaljnje škode. Poznavanje vsebin predmeta omogoča razumevanje dinamičnosti biološkega ravnotežja in naravnih ter umetno povzročenih sprememb v naravi/okolju, ki so posledica

BIOINFORMATIKA, 1. stopnja – opisi predmetov

vplivov človekovega delovanja pri uporabi kemikalij. Pozornost je posvečena iskanju in pomenu skupnih principov in metod v obeh vedah in specifičnosti vsake od njih. V okviru teme ekologija študenti obnovijo poznavanje osnov ekologije.

Poudarek je predvsem na pomenu poznavanja združb, populacijske dinamike in genetike populacij pri ocenjevanju potencialnih ekoloških učinkov kemikalij. Poznavanje toksikologije je omejeno na osnovne principe in metode. Predstavljen je tudi način vnosa kemikalij v organizem, sprejem in porazdelitev snovi v različnih tkivih v organizmu ter metabolizem in izločanje iz organizma.

Ime predmeta: **CELIČNA IN MOLEKULARNA BIOLOGIJA**

Število ECTS kreditnih točk: **6**

Vsebina:

Pri predmetu molekularna biologija študenti spoznajo in razumejo zgradbo različnih tipov celic in na njeni osnovi delovanje posameznega tipa. Študent je sposoben kritično ovrednotiti pridobljeno teoretično in praktično znanje o molekularni biologiji celice in ga uporabiti v delovnem okolju tako na raziskovalnem področju kot tudi v uporabniškem okolju. Študent pridobi sposobnost razumevanja ostalih predmetov s tega področja in ustrezno navaja osnovno besedišče predmetnega področja kot znanstvene discipline v slovenščini in tujem jeziku (angleščini).

Ime predmeta: **SPLOŠNA BOTANIKA**

Število ECTS kreditnih točk: **6**

Vsebina:

Študenti se pri predmetu seznanijo s temeljnimi vsebinami splošne botanike, ki predstavljajo podlago ostalim temeljnim in aplikativnim področjem botanike pa tudi širšemu področju ved o življenju. Študenti se seznanijo in razumejo osnovno zgradbo rastlinskega organizma na nivoju makromolekul, subcelularnih mikrostruktur, celice, tkiv oziroma celotnega organizma. Poudarek je namenjen tudi prilagoditvam rastlin na življenje v različnih življenjskih okoljih tako na celičnem, anatomskem in morfološkem nivoju.

Študenti spoznajo tudi osnovne principe oziroma oblike razmnoževanja. Teoretična znanja, ki jih študenti pridobijo na predavanjih so pri laboratorijskih vajah nadgrajena s praktičnimi primeri. Kompetence, ki jih študenti s predmetom pridobijo, se najprej nanašajo predvsem na temeljno biološko izobrazbo, ki je ključna za vsakega naravoslovca in njegovo uveljavitev na trgu dela.

S spoznavanjem bistvenih problemov obravnavanih v okviru zadevnega predmeta se študenti seznanijo z različnimi raziskovalnimi metodami in tehnikami, ki jim omogočajo poglobljanje in pridobivanje novih znanj, razvoj kritične misli ter sposobnost sintetiziranja.

Ime predmeta: **SPLOŠNA ZOOLOGIJA**

Število ECTS kreditnih točk: **6**

Vsebina:

Predmet uvede študente v zoološko znanost in je osnova za razumevanje zooloških predmetov, tako temeljnih kot aplikativnih, v kasnejših letnikih in na študiju druge stopnje. Bolj poglobljeno

BIOINFORMATIKA, 1. stopnja – opisi predmetov

razumevanje mnogih struktur in procesov študenti dobijo v kasnejših letnikih, osnove, ki jih podaja »Splošna zoologija«, pa premostijo vmesno obdobje in omogočale absolviranje tvarine drugih učnih predmetov.

Predmet uvaja študente v zgradbo živali, njihovo funkcijo, v raznovrstnost živalstva in v procese na katerih temelji obstoj organizma in njegova kontinuiteta. Študente uvede tudi v principe biologije, v osnove darvinistične evolucije in v teorijo o izvoru življenja. Strukturo živali spoznajo prek osnovnih nivojev organizacije žive materije, torej prek citologije, histologije ter organografije. Funkcija posameznih sistemov je podana integralno s strukturo. Težišče predmeta je na filogenetski klasifikaciji živali. Študenti najprej spoznajo zgodovino klasifikacije, principe te dejavnosti, načela zoološke nomenklature in osnove kladistike. Pri podajanju živalskega sistema je poudarek na zgodovini razvoja, ne pa na golem memoriziranju kategorij.

Vsebina tako usposobi študente za kritično presojanje različnih sistemov, ki jih dojemajo kot hipoteze in ne kot dejstva. Zlasti skozi 500 milijonov let zgodovine vretenčarjev študentje spoznajo omejitve pri interpretaciji fosilov in negotovosti pri konstruiranju taksonomskih in filogenetskih sistemov. Predmet poda tudi teoretične osnove definiranja živalske vrste.

Ime predmeta: **BIODIVERZITETA IN EKOLOGIJA SREDOZEMLJA**

Število ECTS kreditnih točk: **6**

Vsebina:

Pri predmetu Biodiverziteta in ekologija Sredozemlja študenti odkrivajo fizične značilnosti sredozemskega območja in biotske pestrosti, ki se v njem pojavlja. Študent na osnovi pridobljenega znanja zna prepoznati specifičnost sredozemskega prostora v Evropi kot zunaj nje ter razume pomen prostora kot enega najpomembnejših generatorjev biotske pestrosti v Evropi in drugod v Svetu. Spozna različne oblike sredozemske krajine in pomen človeškega delovanja v današnjem času in preteklosti na njeno podobo. Spozna osnovne dejavnike degradacije in dezertifikacije sredozemske krajine ter njun vpliv na biotsko pestrost. Seznan se z nekaterimi okoljskimi remediacijami degradirane sredozemske krajine.

Zaradi izrazite multidisciplinarnosti predmeta, ki povezuje nekatera temeljna znanja tako biologije, geografije, geologije, klimatologije in zgodovine, študenti s povezovanjem vsebin pridobijo celosten pogled na ta kompleksen prostor. V okviru zadevnega predmeta se seznanijo s različnimi pristopi in raziskovalnimi metodami, ki jim bodo omogočale sposobnost sintetiziranja in predvsem razvoj kritične misli.

Ime predmeta: **EVOLUCIJSKA BIOLOGIJA**

Število ECTS kreditnih točk: **6**

Vsebina:

Študenti se seznanijo s temelji evlucijske biologije kot univerzalnega povezovalnega koncepta, na katerem temelji biološka znanost. Skozi zgodovino razvoja evlucijske misli pridejo do darvinistične evolucije, katere razvoj spremljajo do sodobnega neodarvinizma. V času zaostrenih konfrontacij na relaciji evolucionizem – kreacionizem študenti lahko razumejo pomen evolucije za sodobno biologijo le skozi vlogo, ki jo pri tem igra formuliranje hipotez in njihovo testiranje.

BIOINFORMATIKA, 1. stopnja – opisi predmetov

Predmet je sicer usmerjen v razumevanje temeljev darvinistične evolucije (spontana variabilnost – selekcija), slušatelja pa uvede tudi v osnovne hipoteze nastanka življenj. Predmet študenta uvede v osnovni povezovalni koncept sodobne biologije, v evolucijsko biologijo. Omogočil mu razumevanje temeljnih mehanizmov spreminjanja in prilagajanja živega sveta.

Razmeroma velik delež samostojnega dela je namenjen vzpodbujanju in razvoju kritičnega interpretiranja raznovrstnih bioloških dejstev v luči evolucije, kar lahko dosežejo s samostojnim študijem in predstavljanjem in zagovarjanjem zaključkov v obliki seminarjev.

Ime predmeta: **RASTLINSKA BIOTEHNOLOGIJA**

Število ECTS kreditnih točk: **6**

Vsebina:

Predmet seznanja študente z možnostmi pri raziskavah in praktičnim znanjem pri reševanju pomembnih problemov pri rastlinski biotehnologiji in molekularnem žlahtnjenju. Program seznanja študente s poglobljenim znanjem molekularne biologije in genetske manipulacije rastlin.

Za seznanitev s trenutnimi koncepti in metodologijami se študentom predstavijo modelni rastlinski sistemi, ki se uporabljajo v modernih rastlinsko biotehnoloških laboratorijih in kako se lahko te tehnologije uporabijo za spreminjanje in izboljšanje ekonomsko pomembnih kmetijskih rastlin. Poudarek je na praktičnih aplikacijah, ki vključujejo uporabo molekularnih in bioinformacijskih metod za študije rastlinskih genomov, za vrednotenje, uporabo in ohranjanje genske diverzitete, za tehnike identifikacije in zaščite rastlinskih kultivarjev in postopke določanja rastlinskih patogenov.

Študijski primeri prikažejo komercialne aplikacije produktov, ki so bili pridobljeni s pomočjo rastlinske biotehnologije. Študentom se predstavi tudi etična vprašanja, ki se porajajo pri uporabi rastlinske biotehnologije skupaj z obravnavo biološke varnosti in sproščanja genetsko spremenjenih rastlin v okolje.

Ime predmeta: **MOLEKULARNA DIAGNOSTIKA PRI RASTLINAH**

Število ECTS kreditnih točk: **6**

Vsebina:

Predmet seznanja študente z najnovejšimi znanji s področij molekularne diagnostike s poudarkom na metodah in aplikacijah pri rastlinah. Seznanijo se z aplikacijo in uporabnostjo sodobnih molekularnih metod (verižna reakcija s polimerazo, verižna reakcija s polimerazo v realnem času, tipi elektroforez, hibridizacija po Southernu, detekcija fluorescentno označenih DNA fragmentov, detekcija s pomočjo protiteles), ki se uporabljajo pri razločevanju in identifikaciji kmetijskih rastlin za namene njihovega izboljšanja (preko žlahtnjenja s pomočjo markerjev) ali vodenja vzorcev genske banke, diagnostiki rastlinskih patogenov, določevanju genetsko spremenjenih rastlin (GSR) in določevanju primesi genetsko spremenjenih organizmov (GSO) v živilih.

Ime predmeta: **TEORETIČNE OSNOVE RAČUNALNIŠTVA III - TEORIJA INFORMACIJ**

Število ECTS kreditnih točk: 6

Vsebina

Uvod v teorijo informacij

Kaj je informacija, kodiranje

Matematične osnove za teorijo informacij

Matematična analiza: eksponentna in logaritemska funkcija, limite in konvergenca, konveksnost;
Verjetnost: definicija verjetnosti, slučajne spremenljivke, porazdelitve, vezane in pogojne porazdelitve, matematično upanje, zakon o velikih številih, Neenakosti: Jensenova in Gibbsova neenakost

Entropija in informacija diskretnih slučajnih spr.

Definicija entropije: entropija vezanih, pogojnih spr. verižno pravilo, lastnosti entropije

Medsebojna informacija: zveze med entropijo in medsebojno informacijo

Kullback-Leiblerjeva razdalja (relativna entropija)

Pogojna medsebojna informacija: verižno pravilo

Stohastični procesi in medsebojna informacija: verige Markova

Izrek o AEP: primeri, tipične množice, kodiranje na podlagi AEP, pričakovana dolžina AEP kod

Kodiranje informacij

Kodiranje: osnove, razširitev, dekodiranje

Trenutne kode (Prefix code)

Kraftova neenakost

Kraft-McMillanov izrek

Kodne dolžine in verjetnost

Shannonov izrek o kodiranju

Shannonovo kodiranje

Shannon-Fanojevo kodiranje

Huffmanovo kodiranje

Problemi kodiranja simbolov

Aritmetično kodiranje

Komunikacijski kanali

Kapaciteta kanala

Primeri kanalov: binarni kanal brez motenj, noisy typewriter, binarni simetrični kanal. binarni kanal z izgubo

Shannonov izrek o kodiranju kanala

Kanal s povratno zanko

Hammingovo kodiranje

Linearno bločno kodiranje

Entropija zveznih slučajnih spr.

Definicija entropije

Zveza z entropijo diskretnih slučajnih porazdelitev

Entropija vezanih in pogojnih zv. sl. spr.

Lastnosti entropije

Gaussov model komunikacijskega kanala: definicija, kapaciteta kanala, frekvenčno omejeni kanali: Nyquistov izrek o vzorčenju in kapaciteta frekv. omejenih kanalov, primeri

Ime predmeta: **PROGRAMIRANJE II – KONCEPTI PROGRAMSKIH JEZIKOV**

Število ECTS kreditnih točk: **6**

Vsebina

- Uvod
- Lambda račun
- Sintaksa
- Osnovne strukture
- Funkcijski jeziki
- Imperativni jeziki
- Tipi
- Moduli
- Objekti in razredi

Ime predmeta: **PROGRAMIRANJE III - VZPOREDNO PROGRAMIRANJE**

Število ECTS kreditnih točk: **6**

Vsebina

Pri predmetu se spoznamo z osnovnimi koncepti vzporednega in porazdeljenega programiranja. Pri vzporednem programiranju se ukvarjamo z mehanizmi sinhronizacije sočasno tekočih programov, pri porazdeljenem programiranju pa z mehanizmi komunikacije med porazdeljenimi procesi. Tako spoznamo postopke za dostopanje do kritičnih področji, ključavnice, pregrade, pogojne spremenljivke, semaforje in monitorje pri vzporednih programih in porazdeljeno programiranje s pošiljanjem sporočil in s klici oddaljenih procedur. Spoznamo se tudi s programskimi jeziki in programskimi knjižnicami, ki omogočajo vzporedno in porazdeljeno programiranje.

Ime predmeta: **SISTEMI I : STROJNA OPREMA**

Število ECTS kreditnih točk: **6**

Vsebina

Pri predmetu Sistemi I študentje spoznajo področje arhitekture in organizacije računalniških sistemov ter delovanje le teh. Tako se srečajo z zgodovino in razvojem računalniških sistemov, zgradbo in delovanjem centralne procesne enote, pomnilnika, vhodno/izhodnih naprav, in različnih procesorskih arhitektur. Tekom izvajanja predmeta pridobijo zmožnost razvijanja oz. načrtovanja enostavnih računalniških sistemov, identifikacije problemov v računalniških sistemih in priprave rešitve, ter priprave ustreznih programskih rešitev z upoštevanjem specifičnih arhitekturnih in organizacijskih lastnosti računalniških sistemov.

Ime predmeta: **SISTEMI II: OPERACIJSKI SISTEMI**

Število ECTS kreditnih točk: **6**

Vsebina

Zgodovina operacijskih sistemov. Struktura operacijskega sistema. Procesni in niti. Medprocesna komunikacija. Klasični IPC problemi. Razporejanje. Razporejanje v Linux. Smrtni objemi. Nojev algoritem. Zaznavanje, reševanje in preprečevanje smrtnih objemov. Spomin. Virtualni spomin. Ostranjevanje. Segmentacija. Virtualni spomin v Linux. Vhod/Izhod. Principi V/I strojne in programske opreme. Primeri V/I modulov: disk, ura, znakovni terminal, grafični vmesniki in omrežni terminali. Datotečni sistemi. UNIX in Windows datotečni sistemi. Multimedia. Multimedijske

datoteke. Multimedijjski datotečni sistem. Multi-procesorji. Multi-procesorska strojna oprema.

Simetrično multiprocesiranje.

Multi-procesorsko razporejanje. Multi-računalniki. Komunikacijska programska oprema. Porazdeljeni sistemi. Varnost. Osnove kriptografije. Napadi. Mehanizmi zaščite.

Ime predmeta: **TEORETIČNE OSNOVE RAČUNALNIŠTVA II: TEORIJA FORMALNIH JEZIKOV IN IZRAČUNLJIVOST**

Število ECTS kreditnih točk: **6**

Vsebina

Končni avtomati in regularni izrazi

- model računanja in končni avtomat – DKA in NKA
- Abeceda, jezik, regularni izraz/jezik
- odnos med DKA, NKA in regularnimi izrazi
- uporaba KA pri reševanju problemov
- lema o napihovanju, neregularni jeziki

Slovnice, kontekstno (ne)odvisni jeziki in skladovni stroji

- slovnica, drevo izpeljave, prilastkovna slovnica
- kontekstno odvisni in neodvisni jeziki, skladovni stroji
- normalne oblike slovnice: po Griebach-ovi, po Chomskem (CNF)
- prevedba slovnice v CNF
- CYK algoritem
- lema o napihovanju za KNJ
- operacije nad jeziki (unije, preseki itd.)

Turingovi stroji in njihovi jeziki

- pojem Turingovega stroja in različne inačice, RAM
- Church-Turingova teza
- rekurzivno preštevni jeziki, hierarhija po Chomskem
- nerešljivi in neodločljivi problemi, problem zaustavitve, Rice-ov izrek in Postov korespondenčni problem

Uvod v teorijo zahtevnosti

- P in NP – odnos med njima
- prevajanje problemov, NP polnost

NP polni problemi