

MASARYKOVA UNIVERZITA
PŘÍRODOVĚDECKÁ FAKULTA



ŽÁDOST O AKREDITACI

Bakalářského studijního programu

Experimentální biologie

Obor

Matematická biologie

Brno, říjen 2011

OBSAH

OBSAH	1
A – Žádost o akreditaci / rozšíření nebo prodloužení doby platnosti akreditace bakalářského stud. programu	3
Obor: Matematická biologie	4
B – Charakteristika studijního programu a jeho oborů, pokud se na obory člení	4
C – Pravidla pro vytváření studijních plánů SP (oboru) a návrh témat prací	6
C1- Doporučený studijní plán	9
E – Personální zabezpečení studijního programu (studijního oboru) – souhrnné údaje	13
F – Související vědecká, výzkumná, vývojová, umělecká a další tvůrčí činnost	14
I – Uskutečňování akreditovaného stud. programu mimo sídlo vysoké školy	15
D – Charakteristika studijních předmětů	16
Bi1010 Systém a evoluce rostlin	16
Bi1010c Systém a evoluce rostlin - cvičení	16
Bi1011 Aplikační software	17
Bi1051 Úvod do studia matematické biologie	17
Bi1060 Cytologie a anatomie rostlin	18
Bi1060c Cytologie a anatomie rostlin - cvičení	19
Bi1700 Buněčná biologie	19
Bi1700c Buněčná biologie - cvičení	20
Bi2000 Systém a evoluce živočichů	21
Bi2000c Systém a evoluce živočichů - cvičení	22
Bi2011 Teoretické základy informatiky	22
Bi2080 Histologie a organologie	23
Bi2080c Histologie a organologie - cvičení	24
Bi3011 Algoritmizace a programování	24
Bi3030 Fyziologie živočichů	25
Bi3030c Fyziologie živočichů - cvičení	25
Bi3060 Obecná genetik	26
Bi3061 Praktikum z obecné genetiky	26
Bi3101 Úvod do matematického modelování	27
Bi4011 Týmový projekt z Matematické biologie	27
Bi4020 Molekulární biologie	28
Bi4060 Fyziologie rostlin	29
Bi4060c Fyziologie rostlin - cvičení	29
Bi4070 Analýza obrazu a mikrofotografie v biologii	30
Bi5000 Bioinformatika I - nukleové kyseliny	30
Bi5008 Bakalářská práce z matematické biologie I	31
Bi5011 Seminář k bakalářské práci z Matematické biologie	31
Bi5045 Biostatistika pro matematickou biologii	31
Bi5080 Základy ekologie	33
Bi5180 Genetika kvantitativních znaků	33
Bi5220 Imunologie	34
Bi5440 Signály a lineární systémy	35
Bi5445 Zpracování a analýza biosignálů	35
Bi5620 Ekotoxikologické biotesty	36
Bi5620c Ekotoxikologické biotesty - cvičení	38
Bi6010 Bakalářská práce z matematické biologie II	39
Bi6011 Seminář k bakalářské práci z Matematické biologie	39
Bi6270 Cytogenetika	39
Bi7070 Fyziologie buněčných systémů	40
Bi7201 Základy genomiky	41
Bi7527 Analýza dat v R	41
Bi8202 Základy proteomiky	42
Bi8600 Vícerozměrné statistické metody	43
Bi9000 Geografické informační systémy v botanice a zoologii	43
Bi9060 Bioinformatika II - proteiny	44
Bi9061 Bioinformatika - cvičení	45
C1601 Základy obecné a anorganické chemie	45
C2480 Základy organické chemie a biochemie	46
C3580 Biochemie	47

C4300 Chemie životního prostředí I - Environmentální procesy	48
C4310 Chemie životního prostředí II - Zdroje znečištění, složky prostředí a jejich znečištění - technosféra, atmosféra	49
C7777 Zacházení s chemickými látkami	50
FI:MB000 Matematická analýza I	50
FI:MB001 Matematická analýza II	51
FI:PV131 Digitální zpracování obrazu	51
JAB01 Angličtina pro biology I	52
JAB02 Angličtina pro biology II	53
JA001 Odborná angličtina - zkouška	54
MAS01 Aplikovaná statistika I	54
MAS02 Aplikovaná statistika II	55
MB000c Matematická analýza I - cvičení s použitím MAPLE	56
MB001c Matematická analýza II - cvičení s použitím MAPLE	56
M1111 Lineární algebra a geometrie I	56
M2110 Lineární algebra a geometrie II	57
M3121 Pravděpodobnost a statistika I	57
M4122 Pravděpodobnost a statistika II	58
M4130 Výpočetní matematické systémy	59
M4180 Numerické metody I	59
M5120 Lineární statistické modely I	60
M5180 Numerické metody II	60
M5444 Markovské řetězce	61
M5858 Spojité deterministické modely I	61
M6120 Lineární statistické modely II	62
M6444 Stochastické modely	62
M6868 Spojité deterministické modely II	63

A – Žádost o akreditaci / rozšíření nebo prodloužení doby platnosti akreditace bakalářského stud. programu					
Vysoká škola	Masarykova univerzita				
Součást vysoké školy	Přírodovědecká fakulta	STUDPROG	st. doba	titul	
Název studijního programu	Experimentální biologie		3 roky	Bc.	
Původní název SP	Biologie	platnost předchozí akreditace	15. 8. 2012		
Typ žádosti		prodloužení akreditace	druh rozšíření		
Typ studijního programu	bakalářský		rigorózní řízení		
Forma studia	prezenční		KKOV		
Obor v tomto dokumentu	Matematická biologie – prodloužení akreditace			1501R006	
Obory v jiných dokumentech	Molekulární biologie a genetika – prodloužení akreditace			1515R007	
	Speciální biologie – prodloužení akreditace			1501R008	
Adresa www stránky	http://www.sci.muni.cz/akreditace2011	jméno a heslo k přístupu na www	jméno: kom, heslo: akred2011		
Schváleno VR /UR /AR	VR	podpis rektora			datum
Dne	5. 10. 2011				
Kontaktní osoba	doc. RNDr. Renata Veselská, Ph.D., M.Sc.	e-mail	veselska@sci.muni.cz		
Garant studijního programu	prof. RNDr. Jan Šmarda, CSc.				

Obor: Matematická biologie

B – Charakteristika studijního programu a jeho oborů, pokud se na obory člení	
Vysoká škola	Masarykova univerzita
Součást vysoké školy	Přírodovědecká fakulta
Název studijního programu	Experimentální biologie
Název studijního oboru	Matematická biologie
Údaje o garantovi studijního oboru	Doc. RNDr. Ladislav Dušek, Dr.
Zaměření na přípravu k výkonu regulovaného povolání	Ne
Charakteristika studijního oboru (studijního programu)	
<p>Bakalářský studijní obor "Matematická biologie" poskytuje studentům interdisciplinární vysokoškolské vzdělání v přírodovědných oborech biologie, aplikované matematiky a informatiky a seznamuje je s metodami používanými pro matematickou analýzu biologických a medicínských problémů, případně problémů bioinformatiky. Obor není standardně členěn do jednotlivých směrů studia, studenti se však především dle zaměření bakalářské práce a volbou volitelných předmětů odborně profilují s důrazem na (1) zpracování a analýzu biologických, genomických a proteomických dat; (2) zpracování, analýzu a modelování klinických, fyziologických a epidemiologických dat; nebo (3) zpracování, analýzu a modelování environmentálních dat.</p>	
Profil absolventa studijního oboru (studijního programu) & cíle studia	
<p>Absolventi bakalářského studijního oboru "Matematická biologie" během studia získají jednak základní přehled v oblasti systematiky a fungování živých organismů a systémů, a současně i znalosti matematických metod, informačních a komunikačních technologií využitelných v biologickém výzkumu a schopnost jejich aplikace v biologii a medicíně, včetně modelování. Po úspěšném ukončení studia jsou absolventi schopni ve třech výše (v charakteristice studijního oboru) uvedených profilacích:</p> <ul style="list-style-type: none"> • analyzovat zadanou úlohu zpracování, resp. modelování biologických či medicínských dat a definovat základní dílčí otázky řešené úlohy; • provést rešerši stavu řešení zadaného problému v české i zahraniční odborné literatuře; • vybrat vhodné matematické metody pro řešení zadané úlohy; • zvolit a použít dostupný software realizující za stanovených podmínek vybrané matematické metody; • formulovat závěry z výsledků z matematického řešení zadané úlohy. <p>Vzhledem k interdisciplinaritě studia jsou absolventi schopni integrovat znalosti z obou základních disciplín (biologie, matematika), což jim umožňuje přistupovat k řešení problémů daného typu systémově.</p>	
Charakteristika změn od předchozí akreditace (v případě prodloužení platnosti akreditace)	
<p>Změny oproti předchozím akreditacím se týkají zejména začlenění oboru pod nový program ("Experimentální biologie"), dále personálních a kvalifikačních změn na kmenovém pracovišti zabezpečujícím výuku.</p> <p>Původní program "Biologie" je v předkládaných akreditačních materiálech rozdělen na dva nové programy - "Ekologická a evoluční biologie" a "Experimentální biologie", - a to jak bakalářském studiu, tak v navazujícím magisterském studiu.</p> <p>Výrazně se změnila i personální struktura Institutu biostatistiky a analýz (IBA) LF a PřF MU, tj. kmenového pracoviště zabezpečujícího výuku oboru. Ke stávajícímu doc. RNDr. Ladislavu Duškovi, Dr., řediteli IBA MU a garantovi oboru, nastoupili dva profesori – prof. RNDr. Jiří Hřebíček, CSc. a prof. Ing. Jiří Holčík, CSc. (formálně s částečným úvazkem i na pracovišti RECETOX PřF MU). Příchod obou profesorů umožňuje rozšířit zaměření výuky v bakalářském stupni do oblasti analýzy časových řad a matematického modelování ve fyziologii a environmentalistice, o základy problematiky vědeckých výpočtů a environmentálních informačních systémů. Existuje rovněž významný předpoklad změny kvalifikační struktury u mladých pracovníků IBA MU. V horizontu tří let se očekává habilitace čtyř odborných asistentů – Ing. Daniela Schwarze, Ph.D., RNDr. Danky Harušťákové, Ph.D. (tč. na mateřské dovolené), RNDr. Jiřího Jarkovského, Ph.D. a Mgr. Natálie Martínkové, Ph.D.</p> <p>Administrativní změny v organizaci studia oboru "Matematická biologie" umožnily zvýšit důraz na praktickou výuku (cvičení u všech předmětů zajišťovaných pracovníky IBA MU) a zavedení projektové výuky reprezentované v bakalářském studiu předmětem Týmový projekt z matematické biologie.</p> <p>Mnohé změny ve výuce oboru jsou pro další období připravovány na základě řešení projektu ESF OP VK č. CZ.1.07/2.2.00/07.0318 "Víceoborová inovace studia Matematické biologie" (příprava inovované náplně</p>	

přednášek, tvorba učebních textů, příprava seminárních i počítačových cvičení), řešeného v letech 2009-2012. Pro následující období (2012-2015) byl již přijat navazující projekt "Interdisciplinární rozvoj studijního oboru Matematická biologie", v jehož rámci budou ve spolupráci pracovníků IBA MU a Ústavu matematiky a statistiky PřF MU připravovány e-learningové studijní materiály respektující zásady distančního vzdělávání.

Prostorové zabezpečení studijního programu

Budova ve vlastnictví VŠ		Budova v nájmu – doba platnosti nájmu	
--------------------------	--	---------------------------------------	--

Informační zabezpečení studijního programu

Informační zdroje jsou zabezpečeny dvěma samostatnými knihovnami:

- 1) **Ústřední knihovna Přírodovědecké fakulty** umístěna v areálu na Kotlářské ulici.
- 2) **Knihovna univerzitního kampusu**, nově vzniklá v roce 2007 transformací Ústřední knihovny Lékařské fakulty MU, Knihovny Fakulty sportovních studií a integrací části Ústřední knihovny PřF MU. Knihovna je umístěna v areálu univerzitního kampusu v Bohunicích a slouží zejména studijním programům chemie a biochemie.

	Ústřední knihovna PřF MU	Knihovna univerzitního kampusu MU
Celkový počet svazků	357 310	31 741
Roční přírůstek knižních jednotek	5 070	798
Počet odebíraných titulů časopisů	603	79
Jsou součástí fondu kompaktní disky?	ano	ano
Jsou součástí fondů videokazety?	ano	ano
Otevírací hodiny knihovny/studovny v týdnu	42 hodin týdně	47 hodin týdně
Provozuje knihovna počítačové inform. služby?	ano	ano
Zajišťuje knihovna rešerše z databází?	ne, uživatelé samoobslužně	ano
Je zapojena na CESNET/INTERNET?	ano	ano
Počet stanic na CESNETu/INTERNETu	90	110
Počet počítačů v knihovně/studovně	79	91
Z toho počítačů zapojených v síti	79	91

IBA MU spravuje multimediální počítačovou učebnu MU, ve které probíhají všechna praktická cvičení předmětů zajišťovaných učiteli IBA MU, jak pro PřF MU, tak i pro LF MU. Laboratoř je vybavena 31 PC s 19“ monitory, interaktivní tabulí, videokonferenčním systémem, plazmovou obrazovkou a centrálním serverem. Kromě počítačových cvičení tedy vytváří i moderní zázemí pro výuku předmětů lékařských a biologických oborů s využitím náročných aplikací telemedicíny a e-learningu.

IBA MU rozsáhle spolupracuje s celou řadou odborných společností v České republice v oblasti sběru a analýzy medicínských dat, například s Českou onkologickou společností, Českou kardiologickou společností aj. Po dohodě s garanty projektů a za dodržení všech bezpečnostních pravidel týkajících se medicínských dat je možné jejich využití i pro studentské práce. Celkově jde o více než 100 projektů, jejich příklady jsou zmíněny níže:

- **Národní onkologický registr České republiky (NOR).** IBA MU je se souhlasem Ústavu zdravotnických informací a statistiky, který je správcem dat NOR, a výboru České onkologické společnosti ČLS JEP zpracovatelem těchto dat v rámci Národního onkologického programu. Databáze NOR obsahuje informace o všech nádorových onemocněních zjištěných v České republice od roku 1977 do současnosti, tato data jsou využívána rovněž k výukovým a vědeckým účelům v různých onkologických projektech.
- **Projekt ALERT.** Databáze ALERT je zaměřena na klinické sledování pacientů s akutní leukémií léčených v několika hematologických centrech v ČR. Data jsou sbírána od roku 1996, odborným garantem projektu je Česká hematologická společnost, IBA MU je správcem dat a koordinátorem sběru dat.
- **Projekt CAMELIA.** Tento projekt je zaměřen na klinické sledování pacientů s chronickou myeloidní leukémií léčených v několika hematologických centrech v ČR, sledování je zaměřeno především na léčbu inhibitory tyrozinkináz. Data jsou sbírána od roku 2000, odborným garantem projektu je Česká hematologická společnost, IBA MU je správcem dat a koordinátorem sběru dat.
- **Projekt AHEAD.** Projekt je zaměřen na sběr informací o pacientech s akutním srdečním selháním a to jak v centrech s angiolinkou, tak v regionálních nemocnicích. Data jsou sbírána od roku 2005, odborným garantem je Česká kardiologická společnost, IBA MU zabezpečuje sběr, správu a analýzu dat.

C – Pravidla pro vytváření studijních plánů SP (oboru) a návrh témat prací					
Vysoká škola	Masarykova univerzita				
Součást vysoké školy	Přírodovědecká fakulta				
Název studijního programu	Experimentální biologie				
Název studijního oboru	Matematická biologie				
Název předmětu	rozsah	způsob zák.	druh před.	přednášející	dop. roč.
<p>Skladba studijních plánů oborů PřF MU se řídí Opatřením děkana č.3/2008 (OP 3/2008) "Výuka a tvorba studijních programů", které uvádí, že studijní předměty v daném studijním oboru se dělí na povinné, povinně volitelné, doporučené volitelné, volitelné z širšího vědního oboru a ostatní volitelné předměty. Součástí bloku povinných předmětů je i příprava a vypracování bakalářské práce, blok předmětů sportovních aktivit a skupina jazykových předmětů, jejichž povinným uzavřením je zkouška z odborné angličtiny.</p> <p>Pro bakalářský studijní obor "Matematická biologie" AS PřF MU schválil dne 22.3.2010 výjimku z OP 3/2008, týkající se kreditové dotace povinných a volitelných předmětů. Výjimka stanoví limity odpovídající požadavkům na dvouoborové studium – max. 158 kreditů pro předměty povinné a povinně volitelné předměty a max. 171 kredit pro předměty povinné, povinně volitelné, doporučené volitelné a volitelné z širšího vědního oboru.</p> <p>Studijní plán studijního oboru "Matematická biologie" se skládá z povinných předmětů, předmětů doporučeně volitelných a volitelných ze širšího vědního oboru. V části C1 je uvedena skladba všech povinných předmětů oboru a výběr volitelných předmětů, které profilují zaměření studenta, zpravidla podle tématu jeho bakalářské práce.</p>					
Obsah a rozsah SZK					
<p>Státní závěrečnou zkouškou student prokazuje znalost logických souvislostí poznatků nabytých v jednotlivých předmětech po dobu bakalářského studia. Součástí státní závěrečné zkoušky je ústní obhajoba bakalářské práce a písemné zkoušky z předmětů "Biologie" (zahrnující základy obecné biologie a základy ekologie) a "Matematika".</p> <p>Předmět BIOLOGIE shrnuje poznatky základních biologických přednášek absolvovaných v průběhu tříletého bakalářského studia.</p> <p>Okruhy otázek: Charakteristiky živých organismů. Chemické složení organismů. Biogenní prvky, anorganické látky, organické látky, jejich význam pro stavbu a funkci organismů. Pojem druhu – binomické názvosloví. Genetická informace, genetický kód, gen a jeho formy, struktura a organizace prokaryotického a eukaryotického genomu, základní charakteristika replikace, transkripce a translace, změny genetické informace (mutace a rekombinace DNA). Mendelovy principy. Vazba genů. Genetická determinace pohlaví. Dědičné založení kvantitativních znaků. Základní charakteristika a struktura prokaryotické buňky. Bakterie a archea, nejvýznamnější zástupci, jejich význam, výskyt a základy klasifikace. Množení, výživa a metabolismus bakterií. Kvasinky – životní cyklus, výskyt, význam. Mikromycety. Role mikroorganismů v cyklech prvků, zejména uhlíku a dusíku (mineralizace, nitrifikace, denitrifikace, fixace dusíku). Viry jako nebuděčné formy života, struktura virové částice, živočišné, rostlinné a mikrobiální viry. Buňka rostlin a živočichů, struktura a funkce. Cytoplazma, jádro, cytoplazmatická membrána, endomembránový systém (endoplazmatické retikulum, Golgiho aparát, lysosomy, glyoxisomy, peroxisomy), vakuola. Semiautonomní organely: mitochondrie, chloroplasty. Ribosomy. Cytoskelet (mikrotubuly, mikrofilamenta, intermediární filamenta). Buněčná stěna, apoplastický volný prostor. Interceluláry. Plazmodezmy a symplast. Kontakty živočišných buněk. Buněčný pohyb. Buněčný cyklus: amitóza, mitóza, fáze mitózy, dělicí vřeténko, meióza, srovnání mitózy a meiózy. Kontrola buněčného cyklu. Růst a diferenciací buněk rostlin i živočichů. Typy rostlinných buněk a pletiv. Jednoduchá a složená pletiva. Systémy pletiv: meristémy, krycí, vodivá a základní pletiva, jejich struktura a funkce. Živočišné tkáně. Třídění, ontogenetický původ a mikroskopická anatomie tkání: epitel (krycí, výstelkové, žláznové, resorbční, smyslové, zárodečné), pojiva (embryonální, vláknitá, oporná), tělní tekutiny, svalové tkáně, nervové tkáně, pohlavní buňky. Orgány rostlin: kořen, stonk, list. Primární a sekundární pletiva a růst kořene a stonku, růstový vrchol. Transformace vodivého systému v hypokotylu. Lokalizace primárního a sekundárního xylému. Hlavní orgánové soustavy živočichů - krycí, oporná, pohybová, trávicí, dýchací, vylučovací, oběhu tělních tekutin, smyslová, nervová, žláza s vnitřní sekrecí, rozmnožovací. Srovnání v rámci hlavních živočišných taxonů. Základní typy rozmnožování živočichů. Životní cyklus.</p>					

Transport vody a iontů minerálních živin organických látek v rostlinách, regulace výměny plynů. Příjem a konverze radiační energie v rostlinách, fixace uhlíku. Metabolismus uhlíku, využití asimilátů v růstových procesech. Minerální výživa rostlin, příjem a využití makro- i mikroživin. Fyziologie růstu a vývoje - hlavní skupiny fytohormonů a jejich funkce, úloha záření a teploty při regulaci růstu a vývoje. Interakce rostlin s jinými organismy (symbiozy, patogeneze).

Evoluce fyziologických funkcí živočichů. Tělní tekutiny a jejich funkce, oběh tělních tekutin. Homeostatické mechanismy, exkrece a osmoregulace. Výměna plynů, dýchání. Výživa. Příjem potravy a její zpracování.

Celkový metabolismus, termoregulace. Základní principy fyziologických regulací. Funkční anatomie nervového systému. Fyziologie pohybu. Fyziologie smyslových orgánů. Funkce vyššího nervového systému.

Základní ekologické zákony, ekologické faktory a jejich klasifikace, organismy a jejich prostředí, biosféra a její členění.

Biotické faktory prostředí: světlo - změny slunečního záření v atmosféře, využití záření v procesu fotosyntézy, adaptace organismů na sezónní a diurnální variabilitu záření, teplotní gradienty v přírodě, ektotermní a endotermní organismy, adaptace k nízkým a vysokým teplotám, teplota a zeměpisné rozšíření druh; půda: složení půdy, humus, edafon, diagnostické půdní horizonty, hlavní typy půd ČR; voda: význam vody, chemismus vody, typy vod, základní ekologické faktory vodního prostředí, adaptace organismů na vodní prostředí a vlhkost. Organismus jako prostředí: parazit a hostitel, typy cizopasníků a jejich význam, buňky, tkáň a orgány jako ekologické niky.

Populace: Definice populací a jejich základní atributy, růst populací, vnitrodruhové vztahy, dynamika populací, životní strategie.

Společenstvo: Definice společenstva, prostorové vztahy společenstva ke gradientům prostředí, koncepce C-S-R a r- a K- strategií, sukcese, klimax, pojem niky, diferenciací nik ve společenstvu, vliv kompetice na strukturu společenstva, diverzita a druhová bohatost.

Ekosystémy: Biomasa, primární produktivita a její ovlivnění faktory prostředí, sekundární produktivita, toky energie v potravních řetězcích, tok látek, bilance živin v terestrických a akvatických ekosystémech, globální biochemické cykly a jejich ovlivnění činností člověka (fosfor, dusík, síra, uhlík).

Základní biomy Země: Definice pojmu biomy, tropický deštný les, savana, polopošť, poušť, step, vřdyzelené lesy a křoviny mediteránního typu, opadavý listnatý les, boreální jehličnatý les, tundra.

Přehled ekosystémů Evropy: opadavé listnaté lesy, horské jehličnaté lesy, kosodřevina, křoviny, ekosystémy sladkých vod a jejich litorálu, skalní ekosystémy, ekosystémy písečných dun, mořského pobřeží, rašeliniště, louky, primární alpské bezlesí, kulturní step, synantropní (ruderální a segetální) ekosystémy.

Aplikovaná ekologie: Destrukce životního prostředí, populační exploze lidstva, znečištění biosféry, biomonitoring a bioindikace, ochrana životního prostředí.

Předmět **MATEMATIKA** shrnuje poznatky základních matematických přednášek absolvovaných v průběhu tříletého bakalářského studia.

Okruhy otázek:

- Lineární algebra a geometrie - vektorové prostory a lineární zobrazení, matice a determinanty, soustavy lineárních rovnic, prostory se skalárním součinem, vlastní čísla a vlastní vektory, bilineární a kvadratické formy.
- Matematická analýza - diferenciální počet funkce jedné reálné proměnné a jejich význam, neurčitý integrál (základní integrační metody, typické substituce), Riemannův integrál v R^1 a jeho aplikace, diferenciální počet funkcí více proměnných, číselné řady a řady funkcí, Riemannův integrál v R^n (Fubiniova věta a věta o transformaci).
- Pravděpodobnost a statistika - Pravděpodobnost a podmíněná pravděpodobnost, diskrétní náhodné veličiny a jejich charakteristiky, spojité náhodné veličiny a jejich charakteristiky, základy statistiky.
- Signály a systémy - signál - definice, spojitý, diskrétní signál, vzorkovací teorém, konvoluce, korelační funkce. Spektrální reprezentace signálu - periodický, jednorázový signál. Systém - základní atributy spojitého a diskrétního systému, určení linearity a stability lineárního systému. Popis vlastností systému, vzájemné převody mezi popisy pomocí diferenciální a diferenční rovnice, operátorové přenosové funkce, nul a pólů přenosové funkce, frekvenčních charakteristik, impulsní a přechodové charakteristiky. Vazby mezi systémy - sériové, paralelní a zpětnovazební zapojení.

Požadavky na přijímací řízení

Všichni uchazeči jsou povinni absolvovat písemnou přijímací zkoušku, která hodnotí obecné schopnosti uchazeče úspěšně studovat na MU; jedná se o tzv. **Test studijních předpokladů (TSP)**, který připravuje a organizuje MU.

Další povinnosti / odborná praxe

Povinná účast na pravidelných **Letních školách matematické biologie**, které jsou od roku 2005 každoročně pořádány IBA LF a PŘF MU na specifická aktuální témata.

Bližší informace o dosud konaných letních školách jsou dostupné na adrese:

<http://www.iba.muni.cz/index.php?pg=vyuka--letni-skoly-matematicke-biologie>.

Návrh témat prací a obhájené práce

Vybraná témata bakalářských prací obhájených v akademickém roce 2010/2011:

- Deformační modely v algoritmech pro prostorovou normalizaci MR obrazů mozku. http://is.muni.cz/th/323767/prif_b/
- Metaheuristické optimalizační metody pro registraci obrazů z magnetické rezonance. http://is.muni.cz/th/269281/prif_b_b1/bakalarskaPrace.pdf
- Klasifikace obrazů pomocí umělých neuronových sítí. http://is.muni.cz/th/324075/prif_b
- Modely predikující incidenci zhoubných nádorů na příkladu zhoubného melanomu v ČR. http://is.muni.cz/th/320410/prif_b
- Stochastické modely predikující výsledky léčby chronické myeloidní leukémie. http://is.muni.cz/th/323480/prif_b
- Využití počítačové simulace společenstev v analýze biodiverzity. http://is.muni.cz/th/323608/prif_b
- Stochastické modely v hodnocení mortality a přežití pacientů s akutním srdečním selháním. http://is.muni.cz/th/323970/prif_b
- Populační historie virů způsobujících vzteklinu. http://is.muni.cz/th/323886/prif_b
- Predikce vlivu aminokyselinové substituce na funkci proteinu. http://is.muni.cz/th/323491/prif_b
- Parametrické modely v analýze přežití. http://is.muni.cz/th/323663/prif_b

Úplný přehled všech bakalářských prací z oboru "Matematická biologie" od roku 2003 a odkazy na plné texty prací v IS MU od roku 2006 jsou uvedeny na adrese: <http://www.iba.muni.cz/bimat/index.php?pg=prehled-zaverecnych-praci-oboru-matematicka-biologie--bakalarske-prace>.

Archiv závěrečných prací obhájených na Masarykově univerzitě od r. 2006 je dostupný na adrese:

<https://is.muni.cz/thesis/>

Návaznost na další stud. program

Na bakalářský obor "Matematická biologie" přímo navazuje stejnojmenný dvouletý magisterský studijní obor studijního programu "Experimentální biologie" na PŘF MU.

C1- Doporučený studijní plán

1. rok studia

kód	název předmětu	kredit	rozsah	ukončení	vyučující
Podzimní semestr					
Povinné předměty					
Bi1010	Systém a evoluce rostlin	3+2	3/0	zk	Grulich,Hrouda,Uher
Bi1010c	Systém a evoluce rostlin - cvičení	2	0/2	z	Grulich,Hrouda,Uher
Bi1051	Úvod do studia matematické biologie	1	1/0	z	Dušek
Bi1700	Buněčná biologie	2+2	2/0	zk	Veselská,Šmarda
Bi2011	Teoretické základy informatiky	4+2	2/2	zk	Kubásek
C7777	Zacházení s chemickými látkami	0	0/0	z	Příhoda
FI:MB000	Matematická analýza I	4+2	2/2	zk	Půža,Adamec
MB000c	Matematická analýza I - cvičení s použitím MAPLE	1	0/1	z	Urbánek
M1111	Lineární algebra a geometrie I	4+2	2/2	zk	Čadek
Jarní semestr					
Povinné předměty					
Bi2000	Systém a evoluce živočichů	3+2	3/0	zk	Bartonička,Schenkova,Schlaghamerský
Bi2000c	Systém a evoluce živočichů - cvičení	2	0/2	z	Bartonička,Schenkova,Sychra
Bi3011	Algoritmizace a programování	4+1	2/2	k	Kubásek
C2480	Základy organické chemie a biochemie	2+2	2/0	zk	Mazal
FI:MB001	Matematická analýza II	4+2	2/2	zk	Lomtatidze,Adamec,Vondra
MB001c	Matematická analýza II - cvičení s použitím MAPLE	1	0/1	z	Urbánek
M2110	Lineární algebra a geometrie II	4+2	2/2	zk	Čadek

2. rok studia

kód	název předmětu	kredit	rozsah	ukončení	vyučující
Podzimní semestr					
Povinné předměty					
Bi1060	Cytologie a anatomie rostlin	2+2	2/0	zk	Kummerová
Bi2080	Histologie a organologie	2+2	2/0	zk	Dušková,Hodová
Bi2080c	Histologie a organologie - cvičení	2	0/2	z	Dušková,Hodová,Nejezchlebová
Bi3060	Obecná genetik	3+2	3/0	zk	Kuglík,Lízal
C3580	Biochemie	3+2	3/0	zk	Glatz
C7777	Zacházení s chemickými látkami	0	0/0	z	Příhoda
M3121	Pravděpodobnost a statistika I	4	2/2	z	Forbelská,Čupera
M4130	Výpočetní matematické systémy	3	2/1	z	Koláček,Severa
M5858	Spojité deterministické modely I	4+2	2/2	zk	Pospíšil

kód	název předmětu	kredit	rozsah	ukončení	vyučující
Jarní semestr					
Povinné předměty					
Bi4011	Týmový projekt z Matematické biologie	2	0/2	z	Dušek, Jarkovský
Bi4020	Molekulární biologie	3+2	3/0	zk	Doškař
Bi4060	Fyziologie rostlin	2+2	2/0	zk	Gloser
Bi5045	Biostatistika pro matematickou biologii	4+2	3/1	zk	Pavlík, Dušek
M4122	Pravděpodobnost a statistika II	4+2	2/2	zk	Kolářek

3. rok studia

kód	název předmětu	kredit	rozsah	ukončení	vyučující
Podzimní semestr					
Povinné předměty					
Bi3030	Fyziologie živočichů	2+2	2/0	zk	Vácha
Bi3101	Úvod do matematického modelování	2+2	2/0	zk	Hřebíček, Pospíšil
Bi5008	Bakalářská práce z matematické biologie I.	5	0/5	z	vedoucí bakalářské práce
Bi5011	Seminář k bakalářské práci z Matematické biologie	2	0/2	z	Májek, Pavlík
Bi5080	Základy ekologie	2+2	2/0	zk	Hájek, Zahradková
Bi5440	Signály a lineární systémy	3+2	2/1	zk	Holčík, Schwarz
Bi8600	Vícerozměrné statistické metody	3+2	2/1	zk	Dušek, Haruštiaková, Jarkovský
C7777	Zacházení s chemickými látkami	0	0/0	z	Příhoda
Jarní semestr					
Povinné předměty					
Bi6010	Bakalářská práce z matematické biologie II.	5	0/5	z	vedoucí bakalářské práce
Bi6011	Seminář k bakalářské práci z Matematické biologie	2	0/2	z	Pavlík, Májek

Nabídka volitelných předmětů pro 1. až 3. rok studia

kód	název předmětu	kredit	rozsah	ukončení	vyučující
Podzimní semestr					
Doporučené volitelné předměty					
Bi1060c	Cytologie a anatomie rostlin - cvičení	2	0/2	z	Baláž, Gloser, Hájek
Bi1700c	Buněčná biologie - cvičení	1	0/1	z	Dušková, Neradil
Bi3030c	Fyziologie živočichů - cvičení	2	0/2	z	Vácha, Hyršl, Procházková
C4300	Chemie životního prostředí I - Environmentální procesy	2+2	2/0	zk	Holoubek
FI:PV131	Digitální zpracování obrazu	4+2	2/2	zk	Kozubek, Matula, Svoboda
MAS01	Aplikovaná statistika I	2+2	2/1	zk	Budíková
M5120	Lineární statistické modely I	3+2	2/1	zk	Wimmer
Ostatní předměty					
Bi3061	Praktikum z obecné genetiky	2	0/2	z	Lízal, Řepková
Bi4070	Analýza obrazu a mikrofotografie v biologii	2+1	2/0	k	Kadlec
Bi5000	Bioinformatika I - nukleové kyseliny	1+1	1/0	k	Pantůček

kód	název předmětu	kredit	rozsah	ukončení	vyučující
Bi5220	Imunologie	2+2	2/0	zk	Lojek, Číž, Kubala
Bi7070	Fyziologie buněčných systémů	2+2	2/0	zk	Kozubík, Hofmanová
Bi7201	Základy genomiky	1+2	1/0	zk	Hejátko, Konečná
Bi9060	Bioinformatika II - proteiny	1+1	1/0	k	Damborský
Bi9061	Bioinformatika - cvičení	2	0/2	z	Damborský, Pantůček
C1601	Základy obecné a anorganické chemie	2+2	2/0	zk	Nečas
M5180	Numerické metody II	3+2	2/1	zk	Horová, Zelinka
M5444	Markovské řetězce	3+2	2/1	zk	Budíková
Jarní semestr					
Doporučené volitelné předměty					
Bi4060c	Fyziologie rostlin - cvičení	2	0/2	z	Baláz, Barták, Gloser
Bi5445	Zpracování a analýza biosignálů	2	2/0	z	Holčík, Schwarz
Bi7527	Analýza dat v R	2+2	2/0	zk	Budinská
Bi9000	Geografické informační systémy v botanice a zoologii	3	1/2	k	Hájek
M4180	Numerické metody I	4+2	2/2	zk	Horová, Zelinka
M6120	Lineární statistické modely II	4+2	2/2	zk	Forbelská
Ostatní předměty					
Bi1011	Aplikační software	3	1/2	kz	Kubásek
Bi5180	Genetika kvantitativních znaků	2+2	2/0	zk	Urban
Bi5620	Ekotoxikologické biotesty	2+2	2/0	zk	Hilscherová, Maršálek
Bi5620c	Ekotoxikologické biotesty - cvičení	2	0/0/2	z	Novák, Nováková, Hilscherová
Bi6270	Cytogenetika	2+2	2/0	zk	Kuglík
Bi8202	Základy proteomiky	1+2	1/0	zk	Dopitová, Hejátko, Janda
C4310	Chemie životního prostředí II - Zdroje znečištění, složky prostředí a jejich znečištění - technosféra, atmosféra	2+2	2/0	zk	Holoubek
MAS02	Aplikovaná statistika II	2+2	2/1	zk	Budíková
M6444	Stochastické modely	3+2	2/1	zk	Budíková
M6868	Spojité deterministické modely II	4+2	2/2	zk	Pospíšil

Jazyková příprava

kód	název předmětu	kredit	rozsah	ukončení	vyučující
Podzimní semestr					
Doporučené volitelné předměty					
JAB01	Angličtina pro biology I	2	0/2	z	Ševečková, Němcová
Fakulta nabízí také výuku francouzštiny, němčiny, ruštiny a španělštiny.					
Jarní semestr					
Povinné předměty					
JA001	Odborná angličtina - zkouška	2	0/0	zk	Ševečková, Čoupková, Hranáčová
Doporučené volitelné předměty					
JAB02	Angličtina pro biology II	2	0/2	z	Ševečková, Němcová
Student musí složit před zadáním bakalářské práce zkoušku z jednoho z povinně volitelných předmětů Jazykové přípravy.					
Fakulta nabízí také výuku francouzštiny, němčiny, ruštiny a španělštiny.					

Sportovní aktivity

kód	název předmětu	kredit	rozsah	ukončení	vyučující
Povinné předměty					
-	Sportovní aktivity	2	0/2	z	FSpS
Student musí v průběhu studia získat dva zápočty z předmětu Sportovní aktivity. Předmět zajišťuje pro celou univerzitu Fakulta sportovních studií.					

E – Personální zabezpečení studijního programu (studijního oboru) – souhrnné údaje											
Vysoká škola	Masarykova univerzita										
Součást vysoké školy	Přírodovědecká fakulta										
Název studijního programu	Experimentální biologie										
Název studijního oboru	Matematická biologie										
Název pracoviště:	celkem	prof. celkem	přepoč. počet p.	doc. celkem	přepoč. počet d.	odb. as. celkem	z toho s věd. hod.	lektoři	asistenti	vědečtí pracov.	THP
Ústav matematiky a statistiky	70	8	7,500	15	13,400	11		6	1	11	18
Ústav fyziky kondenz. látek	25	5	1,850	3	0,900	2		0	0	3	12
Ústav fyzikální elektroniky	42	5	4,200	6	5,500	5		2	0	9	15
Ústav teoretické fyziky a astr.	34	5	4,150	5	5,000	7		2	0	1	14
Ústav chemie	73	10	7,775	12	10,100	5		6	0	4	36
Ústav biochemie	36	2	1,500	7	5,375	2		1	0	1	23
RECETOX	76	4	2,750	6	5,300	6		0	0	1	59
Ústav experimentální biologie	146	9	5,575	20	16,300	14		5	0	12	86
Ústav botaniky a zoologie	108	3	2,300	10	9,800	8		5	0	6	76
Ústav antropologie	13	3	2,400	2	1,250	2		2	0	0	4
Ústav geologických věd	40	4	3,550	11	8,300	1		2	0	1	21
Geografický ústav	59	3	2,700	5	3,400	10		2	0	1	38
NCBR	24	3	0,700	2	1,325	1		0	0	4	14
Institut biostatistiky a analýz LF a PřF MU	72	2	0,80	1	0,70	8		0	0	46	15

F – Související vědecká, výzkumná, vývojová, umělecká a další tvůrčí činnost

Vysoká škola	Masarykova univerzita
Součást vysoké školy	Přírodovědecká fakulta
Název studijního programu	Experimentální biologie
Název studijního oboru	Matematická biologie

Informace o tvůrčí činnosti vysoké školy související se studijním oborem (studijním program)

Garantním pracovištěm oboru "Matematická biologie" je Institut biostatistiky a analýz Lékařské a Přírodovědecké fakulty Masarykovy univerzity (IBA MU), který je společným pracovištěm uvedených fakult pro vědeckovýzkumnou činnost, řešení vědeckých projektů a poskytování souvisejících služeb, zejména v oblasti analýzy medicínských (klinických, epidemiologických a fyziologických), biologických a environmentálních dat, organizace a managementu klinických studií, vývoje softwaru a aplikace ICT. Činnost IBA MU je primárně zaměřena na organizační a odborné zajištění rozsáhlých vědeckých projektů a projektů klinického výzkumu.

Studenti v rámci své bakalářské práce teoreticky zpracovávají tematiku, kterou zpravidla dále prakticky řeší ve své diplomové práci. Jsou tak připravováni na samostatnou tvůrčí činnost navázanou na výzkumné projekty svých školitelů.

Konkrétní seznam řešených projektů je uveden u magisterského navazujícího studia tohoto oboru.

Přehled řešených grantů a projektů (závazné jen pro magisterské programy)

Pracoviště	Názvy grantů a projektů získaných pro vědeckou, výzkumnou, uměleckou a další tvůrčí činnost v oboru	Zdroj	Období

I – Uskutečňování akreditovaného stud. programu mimo sídlo vysoké školy						
Vysoká škola	Masarykova univerzita					
Součást vysoké školy	Přírodovědecká fakulta					
Název studijního programu	Experimentální biologie					
Název instituce nebo pobočky VŠ, kde probíhá výuka SP mimo sídlo VŠ nebo fakulty						
Program se neuskutečňuje mimo sídlo VŠ.						
Adresa		tel.		e-mail		
Názvy oborů uskutečňovaných mimo sídlo VŠ nebo fakulty					forma	typ SP
Zajištění výuky ak. pracov. z VŠ v %			Externí vyučující v %			
z toho ak. prac. VŠ – prof.		docenti		Ph.D.,CSc.,Dr.		
z toho externisté - profesori		docenti		Ph.D.,CSc.,Dr.		
Charakteristika organizačního zajištění výuky mimo sídlo VŠ nebo fakulty						
Rozdíly mezi výukou na VŠ nebo na fakultě a mimo její sídlo						
Podmínky pro tvůrčí činnost v místě uskutečňování výuky, tj. mimo sídlo VŠ nebo fakulty						
Prostorové zajištění výuky v místě jejího uskutečňování, tj. mimo sídlo VŠ nebo fakulty						
Smluvní zajištění budovy			dobu platnosti nájmu			
Údaje o výukových prostorách						
Informační zajištění výuky v místě jejího uskutečňování, tj. mimo sídlo VŠ nebo fakulty						

D – Charakteristika studijních předmětů

Bi1010 Systém a evoluce rostlin

Vyučující: [doc. RNDr. Vít Grulich CSc.](#), [Mgr. Petr Hrouda Ph.D.](#), [RNDr. Bohuslav Uher Ph.D.](#)

Rozsah: 3/0. 3 kr. (příř plus uk plus > 4). Doporučované ukončení: zk. Jiná možná ukončení: k.

Cíle předmětu: Výstupy z učení. V případě úspěšného absolvování předmětu bude student schopen: zařadit a charakterizovat skupiny organismů historicky řazené mezi rostliny ("nižší" a "vyšší" rostliny"); vysvětlit endosymbiotický původ semiautonómních organel, mít přehled o odděleních sinic, řas, hub a "houbových organismů" s členěním do tříd a řádů, akceptovat současné názory na postavení v systému organismů (příslušnost k různým říším); mít přehled o jednotlivých odděleních cévnatých rostlin od mechorostů po krytosemenné, znát nejvýznamnější řády a čeledi krytosemenných; znát a umět vysvětlit základy morfologie, způsoby klasifikace rostlin a základní mechanizmy evoluce rostlin; diskutovat diverzitu taxonů cévnatých rostlin s přihlédnutím ke středoevropskému prostoru.

Osnova:

- 1. Úvod, literatura. Sinice, ruduchy, obrněnky, skrytěnky. 2. Heterokontophyta, Haptophyta, krásnoočka. 3. Zelené řasy. 4. Hlenky, nádorovky, Oomycota, Chytridiomycota, spájkivé houby. 5. Vřeckaté houby, imperfektní houby. 6. Stopkovýtusné houby, lišejníky. 7. Tělo cévnatých rostlin, morfologie, organologie. 8. Mechorosty, Rhyniophyta, plavuně. 9. Přesličky, kapradiny, nahosemenné: Cycadophyta, Pinophyta, Gnetophyta. 10.-13. Krytosemenné rostliny: jedno- a dvouděložné, významné řády a čeledi.

Výukové metody: Výuka každý týden, 2 hodiny přednášky (doplněné cvičením Bi1010c).

Metody hodnocení: písemný test (50 otázek, v každé 4 možnosti, vždy jedna správná odpověď)

Literatura:

- Hendrych, Radovan. *Systém a evoluce vyšších rostlin : učební přehled* 2. upr. vyd. Praha : Státní pedagogické nakladatelství, 1986. 499 s.
- Kalina, Tomáš. *Systém a vývoj sinic a řas*. 2. vyd. Praha: Karolinum, 1998. 165 s. ISBN 80-7184-611-2.
- Smejkal, Miroslav. Systém a evoluce vyšších rostlin. In *Fylogeneze, systém a biologie organismů*. 1. vyd. Praha : Státní pedagogické nakladatelství, 1992. s. 205-349. ISBN 80-04-22815-1.
- Špaček, Jan. *Hlenky, houby, řasy*. 1. vyd. Brno : Masarykova univerzita, 1999. 134 s. ISBN 80-210-2157-8.
- Vaňa, Jiří. *Systém a vývoj hub a houbových organismů*. Praha : Karolinum, 1998. 164 s. ISBN 80-7184-603-1.
- Štys, Pavel. Zákonitosti evoluce organismů. In *Fylogeneze, systém a biologie organismů*. 1. vyd. Praha : Státní pedagogické nakladatelství, 1992. s. 643-689. ISBN 80-04-22815-1.
- Judd, Walter S., Campbell, Christopher S., Kellogg, Elizabeth A., Stevens, Peter F., Donoghue, Michael J. *Plant Systematics: A Phylogenetic Approach, Third Edition*, Sinauer Associates, Inc. , 2007. s 565.

Bi1010c Systém a evoluce rostlin - cvičení

Vyučující: [doc. RNDr. Vít Grulich CSc.](#), [Mgr. Petr Hrouda Ph.D.](#), [RNDr. Bohuslav Uher Ph.D.](#)

Rozsah: 0/2. 2 kr. (příř plus uk plus > 4). Ukončení: z.

Cíle předmětu: Výstupy z učení. Výstupy z učení. V případě úspěšného absolvování kurzu bude student schopen: poznávat, zařadit a charakterizovat základní zástupce různých skupin rostlinných a podobných organismů; diskutovat ekologické požadavky těchto taxonů a jejich praktický význam; aplikovat základní morfologické termíny na reálných objektech; ovládat základní metody práce s mikroskopem a osvojit si zásady vědecké ilustrace.

Osnova:

- 1. Sinice, ruduchy, obrněnky, skrytěnky. 2. Heterokontophyta, Haptophyta, krásnoočka. 3. Zelené řasy. 4. Hlenky, nádorovky, Oomycota, Chytridiomycota, spájkivé houby. 5. Vřeckaté houby, imperfektní houby. 6. Stopkovýtusné houby, lišejníky. 7. Morfologie cévnatých rostlin. 8. Mechorosty, plavuně. 9. Přesličky, kapradiny, Cycadophyta, Pinophyta, Gnetophyta. 10.-13. Významné čeledi krytosemenných rostlin.

Výukové metody: Výuka každý týden, 2 hodiny laboratorního cvičení doplňujícího přednášku (Bi1010).

Metody hodnocení: Test praktických vědomostí, zápočet. Podmínky udělení zápočtu: absolvování cvičení, předložení kompletních záznamů (protokolů) se zákresy pozorovaného materiálu, poznáváčka v posledním týdnu semestru.

Literatura:

- Smejkal, Miroslav. Systém a evoluce vyšších rostlin. In *Fylogeneze, systém a biologie organismů*. 1. vyd. Praha : Státní pedagogické nakladatelství, 1992. s. 205-349. ISBN 80-04-22815-1.
- Špaček, Jan. *Hlenky, houby, řasy*. 1. vyd. Brno : Masarykova univerzita, 1999. 134 s. ISBN 80-210-2157-8.
- Kalina, Tomáš. *Systém a vývoj sinic a řas*. 2. vyd. Praha: Karolinum, 1998. 165 s. ISBN 80-7184-611-2.
- Hendrych, Radovan. *Systém a evoluce vyšších rostlin : učební přehled* .2. upr. vyd. Praha : Státní pedagogické nakladatelství, 1986. 499 s.
- Štys, Pavel. Zákonitosti evoluce organismů. In *Fylogeneze, systém a biologie organismů*. 1. vyd. Praha : Státní pedagogické nakladatelství, 1992. s. 643-689. ISBN 80-04-22815-1.
- Váňa, Jiří. *Systém a vývoj hub a houbových organismů*. Praha : Karolinum, 1998. 164 s. ISBN 80-7184-603-1.
- Judd, Walter S., Campbell, Christopher S., Kellogg, Elizabeth A., Stevens, Peter F., Donoghue, Michael J. *Plant Systematics: A Phylogenetic Approach, Third Edition*, Sinauer Associates, Inc. , 2007. s 565

Bi1011 Aplikační software

Vyučující: [RNDr. Miroslav Kubásek Ph.D.](#)

Rozsah: 1/2. 3 kr. Ukončení: kz.

Cíle předmětu: Předmět je orientován především prakticky, s cílem vybavit studenty potřebnými znalostmi a uživatelskými dovednostmi souvisejícími se standardním využíváním osobního počítače v odborné a vědecké praxi. Soustředí se na aplikační programové vybavení včetně jeho provozování v počítačových sítích. Současně se jedná o přípravu s vymezením příslušných dovedností potřebných pro další studium jednotlivých odborných předmětů.

Osnova:

- Standardní využití prostředí operačního systému typu Windows. Práce v lokální počítačové síti včetně využití elektronické pošty. Běžné postupy a využití služeb Internetu včetně vyhledávání údajů. Tvorba textového dokumentu, editace, základy počítačové typografie a práce s běžnými grafickými prvky dokumentů. Práce s tabulkovým kalkulátorem, tvorba grafů. Práce s prezentačními programy, tvorba prezentace. Základy práce ve vektorovém a bitmapovém grafickém prostředí. Úvod do jazyka HTML, export WWW stránky. Základy práce s databázemi typu Access.

Výukové metody: teoretická přednáška, zkoušení nabytých dovedností, domácí úkoly

Metody hodnocení: přednášky, domácí úkoly ústní zkouška

Literatura:

- BROŽ, M. Microsoft EXCEL 2000 pro manažery a ekonomy. Computer Press, 2000.
- HORNÝ, S. Počítačová typografie a design dokumentů. Praha: Grada Publishing, 1997.
- MAGERA, I. PowerPoint 2000. Computer Press, 1999.
- MARTIN, M, HANSEN, S., KLINGHER, B. Excel 2000. Praha: Grada Publishing, 2001.
- OSIF, M. Windows 2000 Profesional. Praha: Grada publishing, 2000.
- PECINOVSKÝ, J. Word 2000. Praha: Grada Publishing, 2001.
- PÍSEK, S. HTML. Praha: Grada Publishing, 2001.

Bi1051 Úvod do studia matematické biologie

Vyučující: [doc. RNDr. Ladislav Dušek Dr.](#)

Rozsah: 1/0. 1 kr. Ukončení: z.

Cíle předmětu: V průběhu výuky předmětu získá student přehled o projektech, týmech a studentských tématech jednotlivých divizí Institutu biostatistiky a analýz: analýza dat v onkologii; analýza populačních dat a epidemiologie; analýza dat v kardiologii; zdravotnická informatika; analýza ekotoxikologických dat; analýza dat biodiverzity; environmentální modelování; environmentální informatika.

Osnova:

- Předmět seznamuje posluchače prvního ročníku se širší záběru jejich oboru a ukazuje směry dalšího možného rozvoje studentů a jejich zapojení do vědeckých projektů. Náplní předmětu jsou samostatné přednášky různých aplikací matematiky v biologii, kromě projektů Institutu biostatistiky a analýz jsou představovány i další aplikace matematické biologie. Součástí předmětu jsou také prezentace starších ročníků matematické biologie jako názorná ukázka zapojení studentů do vědeckého výzkumu. Možnými tématy jednotlivých přednášek jsou např. projekty v oblasti analýzy dat klinických studií, analýzy biodiverzity a složení společenstev, epidemiologie závažných onemocnění, predikce složení biologických společenstev, prediktivních modelů v medicíně, využití databází v biologickém a medicínském výzkumu, analýzy přežití aj.

Výukové metody: Prezentace vědeckých témat a diskuse nad jejich zadáním a cíli.

Metody hodnocení: Účast v diskusi týkající se prezentovaných témat.

Literatura:

- Legendre, Pierre. *Numerical ecology*. Edited by Louis Legendre. 2nd ed. Amsterdam : Elsevier, 1998. xv, 853 s. ISBN 0-444-89250-8.
- Riffenburgh, Robert H. *Statistics in medicine*. 2nd ed. Amsterdam : Elsevier Academic Press, 2006. xli, 622 s. ISBN 0-12-088770-3.

Bi1060 Cytologie a anatomie rostlin

Vyučující: [doc. RNDr. Marie Kummerová CSc.](#)

Rozsah: 2/0/0. 2 kr. (příř plus uk plus > 4). Ukončení: zk.

Cíle předmětu: Na konci kurzu student bude umět: popsat strukturu a funkce rostlinných buněk, pletiv a orgánů; vysvětlit vztah mezi strukturou a funkcí buněk, pletiv a orgánů; interpretovat změny na úrovni buňky až orgánů způsobené environmentálními faktory.

Osnova:

- **Cytologie:** Prokaryotní a eukaryotní buňka. Rostlinná buňka, struktura a funkce. Kompartimentace buněčného metabolismu. Protoplazmatické a neprotoplazmatické komponenty rostlinné buňky. Jádro, plastidy, mitochondrie. Cytoplazma. Endomembránový systém: endoplazmatické retikulum, Golgiho aparát, lysozomy, mikrotelíska (glyoxizomy, peroxizomy), vakuola. Membrány, membránové komponenty rostlinné buňky. Vztah endomembrán. Semiautonomní organely: mitochondrie - místa respirace, chloroplasty - místa fotosyntézy. Vznik eukaryot: endosymbiotická hypotéza. Ribozomy. Cytoskelet: mikrotubuly, mikrofilamenta. Pohyb v buňce. Buněčný povrch: buněčná stěna, apoplastický volný prostor. Interceluláry. Plazmodezmy a symplast. Buněčný cyklus. Fáze mitózy a interfáze. Dělení buněčného jádra - amitóza, mitóza, fáze mitózy, dělicí vřeténko, meióza, srovnání mitózy a meiózy. Buněčné dělení - cytokineze, kontrola buněčného dělení. Elongace a diferenciacie buňky.
- **Histologie:** Typy rostlinných buněk a pletiv. Jednoduchá a složená pletiva. Systémy pletiv: meristémy, krycí, vodivá a základní pletiva, jejich struktura a funkce.
- **Organologie:** kořen, stonk, list. Primární pletiva kořene. Primární růst kořene, růstový vrchol a kořenová čepička. Pericykl a tvorba laterálních kořenů. Kořenové vlášení. Primární pletiva stonku, primární růst stonku. Stavba vzrostného vrcholu. Transformace vodivého systému v hypokotylu. Anatomie listu. Srovnání dvou- a jednoděložných rostlin. Sekundární růst: laterální meristémy, kambium, felogén. Sekundární pletiva stonku, sekundární xylém a floém. Felogén, felém a feloderma. Sekundární pletiva kořene. Lokalizace primárního a sekundárního xylému.

Výukové metody: Přednášky.

Metody hodnocení: Písemná zkouška ve formě testu.

Literatura:

- Bóznér, Anton. *Cytológia : učebnica pre prírodovedecké fakulty*. 1. vyd. Martin : Osveta, 1986. 257 s.
- Hudák, J. - a kol. *Biológia rastlín*. Bratislava : SPN, 1989.
- Luxová, Marie - Lux, Alexander. *Anatómia rastlín*. Bratislava : PN, 1993.
- Pazourek, Jaroslav. *Atlas anatomické stavby rostlin*. Praha : Karolinum, 1992.
- Procházka, Stanislav - Šebánek, Jiří - Gloser, Jan - Sladký, Zdeněk. *Morfologie a fyziologie rostlin*. Brno : Mendelova zemědělská a lesnická univerzita, 1998. 242 s.
- Kousalová, Ivana - Kummerová, Marie - Vicherková, Miroslava. *Praktikum z cytologie a anatomie rostlin*. 1. vyd. Brno : Masarykova univerzita, 1998. 121 s. ISBN 80-210-1982-4.

- Kousalová, Ivanka - Kummerová, Marie - Lux, Alexander. *Terminologický slovník z cytologie a anatomie rostlin*. Brno : Masarykova univerzita, 2001.
- Evert, Ray Franklin. *Esau's plant anatomy :meristems, cells, and tissues of the plant body : their structure, function, and development*. 3rd ed. Hoboken, N.J. : Wiley-Interscience, 2006. xx, 601 s. ISBN 0-471-73843-3.
- Dickison, William C. *Integrative plant anatomy*. San Diego : Academic Press, 2000. xvii, 533. ISBN 0-12-215170-4.

Bi1060c Cytologie a anatomie rostlin - cvičení

Vyučující: [RNDr. Milan Baláž Ph.D.](#), [doc. RNDr. Vít Gloser Ph.D.](#), [Mgr. Josef Hájek Ph.D.](#)

Rozsah: 0/2/0. 2 kr. Ukončení: z.

Cíle předmětu: Po absolvování tohoto základního kurzu je student schopen: používat rutinně a efektivně světelný mikroskop; zhotovovat nativní preparáty (ruční řezy) a jiné typy preparátů z rostlinného materiálu; dokumentovat výsledky svých pozorování formou vědecké kresby a mikrofotografie a tyto správně popsat; vysvětlit anatomickou stavbu rostlin od buněčné po orgánovou úroveň a uvést ji do spojitosti s podmínkami prostředí.

Osnova:

- **Cytologie:** Rostlinná buňka, struktura a funkce. Jádro, plastidy. Cytoplazma. Vakuola. Membrány, membránové komponenty rostlinné buňky. Chloroplasty - místa fotosyntézy. Pohyb v buňce. Buněčný povrch: buněčná stěna, apoplastický volný prostor. Interceluláry. Plazmodezmy a symplast.
- **Histologie:** Typy rostlinných buněk a pletiv. Jednoduchá a složená pletiva. Systémy pletiv: meristémy, krycí, vodivá a základní pletiva, jejich struktura a funkce.
- **Organologie:** kořen, stonek, list. Primární pletiva kořene. Primární růst kořene, růstový vrchol a kořenová čepička. Pericykl a tvorba laterálních kořenů. Kořenové vlášení. Primární pletiva stonku, primární růst stonku. Anatomie listu. Monofaciální a bifaciální listy. Sekundární růst: laterální meristémy, kambium, felogén. Sekundární pletiva stonku, sekundární xylém a floém. Felogén, felém a feloderma. Sekundární pletiva kořene. Lokalizace primárního a sekundárního xylému.

Výukové metody: Praktická cvičení s využitím mikroskopů Olympus CX-31.

Metody hodnocení: Kontrola aktivní práce v průběhu kurzu (příprava preparátů, mikroskopování, obrazová dokumentace - protokoly). Na konci kurzu je písemně testována schopnost studentů popsat kterýkoli z objektů, které byly v průběhu kurzu pozorovány.

Literatura:

- Kousalová, Ivana - Kummerová, Marie - Vicherková, Miroslava. *Praktikum z cytologie a anatomie rostlin*. 1. vyd. Brno : Masarykova univerzita, 1998. 121 s. ISBN 80-210-1982-4.
- Dickison, William C. *Integrative plant anatomy*. San Diego : Academic Press, 2000. xvii, 533. ISBN 0-12-215170-4.
- Evert, Ray Franklin. *Esau's plant anatomy :meristems, cells, and tissues of the plant body : their structure, function, and development*. 3rd ed. Hoboken, N.J. : Wiley-Interscience, 2006. xx, 601 s. ISBN 0-471-73843-3.
- Luxová, Marie - Lux, Alexander. *Anatómia rastlín*. Bratislava : PN, 1993.
- Procházka, Stanislav - Šebánek, Jiří - Gloser, Jan - Sladký, Zdeněk. *Morfologie a fyziologie rostlin*. Brno : Mendelova zemědělská a lesnická univerzita, 1998. 242 s.
- Pazourek, Jaroslav. *Atlas anatomické stavby rostlin*. Praha : Karolinum, 1992.
- Bóznér, Anton. *Cytológia : učebnica pre prírodovedecké fakulty*. 1. vyd. Martin : Osveta, 1986. 257 s.
- Kousalová, Ivanka - Kummerová, Marie - Lux, Alexander. *Terminologický slovník z cytologie a anatomie rostlin*. Brno : Masarykova univerzita, 2001.
- Hudák, J. - a kol. *Biológia rastlín*. Bratislava : SPN, 1989.

Bi1700 Buněčná biologie

Vyučující: [doc. RNDr. Renata Veselská Ph.D., M.Sc.](#), [prof. RNDr. Jan Šmarda CSc.](#)

Rozsah: 2/0/0. 2 kr. (plus ukončení). Ukončení: zk.

Cíle předmětu: Po absolvování tohoto kurzu student porozumí základním životním pochodům na úrovni buněk, bude schopen vysvětlit jejich principy a vyjmenovat jejich základní strukturní komponenty. Dále bude schopen odůvodnit odlišnosti buněk prokaryotických od eukaryotických. Získané znalosti pak uplatní jako základ pro následné navazující biologické kurzy s různou specializací.

Osnova:

- 1) CHEMICKÉ SLOŽENÍ BUNĚK (atomy - molekuly - makromolekuly; prvky tvořící živé systémy; vazby atomů v molekulách; polární a nepolární molekuly; význam vodního prostředí pro chemii buněk; hlavní typy organických molekul; obecná charakteristika sacharidů, mastných kyselin, aminokyselin a nukleotidů; uspořádání stavebních jednotek v hlavních buněčných polymerech - nukleových kyselinách a proteinech).
- 2) BUNĚČNÉ A NEBUNĚČNÉ FORMY ŽIVOTA (historie a technické limity výzkumu buněk pomocí mikroskopu; světelná a elektronová mikroskopie; organizace živých soustav - buněčné a nebuněčné systémy; nebuněčné formy života; buněčné formy života - typy prokaryotních a eukaryotních buněk, rozdíly mezi nimi; základních vlastnosti prokaryotních a eukaryotních buněk; principy funkční organizace buněk)
- 3) BIOMEMBRÁNY A VNITŘNÍ ORGANIZACE BUŇKY (struktura a vlastnosti biomembrán; transportní funkce biomembrán; plazmatická membrána; osmotické jevy; biomembrány u prokaryotních buněk; kompartmentalizace eukaryotních buněk; organely eukaryotních buněk - stavba a funkce; fúze membrán; princip vezikulárního transportu; endocytóza a exocytóza)
- 4) UCHOVÁVÁNÍ A EXPRESE GENETICKÉ INFORMACE (definice genu a genetické informace; hlavní funkce genetického materiálu; chemická povaha genetického materiálu; struktura DNA a RNA; replikace DNA; princip genové exprese; transkripce u prokaryot a eukaryot; modifikace primárního transkriptu; sestřih RNA; translace a genetický kód)
- 5) CYTOSKELET (komponenty a základní funkce cytoskeletu; metody vizualizace cytoskeletu; mikrotubuly; aktinová filamenta; intermediární filamenta; jaderný a kortikální skelet; cytoskelet u prokaryot)
- 6) INTRACELULÁRNÍ TRANSPORT (kompartmentalizace buňky; skládání proteinů a chaperony/chaperoniny; třídění proteinů v buňce podle destinace; import proteinů do membránových organel; transport molekul do jádra; sekreční a endocytické dráhy; transportní váčky; význam endoplazmatického retikula a Golgiho aparátu pro nitrobuněčný transport)
- 7) BUNĚČNÝ CYKLUS (fáze a časové nároky buněčného cyklu; význam kvasinek pro studium buněčného cyklu; metodické přístupy k analýze buněčného cyklu; molekulární podstata buněčného cyklu; hlavní regulátory cyklu; druhy cyklinů; kontrolní body buněčného cyklu; proteiny p53 a Rb v regulaci cyklu)
- 8) BUNĚČNÉ DĚLENÍ (typy buněčného dělení; binární dělení u prokaryot; změny organizace chromatinu během buněčného dělení u eukaryot; stavba eukaryotních chromosomů; rozdíly mezi mitózou a meiózou; význam a průběh mitózy; význam a průběh meiózy; cytokineze u rostlinných a živočišných buněk)
- 9) KOMUNIKACE MEZI BUŇKAMI (princip signalizace, typy signálních molekul; význam chemické povahy signálů; druhy receptorů; endokrinní a parakrinní signály; synapse; způsoby převodu mimobuněčného signálu na nitrobuněčný; sekundární přenašeče; proteiny G; dráha MAP; signalizace cytokiny; doména SH2; efekторы signálních drah)
- 10) PATOLOGIE BUŇKY (fyziologické a patologické životní podmínky; reakce buňky na stres; typy stresových faktorů; fyzikální stresové faktory - změny teploty, viditelné světlo, UV záření, ionizující záření; chemické stresové faktory - nespecifické toxiny, specifické inhibitory; biologické stresové faktory - intracelulární parazitismus; typy buněčné smrti; katastrofická buněčná smrt - nekróza: indukce, příznaky, průběh; fyziologická buněčná smrt - autofagie, apoptóza: indukce, příznaky, průběh)
- 11) EVOLUCE BUŇKY (hypotézy o vzniku organických sloučenin a biopolymerů; Millerův pokus; ribozym a svět RNA; primitivní proteosyntéza; enkapsulace; vznik prvních buněk; evoluční vztahy mezi buňkami; vznik a vývoj eukaryotní buňky; endosymbiotická teorie)

Výukové metody: teoretická příprava kombinovaná s následnými diskusemi

Metody hodnocení: Písemná zkouška formou testu složeného z 30 otázek, y nichž každá je hodnocena jedním bodem. Jako A budou hodnoceny testy s výsledkem 27 - 30 bodů, B: 24-26 bodů, C: 21-23 bodů, D: 18-20 bodů a E: 15-17 bodů.

Literatura:

- Alberts, Bruce. *Základy buněčné biologie :úvod do molekulární biologie buňky*. Translated by Arnošt Kotyk. 2. vyd. Ústí nad Labem: Espero Publishing, 2006. xxvi, 630. ISBN 80-902906-2-0.

Bi1700c Buněčná biologie - cvičení

Vyučující: [Mgr. Monika Dušková Ph.D.](#), [Mgr. Jakub Neradil Ph.D.](#)

Rozsah: 0/1/0. každý druhý týden 2 hodiny. 1 kr. Ukončení: z.

Cíle předmětu: Kurs Buněčná biologie cvičení je sestaven ze šesti tematických bloků praktických úloh, navazuje na přednášku buněčné biologie v tematických okruzích transport látek přes membránu, pohyb a

dráždivost buněk. mitóza, meióza, dvě témata jsou zaměřených na práci se světelným mikroskopem a základní laboratorní postupy používané v biologických laboratořích. Po absolvování budou studenti zvládat používání automatických pipet, přípravu roztoků, postupy správného mikroskopování, přípravu jednoduchých nativních preparátů živočišných a rostlinných tkání. Cvičení je koncipováno jako základní příprava na další více specializované kurzy a má také za cíl sjednotit dovednosti studentů ze středních škol na stejnou úroveň.

Osnova:

- 1. Měření přesných objemů v biologii. Návuk práce s automatickými pipetami a pipetovacími nástavci, případně skleněnými pipetami. 10 x napipetování přesného objemu, zvážení a statistické vyhodnocení přesnosti práce. Vzorové výpočty na přípravu roztoků.
- 2. Obsluha mikroskopu, návuk práce s imerzním objektivem, měření biologických objektů v mikroskopu pomocí objektivového mikrometru a sklíčka s měřítkem. Preparáty např. nativní preparáty listového parenchymu vodního moru, trvalé preparáty krevních roztěrů- měření jednotlivých typů krevních buněk: erytrocytů, leukocytů, trombocytů člověka případně jiných tříd obratlovců.
- 3. Transport látek, osmotické děje. Plazmolýza a deplazmolýza na buňkách vnitřní epidermis cibule, vodního moru, závislost reverzibility procesu na koncentraci plasmolytika, pozorování pylových zrn v hypotonickém prostředí, reakce erytrocytů v hyper a hypotonickém prostředí.
- 4. Mitóza, modifikace mitózy (polyploidie, polytenie). Mitotické figury v buňkách kořínku cibule, trvalý nebo dočasný preparát barvení acetoorceinem, poruchy mitózy – kořínek cibule po působení hydrochinonu dočasný preparát po obarvení acetoorceinem, počítání mitotického indexu na trvalých preparátech z tkáňových kultur. Preparace slinných žláz larev pakomárů - dočasný preparát a srovnání s trvalým preparátem, polyploidní jádra larev bource morušového
- 5. Meioza. Trvalé preparáty ovarií a semenotvorných kanálků varlat, vaječné buňky skokanů, pozorování spermií (kanci) – živé a trvalé preparáty.
- 6. Pohyb a dráždivost buněk. Brownův pohyb na suspenzi částic oxidu železitého. Pozorování prvků v senném nálevu – řasinkový, ameboidní a bičkatý pohyb, chemotaxe prvků z kapky obsahující NaCl do kapky bez NaCl přes tenký můstek z kapaliny, oxygenotaxe prvků okolo vzduchové bubliny.

Výukové metody: laboratorní cvičení, mikroskopování

Metody hodnocení: ústní zkoušení, protokoly

Literatura:

- Paleček, Jiří. *Obecná zoologie :praktická cvičení*. Vyd. 2. Praha : Univerzita Karlova, 1991. 223 s. ISBN 80-7066-493-2.
- *Biologie buňky :1. Základy mikroskopické cytologie*. Edited by Jiří Paleček. 1. vyd. Praha : Univerzita Karlova - Vydavatelství Karolinum, 1996. 120 s., ob. ISBN 80-7184-266-4.
- Kopecká, Marie. *Lékařská biologie. Praktická cvičení - část druhá : genetika*. 1. vyd. Brno : Vydavatelství Masarykovy univerzity, 1995. 70 s. ISBN 80-210-1072.
- Kopecká, Marie. *Lékařská biologie :praktická cvičení*. 1. vyd. Brno : Masarykova univerzita, 1996. 70 s. ISBN 80-210-1072-X.

Bi2000 Systém a evoluce živočichů

Vyučující: [Mgr. Tomáš Bartoníčka Ph.D.](#), [RNDr. Jana Schenková Ph.D.](#), [Dipl. Biol. Jiří Schlaghamerský Ph.D.](#)

Rozsah: 3/0. 3 kr. (příf plus uk plus > 4). Ukončení: zk.

Cíle předmětu: Na konci tohoto kurzu bude student schopen: porozumět a vysvětlit principy zoologické systematiky; prokázat znalost hlavních taxonů bezobratlých a obratlovců (Vertebrata); v dalším studiu pak rozšiřovat získané informace o jejich fylogenezi, morfologii, ontogenezi.

Osnova:

- Principy zoologické systematiky - různé koncepce, základy fylogenetické systematiky. Archezoa, Protozoa (samostatné říše): stručný přehled hlavních skupin, otázka fylogenetické validity. Animalia (Metazoa) - fylogeneze a charakteristika hlavních taxonů na úrovni kmene a vybraných taxonů subordinovaných úrovní. "Bezobratlí": Porifera; Placozoa; Cnidaria; Ctenophora; Platyhelminthes; Bryozoa; Rotifera; Acanthocephala; Gastrotricha; Nemertea; Sipunculida; Annelida; Mollusca; Brachyzoa; Cephalorhyncha; Nematoda; Nematomorpha; Tardigrada; Onychophora; (Eu)Arthropoda; Echinodermata. Kmen Strunatci, charakteristika, původ a evoluce strunatců. Podkmen Pláštěnci, podkmen Bezlebeční - základní charakteristika a morfologie. Podkmen Obratlovci - charakteristika a systém. Nadtřída Bezčelistnatci - charakteristika, mihule a sliznatky. Nadtřída Čelistnatců - charakteristika; primárně vodní čelistnatci, paryby, ryby - morfologie, ekologie a systém. Obojživelníci,

Plazi - morfologie, ekologie a systém, adaptace k suzochemskému způsobu života. Ptáci - morfologie a systém, adaptace k letu. Savci - morfologie, ekologie, etologie a systém.

Výukové metody: 3-hodinová přednáška jednou týdně

Metody hodnocení: Jedná se o přednášku, předmět je ukončen písemnou zkouškou (vyjimečně ústní).

Literatura:

- Zrzavý, Jan. *Fylogeneze živočišné říše*. Praha: Scientia, 2006. 255 s. ISBN 80-86960-08-0
- Sedlák, Edmund. *Zoologie bezobratlých*. 2. vydání. Brno : Masarykova univerzita v Brně, 2002. 337 s. Učebnice pro základní univerzitní kurs zoologie bezobratlých. ISBN 80-210-2892-0.
- Sigmund, Leo - Hanák, Vladimír - Pravda, Oldřich. *Zoologie strunatců*. 1. vyd. Praha : Karolinum, 1994. 501 s. ISBN 80-7066-531-9.
- Gaisler, Jiří. *Úvod do zoologie obratlovců*. Brno : Masarykova univerzita, 1997. 275 s. vyřadit z RIV. ISBN 80-210-1022-3.

Bi2000c Systém a evoluce živočichů - cvičení

Vyučující: [Mgr. Tomáš Bartonička Ph.D.](#), [RNDr. Jana Schenková Ph.D.](#), [Mgr. Jan Sychra](#)

Rozsah: 0/2. 2 kr. Ukončení: z.

Cíle předmětu: Na konci tohoto kurzu bude student schopen: poznat zástupce bezobratlých a obratlovců, kteří byli prezentováni na cvičeních; kreslit mikroskopické preparáty a popisovat jednotlivé struktury; zařadit organismy do systému.

Osnova:

- 1. Úvod, jednobuněční zástupci skupiny Eukaryota, 2.Porifera, Cnidaria, Myxozoa, Kamptozoa, Gnathifera, 3. Platyhelminthes, Gastrotricha, Nemertea, Sipunculida, Annelida, 4.Mollusca - Gastropoda, Polyplacophora, Bivalvia, Scaphopoda, Cephalopoda, 5.Nematomorpha, Nematoda, Tardigrada, Onychophora, Chelicerata, 6.Myriapoda, Crustacea, úvod do Hexapoda, 7.Ectognatha, Echinodermata, 8. Primárně vodní obratlovci, morfologie, systém, determinační znaky, mihule a jeseteři, 9. "Nekaprovité" ryby, kaprovité ryby, 10. Obojživelníci, plazi, 11. Ptáci, morfologie, systém; vodní ptáci (potáplice, potápky, veslonozi, brodiví, vrubozobí, další skupiny "nepěvců", 12. Ptáci II: pěvci, 13. Savci, morfologie, systém; hmyzožravci, letouni, 14. Savci II: hlodavci, zajáci, šelmy a kopytníci

Výukové metody: laboratorní cvičení

Metody hodnocení: Zápočet se uděluje za 100% docházku (v případě nemoci třeba nahradit), úspěšné absolvování testů v průběhu semestru a odevzdání vypracovaných protokolů ze všech cvičení na konci semestru.

Literatura:

- Zrzavý, Jan. *Fylogeneze živočišné říše*. 1. vyd. Praha : Scientia, 2006. 255 s. ISBN 80-86960-08-0.

Bi2011 Teoretické základy informatiky

Vyučující: [RNDr. Miroslav Kubásek Ph.D.](#)

Rozsah: 2/2. 4 kr. (plus ukončení). Doporučované ukončení: zk. Jiná možná ukončení: k.

Cíle předmětu: Hlavní cíle kurzu jsou: rozumět základům logiky, grafů, automatů a formálních jazyků; rozvinout schopnost abstrakce.

Osnova:

- Číselné soustavy.
- Výrokový počet, Booleova algebra.
- Predikátový počet.
- Základní pojmy z teorie grafů.
- Eulerovské a hamiltonovské grafy, stromy.
- Kostra grafu, hledání optimální cesty.
- Konečné automaty.
- Zásobníkové automaty.
- Gramatiky a jazyky, Chomského klasifikace.
- Vztah konečných automatů a regulárních jazyků.
- Vztah zásobníkových automatů a bezkontextových jazyků.

- Základní metody syntaktické analýzy bezkontextových jazyků.
- Lineárně ohraničené automaty.
- Turingovy stroje.

Výukové metody: teoretická přednáška, řešení praktických příkladů

Metody hodnocení: Přednášky, diskuse v hodině; Závěrečná písemná zkouška.

Literatura:

- Fuchs, E.: Diskrétní matematika a Teorie množin pro učitele (CD-ROM). Masarykova univerzita, Brno, 2000.
- Fuchs, E.: Diskrétní matematika pro učitele. Masarykova univerzita, Brno, 2001.
- Kolář, J., Štěpánková, O., Chytil, M.: Logika, algebra, grafy. SNTL, Praha, 1989.
- Molnár, L', Češka, M., Melichar, B.: Gramatiky a jazyky. Alfa, Bratislava, 1987.
- Štěpán, J.: Formální logika. FIN, Olomouc, 1995.

Bi2080 Histologie a organologie

Vyučující: [Mgr. Monika Dušková Ph.D.](#), [Mgr. Iveta Hodová Ph.D.](#)

Rozsah: 2/0/0. 2 kr. (plus ukončení). Ukončení: zk.

Cíle předmětu: Absolvováním kursu studenti získají základní přehled o struktuře živých organismů, složení, funkcích a ontogenetickém vývoji tkání a orgánových soustav

Osnova:

- Anotace a syllabus předmětu Histologie a organologie Kurs histologie a organologie je koncipován jako 12 teoretických přednášek a 12 praktických cvičení. Náplň předmětu je členěna na tři části: základní embryologii (1 přednáška), obecnou histologii (5 přednášek) a organologii - mikroskopickou anatomii obratlovců (6 přednášek). Obsahem praktického cvičení je mikroskopování trvalých preparátů příslušných tematických okruhů. Embryologie: Oplození, vznik zygoty, rýhování, vznik zárodečných listů ektodermu a entodermu, notogeneza. Organogeneza bude probírána u jednotlivých orgánových systémů. Obecná histologie: Epitelové tkáně: charakteristika epitelů, ontogenetický původ, mezibuněčné spoje v epitelech, modifikace apikální a bazální strany epitelových buněk, bazální lamina, klasifikace epitelů, jednotlivé typy dle struktury a funkce, žlázné buňky jako modifikace epitelových buněk, typy sekrece, typy žláz. Pojivové tkáně: složky pojivových tkání, typy pojivových buněk fixních a volných a jejich ontogenetický původ, vlákna kolagenní, elastická a retikulární, složení amorfní hmoty, členění pojivových tkání a charakteristika jednotlivých skupin: vaziva řídká a hustá, oporné tkáně – chrupavka a kost, trofická pojiva. Tkáň svalová: kontraktilní proteiny aktin, myozin, troponin, tropomyozin, struktura myofibrily, typy svalové tkáně – hladká, žíhaná, srdeční, jejich struktura, výskyt a ontogeneze, vztah mezi mikroskopickou strukturou svalu a mechanismem svalového stahu, hierarchický princip výstavby žíhaného svalu, inervace svalové tkáně. Tkáň nervová: vývoj nervové tkáně, neurony (základní stavba, typy neuronů), dendrity, axony, synapse, neuroglie, nervová vlákna (myelinisovaná, nemyelinisovaná vlákna) Organologie: Kardiovaskulární systém, krev a imunitní systém : ontogenetický vývoj srdce a cév, stavba srdce, stavba krevních a lymfatických cév, složení krve, tkáňového moku a lymfy, další typy tělních tekutin, morfologická charakteristika krvinek, destiček a jejich ontogeneze, krevtovorná tkáň, imunitní orgány centrální a periferní jejich struktura, ontogenetický vývoj: thymus, lymfatické uzliny, slezina, neopouzdržená lymfoidní tkáň, tonsily Dýchací systém, vylučovací systém: ontogenetický vývoj dýchacího systému a struktura: dutina nosní, paranasální sinusy, nosohltan, hrtan, hlasové ústrojí, průdušnice, bronchiální strom, plicní alveoly Ontogenetický vývoj a struktura: ledviny (stavba ledviny, stavba nefronu, sběrací kanálky, juxtaglomerulární aparát, vývodné cesty močové (močovod, močový měchýř, močová trubice), Trávicí systém: ontogenetický vývoj a struktura trávicího ústrojí, dutina ústní, jazyk, zuby (sklovina, dentin, pulpa, závěsný aparát zubů, typy zubů a dentice), hltan, jícen, žaludek (typy), tenké střevo, tlusté střevo, přidružené žlázy gastrointestinálního traktu, (slinné žlázy, slinivka, játra) Reprodukční systém: ontogenetický vývoj a struktura: samčího reprodukčního systému – varle, nadvarle, vývodné cesty pohlavní, penis, přídatné pohlavní žlázy. Spermatogeneze a spermiohistogeneze; samičího reprodukčního systému – vaječník, oogeneza, typy folikulů, vejcovod, děloha, zevní pohlavní orgány, struktura a typy placent, mléčná žláza Nervový systém, smyslová ústrojí: ontogenetický vývoj a struktura mozku a míchy, centrální a periferní NS, obaly CNS, nervů, autonomní nervový systém. Specifická sensorická nervová zakončení kůže, chuť, čich, zrak (stavba oka, histologická stavba sítnice, přídatné struktury oka), sluch (zevní ucho, střední ucho, vnitřní ucho, blanitého labyrintu) Tělní povrch a endokrinní systém: ontogenetický vývoj a struktura: epidermis (vrstvy epidermis, melanocyty), dermis, podkožní vazivo, kožní deriváty- chlupy, nehty, kopyta, rohy, peří, šupiny, kožní žlázy

(mazové, potní) Ontogenetický vývoj a struktura a základní funkce: neuroendokrinní hypotalamo-hypofysární systém (adenohypofysa, neurohypofysa), nadledviny, Langerhansovy ostrůvky, štítná žláza, příštítná tělíska, epifysa

Výukové metody: Přednášky, samostudium literatury na základě přednášek

Metody hodnocení: ústní nebo písemná zkouška v závislosti na počtu studentů

Literatura:

- Alberts, Bruce. *Základy buněčné biologie :úvod do molekulární biologie buňky*. 1. vyd. Ústí nad Labem : Espero, 1999. xxvi, 630. ISBN 80-902906-0-4.
- Junqueira, Luiz Carlos Uchôa - Carneiro, José - Kelley, Robert O. *Základy histologie*. 1. vyd. v ČR. Jinočany : H & H, 1997. vi, 502 s. ISBN 80-85787-37-7.

Bi2080c Histologie a organologie - cvičení

Vyučující: [Mgr. Monika Dušková Ph.D.](#), [Mgr. Iveta Hodová Ph.D.](#), [RNDr. Helena Nejezchlebová Ph.D.](#)

Rozsah: 0/2/0. 2 kr. Ukončení: z.

Cíle předmětu: Po absolvování kursu budou studenti schopni: pracovat se světelným mikroskopem, připravovat jednoduché nstivní preparáty, chápat a vysvětlit postup přípravy trvalých histologických preparátů, pochopit a vysvětlit strukturu základních živočišných tkání a orgánů, poznat v mikroskopu základní typy tkání.

Osnova:

- 1. Základy mikroskopování, princip a funkce světelného mikroskopu, práce s imerzí, příprava preparátů
- 2. Epitely
- 3. Výplňová pojiva
- 4. Oporná pojiva (kost, chrupavka)
- 5. Svalové tkáně
- 6. Nervové tkáně
- 7. Kardiovaskulární systém a lymfatické orgány
- 8. Dýchací a vylučovací soustava
- 9. Trávicí soustava
- 10. Integument

Výukové metody: teoretická příprava, prezentace histologických řezů, samostatná práce se sadou trvalých preparátů a jejich dokumentace,

Metody hodnocení: protokoly z jednotlivých cvičení, účast ve výuce, zápočtová písemka

Literatura:

- Paleček, Jiří. *Obecná zoologie :praktická cvičení*. Vyd. 2. Praha : Univerzita Karlova, 1991. 141 s. ISBN 80-7066-492-4.
- Gartner, Leslie P, Hiatt, James.L. *Color textbook of Histology*, Third edition. Saunders, 2006. 592 s. ISBN-10: 1416029451
- Romanovský, A. - Nedvídek, Josef. *Obecná zoologie : biologie buněk a tkání*. 2. vyd. Praha : Karolinum, 1993. 231 s. ISBN 80-7066-357-.
- Klika, Eduard. *Atlas cytologie, histologie a mikroskopické anatomie*. 1. vyd. Praha : Univerzita Karlova, 1987. 220 s., 56.

Bi3011 Algoritmizace a programování

Vyučující: [RNDr. Miroslav Kubásek Ph.D.](#)

Rozsah: 2/2. 4 kr. (plus ukončení). Ukončení: k.

Cíle předmětu: Hlavní cíle kurzu jsou: naučit se navrhnout algoritmus řešící zadaný problém; naučit se zapsat algoritmus v programovacím jazyce a provést odladění takto vzniklého programu; naučit se programovací jazyk Pascal.

Osnova:

- Algoritmus, dekompozice algoritmu, podmínky, cykly.
- Datové typy.
- Programovací jazyk Pascal - struktura programu, příkazy.
- Podprogramy - procedury a funkce.
- Příklady a konstrukce jednoduchých algoritmů a programů nad polem.
- Vyhledávací algoritmy.
- Třídící algoritmy (BubbleSort, MaxSort, QuickSort).
- Práce s maticemi.
- Rekurzivní algoritmy.
- Numerické výpočty, programy řešící určitý integrál.

Výukové metody: teoretická přednáška, řešení problémů a jejich programování, domácí úkoly

Metody hodnocení: 4 úkoly v průběhu semestru, závěrečný písemný test.

Literatura:

- Buchalcevoá, A.: Algoritmizace a programování. Praha: VŠE, 1994.
- Topfer, P.: Algoritmy a programovací techniky. Praha: Prometheus, 1995.
- Drbal, P.: Úvod do programování s využitím jazyka Pascal. Praha: VŠE 1998.
- Kvoch, M.: Programování v Turbo Pascalu 7.0. České Budějovice: KOPP 1995.
- Virius, M.: Základy algoritmizace. Praha: ČVUT, 1997.

Bi3030 Fyziologie živočichů

Vyučující: [doc. RNDr. Martin Vácha Ph.D.](#)

Rozsah: 2/0/0. 2 kr. (příř plus uk plus > 4). Ukončení: zk.

Cíle předmětu: Po úspěšném absolvování tohoto kurzu budou posluchači schopni: -diskutovat problematiku fyziologických dějů ve srovnávacích souvislostech u různých živočišných skupin v různých ekologických prostředích -podat předhled současných znalostí o mechanismech fyziologických regulací v širším adaptivním a fylogenetickém kontextu -rozumět základům fyziologických mechanismů člověka -analyzovat spoupráci různých homeostatických systémů

Osnova:

- 1. Postavení fyziologie mezi ostatními vědami 2. Fyziologické principy 3. Homeostáza, adaptace a regulace 4. Obecná neurofyziologie 5. Přeměna látek a energií - metabolismus 6. Teplota, její vliv a udržování 7. Problém velikosti a proporcí těla 8. Fyziologie pohybu 9. Funkce tělních tekutin 10. Imunitní systém 11. Cirkulace 12. Fyziologie dýchacího systému 13. Fyziologie trávení a vstřebávání 14. Exrece a osmoregulace 15. Hormonální řízení 16. Nervová soustava 17. Speciální fyziologie smyslů 18. Biorytmy

Výukové metody: Teoretická příprava pomocí učebnic, přednášek a webových aplikací.

Metody hodnocení: Přednáška v rozsahu dvou hodin týdně zakončená písemnou zkouškou.

Literatura:

- Vácha, Martin - Bičík, Vítězslav - Petrásek, Richard - Šimek, Vladimír - Fellnerová, Ivana. *Srovnávací fyziologie živočichů*. 2. vyd. Brno : Masarykova Univerzita, 2004. 165 s. ISBN 80-210-3379-7.
- Silbernagl, Stefan - Despopoulos, Agamemnon. *Atlas fyziologie člověka*. 6. přeprac. vyd. Praha : Grada, 2004. xiii, 435. ISBN 80-247-0630-X.
- Willmer, Pat - Stone, Graham - Johnston, Ian. *Environmental physiology of animals*. Oxford : Blackwell Science, 1999. x, 644 s. ISBN 0-632-03517-X.

Bi3030c Fyziologie živočichů - cvičení

Vyučující: [doc. RNDr. Martin Vácha Ph.D.](#), [RNDr. Pavel Hyršl Ph.D.](#), [Mgr. Jiřina Procházková Ph.D.](#)

Rozsah: 0/2/0. 2 kr. Ukončení: z.

Cíle předmětu: Po absolvování tohoto kurzu budou posluchači schopni: - ukázat základní praktické dovednosti práce ve fyziologické laboratoři. - demonstrovat znalost laboratorní práce na živém materiálu, včetně sběru a vyhodnocení dat - na základě výsledků formulovat relevantní závěry - diskutovat základní fyziologické principy probíraných dějů

Osnova:

- 1. Kolorimetrické stanovení množství celkových bílkovin v séru a hemolymfě hmyzu. 2. Fyziologie svalového stahu - záznam činnosti kosterního svalu. 3. Fyziologie svalového stahu - záznam činnosti srdečního svalu. 4. Elektrokardiografie - záznam elektrické činnosti srdce člověka. 5. Metabolismus - stanovení spotřeby kyslíku člověka a hmyzu. 6. Ventilace - stanovení funkčních parametrů ventilace člověka. 7. Regulace glykémie - glykemická křivka u člověka a myši. 8. Vazomotorické řízení a krevní tlak - pletysmografie prstu. 9. Krevní obraz. 10. Krevní skupiny. 11. Stanovení hladiny cholesterolu. 12. Reflexy. Stanovení reakční doby pomocí elektromyogramu. 13. Smysly. Zorné pole, spektrální citlivost lidského sluchu.

Výukové metody: Teoretický úvod Individuálně nebo demonstračně prováděné experimenty

Metody hodnocení: Cvičení v rozsahu dvou hodin týdně zakončené zápočtem. Účast je povinná.

Literatura:

- Šimek, Vladimír - Vácha, Martin - Benešová, Jana. *Praktická cvičení z fyziologie živočichů a člověka*. 1. vyd. Brno, 1995. 52 s. ISBN 80-210-1213-7.

Bi3060 Obecná genetik

Vyučující: [doc. RNDr. Petr Kuglík CSc.](#), [RNDr. Pavel Lízal Ph.D.](#)

Rozsah: 3/0/0. 3 kr. (příf plus uk plus > 4). Ukončení: zk.

Cíle předmětu: Na konci tohoto kurzu budou studenti schopni porozumět základním principům genetiky na všech organizmálních úrovních, budou schopni vysvětlit aplikace genetiky a metody využívané v lékařství, šlechtění rostlin a živočichů a budou schopni absolvovat navazující specializované předměty.

Osnova:

- 1. Vznik a vývoj mendelovské genetiky. Princip segregace a kombinace. 2. Vztahy mezi alelami. 3. Genové interakce. 4. Chromozomové a genotypové určení pohlaví. 5. Dědičnost genů vázaných na pohlaví. 6. Vazba genů. 7. Rekombinační mapování u haploidních a diploidních organismů. 8. Mitotická segregace a rekombinace. 9. Mikrostruktura chromozomů, karyotypy. 10. Změny v počtu chromozomů. 11. Změny ve struktuře chromozomů. 12. Genové mutace a mutageny. 13. Genetické založení kvantitativních znaků a jejich analýza. 14. Základy genetiky populací.

Výukové metody: Přednášky

Metody hodnocení: Přednáška se koná každý týden, zkouška je písemná.

Literatura:

- Weaver, R.F. - Hedrick, P-W. *Genetics*. Third Edition. : Wm. C. Brown Publishers, 1997.
- Snustad, D. Peter - Simmons, Michael J. (český překlad: Relichová, Jiřina - Doškař, Jiří - Fajkus, Jiří - Hořín, Petr - Knoll, Aleš - Kuglík, Petr - Šmarda, Jan - Šmardová, Jana - Veselská, Renata - Vyskot, Boris). *Genetika*. 1. vyd. Brno : Masarykova univerzita, 2009. 894 s. Učebnice. Český překlad učebnice. ISBN 978-80-210-4852-2.
- Snustad, D. Peter - Simmons, Michael J. *Principles of genetics*. 4th ed. New York, N.Y. : John Wiley & Sons, 2006. xx, 866 s. ISBN 0-471-69939-X.
- Nečásek, Jan - Cetl, Ivo. *Obecná genetik*. Praha : Státní pedagogické nakladatelství, 1979.

Bi3061 Praktikum z obecné genetiky

Vyučující: [RNDr. Pavel Lízal Ph.D.](#), [doc. RNDr. Jana Řepková CSc.](#)

Rozsah: 0/2/0. 2 kr. Ukončení: z.

Cíle předmětu: Praktikum je základním kurzem pro studenty biologie. Jeho cílem je praktické procvičení základních témat obecné genetiky a seznámení studentů se základními metodami klasické genetiky. Součástí jsou jednak praktické úlohy s modelovými objekty jako *Arabidopsis thaliana* a *Drosophila melanogaster* a také řešení genetických příkladů. Po absolvování kurzu jsou studenti schopni: - aplikovat základní principy genetiky - analyzovat genetické problémy - formulovat a testovat genetické hypotézy - zhodnotit výsledky praktických pokusů

Osnova:

- Náplň praktika je zaměřena na praktické procvičení problematiky v návaznosti na předmět Obecná genetik (Bi3060).
- 1. Princip segregace vloh (charakteristika *Arabidopsis thaliana*, prohlídka mutantů a založení pokusu)
- 2. Chí-kvadrát
- 3. Princip kombinace vloh
- 4. Pravděpodobnost v genetické analýze a předpovědi
- 5. Interakce vloh (dědičnost zbarvení vlasů a očí u člověka)
- 6. Rodokmeny – tvorba a čtení z rodokmenů, sestavení vlastního rodokmenu
- 7. Vazba na pohlaví (charakteristika *Drosophila melanogaster*, prohlídka mutantů a založení pokusu)
- 8. Sestavení lidského karyotypu
- 9. Vazba genů
- 10. Tříbodové mapování
- 11. Dědičnost kvantitativních znaků (pokus s *Drosophila melanogaster*)

Výukové metody: teoretický úvod s powerpointovou prezentací, praktické experimentální úlohy, řešení genetických problémů na příkladech

Metody hodnocení: Vypracování 5 protokolů, vyřešení 36 genetických příkladů a vypracování závěrečného testu s 20 otázkami, v nichž student vybírá ze 4 možností, při dosažení 75% úspěšnosti student získává zápočet.

Literatura:

- Lízal, Pavel. Praktikum z obecné genetiky. *Elportál*, Brno : Masarykova univerzita. ISSN 1802-128X. 2008.
- Lízal, Pavel - Řepková, Jana. Praktikum z obecné genetiky - řešené příklady. *Elportál*, Brno : Masarykova univerzita. ISSN 1802-128X. 2007.
- Relichová, Jiřina. *Praktická cvičení z genetiky*. 2. vyd. Brno, 1997. 96 s. ISBN 80-210-1484-9.

Bi3101 Úvod do matematického modelování

Vyučující: [prof. RNDr. Jiří Hřebíček CSc.](#), [doc. RNDr. Zdeněk Pospíšil Dr.](#)

Rozsah: 2/0. 2 kr. (plus ukončení). Ukončení: zk.

Cíle předmětu: Na konci kurzu jsou studenti schopni - vytvářet jednoduché matematické modely - řešit matematické modely s využitím SW Maple - ovládat software Maple

Osnova:

- Úvod do matematického modelování a jeho členění.
- Definice problému, biologický model, zjednodušující předpoklady, počáteční a okrajové podmínky.
- Návrh matematického modelu, posouzení jeho korektnosti a návrh způsobu řešení.
- Naprogramování modelu s využitím moderních ICT (Maple) a jeho přibližné řešení na počítači.
- Vyhodnocení přibližného řešení s využitím počítačové vizualizace a odhad chyby přibližného řešení..
- Metodika postupu zpřesnění matematického modelu s využitím moderních ICT a zdrojů informací (Maplesoft, Internet, elektronické knihovny, atd.).
- Příklady vybraných biologických problémů a metodika jejich řešení
- Zadání projektu
- Diskuse výsledků, vliv zjednodušujících předpokladů na výsledek, vizualizace a animace (Maple) výsledků.

Výukové metody: přednášky doplněné o domácí studentské práce

Metody hodnocení: Výuka probíhá týdně podle rozvrhu v semestru. V průběhu semestru jsou zadávány domácí úlohy. Předmět je zakončen kolokviem s obhajobou týmového projektu.

Literatura:

- Hřebíček, Jiří - Pospíšil, Zdeněk - Urbánek, Jaroslav. *Úvod do matematického modelování s využitím Maple*. první. Brno : Akademické nakladatelství CERM, 2010. 120 s. Neuveden. ISBN 978-80-7204-691-1.
- Gander, Walter - Hřebíček, Jiří. *Solving Problems in Scientific Computing Using Maple and MATLAB*. čtvrté. Heidelberg : Springer, 2004. 476 s. Mathematics. ISBN 3-540-21127-6.

Bi4011 Týmový projekt z Matematické biologie

Vyučující: [doc. RNDr. Ladislav Dušek Dr.](#), [RNDr. Jiří Jarkovský Ph.D.](#)

Rozsah: 0/2. 2 kr. Ukončení: z.

Cíle předmětu: V průběhu předmětu studenti týmově řeší zadanou úlohu z oblasti analýzy biologických a medicínských dat. Hlavním cílem je tak prakticky procvičit týmovou vědeckou spolupráci.

Osnova:

- Zadání studentských prací bude vybráno z následujících oblastí: - kardiologie - onkologie - epidemiologie - klinické studie - biodiverzita - dávka-odpověď experimenty - genetika a analýza micorarrays - experimentální design

Výukové metody: Diskuse nad zadanými úkoly, průběžné prezentace řešení.

Metody hodnocení: Kritické zhodnocení řešení zadaného úkolu.

Literatura:

- Kolajová, Lenka. *Týmová spolupráce :jak efektivně vést tým pro dosažení nejlepších výsledků*. 1. vyd. Praha : Grada, 2006. 105 s. ISBN 80-247-1764-6.

Bi4020 Molekulární biologie

Vyučující: [prof. RNDr. Jiří Doškař CSc.](#)

Rozsah: 3/0/0. 3 kr. (příř plus uk plus > 4). Ukončení: zk.

Cíle předmětu: Na konci kurzu bude student schopen porozumět a vysvětlit na molekulární úrovni informace o struktuře a funkci genomů vztahují se k základním funkcím živých soustav (prokaryotické a eukaryotické organizmy a viry) a pochopit obecné principy procesů, jimiž se realizuje genetická informace probíhající ve všech živých soustavách, s ohledem na zvláštnosti hlavních skupin organismů (bakterie, archea, rostliny, živočichové a viry).

Osnova:

- Stručná historie molekulární biologie
- Nukleové kyseliny (primární, sekundární a terciární struktura DNA a RNA, různé konformace DNA a jejich význam v biologických systémech)
- Vazebné interakce proteinů s DNA
- Genetická informace a genetický kód
- Molekulární struktura prokaryotického a eukaryotického genomu
- Replikace prokaryotického a eukaryotického genomu
- Transkripce prokaryotického a eukaryotického genomu
- Posttranskripční úpravy a modifikace RNA, zvláště u eukaryot
- Mechanizmy sestřihu a samosestřihu
- Translace prokaryotické a eukaryotické mRNA
- Regulace genové exprese u prokaryot a eukaryot. Signální dráhy v eukaryotické buňce a jejich vztah k aktivaci transkripčních faktorů
- Molekulární podstata získané imunity
- Molekulární podstata kancerogeneze (onkogeny, protoonkogeny)
- Molekulární mechanismy mutogeneze a rekombinace. Transpozony
- Mechanizmy oprav poškozené DNA
- Základy genového inženýrství

Výukové metody: Přednáška je vyučována formou výkladu k powerpointovým předlohám zpracovaných podle učebnic, monografií a článků. Předlohy jsou v průběhu přednášky promítány, jejich obsah je vysvětlen a doplněn komentářem vyučujícího. Předlohy jsou též k dispozici v IS MUNI.

Metody hodnocení: Navštěvovat přednášky není povinné. Zkouška probíhá formou písemného testu formou 50 otázek pokrývajících dílčí tématické okruhy z probírané látky. K úspěšnému zvládnutí zkoušky je třeba zodpovědět správně alespoň 60% otázek. Doba trvání zkoušky je zhruba 60 minut.

Literatura:

- Rosypal, Stanislav. *Úvod do molekulární biologie*. Čtvrté inovované vydání. Brno : Prof. RNDr. Stanislav Rosypal, DrSc., Brno, 2006. 290 s. Díl I. Molekulární biologie prokaryotické buňky. ISBN 80-902562-5-2.
- Rosypal, Stanislav. *Úvod do molekulární biologie*. Třetí inovované vydání. Brno, 1999. 300 s. Díl II. Molekulární biologie eukaryot. ISBN 80-902562-1-X.
- Rosypal, Stanislav. *Úvod do molekulární biologie*. Třetí inovované vydání. Brno, 2000. 300 s. Díl III. Molekulární biologie virů. ISBN 80-902562-2-8.
- Rosypal, Stanislav - Doškař, Jiří - Petrzik, Karel - Růžičková, Vladislava. *Úvod do molekulární biologie IV. Molekulární biologie rostlinných virů, Priony, Molekulární evoluce, Vznik života, Metody molekulární biologie, Genové inženýrství*. Třetí inovované vydání. Brno : Rosypal S., Grafex, 2002. 300 s. Díl čtvrtý. ISBN 80-902562-4-4.
- Rosypal, Stanislav - Doškař, Jiří - Pantůček, Roman - Kailarová, Jana - Relichová, Jiřina - Růžičková, Vladislava - Šmarda, Jan - Šmarda, Jan - Štěpán, Jiří. *TERMINOLOGIE MOLEKULÁRNÍ BIOLOGIE. České odborné termíny, definice a anglické ekvivalenty*. První vydání. Brno : Vydavatel Prof. RNDr. Stanislav Rosypal, DrSc. Vodova 80, 612 00 Brno, 2001. 300 s. ISBN 80-902562-3-6.
- Alberts, Bruce. *Základy buněčné biologie : úvod do molekulární biologie buňky a : Essential cell biology (Orig.)*. Ústí nad Labem : Espero Publishing., xxvi, 630.
- Clark, David. *Molecular biology*. 1st ed. Burlington : Elsevier Academic Press, 2005. xviii, 784. ISBN 0-12-175551-7.
- *Molecular biology of the cell*. Edited by Bruce Alberts. 5th ed. New York, N.Y. : Garland science, 2008. xxxiii, 12. ISBN 978-0-8153-4106.

Bi4060 Fyziologie rostlin

Vyučující: [doc. RNDr. Vít Gloser Ph.D.](#)

Rozsah: 2/0/0. 2 kr. (plus ukončení). Ukončení: zk.

Cíle předmětu: Po absolvování tohoto kurzu jsou posluchači schopni: vysvětlit fyzikální, fyzikálně-chemické a biochemické principy transportních a metabolických procesů v rostlinných buňkách a orgánech; diskutovat procesy řídící růst a vývoj; popsat mechanismy reakcí rostlin na vnější stresové faktory; porozumět nejen základním fyziologickým mechanismům morfogeneze a fungování rostlinných buněk, pletiv a orgánů, ale i fungování celých rostlin v měnícím se prostředí.

Osnova:

- Obecné principy transportních procesů v rostlinách. Transport vody v xylému, transport rozpuštěných látek přes membrány, translokace v lýku, průduchová regulace výměny plynů. Světelné reakce fotosyntézy, regulace a strukturální změny fotosyntetického aparátu. Fotosyntetická redukce oxidu uhličitého, fotorespirace, koncentrační mechanismy C4 a CAM. Konverze primárních asimilátů, alokace uhlíkatých látek v rostlinných orgánech a jejich využití v růstových procesech. Asimilace dusíku a dalších minerálních živin. Specifické znaky růstových procesů u rostlin, embryogeneze a klíčení semen. Fytohormonální regulace růstu a vývoje, hlavní skupiny fytohormonů a mechanismus jejich účinku. Působení světelného a teplotního režimu na růst a vývoj. Obecná koncepce stresu u rostlin, reakce na extrémní vnější podmínky fyzikálního a chemického charakteru, mechanismy adaptace rostlin k působení stresorů. Interakce rostlin s jinými organismy a regulace těchto vztahů.

Výukové metody: Přednášky.

Metody hodnocení: Písemná zkouška.

Literatura:

- Gloser, Jan. *Fyziologie rostlin*. 2., rozš. vyd. Brno : Masarykova univerzita, 1998. 157 s. ISBN 80-210-1789-9.
- Procházka, Stanislav. *Fyziologie rostlin*. Vyd. 1. Praha : Academia, 1998. 484 s. ISBN 80-200-0586-2.
- Taiz, Lincoln - Zeiger, Eduardo. *Plant physiology*. 3rd ed. Sunderland, Massachusetts : Sinauer Associates, 2002. xxvi, 690. ISBN 0-87893-823-0.
- *Biochemistry & molecular biology of plants*. Edited by Bob B. Buchanan - Wilhelm Gruissem - Russell L. Jones. Rockville, Md. : American Society of Plant Physiologists, 2000. xxxix, 136. ISBN 0-943088-40-2.

Bi4060c Fyziologie rostlin - cvičení

Vyučující: [RNDr. Milan Baláž Ph.D.](#), [prof. Ing. Miloš Barták CSc.](#), [doc. RNDr. Vít Gloser Ph.D.](#)

Rozsah: 0/2/0. 2 kr. Ukončení: z.

Cíle předmětu: Po úspěšném absolvování tohoto kurzu jsou studenti schopni: měřit základní fyziologické charakteristiky vyšších rostlin s využitím moderních metod a přístrojů; naměřená data adekvátně statisticky zpracovat a vhodnou formou je prezentovat; interpretovat naměřené výsledky s ohledem na fyziologické fungování rostlin.

Osnova:

- Stanovení osmotického a vodního potenciálu rostlinných pletiv.
- Stanovení rychlosti transpirace rostlin.
- Kultivační experiment - vliv deficiencie vybraných živin na růstové charakteristiky rostlin - založení.
- Výměna iontů mezi vnějším prostředím a rostlinou.
- Stanovení respirace gazometricky.
- Test fyto toxicity těžkých kovů.
- Stanovení světelné křivky fotosyntézy gazometricky.
- Měření fotochemických procesů fotosyntézy pomocí fluorescence chlorofylu.
- Stanovení obsahu chlorofylů a a b spektrofotometricky.
- Příprava vzorků biomasy pro analýzy a typy analýz.
- Působení růstových regulátorů na růst a vývoj rostlin v kulturách in vitro.

Výukové metody: Laboratorní cvičení.

Metody hodnocení: Podmínkou ukončení kurzu jsou vypracované protokoly ze všech úloh.

Literatura:

- Gloser, Jan. *Fyziologie rostlin*. 2., rozšířené vydání. Brno : Masarykova univerzita, 1998. 157 s. skripta. ISBN 80-210-1789-9.
- Minář, Jaroslav. *Cvičení z fyziologie rostlin*. 1. 1. vyd. Praha : Státní pedagogické nakladatelství, 1985. 123 s.
- Vicherková, Miroslava. *Cvičení z fyziologie rostlin*. 2. 1. vyd. Praha : Státní pedagogické nakladatelství, 1985. 192 s.
- Procházka, Stanislav. *Fyziologie rostlin*. Vyd. 1. Praha : Academia, 1998. 484 s. ISBN 80-200-0586-2.
- Hess, Dieter. *Fyziologie rostlin*. Translated by A. Činčerová - J. Kerkule - M. Dvořák. 1. vyd. Praha : Academia, 1983. 341 s.

Bi4070 Analýza obrazu a mikrofotografie v biologii

Vyučující: [RNDr. Dušan Kadlec Ph.D.](#)

Rozsah: 2/0. 2 kr. (plus ukončení). Ukončení: k.

Cíle předmětu: Cílem předmětu je seznámit studenty biologických oborů s principy pořizování obrazových dat a využití analýzy obrazu v biologii; rozšíření a prohloubení znalostí mikroskopické techniky, světelné a fluorescenční mikroskopie; osvojení zákonitostí manuálního i automatického měření a hodnocení obrazových dat v biologických oborech. Kurs je orientován aplikačně, nevyžaduje speciální matematické znalosti.

Osnova:

- Současná dokumentační zařízení, digitální fotoaparáty, TV a digitální kamery, digitalizace signálu.
- Pořizování a archivace obrazových dat, principy manuálního a automatického měření biologických objektů, popis objektů.
- Předzpracování a prahování obrazu, binární editor. Základy klasifikace objektů.
- Využití analýzy obrazu v patologii, toxikologii (Comet Assay) a cytogenetice (fluorescenční in situ hybridizace, komparativní genomová hybridizace, karyotypování chromozomů).

Výukové metody: Teoretická příprava s praktickými ukázkami, diskuse

Metody hodnocení: přednášky s doporučenou účastí, diskuze v hodině, dobrovolné návštěvy odborných pracovišť závěrečný test, kolokvium

Literatura:

- Purves, Dale - R.Beau Lotto. *Why we see what we do: An Empirical Theory of Vision*. : Sinauer Associates, Inc., 2003. 260 s. ISBN 0-87893-752-8.

Bi5000 Bioinformatika I - nukleové kyseliny

Vyučující: [doc. RNDr. Roman Pantůček Ph.D.](#)

Rozsah: 1/0/0. 1 kr. (plus ukončení). Ukončení: k.

Cíle předmětu: Cílem kurzu je zvládnutí běžných aplikací potřebných pro zpracování a analýzu sekvencí nukleových kyselin a proteinů, především seznámení posluchačů s informačními službami pro molekulární biologii dostupnými na internetu jako jsou molekulárně biologické databáze a nástroje pro jejich využití. Na konci kurzu jsou studenti schopni provádět návrh primerů, párové a mnohonásobné přiložení sekvencí a fylogenetické studie, anotaci nově stanovených sekvencí a přípravu sekvencí pro deponování v databázi.

Osnova:

- Molekulárně biologické databáze.
- Sekvencování DNA.
- Manipulace se sekvenčními daty.
- Posuzování podobnosti sekvencí.
- Mnohonásobné přiřazení sekvencí.
- Srovnávací genomika.
- Počítačové vyhledávání genů.
- Vyhledávání motivů u proteinů.
- Predikce sekundární struktury RNA.
- Zaslání sekvence do databází.
- Fylogenetické studie založené na sekvencích DNA a proteinů.
- Analýza obrazu elektroforetických gelů.

Výukové metody: Výuka probíhá každý týden formou přednášek a samostatných cvičení v počítačové učebně.

Metody hodnocení: Pro ukončení předmětu je požadováno zpracování samostatné zápočtové práce dle zadaných úkolů z každého probíraného tématu. Zkouška ústní, řešení samostatného úkolu.

Literatura:

- Cvrčková, Fatima. *Úvod do praktické bioinformatiky*. Praha : Academia, 2006. 150 s. ISBN 80-200-1360-1.
- *Bioinformatics : methods and protocols*. Edited by Stephen Misener - Stephen A. Krawetz. Totowa, New Jersey : Humana Press, 2000. xi, 500 s. ISBN 0-86903-732-0.
- Attwood, Teresa K. - Parry-Smith, David J. *Introduction to bioinformatics*. 1st pub. Essex : Longman, 1999. xx, 218 s. ISBN 0-582-32788-1.
- *Bioinformatics : a practical guide to the analysis of genes and proteins*. Edited by Andreas D. Baxeavanis - Francis B.F. Ouellette. New York : Wiley-Interscience, 1998. xiv, 370 s. ISBN 0-471-19196-5.

Bi5008 Bakalářská práce z matematické biologie I.

Vyučující: vedoucí bakalářské práce

Rozsah: 0/5. 5 kr. Ukončení: z.

Cíle předmětu: Předmět je spjat s přípravou studentských prací a jeho cílem je zajistit: - řešení tématu v diskusi a se souhlasem vedoucího práce - přípravu na obhajobu tématu

Osnova:

- Individuální konzultace v průběhu zpracování práce.

Výukové metody: Aktivní přístup studenta k vypracování práce

Metody hodnocení: Zápočet je udělený za úspěšný postup v přípravě práce (za odevzdání práce se souhlasem vedoucího).

Literatura:

- Eco, Umberto - Seidl, Ivan. *Jak napsat diplomovou práci*. Olomouc : Votobia, 1997. 271 s. ISBN 80-7198-173-7.

Bi5011 Seminář k bakalářské práci z Matematické biologie

Vyučující: [RNDr. Ondřej Májek](#), [RNDr. Tomáš Pavlík Ph.D.](#)

Rozsah: 0/2. 2 kr. Ukončení: z.

Cíle předmětu: Během kurzu získá student zkušenosti s: prezentací vlastních výsledků; diskusí nad odbornými prezentacemi.

Osnova:

- Prezentace postupu studentských prací. Diskuse s vedoucími prací, učiteli, a ostatními studenty nad řešenými tématy.

Výukové metody: Diskuse nad prezentovanými tématy studentských prací.

Metody hodnocení: Prezentace výsledků práce nebo řešerše zadaného tématu.

Literatura:

- Legendre, Pierre. *Numerical ecology*. Edited by Louis Legendre. 2nd ed. Amsterdam : Elsevier, 1998. xv, 853 s. ISBN 0-444-89250-8.
- Riffenburgh, Robert H. *Statistics in medicine*. 2nd ed. Amsterdam : Elsevier Academic Press, 2006. xli, 622 s. ISBN 0-12-088770-3.

Bi5045 Biostatistika pro matematickou biologii

Vyučující: [RNDr. Tomáš Pavlík Ph.D.](#), [doc. RNDr. Ladislav Dušek Dr.](#)

Rozsah: 3/1/0. 4 kr. (příf plus uk plus > 4). Ukončení: zk.

Cíle předmětu: Předmět má za cíl prezentovat studentům základní biostatistické přístupy a metody spolu s jejich aplikacemi při řešení reálných problémů z oblasti biologie a medicíny. Studenti proniknou do výpočetní podstaty používaných metod a jejich předpokladů a získají přehled v možnostech jejich aplikace. Kurz slouží studentům jako příprava pro pokročilejší přednášky statistiky a aplikované analýzy dat. Biostatistika v matematické biologii je předmět na pomezí základní biostatistiky kurzu pravděpodobnosti a statistiky. Na

rozdíl od základního kurzu biostatistiky jde více do hloubky teoretické podstaty metod, proti základnímu kurzu pravděpodobnosti a statistiky zase obsahuje aplikace prezentovaných metod na reálné problémy biologie a medicíny.

Osnova:

- 1. Úvod do biostatistiky; Náplň biostatistiky a její základ ve statistice a pravděpodobnosti; Rozdíl mezi statistikou a analýzou dat a jejich vliv na biostatistiku; Typy biostatistických úloh (odhady parametrů, testování hypotéz, predikce, klasifikace) – jejich rozdíly a příklady z praxe.
- 2. Vztah pravděpodobnosti, statistiky a biostatistiky; Pojem náhoda a pravděpodobnost; Typy pravděpodobnosti; Podmíněná pravděpodobnost a její význam v biostatistice; Bayesův vzorec; Senzitivita, specificita, prediktivní hodnoty; Analytický, Bayesovský a frekventistický přístup ke zpracování dat a jejich hlavní rozdíly.
- 3. Data, jejich popis a vizualizace; Jak vznikají data, náhodný vzorek, cílová a výběrová populace; Typy dat: data spojitá, ordinální a nominální; Prezentace naměřených hodnot, význam vizualizace před jejich hodnocením; Popisné statistiky souboru a možnosti jejich vizualizace; Kontrola typu rozdělení pravděpodobnosti.
- 4. Náhodná veličina, rozdělení pravděpodobnosti a reálná data; Rozdělení pravděpodobnosti – diskrétní a spojitě; Normální rozdělení a rozdělení z něj odvozená; Informační hodnota spojitě proměnné, vliv kategorizace; Transformace náhodné veličiny. Význam transformací pro zpracování dat.
- 5. Odhady charakteristik náhodných veličin I; Cíl provádění odhadů. Spojitost variability dat a variability odhadů; Kritéria vhodnosti odhadu – nestrannost, konzistence, invariance; Metoda maximální věrohodnosti; Nestranné a maximálně věrohodné odhady – jejich role v biostatistice a příklady.
- 6. Odhady charakteristik náhodných veličin II; Odhady parametru polohy, odhady parametru měřítka; Parametrické a neparametrické odhady charakteristik náhodných veličin (střední hodnoty, rozptylu); Centrální limitní věta, interval spolehlivosti odhadu a jeho interpretace.
- 7. Testování hypotéz - úvod; Princip testování hypotéz, prvky testování hypotéz a jejich interpretace; P-hodnota a její interpretace; Chyba I. a II. druhu, síla testu a souvislost s velikostí vzorku; Statistická versus klinická/biologická významnost – příklady.
- 8. Testování hypotéz o kvantitativních proměnných; Parametrické testy o parametrech 1 a 2 rozdělení; Neparametrické testy, permutační testování; Testy o rozdělení náhodné veličiny, testy normality rozdělení.
- 9. Analýza rozptylu (ANOVA); Cíl analýzy rozptylu a souvislost s ostatními testy; Předpoklady analýzy rozptylu; Princip a metodika výpočtu; Zobecnění postupu a rozšíření o další proměnné.
- 10. Testování hypotéz o binárních a kategoriálních proměnných, testy dobré shody; Kontingenční tabulka, relativní riziko, poměr šancí (odds ratio); Multinomické rozdělení a Chi² rozdělení v analýze kontingenčních tabulek; Testy nezávislosti dvou faktorů, Fisherův exaktní test, McNemarův test.
- 11. Plánování velikost vzorku biologického/klinického experimentu; Důvody plánování experimentu; Výběr cílového parametru hodnocení; Souvislost charakteristik dat, testování hypotéz a klinicky významného rozdílu.
- 12. Korelační a regresní analýza; Princip korelace dvou náhodných veličin, korelační míry/koefficienty; Korelace a kauzalita; Princip regresního modelování, návaznost na analýzu časových řad; Lineární regresní model; Normální rovnice, metoda nejmenších čtverců pro odhad regresních koeficientů; Vyčerpaná variabilita dat, rezidua modelu.
- 13. Úvod do stochastického modelování; Pojem model a jeho komponenty, matice plánu; Zobecněné lineární modely a příklady jejich použití; Regresní koeficienty a metody jejich odhadu; Interval spolehlivosti regresního koeficientu; Analýza reziduí.
- 14. Úvod do analýzy přežití; Data přežití a princip cenzorování; Funkce přežití a riziková funkce – vzájemná souvislost; Neparametrické a parametrické odhady křivky přežití a rizikové funkce; Coxův model proporcionálních rizik; Předpoklady Coxova modelu a jejich ověření.

Výukové metody: V průběhu přednášky jsou studenti aktivně zapojováni do probírané látky tak, že je od nich požadována pomoc s odvozováním klíčových prvků probírané látky a jsou po nich požadovány jednoduché příklady, se kterými se mohli potkat.

Metody hodnocení: Předmět je uzavřen písemnou zkouškou zaměřenou na pochopení principů biostatistiky a výpočetní dovednosti studentů. Písemka pokrývá celý rozsah kurzu od popisné statistiky, předpokladů statistického testování až po aplikaci konkrétních testů na reálných příkladech. V průběhu semestru píší studenti dva krátké testy zaměřené na aktuální probíranou látku, jejichž hodnocení bude zohledněno v celkové známce.

Literatura:

- Sokal, R.R., Rohlf, F.J. (1994) Biometry, W. H. Freeman, 3th ed.
- Zar, J.H. (1998) Biostatistical analysis. Prentice Hall, London. 4th ed.

Bi5080 Základy ekologie

Vyučující: [doc. Mgr. Michal Hájek Ph.D.](#), [doc. RNDr. Světlana Zahradková Ph.D.](#)

Rozsah: 2/0/0. 2 kr. (příf plus uk plus > 4). Ukončení: zk.

Cíle předmětu: Na konci tohoto kurzu bude student schopen vysvětlit základní pojmy oboru ekologie (ekologie jedinců, populací, společenstev, ekosystémů) a porozumět jim, seznámit se se základními koncepty oboru a umět je ukázat i na konkrétních příkladech z přírody. Rovněž pochopí základní procesy v přírodě, získá přehled o hlavních biotopech naší přírody a jejich prostředí i o fungování hlavních ekosystémů Země.

Osnova:

- Obsah pojmu ekologie, její hraniční obory a členění, ekologické faktory, organismy a jejich prostředí, biosféra a její členění. Sluneční záření a jeho změny v atmosféře, využití záření v procesu fotosyntézy, adaptace organismů na sezónní a diurnální variabilitu záření, teplotní gradienty v přírodě, ektotermní a endotermní organismy, adaptace k nízkým a vysokým teplotám, teplota a zeměpisné rozšíření druhů. Složení půdy, diferenciální pedogenetické procesy, humus, edafon, diagnostické půdní horizonty, hlavní typy půd ČR. Význam vody, chemismus vody, její druhy a zdroje, základní ekologické faktory vodního prostředí, moře a brakické vody, adaptace organismů na vodní prostředí a vlhkost. Organismus jako prostředí, parazit a hostitel, typy cizopasníků a jejich význam, buňky, tkáně a orgány jako ekologické niky, základní parazito-hostitelské systémy, koncepce prostředí parazitů. Definice populací a jejich základní atributy, růst populací, vnitrodruhové vztahy, dynamika populací, životní strategie. Behaviorální ekologie a potravní vztahy, ekologický význam komunikace, základní způsoby výživy, ekologický význam potravy, teritorium. Definice společenstva, prostorové vztahy společenstva ke gradientům prostředí, sukcese, význam r- a K- strategie v sukcesi, klimax, pojem niky, diferenciace nik ve společenstvu, vliv kompetice na strukturu společenstva, diverzita a druhová bohatost. Ekosystémy, biomasa, primární produktivita a její ovlivnění faktory prostředí, sekundární produktivita, toky energie v potravních řetězcích, tok látek, bilance živin v terastrických a akvatických ekosystémech, globální biochemické cykly a jejich ovlivnění činností člověka (fosfor, dusík, síra, uhlík). Základní biomy Země, definice pojmu biom, tropický deštný les, savana, polopošť, poušť, step, vždyzelené lesy a křoviny mediteránního typu, opadavý listnatý les, boreální jehličnatý les, tundra. Přehled ekosystémů Evropy: opadavé listnaté lesy, horské jehličnaté lesy, kosodřevina, křoviny, ekosystémy sladkých vod a jejich litorálu, skalní ekosystémy, ekosystémy písčinych dun, mořského pobřeží, rašeliniště, louky, primární alpské bezlesí, kulturní step, synantropní (ruderální a segetální) ekosystémy. Aplikovaná ekologie: destrukce životního prostředí, populační exploze lidstva, ekotoxikologie a chemie životního prostředí, znečištění biosféry, biomonitoring a bioindikace, ochrana životního prostředí.

Výukové metody: přednášky

Metody hodnocení: Zkouška ústní nebo písemná - podle počtu přihlášených. Písemná zkouška - test 30 otázek, bodovaná stupnice A-F

Literatura:

- Losos, Bohumil. *Ekologie živočichů*. 1. vyd. Praha : Státní pedagogické nakladatelství, 1984. 316 s.
- Slavíková, Jiřina. *Ekologie rostlin*. 1. vyd. Praha : Státní pedagogické nakladatelství, 1986. 366 s.
- Begon, Michael - Harper, John L. - Townsend, Colin R. *Ekologie :jedinci, populace a společenstva*. Translated by Bronislava Grygová. 1 vyd. Olomouc : Vydavatelství Univerzity Palackého, 1997. xxiv, 949. ISBN 80-7067-695-7.
- Begon, Michael - Townsend, Colin R. - Harper, John L. *Ecology: From individuals to Ecosystems*, 4th edition. Wiley-Blackwell, 2005. 752 s. ISBN: 978-1-4051-1117-1

Bi5180 Genetika kvantitativních znaků

Vyučující: [doc. Ing. Tomáš Urban Ph.D.](#)

Rozsah: 2/0/0. 2 kr. (příf plus uk plus > 4). Ukončení: zk.

Cíle předmětu: Na konci tohoto kurzu bude student schopen rozumět a vysvětlit problematiku genetiky kvantitativních znaků, povahu dědičnosti kvantitativních znaků, genetické mechanismy na úrovni populací a hodnocení jejich genetické variability. ; Student získá přehled a dovednosti v praktických odhadech genetických parametrů, zejména heritability a jejich praktické aplikaci ve šlechtění - odhady plemenné hodnoty. ; Interpretovat tyto poznatky a konkrétně je využívat jako základ pro cílené šlechtění hospodářských zvířat. ;

Propojit znalosti klasické kvantitativní genetiky s přístupy molekulární genetiky v moderních šlechtitelských postupech - MAS a genomická selekce.

Osnova:

- Význam genetiky kvantitativních znaků
- Diverzita fenotypová a variance genetická – popis genetické struktury populace – koncept H.-W.
- Vliv selekce a mutace na genetickou strukturu populace.
- Vliv migrace, genetického driftu na genetickou strukturu populace
- Vliv inbridingu na genetickou strukturu populace
- Základy genetiky kvantitativních znaků – kontinuální variance a kvantitativní znaky, ANOVA.
- Genetické parametry, vlastnosti a jejich odhady - genetická variance, koeficient dědivosti a opakovatelnosti, genetické korelace a korelované vlastnosti.
- Lineární modely pro odhad genetických parametrů, BLUP – Animal Model
- Kvantitativní genetika ve šlechtění – principy a postupy
- Genetická hlediska odhadu plemenné hodnot
- Genetické markery a QTL – mapování QTL
- Základní principy aplikace genetických markerů – MAS, MAI, genomická selekce

Výukové metody: Přednášky, diskuze, domácí práce

Metody hodnocení: esej, ústní zkouška

Literatura:

- Urban T. (2008) Virtuální svět genetiky 3 - principy genetiky populací a kvantitativních znaků. [online] MENDELU, URL

Bi5220 Imunologie

Vyučující: [doc. RNDr. Antonín Lojek CSc.](#), [RNDr. Milan Číž Ph.D.](#), [Mgr. Lukáš Kubala Ph.D.](#)

Rozsah: 2/0/0. 2 kr. (plus ukončení). Doporučované ukončení: zk. Jiná možná ukončení: kz.

Cíle předmětu: Na konci tohoto kurzu bude student schopen porozumět základním principům imunologie.

Osnova:

- 1. Úvod: imunita, specifické a nespecifické mechanismy imunity 2. Anatomie a buněčné prvky imunitního systému a) Primární a sekundární lymfoidní orgány, anatomie a funkce včetně slizničního imunitního systému b) Specifické buňky: ontogeneze, struktura, fenotyp, funkce a aktivace znaky/receptory 3. Imunitní odpověď a) Antigeny: typy, struktura, zpracování, prezentace b) Hlavní histokompatibilitní systém: Struktura, funkce a regulace c) Imunogenetika: polymorfismus, vznik diversity a přeskupování genů d) Imunoglobuliny: struktura, funkce a vazba antigenu e) Receptory T-buněk: struktura, funkce a vazba antigenu f) Interakce receptoru s ligandy: adhesivní molekuly, komplementové receptory, Fc receptory a přenos signálu g) Struktura a funkce komplementu h) Nespecifická imunita: reaktanty akutní fáze a zánět 4. Mechanismy přecitlivělosti a) Zprostředkování IgE: časné a pozdní reakce b) Zprostředkovaná IgG, IgA a IgM: opsonizace, vazba komplementu, protilátkami zprostředkovaná buněčná cytotoxicita, stimulace a blokáda c) Zprostředkovaná imunitními komplexy: fyzikálněchemické vlastnosti a clearance d) Zprostředkovaná buňkami: zúčastněné buňky, efektorové mechanismy, tvorba granulomu e) Jiné: NK buňky, zabíječské buňky aktivované lymfokiny, kožní basofilní přecitlivělost 5. Cytokiny a imunomodulátory a) Cytokiny: původ, struktura, účinek, místo působení /receptor), metabolismus, regulace a aktivace genů b) Mediátory zánětu (např. leukotrieny, prostaglandiny, PAF): původ, struktura, účinek, místo působení (receptor), metabolismus a regulace 6. Imunoregulace a) Tolerance: klonální selekce, útlum, antigenní paralýza b) Mezibuněčné interakce: pomoc a útlum (suprese) c) Idiotypová síť: inhibice a stimulace d) Mechanismy autoimunity 6. Transplantační imunologie a) Histokompatibilita: hlavní a vedlejší antigeny a zásady křížení b) Odvrhování štěpu: mechanismy c) Reakce štěpu proti hostitelí: mechanismy 7. Protiinfekční imunita: imunita k virům, bakteriím, houbám, parazitům. 8. Selhání obranných mechanismů, primární a sekundární imunodeficity 9. Nádorová a transplantační imunologie: nádorové znaky: leukémie, lymfomy, zásady protinádorové imunoterapie, onkogeny: translokace a místa zlomu. Imunotoxikologie: mechanismy a nežádoucí účinky xenobiotik, hodnocení in vivo a in vitro imunotoxických látek. c) Klinické aspekty poruch imunity vyvolaných léky a chemickými látkami z prostředí 10. Imunomodulace a) Vakcinace b) Stimulátory buněčné imunity c) Látky získané z bezobratlých d) Látky získané z rostlin e) Enzymoterapie f) Polynukleotidy 11. Základní metody imunologie

Výukové metody: Přednášky a prezentace prováděné odborníky na jednotlivé podoblasti imunologie.

Metody hodnocení: Písemná zkouška. Závěrečný písemný test se skládá obvykle z 12 otázek hodnocených 30 body. K úspěšnému zvládnutí je potřeba dosáhnout alespoň 16 bodů.

Literatura:

- Hořejší, Václav - Bartůňková, Jiřina. *Základy imunologie*. 2.vyd. Praha : Triton, 2002. 260 s. ISBN 80-7254-215-X.
- *Veterinární imunologie*. Edited by Miroslav Toman. 1. vyd. Praha : Grada, 2000. 413 s. ISBN 80-7169-727-3.
- Janeway, Charles A. *Immunobiology :the immune system in health and disease*. 6th ed. New York, N.Y. : Garland Science, Taylor & Francis Group, 2005. xxiii, 823. ISBN 0-8153-4101-6.
- Krejsek, Jan - Kopecký, Otakar. *Klinická imunologie*. 1. vyd. Hradec Králové : NUCLEUS HK, 2004. 941 s. ISBN 80-86225-50-X.

Bi5440 Signály a lineární systémy

Vyučující: [prof. Ing. Jiří Holčík CSc.](#), [Ing. Daniel Schwarz Ph.D.](#)

Rozsah: 2/1/0. 3 kr. (příf plus uk plus > 4). Ukončení: zk.

Cíle předmětu: Po absolvování předmětu student: - má základní teoretické a metodologické znalosti principů popisu vlastností a zpracování signálů a časových řad a analýzy lineárních systémů; - dokáže vysvětlit souvislosti a vzájemné vztahy mezi vlastnostmi reálných procesů a jimi generovaných dat a použitými metodami a algoritmy; - umí aplikovat různé metody a algoritmy zpracování dat k dosažení požadovaných výsledků; - navrhne různé modifikace popisovaných algoritmů vhodné pro zpracování dat specifických vlastností.

Osnova:

- 1. Systémy a signály – základní terminologie. Inspirace praktickými úlohami zpracování biosignálů a použití modelů biologických systémů. 2. Signály. Spojité signály. Základní typy spojitých signálů – periodické, jednorázové. Základní operace se spojitými signály. Rozklad spojitých periodických signálů na harmonické složky – Fourierova řada. 3. Rozklad spojitých neperiodických signálů na harmonické složky – Fourierova transformace. Příklady, aplikace. 4. Diskrétní signály. Vzorkování. Základní typy diskretních signálů a operace s nimi. Rozklad diskretních signálů na harmonické složky. Příklady, aplikace. 5. Fourierova transformace s diskretním časem. Diskrétní Fourierova transformace. Implementace algoritmu výpočtu Fourierovy transformace. Příklady, aplikace. 6. Konvoluce. Definiční vztahy. Praktický význam. Korelační funkce – autokorelace, křížová korelace. Definiční vztahy, praktický význam. 7. Lineární transformace – Laplacova transformace, z-transformace. Definice, vlastnosti, použití. 8. Systémy. Základní atributy systémů. Lineární a nelineární systémy. Příklady systémů v biologii a medicíně. Systémy a jejich popis – vnější, vnitřní (stavový). 9. Formy vnějšího popisu spojitých lineárních systémů – diferenciální rovnice, obrazová a frekvenční přenosová funkce, frekvenční charakteristiky, rozložení nul a pólů, časo-vé charakteristiky. Vzájemné vztahy mezi jednotlivými způsoby popisu. 10. Formy vnějšího popisu diskretních lineárních systémů – diferenční rovnice, obrazová a frekvenční přenosová funkce, frekvenční charakteristiky, rozložení nul a pólů, časo-vé charakteristiky. Vzájemné vztahy mezi jednotlivými způsoby popisu. Rozdíly mezi popisem spojitých a diskretních systémů. 11. Stabilita. Definice. Základní vztahy. Stabilita nelineárních a lineárních systémů. Kritéria stability. Praktické aplikace. 12. Spojování systémů. Sériové zapojení. Paralelní zapojení. Zpětnovazební zapojení. Vlastnosti zpětnovazebního zapojení, princip zpětnovazební regulace. Obecné spojení systémů – metody postupných úprav, Masonovo pravidlo.

Výukové metody: Přednášky podporované Power Pointovými prezentacemi, přičemž je kladem důraz na pochopení základních principů popisovaných metod a algoritmů. Během přednášek jsou studenti průběžně interaktivně oslovováni s cílem kontrolovat míru jejich pochopení přednášené látky.

Metody hodnocení: ústní zkouška

Literatura:

- Oppenheim, A.V. Willsky A.S. Nawab S.H. *Signals & Systems*. New Jersey, Prentice Hall 1997
- Kamen, E.W. Heck B.S. *Fundamentals of Signals and Systems Using the Web and Matlab*. London, Prentice Hall 2000
- Lathi, B.P. *Linear Systems and Signals*, Oxford, Oxford University Press 2002

Bi5445 Zpracování a analýza biosignálů

Vyučující: [prof. Ing. Jiří Holčík CSc.](#), [Ing. Daniel Schwarz Ph.D.](#)

Rozsah: 2/0. 2 kr. (plus ukončení). Ukončení: z.

Cíle předmětu: Po absolvování předmětu student: - má základní teoretické a metodologické znalosti principů metod algoritmů zpracování a analýzy biosignálů; - dokáže vysvětlit souvislosti a vzájemné vztahy mezi vlastnostmi reálných procesů a jimi generovaných dat a použitými metodami a algoritmy; - umí aplikovat různé metody a algoritmy zpracování dat k dosažení požadovaných výsledků; - navrhnout různé modifikace popisovaných algoritmů vhodné pro zpracování dat specifických vlastností.

Osnova:

- 1. Signál - definice, vlastnosti. Vznik a charakter biomedicínských signálů. Obecné blokové schéma zpracování a analýzy biosignálů. Základní vlastnosti biomedicínských signálů v časové a frekvenční oblasti - signály repetiční, nerepetiční a vázané na vnější události. 2. Signály kardiovaskulárního systému. EKG - princip vzniku a základní parametry popisu celého signálu a jeho částí v časové a frekvenční oblasti. Typy rušení EKG a jeho vlastnosti. 3. Algoritmy odstranění základních typů rušení - principy odstranění kolísání izoelektrické linie a síťového rušení. 4. Algoritmy odstranění myopotenciálů. Redukce dat. 5. Analýza EKG, principy detekce jednotlivých typů vln v EKG. Různé typy záznamů signálu EKG (krátkodobý záznam, dlouhodobý záznam, průběžné monitorování), požadavky na jejich zpracování. 6. Fetální elektrokardiogram, vlastnosti v časové a frekvenční doméně. Metody jeho oddělení od EKG matky - prostorové zprůměrnění. Fonokardiogram – základní vlastnosti popisu v časové a frekvenční doméně, vazba na EKG. 7. Variabilita srdečního rytmu (HRV) - princip vzniku. Způsoby popisu HRV a vlastnosti frekvenčního spektra ve vazbě na procesy řízení KVS a způsoby popisu HRV. Variabilita srdečního rytmu ve vazbě na další informace o činnosti KVS. 8. Signály elektrické aktivity mozku. Spontánní aktivita EEG. Rušení EEG. Vlastnosti v časové a frekvenční doméně. Spektrální hustota výkonu a algoritmy jejího výpočtu. Diagnostické vlastnosti frekvenčního spektra signálu EKG. 9. Grafoelementy EEG, jejich vlastnosti s časové doméně, detekce a využití v diagnostice. Mapy spontánní elektrické aktivity mozku. 10. Evokované potenciály. Kumulační metody pro odstranění šumu. Akusticky evokované potenciály. Vlastnosti, detekce významných útvarů a bodů. Vizually evokované potenciály. Vlastnosti a detekce významných parametrů. 11. Elektromyogram. Definice. Geneze. Snímání. Vlastnosti. Využití. 12. Okulografické signály. Vlastnosti v časové a frekvenční doméně, zpracování, diagnostické využití. Elektronystagmogram.

Výukové metody: Přednášky podporované Power Pointovými prezentacemi, přičemž je kladem důraz na pochopení základních principů popisovaných metod a algoritmů. Během přednášek jsou studenti průběžně interaktivně oslovováni s cílem kontrolovat míru jejich pochopení přednášené látky.

Metody hodnocení: zápočet, požadavek pro zápočet: vypracování písemné studie o metodách zpracování a analýzy biologických signálů, o kterých nebyla zmínka na přednáškách

Literatura:

- Holčík, J.: Biologické a lékařské signály. [Elektronické studijní texty], <http://www.fbmi.cvut.cz/predmety/bbbs/>
- Bruce, E.N. Biomedical Signal Processing and Signal Modelling. New York, J. Wiley & sons 2001
- Baura G.D. System Theory and Practical Applications of Biomedical Signals. Piscataway, IEEE Press 2002
- Cohen, A. Biomedical Signal Processing. Vol. I Time and Frequency Domains Analysis. Vol. II Compression and Automatic Recognition. Boca Raton, CRC Press 1986

Bi5620 Ekotoxikologické biotesty

Vyučující: [Mgr. Klára Hilscherová Ph.D.](#), [doc. Ing. Blahoslav Maršálek CSc.](#)

Rozsah: 2/0/0. 2 kr. (plus ukončení). Ukončení: zk.

Cíle předmětu: Hlavním cílem kurzu je získání přehledu a hlubších odborných znalostí a kompetencí v problematice ekotoxikologického hodnocení nebezpečnosti různých typů materiálů a chemických látek. Na konci tohoto kurzu bude student schopen: - objasnit legislativní rámec ekotoxikologických biotestů, přístupy k testování chemických látek a nebezpečných materiálů v ČR i EU - orientovat a vyznat se v normách, jejich struktuře a systému standardizovaných ekotoxikologických testů - diskutovat využitelnost standardních a alternativních metod pro praxi - vybrat nejvhodnější přístupy a modelové organismy pro ekotoxikologické zhodnocení rizikovitosti testovaných materiálů - navrhnout optimální test či baterii testů dle požadavků dané studie - sestavit design jedno i více faktorových testů ekotoxicity - zhodnotit limity a výhody testů toxicity a genotoxicity s mikroorganismy - charakterizovat nejčastěji požadované baterie testů, testy se zástupci autotrofních organismů (producentů) i konzumentů - porovnat biotesty pro hodnocení toxicity pevných matric z životního prostředí - popsat možnosti pro hodnocení toxicity pro vyšší živočichy v terestrickém i akvatickém

prostředí - obhájit využitelnost a potřebu in vitro a in vivo biotestů pro hodnocení ekotoxicity a zohlednit jejich vypovídací schopnost - posoudit potenciální vliv dalších faktorů na výsledky testů - stanovit a odvodit základní parametry charakterizující toxicitu z výsledků testu toxicity - kombinovat výsledky chemických analýz s výsledky ekotoxikologických testů pro účely hodnocení rizik kontaminovaných složek prostředí - integrovat výsledky z různých typů biotestů pro účely hodnocení rizik - detailně analyzovat a kriticky interpretovat výsledky biotestů v širších souvislostech

Osnova:

- 1) Úvod do předmětu, návaznost na další předměty. Základní pojmy. Potřebnost, požadavky a rozdělení ekotoxikologických biotestů.
- 2) Tři generace ekotoxikologických biotestů, charakteristika. Mnohadruhové a jednodruhové biotesty. Etické a legislativní souvislosti, alternativní biotestační systémy. Design testů, reprezentativnost a faktory ovlivňující interpretaci výsledků testů.
- 3) Legislativní rámec ekotoxikologických biotestů. Testy povinné, doporučené a alternativní. Existence a používání standardních metod, zásady správné laboratorní praxe. Standardizace a akreditace ekotoxikologických biotestů. Národní a evropské přístupy k testování chemických látek (REACH)
- 4) Testy ekotoxicity s destruenty. Důležitost pro ekotoxikologické analýzy. Typy testů, jejich limitace, interpretace a reprezentativnost v analýze environmentálních rizik
- 5) Testy genotoxicity - úvod do problematiky, kategorizace testů genotoxicity a mutagenity, popis metodik a limitů testů, vyhodnocování, interpretace a extrapolace výsledků testů, postup při výběru vhodných testovacích systémů - baterie testů, speciální testy
- 6) Ekotoxikologické biotesty s producenty, testy na vyšších rostlinách a na řasách. Faktory ovlivňující výběr biotestu, testovací design, způsoby vyhodnocení. Testy trofie, její vliv na masový rozvoj toxických mikroorganismů.
- 7) Ekotoxikologické biotesty s konzumenty - bezobratlí a obojživelníci. Experimentální modely ekotoxicity - standardní a alternativní.
- 8) Hodnocení toxicity sedimentů, testy výluhové a kontaktní.
- 9) Ekotoxikologické biotesty pro testování kvality ovzduší. Mechy a lišejníky. Biokoncentrace, expoziční testy.
- 10) Základy ekotoxikologických biotestů pro hodnocení půdy, expozice v půdním prostředí, biodostupnost, uměle vytvořená půda, standardní půdní testy ISO, OECD, EPPO, US EPA, E. fetida test, F. candida test, E. albidus test, C. elegans test, rostlinné testy, další normované testy; alternativní testy
- 11) Prodloužené a chronické ekotoxikologické biotesty. Fyziologická aktivita testovacích organismů jako náznak dlouhodobých účinků.
- 12) Ekotoxikologické biotesty s rybami, akutní, chronické účinky, embryonální a embryonarvální testy, testy bioakumulace
- 13) Testy toxicity na volně žijících organismech (ryby, ptáci, savci). Standardizace, využitelnost
- 14) Faktory ovlivňující výsledky ekotoxikologických biotestů a možnosti jejich ovlivnění. Zdroje variability, alternace vyhodnocování biotestů. Vliv znalosti ekotoxikologických souvislostí na reprezentativnost interpretace výsledku testu.
- 15) Speciální ekotoxikologické biotesty. Důvody použití, interpretace. Vícedruhové testy, mikrokosmy, mezokosmy. Biologické systémy včasně varování.
- 16) Baterie ekotoxikologických biotestů. Důvod použití, složení detekčních systémů. Zvláštní typy baterií. Informační zdroje v biotestech.
- 17) Ekologické souvislosti biotestů, biodegradace, biokoncentrace, kumulační koeficienty. Společná interpretace ekotoxikologických biotestů a chemických analýz. Integrovaný přístup k hodnocení ekotoxikologických biotestů.
- 18) Studium biochemických a buněčných mechanismů toxicity v ekotoxikologických biotestech, biomarkery expozice, účinku. Speciální ekotoxikologické biotesty – in vitro.
- 19) Vyhodnocení ekotoxikologických testů, hormeze, působení směsí, techniky QSAR

Výukové metody: Výuka probíhá formou přednášek s prezentací materiálů v programu Power Point, a diskusí nad přednášenými tématy. Součástí výuky je samostatná domácí práce ve formě zpracovávání odpovědí na zadané Pracovní otázky. V rámci předmětu každý student samostatně připravuje prezentaci k vybranému biotestu, v rámci přípravy se seznámí se strukturou norem a dalších podkladových materiálů k biotestům.

Metody hodnocení: V průběhu semestru každý student zpracuje 10 min. prezentaci na zadané téma, znalosti jsou upevňovány dvěma sadami pracovních otázek k domácímu zpracování. Splnění prezentace a odevzdání pracovních otázek je podkladem pro získání zápočtu. Závěrečné hodnocení je založeno na písemném testu a následné ústní zkoušce.

Literatura:

- Newman, Michael C. - Unger, Michael A. *Fundamentals of ecotoxicology*. 2nd ed. Boca Raton, Fla. : Lewis Publishers, 2003. 458 p. ISBN 1-56670-598-3.
- Calow, P. *Handbook of Ecotoxicology Vol. I and II*. London, U.K. : Blackwell Scientific publications, 1993.
- *Fundamentals of aquatic toxicology : effects, environmental fate, and risk assessment*. Edited by Gary M. Rand. 2nd ed. London : Taylor & Francis, 1995. xxi, 1125. ISBN 1-56032-091-5.
- Newman, Michael C. - Clements, William H. *Ecotoxicology : a comprehensive treatment*. Boca Raton, Fla. : CRC Press, 2008. 852 s. ISBN 978-0-8493-3357.
- Hoffman, D.J. - Rattner, B.A. *Handbook of Ecotoxicology*. Boca Raton, FL, USA : CRC Press, 1994.

Bi5620c Ekotoxikologické biotesty - cvičení

Vyučující: [Mgr. Jiří Novák Ph.D.](#), [RNDr. Kateřina Nováková](#), [Mgr. Klára Hilscherová Ph.D.](#)

Rozsah: 0/0/2. 2 kr. Ukončení: z.

Cíle předmětu: Na konci tohoto kurzu bude student schopen: - Uspořádat, naplánovat a realizovat standardní ekotoxikologické hodnocení nebezpečnosti různých typů materiálů (chemických látek, odpadů, kontaminovaných matric životního prostředí) - Sestavit baterii biotestů dle cílů daného hodnocení - Navrhnout optimální uspořádání biotestu pro minimalizaci nákladů a počtu nezbytných modelových organismů a maximalizaci získaných informací - Prakticky provést biotesty s modelovými organismy na různých trofických úrovních (testy s producenty, konzumenty a destruenty) dle normovaných postupů požadovaných legislativou - Posoudit validitu a reprezentativnost dat získaných z ekotoxikologických biotestů - Predikovat toxicitu různých materiálů/látek na základě výsledků ekotoxikologických biotestů - Zhodnotit limitace testů při extrapolaci výsledků na jiné druhy - Diskutovat praktické aspekty ekotoxikologických biotestů - Analyzovat, interpretovat a kriticky posuzovat výsledky biotestů také od jiných organizací - Vypracovat standardní zprávu z ekotoxikologického hodnocení (uspořádání, průběhu a výsledků testu) v souladu s požadavky legislativy a norem

Osnova:

- 1) Úvod – potřeba ekotoxikologického testování, požadavky hodnocení nebezpečnosti stresorů, etické aspekty
- 2) Testy se zástupci různých trofických úrovní, speciální testy, výběr a uspořádání baterie testů
- 3) Design testů, plánování a realizace testů, praktické aspekty
- 4) Legislativní souvislosti, normované postupy testů – systém norem ČSN, ISO, OECD
- 5) Test ekotoxicity s producenty I. – test inhibice růstu zelené řasy
- 6) Test ekotoxicity s producenty II. - test inhibice klíčivosti a růstu vyšších rostlin
- 7) Test ekotoxicity s destruenty - test akutní toxicity s luminiscenční bakterií (Microtox)
- 8) Test ekotoxicity s konzumenty - zkouška inhibice pohyblivosti *Daphnia magna*
- 9) Test ekotoxicity půdy + praktické stránky testování pevných matric
- 10) In vitro testy pro hodnocení specifických účinků látek
- 11) Testy ekotoxicity s vyššími živočichy – ukázky testů toxicity pro ryby
- 12) Mikrobiotesty – rychlé biotesty druhé generace
- 13) Příprava standardních protokolů z provedených biotestů, požadavky GLP a validity
- 14) Vyhodnocení výsledků testů, analýza a interpretace dat

Výukové metody: Výuka probíhá jako teoretický úvod a pak sada praktických laboratorních cvičení v malých skupinkách studentů. Součástí výuky je samostatná domácí příprava studií postupů a seznámení se s průběhem testů, praktická realizace v laboratoři, zpracování získaných dat a vypracování podrobných protokolů z jednotlivých biotestů.

Metody hodnocení: Podmínky udělení zápočtu: aktivní účast na všech cvičeních, zpracování výsledků testů, vypracování a odevzdání podrobných protokolů ke každému provedenému testu

Literatura:

- Rand, G.M. *Fundamentals of aquatic toxicology*. Taylor and Francis, 1995, Washington D.C.
- *Ecotoxicology : a hierarchical treatment*. Edited by Michael C. Newman - Charles H. Jagoe. Boca Raton : Lewis Publishers, 1996. 411 s. ISBN 0-56670-127-9.
- Calow, P. *Handbook of Ecotoxicology Vol. I and II*. London, U.K. : Blackwell Scientific publications, 1993.

Bi6010 Bakalářská práce z matematické biologie II.

Vyučující: vedoucí bakalářské práce

Rozsah: 0/5. 5 kr. Ukončení: z.

Cíle předmětu: Předmět je spjat s přípravou studentských prací a jeho cílem je zajistit: - řešení tématu v diskusi a se souhlasem vedoucího práce - přípravu na obhajobu tématu

Osnova:

- Individuální konzultace v průběhu zpracování práce.

Výukové metody: Aktivní přístup studenta k vypracování práce

Metody hodnocení: Zápočet je udělený za úspěšný postup v přípravě práce (za odevzdání práce se souhlasem vedoucího).

Literatura:

- Eco, Umberto - Seidl, Ivan. *Jak napsat diplomovou práci*. Olomouc : Votobia, 1997. 271 s. ISBN 80-7198-173-7.

Bi6011 Seminář k bakalářské práci z Matematické biologie

Vyučující: [RNDr. Tomáš Pavlík Ph.D.](#), [RNDr. Ondřej Májek](#)

Rozsah: 0/2/0. 2 kr. (plus ukončení). Ukončení: z.

Cíle předmětu: Během kurzu získá student zkušenosti s: Prezentací vlastních výsledků; Diskusí nad odbornými prezentacemi.

Osnova:

- Prezentace postupu studentských prací. Diskuse s vedoucími prací, učiteli, a ostatními studenty nad řešenými tématy.

Výukové metody: Diskuse nad prezentovanými tématy studentských prací.

Metody hodnocení: Prezentace výsledků práce nebo řešerše zadaného tématu.

Literatura:

- Legendre, Pierre. *Numerical ecology*. Edited by Louis Legendre. 2nd ed. Amsterdam : Elsevier, 1998. xv, 853 s. ISBN 0-444-89250-8.
- Riffenburgh, Robert H. *Statistics in medicine*. 2nd ed. Amsterdam : Elsevier Academic Press, 2006. xli, 622 s. ISBN 0-12-088770-3.

Bi6270 Cytogenetika

Vyučující: [doc. RNDr. Petr Kuglík CSc.](#)

Rozsah: 2/0/0. 2 kr. (příf plus uk plus > 4). Ukončení: zk.

Cíle předmětu: Cytogenetika je specializovaná vědní disciplína, která rozvíjí poznatky z genetiky a molekulární biologie. Předmět sleduje především tyto cíle: Seznámit studenty s teoretickými základy klasické i molekulární cytogenetiky, využitím cytogenetiky a se základními laboratorními technikami a postupy používanými v cytogenetických laboratořích. Na konci tohoto kurzu bude student schopen používat moderní cytogenetické techniky a pracovat v laboratořích klinické i nádorové cytogenetiky.

Osnova:

- 1. Historie cytogenetiky. Základy mikroskopické techniky. 2. Základní techniky zhotovování cytogenetických preparátů z rostlinných i živočišných buněk. 3. Buněčný cyklus v buňkách eukaryot a jeho význam z hlediska cytogenetiky. 4. Mitóza, meióza a jejich poruchy. 5. Submikroskopická a mikroskopická struktura chromozómů. Morfometrie chromozómů, sestavování karyotypů a idiogramů. 6. Proužkovací techniky a jejich význam: Q-, G-, R-, C-, N-proužkování, speciální proužkovací techniky. 7. Poškození DNA a změny ve struktuře chromozómů. Indukce poškození chromozómů fyzikálními, chemickými a biologickými klastogeny. 8. Strukturní chromozomální aberace jako důsledek poškození DNA. 9. Mechanismy vzniku strukturních chromozomálních aberací. 10. Využití chromozomálních poruch při studiu genotoxicity látek zevního prostředí. Chromozomální aberace, mikrojaderný test, sesterské chromatidové výměny (SCE). Principy a význam jednotlivých cytogenetických testů. 11. Cytogenetika člověka. Nejčastější vrozené i získané poruchy lidských chromozómů. 12. Cytogenetika nádorových buněk. Specifické změny chromozómů u hematologických

nádorů, u solidních nádorů. 13. Molekulární cytogenetika. Technika fluorescenční hybridizace in situ (FISH) a její využití v oblastech prenatalní, postnatalní a nádorové cytogenetiky. Technika komparativní genomové hybridizace. Spektrální karyotypování. Technologie array-CGH. 14. Mezinárodní systém nomenklatury lidských chromozómů (ISCN).

Výukové metody: přednášky

Metody hodnocení: Přednáška. Zkouška: písemná, ústní.

Literatura:

- Michalová, Kyra. *Úvod do lidské cytogenetiky*. Vyd. 1. V Brně : Institut pro další vzdělávání pracovníků ve zdravotnictví v Brně, 1999. 172 s. ISBN 80-7013-281-7.
- Snustad, D. Peter - Simmons, Michael J. (český překlad: Relichová, Jiřina - Doškař, Jiří - Fajkus, Jiří - Hořín, Petr - Knoll, Aleš - Kuglík, Petr - Šmarda, Jan - Šmardová, Jana - Veselská, Renata - Vyskot, Boris). *Genetika*. 1. vyd. Brno : Masarykova univerzita, 2009. 894 s. ISBN 978-80-210-4852-2.
- Kuglík, P.: *Základy molekulární cytogenetiky člověka*. Skriptum - elektronická forma. IS MU, 2006.
- Nussbaum, Robert L. - McInnes, Roderick R. - Willard, Huntington F. *Klinická genetika*. Translated by Petr Goetz. 6. vyd. Praha : TRITON, 2004. 426 s. ISBN 80-7254-475-6.
- Kuglík, P.: *Vybrané kapitoly z cytogenetiky*. Skriptum, Masarykova univerzita, Brno, 2000.

Bi7070 Fyziologie buněčných systémů

Vyučující: [prof. RNDr. Alois Kozubík CSc.](#), [doc. RNDr. Jiřina Hofmanová CSc.](#)

Rozsah: 2/0/0. 2 kr. (plus ukončení). Ukončení: zk.

Cíle předmětu: Na konci tohoto kurzu bude student schopen: porozumět buněčným funkcím, otázkám vývoje, kontrole cytokinetiky (dělení buněk, diferenciací a apoptózy), mechanismům účinku hormonů, cytokinů a tkáňových mediátorů s důrazem na speciální úlohu látek lipidové povahy a jejich metabolismu; využít získané znalosti k popisu dějů odehrávajících se na úrovni plasmatické membrány, cytosolu a jádra, tj. přenos signálů regulátorů buněčných funkcí na molekulové úrovni a jejich uplatnění v reakcích jako je stres, zánět či v procesech vedoucích k nádorovému bujení; vysvětlit zpětnovazebné vztahy a následně samostatně odvodit důsledky odchylek v buněčných regulacích pro fyziologii a patofyziologii celého organismu orientovat se ve vzájemných souvislostech na jednotlivých úrovních regulací savčího organismu (molekulové až systémové).

Osnova:

- 1. Úvod do teorie systémů 2. Typy buněčných populací 3. Cytokinetika a její regulace Buněčný cyklus a jeho regulace Stimulátory a inhibitory růstu 4. Struktura a funkce plasmatické membrány Lipidové mediátory a cytokiny Transdukcí signálů růst modulujících molekul a exprese genetické informace 5. Krvetvorný systém a jeho funkce Membránové rozpoznávací systémy a imunitní soustava 6. Homeostáza, zdraví a nemoc Organismus jako hierarchický systém Spolupůsobení nervové, endokrinní a humorální soustavy Systémové reakce (stres, zánět) 7. Škodlivé faktory vnějšího prostředí a jejich vliv na zdraví lidské populace

Výukové metody: Přednášky a diskuse v hodinách

Metody hodnocení: Závěrečná písemná zkouška

Literatura:

- Alberts, Bruce. *Základy buněčné biologie : úvod do molekulární biologie buňky*. Translated by Arnošt Kotyk. 2. vyd. Ústí nad Labem : Espero Publishing, 2006. xxvi, 630. ISBN 80-902906-2-0.
- Alberts, Bruce - Johnson, Alexander - Lewis, Julian - Raff, Martin - Roberts, Keith - Walter, Peter. *Molecular biology of the cell*. 5th ed. New York : Garland Science, 2007. 1392 s. ISBN-10: 0815341059
- Cell Physiology Source Book, ed. N. Sperelakis, Academic Press Inc., 1995
- Trojan, Stanislav. *Lékařská fyziologie*. 3. dopl. a přeprac. vyd. Praha : Grada-Avicenum, 1999. 612 s. ISBN 80-7169-788-5.
- Voet, Donald - Voet, Judith G. *Biochemie*. Translated by Arnošt Kotyk. 1. vyd. Praha : Victoria Publishing, 1995. S. II-XIV. ISBN 80-85605-44-9.
- The cytokine handbook, ed. A. W. Thompson, Academic Press New York, 1994
- Functional metabolism, Regulation and Adaptation, ed. K. B. Storey, Wiley-Liss, Inc., Hoboken, New Jersey, 2004
- Handbook of cell signaling, Vol. 1, 2, 3, eds. R. A. Bradshaw, E. A. Dennis, Academic Press, Elsevier Science 2004

- Šterzl, Jaroslav. *Imunitní systém a jeho fyziologické funkce*. Praha : Česká imunologická společnost, 1993. 480 s.
- *Struktura a funkce biomembrán*. Edited by Arnošt Kotyk. 1. vyd. Brno : Masarykova univerzita-Přírodovědecká fakulta, 1996. 173 s. ISBN 80-210-1316-8.
- + doporučené speciální separáty a schemata z přednášek

Bi7201 Základy genomiky

Vyučující: [RNDr. Jan Hejátko Ph.D.](#), [RNDr. Hana Konečná](#)

Rozsah: 1/0/0. 1 kr. (příf plus uk plus > 4). Doporučované ukončení: zk. Jiná možná ukončení: k.

Cíle předmětu: Studenti získají teoretický přehled základních přístupů současné funkční genomiky: Teorie základních bioinformatických nástrojů, základy práce s genomovými databázemi, identifikace genové funkce in silico, cíleným umlčováním genů a přístupy získané funkce, fenotypové profilování (DNA, RNA a proteinové čipy), metody identifikace a analýzy sekvenčně specifických mutantů, fragmentační analýza a poziční klonování, atd.. Přednáška je koncipována jako rozšířený úvod do navazujících praktických cvičení (Bi7201c), v jejichž rámci si budou moci studenti většinu z teoretických poznatků vyzkoušet v praxi. Na konci přednášky získají studenti přehled o moderních přístupech funkční genomiky. Studenti budou schopni použít a interpretovat informace uložené v genomových databázích, orientovat se v přístupech a problémech moderní biologie a tvůrčím způsobem se spolúčastnit jejího dalšího rozvoje.

Osnova:

- Úvod do genomiky.
- Metody funkční genomiky.
- Genomové databáze a základní nástroje bioinformatiky (typy databází, vyhledávání v databázích, vyhledávání podobných sekvencí [BLAST a FASTA], několikanásobné porovnávání sekvencí [CLUSTALW], vyhledávání v genomových databázích Arabidopsis thaliana, lokalizace genů na chromozomu, identifikace a analýza promotorových oblastí jednotlivých genů [ALIBABA], virtuální PCR).
- In silico predikce genové funkce.
- Přístupy přímé a reverzní genetiky (metody získávání a identifikace sekvenčně specifických mutantů, sbírky mutantů a jejich analýza, fyzikální a chemická mutagenese, metody cíleného umlčování genů pomocí RNA interference).
- Fragmentační analýza DNA a poziční klonování jako nástroje přímé genetiky.
- Metody identifikace genů pomocí přístupů získané funkce (T-DNA aktivační mutagenese, ektopická exprese, systémy regulovatelné genové exprese).
- Fenotypové profilování (cDNA, RNA a proteinové čipy, metabolické profilování, metody mikrodisekce, proteomické přístupy).
- Southern blot a DNA molekulární hybridizace.
- Identifikace a charakterizace inzerční mutace ve vybraném členu komplexní genové rodiny u Arabidopsis thaliana s využitím vyhledávání založeném na PCR.
- Metody analýzy genové exprese (kvalitativní i kvantitativní metody, analýza exprese pomocí transkripční a translační fúze s reporterovým genem, Genevestigator).
- Nové přístupy: Chemická genetika.

Výukové metody: Hlavní výukovou metodou jsou přednášky, obsahující konkrétní příklady vlastní vědecké praxe a demonstrace řešení konkrétních problémů spojených s využitím jednotlivých nástrojů funkční genomiky.

Metody hodnocení: Typ výuky: Docházka na přednášky není povinná, ale přítomnost studentů je velice žádoucí pro pochopení principů přístupů funkční genomiky; studijní materiály dostupné on-line jsou spíše doplňkové. Typ závěrečné zkoušky: Písemná zkouška.

Literatura:

- Hunt, S.P. - Livesey, F.J. (Editors). *Functional Genomics : A Practical Approach*. Practical Approach Series, vol 235. Oxford University Press, 2000. s 272. ISBN10: 0199637741
- Starkey, M.P -, Elawarapu R. (Editors). *Genomics Protocols. Methods in Molecular Biology*, Vol 175 . Humana Press, 2001. s. 231. ISBN 0-89603-774-6.

Bi7527 Analýza dat v R

Vyučující: [Mgr. Eva Budinská Ph.D.](#)

Rozsah: 2/0/0. 2 kr. (příf plus uk plus > 4). Ukončení: zk.

Cíle předmětu: Na konci tohoto kurzu bude student schopen pracovat se základními i pokročilými funkcemi pro úpravu a transformace rozsáhlých vysokodimenzionálních datových souborů v R, pracovat dále s knihovnami funkcí pro základní i pokročilou a vícerozměrnou analýzu těchto dat v R a schopen vytvářet pokročilé grafické reprezentace výsledků analýz těchto souborů a to i na publikační úrovni

Osnova:

- 1. Krátký úvod do R - instalace, knihovny, základní datové typy a struktury, tvorba funkcí
- 2. Datové formáty, načtení dat
- 3. Úpravy dat, transformace
 - a) základní úpravy a transformace dat
 - b) kontrola kvality dat a normalizace (vyhlazování, regrese)
- 4. Základní statistické metody v R
 - a) testování hypotéz
 - b) korekce na mnohonásobné porovnávání
- 5. Vícerozměrné statistické metody v R - knihovny s metodami pro zhlukování a klasifikaci dat
- 6. Bioconductor – nástavba R pro analýzu genomických dat
- 7. Grafy v R a) principy vytváření a ukládání grafů v R
 - b) jednoduchá grafika – scatterplot, histogram, boxplot, apod.
 - c) modifikace grafů – modifikace vzhledu a barev, anotace grafů, simultánní zobrazení více grafů
 - d) pokročilé grafy – heatmapy, složené grafy, funkce grid a lattice

Výukové metody: Výuka probíhá blokově, formou simultánních přednášek a cvičení. Studentům jsou pomocí prezentace vysvětleny základy a teorie, a tyto znalosti pak po každé ucelené části přímo aplikují v uživatelském rozhraní R na počítačích ve speciální učebně. Počet studentů je dimenzová tak, aby každý měl k dispozici vlastní počítač. Studenti jsou motivováni k iniciativě a předkládání vlastních návrhů algoritmů řešení jednotlivých problémů.

Metody hodnocení: Závěrečná zkouška je praktická a probíhá formou analýzy zadaného příkladu s popisem a zdůvodněním jednotlivých kroků a použitých funkcí.

Literatura:

- *Bioinformatics and computational biology solutions using R and bioconductor*. Edited by Robert Gentleman. New York : Springer, 2005. xix, 473 s. ISBN 0-387-25146-4.
- Gentleman, Robert. *R programming for bioinformatics*. Boca Raton : CRC Press, 2009. xii, 314 s. ISBN 978-1-4200-6367.
- *R graphics*. Edited by Paul Murrell. Boca Raton, Fla. : Chapman & Hall/CRC, 2006. xix, 301 p. ISBN 0849316227.

Bi8202 Základy proteomiky

Vyučující: [Mgr. Radka Dopitová Ph.D.](#), [RNDr. Jan Hejátko Ph.D.](#), [RNDr. Lubomír Janda Ph.D.](#)

Rozsah: 1/0/0. 1 kr. (příf plus uk plus > 4). Doporučované ukončení: zk. Jiná možná ukončení: k.

Cíle předmětu: Na konci tohoto kurzu bude student schopen: porozumět základům proteomiky vysvětlit principy základních proteomických metod, které jsou náplní následného kurzu (Bi8202c) navrhnout vhodný postup pro různé druhy proteomických experimentů porozumět interpretaci vybraných typů proteomických dat

Osnova:

- Obecný úvod do proteomiky Rekombinantní proteiny Studium funkce proteinů Struktura proteinů Separace proteinů Vyhodnocení 2-D gelů (image analysis) Analýza proteinů hmotnostní spektrometrií

Výukové metody: Hlavní výukovou metodou jsou přednášky, obsahující konkrétní příklady vlastní vědecké praxe jednotlivých přednášejících a demonstrace řešení konkrétních problémů spojených s využitím jednotlivých nástrojů současné proteomiky.

Metody hodnocení: Předmět bude vyučován blokově a ukončen zkouškou. Upozorňujeme na podmínku absolvování zkoušky pro možnost absolvování navazujících cvičení (Bi8202c).

Literatura:

- Wilkins et al. *Proteome Research: New Frontiers in Functional Genomics*. Springer, 1997, ISBN 3-540-62753-7
- Kinter M., Sherman N.E. *Protein Sequencing and Identification Using Tandem Mass Spectrometry* Wiley-Interscience, 2000, ISBN 0471322490

Bi8600 Vícerozměrné statistické metody

Vyučující: [doc. RNDr. Ladislav Dušek Dr.](#), [RNDr. Danka Haruštiaková Ph.D.](#), [RNDr. Jiří Jarkovský Ph.D.](#)

Rozsah: 2/1/0. 3 kr. (příf plus uk plus > 4). Doporučované ukončení: zk. Jiná možná ukončení: z.

Cíle předmětu: V závěru kurzu je student schopen: Korektně připravit datový soubor pro vícerozměrnou analýzu; Vybrat vhodnou metriku podobnosti nebo vzdálenosti včetně metrik používaných pro biologická společenstva; Ovládá aplikaci a principy různých shlukovacích algoritmů; Ovládá aplikaci a principy různých ordinačních metod; Ovládá aplikaci a princip lineární diskriminační analýzy; Zná výhody a omezení jednotlivých dostupných metod; Interpretovat výsledky vícerozměrné analýzy dat; Získá přehled o dostupných software pro vícerozměrnou analýzu dat.

Osnova:

- 1. Vícerozměrná analýza dat – smysl a cíle. Příklady užití vícerozměrných analýz. Výhody a nevýhody vícerozměrné analýzy dat. Parametrická a neparametrická vícerozměrná statistika. Statistické SW pro vícerozměrnou analýzu dat. 2. Vícerozměrné statistické testy a rozložení. Vícerozměrné normální rozložení. Vícerozměrné charakteristiky – medoid. Hottelingovo T, Wishartovo rozdělení. 3. Základní matematické operace s vektory a maticemi. Charakteristická čísla a vektory matic. Numerické zpracování vícerozměrných ekologických dat. Základní grafické metody zviditelnění vícerozměrných souborů dat. 4. Transformace a jiné úpravy vícerozměrných dat. Korelační struktura vícerozměrných dat. Podobnost a vzdálenost objektů ve vícerozměrném prostoru. Metriky podobnosti a vzdálenosti a jejich úskalí. Asociační matice. 5. Shluková analýza. Kriteria posuzování výsledků shlukovacích metod. Základní algoritmy a volba optimální metody porovnávání vzdáleností objektů. Praktické příklady, aplikace v ekologii, medicíně, sociálních vědách. Srovnání centroidů dvou nebo více vícerozměrných souborů. Koeficienty podobnosti a shluková analýza. Hierarchické aglomerativní shlukování. Shlukovací algoritmy. Hierarchické divizivní shlukování. Nehierarchické divizivní shlukování. 6. Diskriminační analýza spojitých a diskrétních dat. Bayesovský a Fisherův přístup k diskriminační analýze. Ukázka prací, experimentální přístupy k diskriminační analýze. Logistická regrese jako alternativa diskriminační analýzy. 7. Základní přehled a interpretace ordinačních metod. Principy ordinačních analýz - redukce dimenzionality. Vícerozměrné soubory nominálních dat a absolutních četností. Základní typy ordinační analýzy a jejich užití. Analýza hlavních komponent (PCA). Faktorová analýza (FA). Korespondenční analýza (CA). Detrendovaná korespondenční analýza (DCA). 8. Kanonické ordinační metody. Kanonická korespondenční analýza (CCA). Detrendovaná kanonická korespondenční analýza (DCCA). Redundanční analýza (RDA). Další ordinační metody: Mnohonásobné škálování (MDS), Analýza hlavních koordinát (PcoA), Kanonická korelace. 9. Vícerozměrná analýza experimentálních dat: vícerozměrná analýza rozptylu (MANOVA). Hodnocení vícerozměrných vzorkovacích plánů. 6. Úvod do vícerozměrných klasifikací (klasifikace na základě vícerozměrné podobnosti, klasifikační a regresní stromy, základ neuronových sítí) 10. Aplikace vícerozměrných metod v hodnocení druhové diverzity ve vícerozměrné analýze. Možnosti vícerozměrného numerického zpracování odhadů druhové diverzity 11. Ucelený souhrn aplikace vícerozměrných metod v ekologii, environmentální chemii, experimentální biologii a klinických vědách. Praktické ukázky návaznosti shlukové analýzy a analýzy hlavních komponent. Strukturní analýza a volba optimálního postupu při zpracování dat.

Výukové metody: Teoretické přednášky doplněné komentovanými příklady, studenti jsou podporováni v kladení otázek týkajících se probírané látky.

Metody hodnocení: Předmět je ukončen písemnou zkouškou zaměřenou zejména principy vícerozměrných metod, předpoklady výpočtů a jejich aplikaci.

Literatura:

- Legendre, P., Legendre, L. (1998) Numerical ecology. Elsevier, 2nd ed.
- ter Braak, C.J.F. (1996). Unimodal models to relate species to environment. DLO-Agricultural Mathematics Group, Wageningen
- Zar, J.H. (1998) Biostatistical analysis. Prentice Hall, London. 4th ed.
- Flury, B., Riedwyl, H. (1988) Multivariate statistics. A practical approach. Chapman and Hall, London

Bi9000 Geografické informační systémy v botanice a zoologii

Vyučující: [Mgr. Ondřej Hájek](#)

Rozsah: 1/2/0. 3 kr. (příf plus uk plus > 4). Ukončení: k.

Cíle předmětu: Předpokládaný cíl přednášky je přiblížit studentům botaniky a zoologie technologii GIS. Není účelem vychovat další "GISáky", ale biology a ekology, kteří budou možností technologie GIS využívat. Měli by se orientovat v problematice na té úrovni, aby měli představu o tom co všechno jim může GIS nabídnout a co

nikoliv. Měli by umět specifikovat svůj dotaz či problém profesionální obsluze GIS na té úrovni, aby si vzájemně rozuměli a aby dovedli interpretovat výsledky GISových analýz. Nikoliv aby je prováděli a vytvářeli či spravovali databanky. Ve cvičení se studenti naučí pohybovat se v prostředí ArcGIS (GISový software firmy ESRI), měli by být schopni používat data v různých souřadných systémech, zobrazovat a dotazovat prostorovou i atributovou složku dat a provést jednoduchou analýzu.

Osnova:

- 1. GIS: co se skrývá pod touto zkratkou, průřez vývoje a aplikace tohoto systému ve světě a v ČR.
- 2. Filosofie systému a principy práce v prostředí GIS.
- 3. GIS = HW+SW+data+lidé (GISáci & přírodovědci). Co je co, vzájemné vazby a interakce. A co je podstatnější?
- 4. GIS a jeho postavení ve vědě a v praxi. Jaké jsou možnosti smysluplného využití v přírodních vědách (s důrazem na botaniku, zoologii a ochranu a tvorbu přírody a krajiny).
- 5. Data v GIS. Formáty, struktury a organizace GISových dat. Základní datové modely (vektor, rastr).
- 6. Data pro GIS. Jaký by byl optimální stav, jaká je situace, v jakém jsou formátu, struktuře, kvalitě. A kde je vlastně vzít - zdroje a aktuální stav v ČR.
- 7. Základní funkce GIS (vstup, správa, analýza a prezentace dat)
- 8. Analýza obrazu DPZ (Dálkový průzkum země)
- 9. Technologie GPS
- 10. Aplikace poznatků do bakalářských a diplomových prací.

Výukové metody: Výuka se skládá ze 6 teoretických přednášek a ze 6 navazujících cvičení v počítačové učebně.

Metody hodnocení: Cvičení uzavírá semestrální projekt, každý student ho vypracovává samostatně. Přednášky uzavírá závěrečný písemný test, který se skládá obvykle z 30 otázek, k úspěšnému zvládnutí je třeba správně odpovědět alespoň 75% otázek.

Literatura:

- Tuček, Ján. *Geografické informační systémy :principy a praxe*. Vyd. 1. Praha : Computer Press, 1998. xiv., 364. ISBN 80-7226-091-X.

Bi9060 Bioinformatika II - proteiny

Vyučující: [prof. Mgr. Jiří Damborský Dr.](#)

Rozsah: 1/0/0. 1 kr. (plus ukončení). Ukončení: k.

Cíle předmětu: The aim of this course is to give an introduction to Bioinformatics. Bioinformatics covers different computer applications in biological sciences and in its broadest sense the Bioinformatics means information technology applied to the management and analysis of biological data. The course will consist of theoretical part followed by practical training using computers and Internet. An introduction will be given to the theory of genome and protein information resources, to the DNA and protein sequence analysis, to the organization and searching of primary and secondary databases, etc.

Osnova:

- I. OPENING what is it Bioinformatics? study material organization lectures examination II. INTRODUCTION history of sequencing what is it Bioinformatics? sequence to structure deficit genome projects why is Bioinformatics important? patten recognition and prediction folding problem sequence analysis homo/analogy and ortho/paralogy III. INFORMATION NETWORKS what is the Internet? how do computers find each other? FTP and Telnet what is the Worl Wide Web? HTTP, HTML and URL EMBnet, EBI, NCBI SRS and ENTREZ IV. PROTEIN INFORMATION RESOURCES-I biological databases - introduction primary protein sequence databases composite protein sequence databses V. PROTEIN INFORMATION RESOURCES-II secondary databases composite secondary databases protein structure databases protein structure classification databases VI. GENOME INFORMATION RESOURCES primary DNA sequence databases specialised DNA sequence databases VII. DNA SEQUENCE ANALYSIS why to analyse DNA? gene structure gene sequence analysis expression profile, cDNA, EST EST sequences analysis VIII. PAIRWISE SEQUENCE ALIGNMENT database searching alphabets and complexity algorithms and programs sequences and sub-sequences identity and similarity dotplot local and global similarity pairwise database searching IX. MULTIPLE SEQUENCE ALIGNMENT multiple sequence alignment consensus sequence manual methods simultaneous and progressive methods databases of multiple sequence alignments hybrid approach for database searching X. SECONDARY DATABASE SEARCHING why search secondary databases? secondary databases regular expressions fingerprints

blocks profiles Hidden Markov Models XI. ANALYSIS PACKAGES commercial databases commercial software comprehensive packages packages for DNA analysis intranet packages Internet packages XII. PROTEIN STRUCTURE MODELLING protein structure protein structure databases prediction of secondary structure prediction of protein fold prediction of tertiary structure modelling of protein-ligand complexes XIII. BIOINFORMATICS IN PRACTICE-I Information networks Protein information resources Genome information resources DNA sequence analysis XIV. BIOINFORMATICS IN PRACTICE-II Pairwise sequence alignment Multiple sequence alignment Secondary database searching Protein structure modelling

Výukové metody: lectures and class discussions

Metody hodnocení: Written test: 50 questions Oral examination: practical

Literatura:

- Introduction to Bioinformatics, T.K. Attwood & D.J. Parry-Smith, Longman, Essex, 1999.

Bi9061 Bioinformatika - cvičení

Vyučující: [prof. Mgr. Jiří Damborský Dr.](#), [doc. RNDr. Roman Pantůček Ph.D.](#)

Rozsah: 0/2/0. 2 kr. (plus ukončení). Ukončení: z.

Cíle předmětu: In practical part of the Bioinformatics course we will demonstrate a number of the programs on the Internet that are used most commonly in DNA and proteomic research.

Osnova:

- I. INTRODUCTION
- II. INFORMATION NETWORKS
- III. PROTEIN INFORMATION RESOURCES
- IV. GENOME INFORMATION RESOURCES
- V. DNA SEQUENCE ANALYSIS
- VI. PAIRWISE SEQUENCE ALIGNMENT
- VII. MULTIPLE SEQUENCE ALIGNMENT
- VIII. SECONDARY DATABASE SEARCHING
- IX. ANALYSIS PACKAGES
- X. PROTEIN STRUCTURE MODELLING

Výukové metody: class discussion, group projects

Metody hodnocení: Written test: 50 questions Oral examination: practical

Literatura:

- Introduction to Bioinformatics, T.K. Attwood & D.J. Parry-Smith, Longman, Essex, 1999.

C1601 Základy obecné a anorganické chemie

Vyučující: [doc. Mgr. Marek Nečas Ph.D.](#)

Rozsah: 2/0/0. 2 kr. (příf plus uk plus > 4). Ukončení: zk.

Cíle předmětu: Po absolvování kurzu by student měl být schopen vysvětlit základní chemické pojmy a zákonitosti o stavbě atomu, chemické vazbě, chemických reakcích a jejich energetice a o skupenských stavech látek. Měl by umět charakterizovat prvky periodického systému a jejich běžné sloučeniny.

Osnova:

- 1. Hmota, sloučeniny a směsi. Základní chemické zákony. Atomová hmotnostní jednotka, hmotnost atomů a molekul. Avogadrova konstanta. Relativní atomová a molekulová hmotnost. Látkové množství, mol, molární hmotnost. Atomy, molekuly, ionty, prvky, nuklidy, izotopy. Atomové jádro, hmotnostní defekt, stabilita jader, alfa-, beta-, gama-záření, přirozená a umělá radioaktivita, Fajans-Soddyho posunová pravidla, jaderné reakce a jejich symbolika. Využití izotopů. 2. Atomová struktura, elektromagnetické záření. Částice a vlny, dualismus hmoty. Atomové orbitály, kvantová čísla, energetické hladiny, konfigurace elektronů v atomech, valenční elektrony. Periodický systém prvků a periodicitu vlastností prvků. 3. Struktura molekul. Chemická vazba a její parametry, vazebné interakce včetně van der Waalsových sil a vodíkové vazby. Geometrie molekul. 4. Vlastnosti plynů, ideální plyn, reálné plyny, směsi plynů. Stavová rovnice a ostatní jednoduché zákony pro ideální plyn. Obecné vlastnosti kapalin, tenze páry kapaliny, bod varu. Struktura a vlastnosti pevných látek, základní typy

krystalových uspořádání. Fázové přeměny. Fázový diagram vody. 5. Roztoky, rozpustnost, způsob vyjadřování koncentrace roztoků, výpočet koncentrace roztoků. Rozpouštědla polární a nepolární. Dvousložkové fázové diagramy. Metody dělení směsí. 6. Termodynamika a kinetika chemických reakcí. Základní termodynamické pojmy a zákony, termochemie. Chemická rovnováha, Gibbsova volná energie, spontánnost chemických dějů. Rychlost chemických reakcí a katalyzátory. 7. Kyseliny a báze. Voda, disociace vody. Acidita a bazicita vodných roztoků. Síla kyselin aází. Výpočet pH, hydrolyza solí, tlumivé roztoky. 8. Oxidace a redukce. Elektrochemie, elektrodový potenciál, galvanické a elektrolytické články, koroze materiálů. 9. Úvod do systematické anorganické chemie. Obecná charakteristika přechodných a nepřechodných kovů, polokovů a nekovů, daltonidy a berthollidy. Vodík. Alkalické kovy a kovy alkalických zemin. Bór a hliník. 10. Uhlík a jeho allotropy, karbidy, oxidy, soli a deriváty kyseliny uhličitě. Křemík, oxid křemičitý a křemičitany a jejich význam. 11. Elementární dusík a fosfor. Amoniak a Haber-Boschův proces, azidy, oxidy, a oxokyseliny dusíku. Oxidy a oxokyseliny fosforu, výroba kyseliny fosforečné. Kyslík, typy oxidů, voda, peroxid vodíku. Síra, Fraschův proces, oxidy, oxo-kyseliny, řetězení síry. Výroba kyseliny sírové. 12. Halogeny, halogenovodíky a halogenidy, oxo-kyseliny halogenů. 13. Charakteristika d prvků. Koordinační sloučeniny, typy ligandů a jejich klasifikace, koordinační čísla, cheláty, izomerie koordinačních sloučenin. Význam d prvků.

Výukové metody: Přednáška.

Metody hodnocení: Závěrečná písemná zkouška s dotazy pokrývajícími probíraná témata.

Literatura:

- Vacík, Jiří. *Obecná chemie*. 1. vyd. Praha : Státní pedagogické nakladatelství, 1986. 303 s.
- Atkins P.W., Beran J. A.: *General Chemistry*, Scientific American Books, New York 1992
- Růžička A., Toužín J.: *Příklady a problémy z obecné chemie*, Brno 2000
- Toužín J.: *Stručný přehled chemie prvků*, MU Brno 2001
- Klikorka, Jiří - Hájek, Bohumil - Votinský, Jiří. *Obecná a anorganická chemie*. 2. nezměněn. vyd. Praha : SNTL - Nakladatelství technické literatury, 1989. 592 s.
- Greenwood, N. N. - Earnshaw, A. *Chemistry of the elements (Orig.) : Chemie prvků. Sv. 1 : Chemie prvků. Sv. 2.*

C2480 Základy organické chemie a biochemie

Vyučující: [doc. RNDr. Ctibor Mazal CSc.](#)

Rozsah: 2/0/0. 2 kr. (příf plus uk plus > 4). Ukončení: zk.

Cíle předmětu: Zopakování základních pojmů obecné chemie. Základní chemické zákony, struktura molekul, chemická vazba. Základy reakční kinetiky, acidobazických a redoxních rovnováh. Základní informace o hlavních skupinách organických sloučenin, jejich struktuře a hlavních reakcích. Stručné základy biochemie, hlavní typy biologicky významných sloučenin a vybrané důležité biochemické procesy.

Osnova:

- 1. Základní pojmy obecné chemie. Prvek, sloučenina, směs. Kvantitativní vztahy v chemických reakcích. Atomová teorie a periodická soustava prvků. Atomové orbitály, elektronová konfigurace. Chemická vazba.
- 2. Reakční kinetika. Faktory ovlivňující rychlost reakce. Katalýza. Srážková teorie reakční rychlosti. Reakční koordináta, tepelné zabarvení reakce. Chemická rovnováha. Kyseliny, zásady a iontové sloučeniny. Elektrolyty, vznik iontů. Bronstedtova teorie kyselin a zásad. Acidobazické rovnováhy, pH, pK_a , pK_b . Pufry. Oxidačně redukční reakce. Mocenství. Redoxní potenciály, redoxní rovnováha, řada napětí kovů, galvanický článek.
- 3. Nasycené uhlovodíky. Základy názvosloví organické chemie. Alkany a cykloalkany. Názvosloví. Struktura a fyzikální vlastnosti. Konformace. Chemická reaktivita, substituce radikálové. Cykloalkany. Stabilita cykloalkanů, Bayerovo pnutí. Geometrická izomerie.
- 4. Alkeny a alkiny. Názvosloví. Struktura, pí-vazba. Chemická reaktivita, adice elektrofilní, Markovnikovo pravidlo, stabilita karbokationtů.
- 5. Aromatické uhlovodíky. Benzoidní aromáty, názvosloví. Aromaticita. Chemická reaktivita, substituce elektrofilní aromatická. Reakce v bočním řetězci.
- 6. Deriváty uhlovodíků. Halogenderiváty. Názvosloví, struktura, fyzikální vlastnosti, chemická reaktivita. Substituce nukleofilní, eliminace, Zajcevovo pravidlo. Dusíkaté deriváty. Nitrosloučeniny. Aminy, bazicita aminů, pK_b .
- 7. Alkoholy a ethery. Názvosloví, fyzikální vlastnosti. Chemická reaktivita. Oxidace. Cyklické ethery. Thioly a thioethery. Karbonylové sloučeniny. Aldehydy a ketony, názvosloví. Chemická reaktivita. Oxidace, redukce, reakce s nukleofily. Poloacetyly, acetyly.

- 8. Karboxylové kyseliny a estery. Názvosloví. Kyselost karboxylových kyselin. Chemická reaktivita. Estery karboxylových kyselin. Hydrolyza esterů. Mechanismus kyselého katalyzované esterifikace. Claisenova kondenzace. Keto-enol tautomerie. Estery a anhydridy kyseliny fosforečné.
- 9. Izomerie. Konstituční a geometrická izomerie. Chiralita, optická aktivita. Cukry. Struktura a chemické vlastnosti cukrů. Názvosloví. D- a L-cukry, Fischerovy vzorce. Cyklické struktury cukrů. Epimerace. Disacharidy, glykosidická vazba. Polysacharidy.
- 10. Lipidy. Rozdělení lipidů. Tučné kyseliny, mýdla. Fosfolipidy. Steroidy. Účast lipidů na tvorbě membrán.
- 11. Bílkoviny. alfa-aminokyseliny, peptidická vazba. Isoelektrický bod. Struktura bílkovin. Obecné vlastnosti bílkovin. Rozdělení bílkovin, biologická funkce bílkovin.
- 12. Enzymy, hormony, a neurotransmitery. Základy enzymové kinetiky. Chemická komunikace.
- 13. Nukleové kyseliny. Struktura. Ribonukleová kyselina. Syntéza polypeptidů. Viry.
- 14. Biochemická energetika. Citrátový (Krebsův) cyklus. Respirační řetězec. Metabolismus cukrů a lipidů.

Výukové metody: Přednášky

Metody hodnocení: Ústní zkouška.

Literatura:

- *Fundamentals of general, organic, and biological chemistry*. Edited by John R. Holum. 5th ed. New York : John Wiley & Sons, 1994. xvii, S. 2. ISBN 0-471-57949-1.
- Potáček, Milan. *Organická chemie pro biologie*. 1. vyd. Brno : Univerzita Jana Evangelisty Purkyně, 1988. 209 s.
- Vodrážka, Zdeněk . *Biochemie*. Praha: Academia, 1996, ISBN 80-200-0600-1
- Vacík, Jiří. *Obecná chemie*. 1. vyd. Praha : Státní pedagogické nakladatelství, 1986. 303 s.
- Duchoň, Jiří. *Lekárska chémia a biochémia*. 1988. 749 s.

C3580 Biochemie

Vyučující: [prof. RNDr. Zdeněk Glatz CSc.](#)

Rozsah: 3/0/0. 3 kr. (příř plus uk plus > 4). Ukončení: zk.

Cíle předmětu: Cílem této přednášky je, aby studenti biologických disciplín získali základní znalosti z obecné biochemie pro své další biologické vzdělání a byli tak schopni porozumět základním vlastnostem a funkci bílkovin, nukleových kyselin, sacharidů a lipidů, enzymologii, metabolismu a bioenergetice.

Osnova:

- 1. ÚVOD 2. BÍLKOVINY - Struktura, vlastnosti a funkce 3. NUKLEOVÉ KYSELINY - Struktura, vlastnosti a funkce 4. SACHARIDY - Struktura, vlastnosti a funkce 5. LIPIDY - Struktura, vlastnosti a funkce 6. ENZYMOLOGIE 7. METABOLISMUS A BIOENERGETIKA 8. METABOLISMUS SACHARIDŮ 9. FOTOSYNTÉZA 10. METABOLISMUS LIPIDŮ 11. METABOLISMUS BÍLKOVIN 12. REGULACE BIOCHEMICKÝCH PROCESŮ

Výukové metody: Přednášky doplněné demonstracemi dané problematiky za použití videí a demonstračních programů, které jsou studentům k dispozici na webových stránkách daného předmětu.

Metody hodnocení: Zkoušky probíhají písemnou formou, student dostává test se třemi otázkami z oblasti statické biochemie, enzymologie a metabolismu a bioenergetiky a čtyři vzorce základních sloučenin, které má určit a uvést jejich funkci. Čas učený na test je 1 hodina. Každá otázka je klasifikována samostatně pro celkové hodnocení A-F.

Literatura:

- Voet, Donald - Voet, Judith G. *Biochemistry*. 3rd ed. Hoboken : John Wiley & Sons, 2004. xv, 1591 s. ISBN 0-471-39223-5.
- Voet, Donald - Voet, Judith G. - Pratt, Charlotte W. *Fundamentals of biochemistry :life at the molecular level*. 3rd ed. Hoboken, N.J. : John Wiley & Sons, 2008. xxx, 1099,. ISBN 978-0-470-12930.
- Voet, Donald - Voet, Judith G. *Biochemie*. Translated by Arnošt Kotyk. 1. vyd. Praha : Victoria Publishing, 1995. S. II-XIV,. ISBN 80-85605-44-9.
- Glatz, Zdeněk *Biochemie I-III. Podklady k přednáškám*
- *Biochemie*. Edited by Zdeněk Vodrážka. 2. opr. vyd. Praha : Academia, 1996. 191 s. ISBN 80-200-0600-1.

- Boyer, Rodney. *Concepts in biochemistry*. 2nd ed. New York : John Wiley & Sons, 2002. xxv, 626 s. ISBN 0-470-00377-4.

C4300 Chemie životního prostředí I - Environmentální procesy

Vyučující: [prof. RNDr. Ivan Holoubek CSc.](#)

Rozsah: 2/0/0. 2 kr. (příf plus uk plus > 4). Ukončení: zk.

Cíle předmětu: Po absolvování kurzu budou studenti rozumět globálním problémům lidstva a životního prostředí. Budou chápat souvislosti mezi strukturou chemických látek, jejich fyzikálně-chemickými vlastnostmi a jejich osudem v prostředí a vlivu vlastností prostředí na tento osud. Studenti získají schopnost interpretovat osud chemických látek v prostředí, jejich transport v prostředí, mezifázové přechody, rovnováhy v prostředí a transformace chemických látek v abiotických a biotických složkách prostředí.

Osnova:

- Koncepce výuky chemie životního prostředí. Globální problémy lidstva a životního prostředí. Stav ŽP v ČR.
- Chemické látky v prostředí – základní pojmy a definice.
- Environmentálně nebezpečné chemické látky. Osud chemických látek v prostředí.
- Složky prostředí, základní charakteristiky. Ekosystémy – definice, vztahy. Biogeochemické cykly – základní pojmy. BGC cyklus uhlíku, dusíku, síry, fosforu, mikrobiogenních prvků a toxických kovů. Osud chemických látek v prostředí – transport, transformace – základní pojmy a vztahy. Environmentální rozhraní a chemická rovnováha.
- Parametry charakterizující vlastnosti látek a vlastnosti prostředí. Tenze par. Rozpustnost ve vodě. Rovnováha organická fáze – voda. Rozdělovací koeficient n-oktanol-voda. Organické kyseliny a báze, konstanty acidity a rozdělovací chování. Persistence v prostředí. Chiralita látek. Výskyt chirálních látek v prostředí a jejich osud. Vztahy mezi strukturou chemických látek a jejich reaktivitou.
- Transport chemických látek v prostředí. Transport v ovzduší, ve vodách, půdách a biotě. Difuze. Fickovy zákony. Disperze, advekce, depozice, vytěkávání, sedimentace, fázové rozdělení, vymývání, biopříjem, eliminace.
- Abiotické environmentální rovnováhy. Rovnováha vzduch-voda, těkání, Henryho zákon. Rovnováha vzduch-aerosol. Rovnováha vzduch-půda. Rovnováha vzduch-biota. Rozdělovací koeficient n-oktanol-vzduch. Suchá a mokrá atmosférická depozice. Sorpce. Rovnováha voda-tuhá fáze (sediment, suspendované sedimenty, půda). Vymývání půd, odnos půd.
- Biotické environmentální rovnováhy. Bioakumulace. Bioobohacování, příjem potravou, příjem ze sedimentů, kombinovaný příjem z vody, potravy a sedimentů. Akumulace v terestrických rostlinách, příjem kořeny, foliární příjem. Akumulace v terestrických bezobratlých. Abiotické transformace chemických látek. Nereduktivní chemické reakce zahrnující nukleofilní skupinu. Oxidační a redukční reakce. Fotochemické transformační procesy.
- Biotické transformace chemických látek. Biodegradace, typy biodegradacních reakcí, aerobní biodegradace a metabolické mechanismy, anaerobní biodegradace, kinetika biodegradace. Biotransformace, vlivy biotransformací na xenobiotika, fáze biotransformačních procesů.
- Účinky chemických látek. Přehled, mechanismy.
- Modely distribuce chemických látek v prostředí.
- Environmentální databáze a informační systémy. Integrovaný registr znečištění.
- Mezinárodní úmluvy a aktivity zaměřené na chemické látky v prostředí.
- Nové přístupy v chemii. Zelená chemie, chemie pro udržitelný rozvoj.
- Koncepční přístupy v environmentální analytické chemii, význam odběrů vzorků, ultrastopová analýza, monitoring chemických látek v prostředí.

Výukové metody: Přednášky

Metody hodnocení: Písemný test a ústní zkouška

Literatura:

- *Risk assessment of chemicals :an introduction*. Edited by C. J. van Leeuwen - T. G. Vermeire. 2nd ed. Dordrecht : Springer, 2007. xxxii, 686. ISBN 978-1-4020-6101.
- *Environmental chemistry in society*. Edited by James M. Beard. Boca Raton : Taylor & Francis, 2009. xvii, 345. ISBN 978-1-4200-8025.
- Schwarzenbach, René P. - Gschwend, Philip M. - Imboden, Dieter M. *Environmental organic chemistry*. 2nd ed. Hoboken, N.J. : Wiley-Interscience, 2003. xiii, 1313. ISBN 0-471-35750-2.

- *Environmental chemistry :fundamentals*. Edited by Jorge G. Ibanez. New York, NY : Springer, 2007. xviii, 334. ISBN 978-0-387-26061.
- *The handbook of environmental chemistry*. Edited by O. Hutzinger. Berlin : Springer-Verlag,.
- *Elements of environmental chemistry*. Edited by Ronald A. Hites. Hoboken, N.J. : Wiley-Interscience, 2007. xiii, 204. ISBN 978-0-471-99815.
- Manahan, Stanley E. *Environmental chemistry*. 8th ed. Boca Raton, Fla. : CRC Press, 2005. 783 s. ISBN 1-56670-633-5.
- vanLoon, Gary W. - Duffy, Stephen J. *Environmental chemistry :a global perspective*. 1st publ. Oxford : Oxford University Press, 2000. xi, 492 s. ISBN 0-19-856440-6.
- Howard, Alan G. *Aquatic environmental chemistry*. New York : Oxford University Press, 1998. vi, 90 s. ISBN 0-19-850283-4.

C4310 Chemie životního prostředí II - Zdroje znečištění, složky prostředí a jejich znečištění - technosféra, atmosféra

Vyučující: [prof. RNDr. Ivan Holoubek CSc.](#)

Rozsah: 2/0/0. 2 kr. (příf plus uk plus > 4). Ukončení: zk.

Cíle předmětu: Na konci tohoto kurzu bude student schopen: - charakterizovat vlastnosti jednotlivých složek životního prostředí (atmosféra, hydrosféra, pedosféra, biosféra) a kombinovat tuto znalost s výskytem a osudem chemických látek v těchto složkách - rozumět problémům souvisejícím s jejich znečišťováním z přírodních i antropogenních zdrojů - vysvětlit souvislosti mezi zdroji znečišťování a primárním i sekundárním znečištěním jednotlivých složek prostředí - charakterizovat a diskutovat důsledky znečištění pro stav životního prostředí a zdraví lidí

Osnova:

- Atmosféra – základní charakteristiky – složení, teplotní stratifikace atmosféry, tlak vzduchu, energetická bilance, teplota vzduchu, teplotní gradienty.
- Atmosférické aerosoly, dělení dle skupenství, původu, vzniku, velikosti, účinku, složení. Vlastnosti. Mechanismy atmosférického propadu.
- Znečištění atmosféry, atmosférické reakce, příklady, reakce s OH radikály.
- Síra v atmosféře, formy výskytu, biogenní a antropogenní sloučeniny. Oxid siřičitý.
- Dusík v atmosféře, formy výskytu, mechanismus tvorby NO_x.
- Uhlík v atmosféře, oxid uhelnatý, oxid uhličitý, skleníkový efekt, uhlovodíky v atmosféře.
- Ozon v atmosféře, význam, vznik a rozklad, vznik ozonu v přízemních vrstvách atmosféry, ozónová vrstva a působení UV záření.
- Fluorovodík, olovo, tuhé částice v atmosféře. Další příklady látek znečišťujících atmosféru.
- Acidifikace prostředí. Mechanismy okyselování depozice. Vlivy acidifikace na vodu a vodní ekosystémy, půdu, vegetaci, lesy, stavby a jiná zařízení a na zdraví člověka.
- Smog – fotochemický, redukční.
- Zákon o čistotě ovzduší, mezinárodní konvence o ochraně ovzduší.
- Hydrosféra, základní charakteristiky, voda a její vlastnosti, hydrologický cyklus.
- Senzorické vlastnosti vod, pH vody, vodivost, redox potenciál, rozpustnost ve vodě.
- Chemické reakce ve vodách, hydrolytické reakce, rovnováhy ve vodách (protolytické, komplexotvorné, srážecí, rozpouštěcí, redox)
- Chemické složení vod, anorganické ionty, tlumivá a neutralizační kapacita, radionuklidy ve vodách, organické látky – fenoly, huminové látky.
- Dnové sedimenty, vznik, rovnováha voda-sediment, sedimentace, sorpce na povrchu sedimentů.
- Samočisticí schopnost vody, kyslíkové poměry v tocích a nádržích, chemická a biochemická spotřeba kyslíku.
- Znečištění vod – primární, sekundární.
- Typy vod – odpadní, atmosférické, podzemní, povrchové, pitné.
- Znečištění vod – kovy ve vodách, živiny ve vodách, radioaktivní znečištění, eutrofizace vod, organické polutanty ve vodách – fenoly, ropné znečištění, pesticidy, detergenty, halogenderiváty.
- Pedosféra – vznik půdy, složky půdního systému, humus, genetické horizonty, sorpční kapacita, zvětrávání, transport a reakce chemických látek v pedosféře, chemické složení půd.
- Znečištění půd – primární, sekundární, kovy, živiny, organické polutanty.
- Biosféra – základní charakteristika, expozice organismů, její důsledky.

Výukové metody: Přednášky

Metody hodnocení: Písemný test a ústní zkouška

Literatura:

- Stumm, Werner - Morgan, James J. *Aquatic chemistry :chemical equilibria and rates in natural waters*. 3rd ed. New York : John Wiley & Sons, 1995. xvi, 1022. ISBN 0-471-51185-4.
- J. H. Seinfeld, S.N. Pandis: *Atmospheric chemistry and physics*. 1998. ISBN: 0-471-17816-0

C7777 Zacházení s chemickými látkami

Vyučující: [prof. RNDr. Jiří Příhoda CSc.](#)

Rozsah: 0/0/0. 2 hodiny školení autorizovanou osobou. 0 kr. Ukončení: z.

Cíle předmětu: Kurs C7777 Zacházení s chemickými látkami je povinný pro všechny studenty, kteří s nimi během studia na PřF MU pracují. Tato skutečnost je dána studijními plány, za což odpovídají garanti jednotlivých studijních oborů. Cílem je seznámit studenty s platnou chemickou legislativou, pravidly pro zacházení s chemickými látkami a likvidací chemických odpadů.

Osnova:

- Informace o působnosti: zákona 356/2003 Sb. a zákona 352/1999 Sb., nařízení vlády č. 25/1999 a 258/2001, vyhlášky 27/1999 Sb., a zákona 258/2000 Sb. o ochraně veřejného zdraví, které se týkají bezpečnosti při zacházení s chemickými látkami. Probíraná témata: základní pojmy charakteristika nebezpečných látek výstražné symboly, R-věty, S-věty bezpečnostní list balení a označování nebezpečných látek skladování nebezpečných látek zabezpečení nebezpečných látek odpovědnost pracovníků všeobecné zásady práce v chemické laboratoři likvidace odpadů vzniklých při práci s nebezpečnými látkami likvidace zbytků nebezpečných chemických látek ukládání chemických látek chemické databáze a odkazy na informační zdroje

Výukové metody: Úvodní přednáška a samostatná teoretická příprava dle materiálů na webu

Metody hodnocení: Dvouhodinová přednáška na počátku podzimního semestru. Povinná pro studenty 1. ročníku studia, pro ostatní ročníky a doktorandy je fakultativní. Zápočet se získá na základě každoročního absolvování testu (platí pro všechny zapsané studenty).

Literatura:

- Adámková, Marie. *Praktická příručka pro nakládání s chemickými látkami a přípravky včetně nebezpečných*. Praha : Dashöfer, 1999. 1 sv. (ru. ISBN 80-86229-08-4.
- <http://www.rect.muni.cz/nso/>

FI:MB000 Matematická analýza I

Vyučující: [doc. RNDr. Bedřich Půža CSc.](#), [doc. RNDr. Ladislav Adamec CSc.](#)

Rozsah: 2/2. 4 kr. (plus ukončení). Doporučované ukončení: zk. Jiná možná ukončení: k, z.

Cíle předmětu: Jedná se o úvodní část kurzu z matematické analýzy, který je věnován diferenciálnímu a integrálnímu počtu funkcí jedné proměnné. Po úspěšném absolvování tohoto kurzu bude student schopen: definovat a interpretovat základní pojmy užívané v základních partiích analýzy a vysvětlit souvislosti mezi nimi; formulovat příslušné matematické věty a tvrzení; ovládat efektivní techniky používané v základních oblastech matematické analýzy; aplikovat získané poznatky při řešení konkrétních příkladů včetně příkladů aplikačního charakteru.

Osnova:

- Axiomatika reálných čísel.
- Pojem funkce jedné proměnné. Funkce složená a inverzní.
- Posloupnost a její limita.
- Limita a spojitost funkce jedné proměnné.
- Derivace a diferenciál.
- Derivace elementárních funkcí.
- Průběh funkce jedné proměnné.
- Primitivní funkce.
- Metoda substituce a per partes.
- Riemannův integrál funkce jedné proměnné.
- Geometrická a fyzikální aplikace integrálu.
- Nevlastní integrál.

Výukové metody: teoretická příprava, cvičení

Metody hodnocení: Zkouška písemná, zaměřená na teoretické i praktické zvládnutí učiva. Reseni příkladu, z teorie jen základní definice a jejich pochopení. Zadné materialy nejsou povoleny.

Literatura:

- Novák, Vítězslav. *Diferenciální počet v R*. Brno : Masarykova univerzita Brno, 1997. 250 s. ISBN 80-210-1561-6.
- Fuchsová, Libuše. *Matematická analýza*. Vyd. 2. Brno : Masarykova univerzita, 1992. 116 s. ISBN 80-210-0514-9.
- Novák, Vítězslav. *Integrální počet v R*. 2. vyd. Brno : Masarykova univerzita, 1994. 148 s. ISBN 80-210-0991-8.

FI:MB001 Matematická analýza II

Vyučující: [doc. Alexander Lomtadze Dr.Sc.](#), [doc. RNDr. Ladislav Adamec CSc.](#), [RNDr. Jan Vondra Ph.D.](#)

Rozsah: 2/2. 4 kr. (plus ukončení). Doporučované ukončení: zk. Jiná možná ukončení: k, z.

Cíle předmětu: Pokračování kurzu MB000, kurz je věnován diferenciálnímu a integrálnímu počtu funkcí více proměnných a nekonečným řadám. Po úspěšném absolvování tohoto kurzu bude student schopen: definovat a interpretovat základní pojmy užívané ve výše uvedených oblastech; formulovat příslušné matematické věty a tvrzení a vysvětlit metody jejich důkazů; ovládat efektivní techniky používané v těchto oblastech; aplikovat získané poznatky při řešení konkrétních příkladů; analyzovat vybrané úlohy související s probíranou tematikou.

Osnova:

- Diferenciální počet funkcí více proměnných, parciální derivace, diferenciál.
- Extrémy funkce více proměnných.
- Integrální počet funkcí více proměnných, Riemannův integrál dvojný a trojný, integrál závislý na parametru.
- Nekonečné řady a jejich konvergence.
- Absolutní konvergence řad.

Výukové metody: přednášky a cvičení

Metody hodnocení: Výuka: přednáška 2 hod. týdně, cvičení 2 hodiny týdně. Zkouška: písemná.

Literatura:

- Novák, Vítězslav - Došlá, Zuzana. *Nekonečné řady*. 1. vyd. Brno : Masarykova univerzita v Brně, 1998. 120 s. skripta. skripta. ISBN 80-210-1949-2.
- Ráb, Miloš. *Zobrazení a Riemannův integrál v En*. 1. vyd. Praha : Státní pedagogické nakladatelství, 1988. 97 s.
- Došlá, Zuzana - Došlý, Ondřej. *Diferenciální počet funkcí více proměnných*. Vyd. 1. Brno : Masarykova univerzita, 1994. iii, 130 s. ISBN 80-210-0992-6.

FI:PV131 Digitální zpracování obrazu

Vyučující: [doc. RNDr. Michal Kozubek Ph.D.](#), [RNDr. Pavel Matula Ph.D.](#), [RNDr. David Svoboda Ph.D.](#)

Rozsah: 2/2. 4 kr. (plus ukončení). Doporučované ukončení: zk. Jiná možná ukončení: z.

Cíle předmětu: Tento předmět má za úkol seznámit studenty se základy digitálního zpracování obrazu. Studenti získají přehled o používaných technikách a možnostech této oblasti, seznámí se se základními obrazovými transformacemi, segmentačními algoritmy a problematikou měření na objektech. Získají schopnost vlastní realizace základních postupů a jejich použití v praxi. Slouží jako základní pilíř pro ty, kteří se chtějí zpracováním obrazu posléze zabývat hlouběji.

Osnova:

- Pořizování 2D a 3D obrazových dat, proces digitalizace signálu.
- Vlastnosti digitálního obrazu, druhy šumu.
- Fourierova transformace a Nyquistův vzorkovací teorém.
- Konvoluce, PSF, OTF.
- Předzpracování obrazu, lineární a nelineární filtry.
- Dekonvoluce.
- Detekce hran.
- Globální a lokální prahování, binární obraz a jeho úpravy.

- Matematická morfologie.
- Segmentace obrazu.
- Popisy objektů.
- Klasifikace objektů.
- Digitální zpracování obrazu v praxi, biomedicínské aplikace.

Výukové metody: Teoretická příprava formou přednášky následovaná cvičeními v počítačové učebně s možností vyzkoušení probírané látky na praktických příkladech.

Metody hodnocení: Přednášky v češtině, studijní materiály v angličtině. Povinná cvičení u počítačů se samostatnými úkoly k zápočtu. Závěrečná zkouška v písemné podobě bez pomůcek.

Literatura:

- *Digital image processing*. Edited by Rafael C. Gonzalez - Richard E. Woods. 3rd ed. Upper Saddle River, N.J. : Pearson Prentice Hall, 2008. xxii, 954. ISBN 978-0-13-168728.
- *Digital image processing :PIKS scientific inside*. Edited by William K. Pratt. 4th ed. Hoboken, N.J. : Wiley-interscience, 2007. xix, 782 s. ISBN 978-0-471-76777.
- Sonka, Milan - Hlaváč, Václav - Boyle, Roger. *Image processing analysis and machine vision [2nd ed.]*. 2nd ed. Pacific Grove : PWS Publishing, 1999. xxiv, 770. ISBN 0-534-95393.

JAB01 Angličtina pro biology I

Vyučující: [Mgr. Hana Ševečková M.A.](#), [PhDr. Hana Němcová](#)

Rozsah: 0/2. 2 kr. Ukončení: z.

Cíle předmětu: Po absolvování tohoto kurzu bude student schopen: porozumět odbornému textu/mluvenému projevu identifikovat hlavní myšlenky formulovat hlavní myšlenky interpretovat informaci z textu/mluveného projevu diskutovat o obecných a biologických tématech prezentovat jednoduchá biologická témata s využitím základních prezentačních technik shrnout jednoduchý biologický text klasifikovat porovnávat určit příčiny a důsledky popsat proces aplikovat získané jazykové dovednosti na nová odborná témata

Osnova:

- **JAB01/a Hana Němcová**
- Higher education, MU
- GMO
- Language functions (introduction)
- Classification of species
- Mammals
- Cells
- Bacteria+shapes
- Plants
- Using sea water for agriculture
- Invasive species
-
- **JAB01/b Mgr.Hana Ševečková, M.A.**
- Information about the course, English conversation
- Studying at university
- Higher education
- Accommodation
- Wild animals
- Navy Helicopters and Birds
- Evergreens
- Contaminated meat products
- Plants
- Cells
- Anthropology: skin colour,drifting continents
- Orientation in biological texts

Výukové metody: kurz odborného jazyka; analýza odborného textu, poslechová cvičení, video přednášky - porozumění, diskuse ve dvojicích, skupinách, společná diskuse, prezentace před třídou, domácí úkoly; blended learning (odpovědníky, drill), IS MU

Metody hodnocení: Výuka v každém semestru zakončena zápočtem - podmínkou je úspěšné vykonání zápočtového testu a 85% přítomnost ve výuce.

Literatura:

- *Academic vocabulary in use*. Edited by Michael McCarthy - Felicity O'Dell. Cambridge : Cambridge University Press, 2008. 176 s. ISBN 978-0-521-68939.
- *Academic writing course :study skills in English*. Edited by R.R Jordan. 1st ed. Essex : Longman, 1999. 160 s. ISBN 0-582-40019-8.
- online: New Scientist, Science Daily, Nature, National Geographic, BBC,How stuff works,

JAB02 Angličtina pro biology II

Vyučující: [Mgr. Hana Ševečková M.A.](#), [PhDr. Hana Němcová](#)

Rozsah: 0/2. 2 kr. Ukončení: z.

Cíle předmětu: Po absolvování tohoto kurzu bude student schopen: porozumět odbornému textu/mluvenému projevu identifikovat hlavní myšlenky formulovat hlavní myšlenky interpretovat informaci z textu/mluveného projevu diskutovat o obecných a biologických tématech prezentovat jednoduchá biologická témata s využitím základních prezentačních technik shrnout jednoduchý biologický text klasifikovat porovnávat určit příčiny a důsledky popsat proces aplikovat získané jazykové dovednosti na nová odborná témata

Osnova:

- Osnova kurzu: - odborná témata z biologie
- - obecná témata (potřebná slovní zásoba)
-
- **JAB02/a PhDr.Hana Němcová**
- Human body
- Nutrition
- Cardiovascular system, Heart disease
- Problem solution
- Biodiversity
- Environmental issues
- Summary
- Climate change
- Panel discussion
- Homeostasis, Identifying continuous ideas
-
- **JAB02/b Mgr.Hana Ševečková, M.A.**
- Animals
- Plants
- Cells
- Toxins
- Vitamins
- Mendel's Genetics
- Human body
- Identifying continuous ideas
- Summary
- Reading strategies

Výukové metody: kurz odborného jazyka; analýza odborného textu, poslechová cvičení, video přednášky - porozumění, diskuse ve dvojicích, skupinách, společná diskuse, prezentace před třídou, domácí úkoly; blended learning (odpovědníky, drill), IS MU

Metody hodnocení: Výuka v každém semestru zakončena zápočtem - podmínkou je úspěšné vykonání zápočtového testu a 85% přítomnost ve výuce.

Literatura:

- online: New Scientist, Science Daily, Nature, National Geographic, BBC, How stuff works
- The recommended literature - see the information of the teacher
- *Academic vocabulary in use*. Edited by Michael McCarthy - Felicity O'Dell. Cambridge : Cambridge University Press, 2008. 176 s. ISBN 978-0-521-68939.

- *Academic writing course :study skills in English*. Edited by R.R Jordan. 1st ed. Essex : Longman, 1999. 160 s. ISBN 0-582-40019-8.
- Přehled doporučené literatury - viz informace učitele.

JA001 Odborná angličtina - zkouška

Vyučující: [Mgr. Hana Ševečková M.A.](#), [Mgr. Eva Čoupková Ph.D.](#), [Mgr. Věra Hranáčová](#)

Rozsah: 0/0. 2 kr. Ukončení: zk.

Cíle předmětu: Zkouška prověří, že student je schopen zvládat následující dovednosti odpovídající úrovni B1 ERR - odborný jazyk porozumět odbornému textu/mluvenému projevu identifikovat hlavní myšlenky formulovat hlavní myšlenky interpretovat informaci z textu/mluveného projevu diskutovat o obecných a odborných tématech hovořit o svém oboru - disponovat základní slovní zásobou svého oboru argumentovat shrnout jednoduchý odborný text klasifikovat, porovnávat, určit příčiny a důsledky, popsat proces, definovat

Osnova:

- 1. Písemná část:
- Akademická část (akademická gramatika, přiřazování, logická návaznost, tvoření slov, definice ...);
- Odborný text - porozumění textu: hlavní myšlenka, logická návaznost, správnost tvrzení, synonyma...);
- 2. Ústní část:
- Zkouška je zaměřena na prověření komunikačních dovedností v daném oboru. Studenti diskutují o daných oborových tématech viz
- (<http://www.sci.muni.cz/main.php?stranka=Jazyky&podtext=A1>)
- (<https://is.muni.cz/auth/el/1431/jaro2010/JA001/index.qwarp>)

Výukové metody: Zkouška

Metody hodnocení: Písemný test, ústní zkouška

Literatura:

- *Academic vocabulary in use*. Edited by Michael McCarthy - Felicity O'Dell. Cambridge : Cambridge University Press, 2008. 176 s. ISBN 978-0-521-68939.
- Science. Keith Kelly. Macmillan 2008
- *Key words in science & technology :helping learners with real English*. Edited by Bill Mascull. 1st ed. London : Harper Collins Publishers, 1997. xii, 210 s. ISBN 0-00-375098-1.
- *Academic writing course :study skills in English*. Edited by R.R Jordan. 1st ed. Essex : Longman, 1999. 160 s. ISBN 0-582-40019-8.
- Donovan, Peter. *Basic English for Science*. 10. vyd. Oxford : University Press, 1994. 153 s. ISBN 0-19-457180-7.
- *Nucleus ; English for science and technology*. Edited by Martin Bates - Tony Dudley-Evans. info
- English for science. Edited by Fran Zimmerman. New Jersey : Regents/Prentice Hall, 1989
- Physics:Reader. Ivana Tulajová, Masarykova univerzita Přírodovědecká fakulta 2000
- Strahler, Alan H. - Strahler, Arthur Newell. *Introducing physical geography*. 4th ed. Hoboken, N.J. : J. Wiley, 2006. xxv, 728 s. ISBN 0-471-67950-X.
- Plummer, Charles C. - McGeary, David. *Physical geology :student study art notebook*. 7th ed. Dubuque : Wm. C. Brown Communications, 1996. 161 s. ISBN 0-697-28732-7.
- Dean, Michael - Sikorzyńska, Anna. *Opportunities., Intermediate., Language powerbook*. Harlow : Pearson Education, 2000. 112 s. : i. ISBN 0-582-42142.
- Cunningham, Sarah - Bowler, Bill. *Headway : intermediate : pronunciation*. 1. vyd. Oxford : Oxford University Press, 1990. xi, 112 s. ISBN -19-433968-8.
- *Essential grammar in use*. Edited by Raymond Murphy. 3rd ed. Cambridge : Cambridge University Press, 2007. xi, s. 12-. ISBN 978-0-521-67543.
- Murphy, Raymond. *English grammar in use : a self-study reference and practice book for intermediate students*. 2nd ed. Cambridge : Cambridge University Press, 1995. x, 350 s. ISBN 0-521-43680-. info
- +Any materials aimed at preparation for B1 level examinations (e.g.PET).

MAS01 Aplikovaná statistika I

Vyučující: [RNDr. Marie Budíková Dr.](#)

Rozsah: 2/1. 2 kr. (příf plus uk k 1 zk 2 plus 1 > 4). Doporučované ukončení: zk. Jiná možná ukončení: k, z.

Cíle předmětu: Předmět je určen všem studentům, kteří v rámci svých semestrálních nebo závěrečných prací analyzují reálná data. Předmět se zabývá exploratorní analýzou s využitím tabulkového a grafického popisu dat,

základními vlastnostmi náhodných veličin a vybranými statistickými metodami, a to jak jednorozměrnými, tak vícerozměrnými. Důraz je kladen na důkladné porozumění statistickým pojmům a na jejich využití při počítačové zpracování reálných dat. Přednášky jsou prokládány ukázkami statistických metod, které jsou implementovány v systému STATISTICA a interpretací získaných výsledků. Cvičení probíhá v počítačové učebně s využitím systému STATISTICA. Po absolvování kurzu je student schopen analyzovat reálné datové soubory, ověřovat předpoklady o datech a interpretovat výsledky.

Osnova:

- Průzkumová analýza dat, diagnostické grafy. Náhodné veličiny, popis jejich pravděpodobnostního rozložení, číselné charakteristiky, důležitá diskrétní a spojitá rozložení. Základní pojmy matematické statistiky (náhodný výběr, statistiky odvozené z náhodného výběru, bodové a intervalové odhady parametrů, testování hypotéz). Ověřování normality, testy dobré shody. Parametrické a neparametrické úlohy o jednom náhodném výběru a více nezávislých náhodných výběrech. Analýza závislosti dvou náhodných veličin (zpracování kontingenčních tabulek, Spearmanův a Pearsonův koeficient korelace).

Výukové metody: Výuka probíhá každý týden v rozsahu 2h přednášky, 1h cvičení. Všechna cvičení probíhají v počítačové učebně s využitím speciálního statistického software.

Metody hodnocení: Zkouška je tvořena písemnou částí a poté prezentací statistického zpracování vlastních dat. Kolokvium sestává pouze z prezentace. Zápočet sestává z písemného testu.

Literatura:

- *Přehled statistických metod zpracování dat :analýza a metaanalýza dat.* Edited by Jan Hendl. 1. vyd. Praha : Portál, 2004. 583 s. ISBN 80-7178-820-1.
- Budíková, Marie - Mikoláš, Štěpán - Lerch, Tomáš. *Základní statistické metody.* Vydání první. Brno : Masarykova univerzita, 2005. 180 s. ISBN 80-210-3886.
- Meloun, Milan - Militký, Jiří. *Počítačová analýza vícerozměrných dat v příkladech.* Praha : Academia, 2005. ISBN 80-200-1335-0.

MAS02 Aplikovaná statistika II

Vyučující: [RNDr. Marie Budíková Dr.](#)

Rozsah: 2/1. 2 kr. (příř plus uk k 1 zk 2 plus 1 > 4). Doporučené ukončení: zk. Jiná možná ukončení: k, z.

Cíle předmětu: Hlavní cíle kurzu jsou: zvládnutí metod jednoduché a vícenásobné korelační a regresní analýzy; seznámení se shlukovou analýzou, diskriminační analýzou, faktorovou analýzou, analýzou přežití.

Osnova:

- Jednoduchá a vícenásobná korelace a regrese.
- Vícefaktorová ANOVA.
- Vícerozměrné průzkumné techniky: shluková analýza, diagnostické grafy.
- Diskriminační analýza.
- Faktorová analýza.
- Analýza přežití.

Výukové metody: Výuka probíhá každý týden v rozsahu 2h přednášky, 1h cvičení. Všechna cvičení probíhají v počítačové učebně s využitím speciálního statistického software.

Metody hodnocení: Zkouška je tvořena písemnou částí a poté prezentací statistického zpracování vlastních dat. Kolokvium sestává pouze z prezentace. Zápočet sestává z písemného testu.

Literatura:

- *Přehled statistických metod zpracování dat :analýza a metaanalýza dat.* Edited by Jan Hendl. 1. vyd. Praha : Portál, 2004. 583 s. ISBN 80-7178-820-1.
- Meloun, Milan - Militký, Jiří. *Počítačová analýza vícerozměrných dat v příkladech.* Praha : Academia, 2005. ISBN 80-200-1335-0.
- *Vícerozměrné statistické metody (1).* Edited by Petr Hebák. 1. vyd. Praha : Informatorium, 2004. 239 s. ISBN 80-7333-025-3.
- Hebák, a kol. *Vícerozměrné statistické metody 2.* Praha : Informatorium Praha, 2005.
- Hebák, Petr. *Vícerozměrné statistické metody 3.* Praha : Informatorium, 2005. ISBN 80-7333-039-3.

MB000c Matematická analýza I - cvičení s použitím MAPLE

Vyučující: [Mgr. et Mgr. Jaroslav Urbánek](#)

Rozsah: 0/1. 1 kr. (příf plus uk k 1 zk 2 plus 1 > 4). Ukončení: z.

Cíle předmětu: Na konci tohoto kurzu bude student schopen využívat systém počítačové algebry Maple k řešení příkladů z matematické analýzy.

Osnova:

- Úvod do systému Maple, základní ovládání.
- Výrazy a jejich úpravy.
- Funkce jedné proměnné, složená a inverzní funkce.
- Limita a spojitost funkce jedné proměnné.
- Derivace, diferenciál a Taylorův polynom.
- Průběh funkce jedné proměnné.
- Primitivní funkce, integrál funkce.
- Metoda substituce a per partes.
- Riemannův integrál funkce jedné proměnné.
- Geometrická aplikace integrálu.
- Nevlastní integrál.

Výukové metody: Výuka probíhá formou cvičení u počítačů. Studentům je nejprve předvedeno, jak řešit dané problémy pomocí systému Maple. Následně si studenti získané poznatky vyzkouší sami na zadaných příkladech.

Metody hodnocení: V průběhu semestru jsou povoleny dvě neomluvené absence. Podmínkou k úspěšnému ukončení předmětu je docházka a absolvování závěrečné písemky alespoň na 50 %.

Literatura:

- Novák, Vítězslav. *Integrální počet v R*. vydání třetí, přepracované. Brno : Masarykova univerzita v Brně-PřF, 2001. 89 s. ISBN 80-210-2720-7.
- Novák, Vítězslav. *Diferenciální počet v R*. Brno : Masarykova univerzita Brno, 1997. 250 s. ISBN 80-210-1561-6.

MB001c Matematická analýza II - cvičení s použitím MAPLE

Vyučující: [Mgr. et Mgr. Jaroslav Urbánek](#)

Rozsah: 0/1. 1 kr. (příf plus uk k 1 zk 2 plus 1 > 4). Ukončení: z.

Cíle předmětu: Na konci tohoto kurzu budou studenti schopni používat systém počítačové algebry Maple k řešení příkladů Matematické analýzy funkcí více proměnných.

Osnova:

- Diferenciální počet funkcí více proměnných, parciální derivace, diferenciál.
- Extrémy funkce více proměnných.
- Integrální počet funkcí více proměnných, Riemannův integrál dvojný a trojný, integrál závislý na parametru.
- Nekonečné řady a jejich konvergence.
- Absolutní konvergence řad.

Výukové metody: Výuka probíhá formou cvičení u počítačů. Studentům je nejprve předvedeno, jak řešit dané problémy pomocí systému Maple. Následně si studenti získané poznatky vyzkouší sami na zadaných příkladech.

Metody hodnocení: V průběhu semestru jsou povoleny dvě neomluvené absence. Podmínkou k úspěšnému ukončení předmětu je docházka a absolvování závěrečné písemky alespoň na 50 %.

Literatura:

- Došlá, Zuzana - Došlý, Ondřej. *Diferenciální počet funkcí více proměnných*. Vyd. 1. Brno : Masarykova univerzita, 1994. iii, 130 s. ISBN 80-210-0992-6.

M1111 Lineární algebra a geometrie I

Vyučující: [doc. RNDr. Martin Čadek CSc.](#)

Rozsah: 2/2/0. 4 kr. (příf plus uk k 1 zk 2 plus 1 > 4). Ukončení: zk.

Cíle předmětu: Lineární algebra patří k základům matematického vzdělání. Na konci tohoto kurzu *budou studenti rozumět základním pojmům, které se týkají vektorových prostorů a lineárních zobrazení, * budou

schopni tyto pojmy běžně používat v dalším studiu, * naučí se početním dovednostem nutným k práci s maticemi a soustavami lineárních rovnic.

Osnova:

- Vektorové prostory. Operace s maticemi. Gaussova eliminace. Podprostory. Lineární nezávislost. Báze a dimenze. Souřadnice. Lineární zobrazení. Matice lineárního zobrazení. Soustavy lineárních rovnic. Determinanty. Afinní podprostory

Výukové metody: Přednášky a cvičení

Metody hodnocení: V průběhu semestru krátké písemky. **Zkouška:** písemná a ústní podle čl.19, odst.5 Studijního a zkušebního řádu MU; viz též Informace učitele. **Požadavky k podání přihlášky ke zkoušce:** viz Informace učitele; v souladu s čl.19, odst.3 Studijního a zkušebního řádu MU. **Požadavky ke zkoušce:** zvládnutí problematiky v rozsahu odučeném na přednášce, vystaveném v průběhu semestru na webové stránce předmětu a odcvičeném ve cvičeních; tímto sdělením je naplněn požadavek čl.19, odst.1 Studijního a zkušebního řádu MU.

Literatura:

- Anton H., Rorres.C.: Elementary Linear Algebra, 8th edition, Application Version, Wiley, 2000, ISBN 0471170526.
- Horák, P.: Lineární algebra a geometrie 1, učební text, http://www.math.muni.cz/~horak/08j_LA_skripta.pdf
- Zlatoš P.: Lineárna algebra a geometria, pripravovaná skripta MFF Univerzity Komenského v Bratislavě, elektronicky dostupné na <ftp://www.math.muni.cz/pub/math/people/Paseka/lectures/LAI>

M2110 Lineární algebra a geometrie II

Vyučující: [doc. RNDr. Martin Čadek CSc.](#)

Rozsah: 2/2/0. 4 kr. (příř plus uk k 1 zk 2 plus 1 > 4). 2 kr. zápočet. Doporučované ukončení: zk. Jiná možná ukončení: z.

Cíle předmětu: Cílem tohoto druhého kurzu z lineární algebry je seznámit studenty s dalšími základními pojmy lineární algebry. Po absolvování kurzu studenti *budou dobře tereticky i početně ovládat afinní prostory, bilineární a kvadratické formy, vlastní čísla a vlastní vektory, *budou schopni řešit úlohy na prostory se skalárním součinem, ortogonální, unitární a samoadjungované operátory a *budou umět hledat Jordanův kanonický tvar.

Osnova:

- Afinní geometrie: afinní prostory a podprostory, vzájemná poloha, geometrické úlohy, afinní zobrazení. Lineární formy: definice, duální vektorový prostor, duální báze a duální lineární zobrazení. Bilineární a kvadratické formy: definice, matice vzhledem k dané bázi, diagonalizace, signatura, Sylvestrův zákon setrvačnosti. Euklidovká geometrie: kolmá projekce, vzdálenost a odchylka afinních podprostorů. Lineární operátory: invariantní podprostory, vlastní čísla a vektory, charakteristický polynom, algebraická a geometrická násobnost vlastních čísel, podmínky diagonalizovatelnosti. Ortogonální a unitární operátory: definice a základní vlastnosti, vlastní čísla a jejich geometrický význam. Samoadjungované operátory: adjungovaný operátor, symetrické a hermitovské matice, spektrální rozklad, věta o hlavních osách. Jordanův kanonický tvar: nilpotentní endomorfismy, kořenové podprostory, výpočet pomocí řetězců.

Výukové metody: Přednášky a cvičení.

Metody hodnocení: Zkouška: písemná a ústní. Ke zkoušce je nutný zápočet ze cvičení.

Literatura:

- Zlatoš P.: Lineárna algebra a geometria, pripravovaná skripta MFF Univerzity Komenského v Bratislavě, elektronicky dostupné na <http://www.math.muni.cz/pub/math/people/Paseka/lectures/LA/>
- Slovák, Jan. Lineární algebra. Učební texty. Brno:~Masarykova univerzita, 1998. 138. elektronicky dostupné na <http://www.math.muni.cz/~slovak>.

M3121 Pravděpodobnost a statistika I

Vyučující: [RNDr. Marie Forbelská Ph.D.](#), [Mgr. Jakub Čupera](#)

Rozsah: 2/2/0. 4 kr. (příř plus uk k 1 zk 2 plus 1 > 4). Ukončení: z.

Cíle předmětu: Základní kurz pravděpodobnosti a matematické statistiky, výchozí pro další teoretické i aplikačně zaměřené stochastické předměty. Kurz obsahuje axiomatický přístup k teorii pravděpodobnosti,

náhodné veličiny a náhodné vektory, rozdělení pravděpodobností, charakteristiky rozdělení pravděpodobností a závěr kurzu je věnován zákonům velkých čísel a centrální limitní větě. Po absolvování tohoto kurzu měl by student být schopen porozumět základním pojmům z teorie pravděpodobnosti a tak být připraven k návaznému studiu teoretických základů statistické indukce.

Osnova:

- Základy pravděpodobnosti: axiomatická definice pravděpodobnosti, pravděpodobnostní prostor, podmíněná pravděpodobnost, nezávislost. Náhodné veličiny: borelovské funkce, definice náhodné veličiny, distribuční funkce, diskrétní a absolutně spojitá rozdělení pravděpodobností, pravděpodobnostní funkce a hustota, příklady spojitých a diskrétních náhodných veličin, rozdělení transformovaných náhodných veličin. Náhodné vektory: sdružená rozdělení náhodných veličin, nezávislost, příklady mnohorozměrných rozdělení (n -rozměrné normální a multinomické rozdělení), rozdělení součtu a podílu, rozdělení odvozená od normálního, marginální rozdělení. Charakteristiky: střední hodnota, rozptyl, kovariance, momenty a jejich vlastnosti; varianční a korelační matice; charakteristická funkce náhodné veličiny a náhodného vektoru. Limitní věty: Borelova a Cantelliho věta, Čebyševova nerovnost, zákony velkých čísel, centrální limitní věta.

Výukové metody: Přednáška: teoretická výuka kombinovaná s praktickými příklady Cvičení: cvičení zaměřené na osvojení základních pojmů, řešení teoretických problémů, řešení jednoduchých úloh i úloh komplexního charakteru, domácí úlohy

Metody hodnocení: Výuka: přednáška, klasické cvičení. Aktivní práce na cvičeních. 2 písemné testy.

Literatura:

- Ash, R.B. and Doléans-Dade C.A. Probability and measure theory. Academic Press. San Diego.2000
- Michálek, Jaroslav. *Úvod do teorie pravděpodobnosti a matematické statistiky*. 1. vyd. Praha : Státní pedagogické nakladatelství, 1984. 204 s.
- Karr, A.F. Probability. Springer. 1992
- Dupač, V. a Hušková, M.: Pravděpodobnost a matematická statistika. Karolinum. Praha 1999.

M4122 Pravděpodobnost a statistika II

Vyučující: [Mgr. Jan Kolář Ph.D.](#)

Rozsah: 2/2/0. 4 kr. (přif plus uk k 1 zk 2 plus 1 > 4). Ukončení: zk.

Cíle předmětu: Základní kurz pravděpodobnosti a matematické statistiky, výchozí pro další teoretické i aplikačně zaměřené stochastické předměty. Kurz obsahuje základy matematické statistiky, teorie odhadu a základních principů testování statistických hypotéz a je orientovaný na náhodné výběry z normálního rozdělení. Na konci tohoto kurzu bude student schopen na základě nabytých znalostí používat jednoduché statistické metody.

Osnova:

- Náhodný výběr: definice a výběrové charakteristiky, nestrannost a konzistence, výběry z normálního rozdělení, příklady bodových a intervalových odhadů. Teorie odhadu: nejlepší nestranné odhady, vydatné odhady; metody konstrukce bodových odhadů (metoda maximální věrohodnosti, momentová metoda); kvantily a konstrukce intervalových odhadů. Testování hypotéz: základní pojmy, testy založené na intervalových odhadech, Neymanova-Pearsonovo lemma; testy o parametrech normálního rozdělení.

Výukové metody: Přednáška: teoretická výuka kombinovaná s praktickými příklady Cvičení: cvičení zaměřené na osvojení základních pojmů, řešení teoretických problémů, řešení úloh jednoduchých i úloh komplexního charakteru, domácí úlohy

Metody hodnocení: Přednáška s cvičením. Aktivní práce na cvičeních. Dvě písemné práce počas semestra. Skúška písomní i ústní.

Literatura:

- Hogg, R.V. and Craig, A.T. Introduction to mathematical statistics. Macmillan Publishing. New York. Fourth edition. 1978
- Michálek, Jaroslav. *Úvod do teorie pravděpodobnosti a matematické statistiky*. 1. vyd. Praha : Státní pedagogické nakladatelství, 1984. 204 s.
- Stuart, A., Ord, K. and Arnold, S. Kendall's Advanced theory of statistics. Vol.1,2A, Arnold, London,1999

- Dupač, V. a Hušková, M.: Pravděpodobnost a matematická statistika. Karolinum. Praha 1999.

M4130 Výpočetní matematické systémy

Vyučující: [Mgr. Jan Koláček Ph.D.](#), [Mgr. Vlastimil Severa](#)

Rozsah: 2/1/0. 3 kr. (plus ukončení). Ukončení: z.

Cíle předmětu: Hlavní cíle kurzu jsou: seznámení s programovým systémem MATLAB a R; pochopení základní filozofie systému a syntaxe jeho jazyka; znalost základních operátorů a povelů, psaní procedur (dávkové a funkční M-soubory); grafika (1D a 2D grafy); znalost příkazů vztahujících se k náročnějším tematickým okruhům z maticové a polynomiální algebry. Po úspěšném absolvování tohoto kurzu bude student schopen řešit praktické úlohy a problémy v MATLABu a v jazyce R. **Poznámka:** Seminář probíhá s podporou počítačového projektoru. Praktická cvičení se konají v počítačové učebně s využitím systému MATLAB a R pro UNIX.

Osnova:

- 1. Jednoduché výpočty 2. Maticové operace 3. Příkazy Matlabu a R 4. Práce se soubory 5. Logické operace 6. Textové řetězce 7. Vyhodnocování výrazů 8. Grafika 9. Programování v Matlabu a v jazyce R

Výukové metody: práce na počítači

Metody hodnocení: Přednáška 2 hod. týdně, cvičení 1 hod. týdně. Závěrečný test v Matlabu a v jazyce R.

Literatura:

- Venables, W. N. - Smith, D. M. *An Introduction to R*. 2008. 100 s.
- Pärt-Enander, Eva. *The Matlab handbook*. Harlow : Addison-Wesley, 1997. xv, 423 s. ISBN 0-201-87757-0.

M4180 Numerické metody I

Vyučující: [prof. RNDr. Ivanka Horová CSc.](#), [Mgr. Jiří Zelinka Dr.](#)

Rozsah: 2/2/0. 4 kr. (příf plus uk k 1 zk 2 plus 1 > 4). Ukončení: zk.

Cíle předmětu: Tento předmět společně s předmětem Numerické metody II poskytuje ucelený výklad numerické matematiky jako samostatné vědní disciplíny. Důraz je kladen na algoritmizaci a počítačovou implementaci. Výklad je vhodně doplněn příklady s grafickými výstupy, pomocí nichž lze vysvětlit i některé velmi obtížné partie. Po absolvování kurzu bude student schopen aplikovat numerické metody při řešení praktických úloh a použít tyto metody i v jiných předmětech např. ve statistických metodách.

Osnova:

- Analýza chyb
- Řešení nelineárních rovnic - iterační metody, jejich řád a konvergence, N metoda Newtonova, metoda sečen, regula falsi, Steffensenova metoda, Müllerova metoda
- Řešení systémů nelineárních rovnic - Newtonova metoda, Seidelova metoda
- Kořeny polynomů - Sturmova věta, aplikace Newtonovy metody, výpočet všech kořenů polynomu, Bairstowova metoda
- Přímé metody řešení systému lineárních rovnic - Gaussova eliminační metoda, LU rozklad, Choleského metoda, Croutova metoda, zpětná analýza chyb, stabilita algoritmů a podmíněnost úloh
- Iterační metody řešení systému lineárních rovnic - princip konstrukce iteračních metod, věty o konvergenci, Jacobiova iterační metoda, Gaussova - Seidelova metoda, relaxační metody.

Výukové metody: Přednáška: 2 hod. týdně, teoretická výuka Cvičení: 2 hod. týdně. Teoretické cvičení (1 hod.) je zaměřeno na řešení úloh metodami uvedenými na přednášce, praktické cvičení v počítačové učebně orientované na algoritmizaci a programování probraných numerických metod.

Metody hodnocení: Účast na cvičení je povinná, k získání zápočtu je třeba úspěšně absolvovat písemné testy. Zkouška je písemná.

Literatura:

- Horova, Ivana - Zelinka, Jiří. *Numerické metody*. 2. vyd. Brno : Masarykova univerzita v Brně, 2004. 294 s. 3871/Př-2/04-17/31. ISBN 80-210-3317-7.
- Mathews, John H. - Fink, Kurtis D. *Numerical methods using MATLAB*. 4th ed. Upper Saddle River, N.J. : Pearson, 2004. ix, 680 p. ISBN 0-13-065248-2.

- Datta, Biswa Nath. *Numerical linear algebra and applications*. Pacific Grove : Brooks/Cole publishing company, 1994. xxii, 680. ISBN 0-534-17466-3.
- Stoer, J. - Bulirsch, R. *Introduction to numerical analysis*. 1. vyd. New York - Heidelberg - Berlin : Springer-Verlag, 1980. 609 s. IX. ISBN 0-387-90420-4.
- Ralston, Anthony. *Základy numerické matematiky*. 2. české vyd. Praha : Academia, 1978. 635 s.

M5120 Lineární statistické modely I

Vyučující: [prof. RNDr. Gejza Wimmer DrSc.](#)

Rozsah: 2/1/0. 3 kr. (příf plus uk k 1 zk 2 plus 1 > 4). Ukončení: zk.

Cíle předmětu: Kurz je zaměřen na lineární modely plné hodnosti. Výklad je důsledně založen na maticovém přístupu. V úvodních partiích je studováno mnohorozměrné normální rozdělení a rozdělení kvadratických forem. Potom následuje regresní analýza. Jde o kurz, jehož praktické využití v dalších oborech je bezprostřední a velmi časté.

Osnova:

- Základy z maticové algebry: pozitivně definitní matice, idempotentní matice, pseudoinverzní matice. Normální rozdělení: n-rozměrné normální rozdělení a jeho vlastnosti, rozdělení kvadratických forem. Regrese: model lineární regrese plné hodnosti, metoda nejmenších čtverců a odhad parametrů modelu, vlastnosti odhadů; testy hypotéz o parametrech a intervaly spolehlivosti za předpokladů normality; speciální případy; test linearit regrese a porovnání 2 regresních modelů; základy regresní diagnostiky. Korelace: korelační koeficient, koeficient mnohonásobné korelace a parciální korelační koeficient; jejich výběrové protějšky a testování.

Výukové metody: Přednáška: teoretická výuka kombinovaná s praktickými příklady Cvičení: praktická cvičení zaměřené na procvičení základních pojmů a tvrzení, samostatné řešení úloh.

Metody hodnocení: přednášky, cvičení; 2 písemné testy; závěrečné hodnocení: písemná a ústní zkouška

Literatura:

- Rao, C. Radhakrishna (Calyamp. *Lineární metody statistické indukce a jejich aplikace : Linear Statistical Inference and Its Applications (Orig.)*. Translated by Josef Machek. 1. vyd. Praha : Academia, 1978. 666 s., 1.
- Anděl, Jiří. *Matematická statistika*. 2. vyd. Praha : SNTL - Nakladatelství technické literatury, 1985. 346 s.

M5180 Numerické metody II

Vyučující: [prof. RNDr. Ivanka Horová CSc.](#), [Mgr. Jiří Zelinka Dr.](#)

Rozsah: 2/1/0. 3 kr. (příf plus uk k 1 zk 2 plus 1 > 4). Ukončení: zk.

Cíle předmětu: Předmět společně s předmětem Numerické metody I poskytuje systematický výklad numerické matematiky jako samostatné vědní disciplíny. Kromě klasických metod jsou uvedeny také moderní postupy vhodné pro algoritmizaci a počítačovou implementaci. Během kurzu bude student také seznámen s přednostmi a nedostatky jednotlivých metod. Po absolvování kurzu bude schopen použít uvedené numerické metody při řešení praktických úloh.

Osnova:

- Interpolace - Lagrangeův interpolační polynom, Newtonův interpolační polynom, chyba polynomiální interpolace, iterovaná interpolace, Hermiteův interpolační polynom, kubické interpolační splajny. Obecný interpolační proces
- Numerické derivování - formule založené na derivaci interpolačního polynomu, Richardsonova extrapolace
- Numerické integrování - kvadrurní formule, stupeň přesnosti a chyba, Gaussovy kvadrurní formule, Lobattova kvadrurní formule, Newtonovy - Cotesovy kvadrurní formule, složené kvadrurní formule, Rombergova kvadrurní formule, integrály se singularitami, adaptivní kvadrurní formule.

Výukové metody: Přednáška: 2 hod. týdně, teoretická příprava. Cvičení: 1 hod. týdně, teoretické cvičení zaměřené na přednášené metody se střídá se cvičením v počítačové učebně orientovaným na algoritmizaci a programování probraných numerických metod.

Metody hodnocení: Přednáška. Účast na cvičení je povinná, podmínkou pro získání zápočtu je úspěšný výsledek písemného testu. Zkouška je písemná

Literatura:

- Horova, Ivana - Zelinka, Jiří. *Numerické metody*. 2. vyd. Brno : Masarykova univerzita v Brně, 2004. 294 s. 3871/Př-2/04-17/31. ISBN 80-210-3317-7.
- Mathews, John H. - Fink, Kurtis D. *Numerical methods using MATLAB*. 4th ed. Upper Saddle River, N.J. : Pearson, 2004. ix, 680 p. ISBN 0-13-065248-2.
- Burden, Richard L. - Faires, Douglas J. *Numerical analysis*. 3. vyd. Boston : PWS Publishing Company, 1985. 676 s. ISBN 0-87150-857-5.
- Ralston, Anthony. *Základy numerické matematiky*. 2. české vyd. Praha : Academia, 1978. 635 s.
- Příkryl, Petr. *Numerické metody matematické analýzy*. 1. vyd. Praha : Nakladatelství technické literatury, 1985. 187 s.

M5444 Markovské řetězce

Vyučující: [RNDr. Marie Budíková Dr.](#)

Rozsah: 2/1/0. 3 kr. (příf plus uk k 1 zk 2 plus 1 > 4). Doporučované ukončení: zk. Jiná možná ukončení: z.

Cíle předmětu: Tento kurz se zabývá speciálním případem stochastických procesů, konkrétně procesů s markovskou vlastností, jejichž časový parametr nabývá pouze hodnot z množiny přirozených čísel. Pozornost je věnována jak teoretickým základům této disciplíny, tak praktickým aplikacím. Po absolvování tohoto kurzu bude student schopen modelovat jednoduché reálné situace pomocí homogenních markovských řetězců s diskretním i spojitým časem. Při výpočtech spojených s analýzou těchto řetězců bude schopen používat systém MATLAB.

Osnova:

- Úvod do studia stochastických procesů, funkcionální charakteristiky stochastických procesů.
- Markovské řetězce s diskretním časem: pravděpodobnosti přechodu, klasifikace stavů, nerozložitelné a rozložitelné řetězce, stacionární a limitní rozdělení, přechodné stavy, odhady pravděpodobností přechodu, markovské řetězce s oceněním přechodů, markovské řetězce s diskontovaným oceněním přechodů.
- Konečné markovské řetězce se spojitým časem: základní vztahy, Chapman-Kolmogorovova rovnost, Kolmogorovovy diferenciální rovnice a jejich řešení, limitní rozdělení stavů.
- Spočetné markovské řetězce se spojitým časem: řešení Kolmogorovových rovnic pro spočetné řetězce, limitní rozdělení stavů pro spočetné řetězce, Poissonův proces, Yuleův proces, obecný proces množení, lineární proces množení a zániku, obecný proces množení a zániku.

Výukové metody: Přednáška 2 h týdně, cvičení 1 h týdně s využitím systému MATLAB.

Metody hodnocení: Písemná zkouška.

Literatura:

- Prášková, Zuzana - Lachout, Petr. *Základy náhodných procesů*. 1. vyd. Praha : Karolinum, 1998. 146 s. ISBN 80-7184-688-0.
- Mandl, Petr. *Pravděpodobnostní dynamické modely*. 1. vyd. Praha : Academia, 1985. 181 s.
- Kořenář, Václav. *Stochastické procesy*. Vyd. 1. Praha : Vysoká škola ekonomická v Praze, 2002. 227 s. ISBN 80-245-0311-5.

M5858 Spojité deterministické modely I

Vyučující: [doc. RNDr. Zdeněk Pospíšil Dr.](#)

Rozsah: 2/2. 4 kr. (příf plus uk k 1 zk 2 plus 1 > 4). Ukončení: zk.

Cíle předmětu: Předmět má poskytnout základní přehled o teorii obyčejných diferenciálních rovnic, o elementárních metodách jejich řešení a o jednoduchých spojitých deterministických modelech v biologii.

Osnova:

- 1. Základní pojmy - rovnice, počáteční problém, obecné a partikulární řešení. 2. Elementární metody řešení - lineární rovnice, rovnice se separovanými proměnnými, exaktní rovnice, rovnice homogení, Bernoulliho, lineární rovnice vyššího řádu s konstantními koeficienty, systémy rovnic s konstantními koeficienty. 3. Existence a jednoznačnost řešení, závislost řešení na počátečních podmínkách a parametrech. 4. Diferenciální nerovnosti, odhad řešení. 5. Struktura řešení lineárního systému. 6. Autonomní systémy, trajektorie, stacionární řešení, stabilita. 7. Modely dynamiky populací. 8. Epidemiologické modely.

Výukové metody: Dvouhodinová teoretická přednáška a dvouhodinové cvičení jednou týdně. V poslední třetině semestru přednáška obsahuje demonstraci řešení vybraných aplikačních úloh, ve cvičení se předpokládá aktivní účast studentů.

Metody hodnocení: V průběhu semestru písemka z elementárních metod řešení; zkouška má část písemnou a ústní.

Literatura:

- Ráb, Miloš. *Metody řešení obyčejných diferenciálních rovnic*. 3. přeprac. vyd. Brno : Masarykova univerzita, 1998. 96 s. ISBN 80-210-1818-6.
- Kalas, Josef - Pospíšil, Zdeněk. *Spojité modely v biologii*. 1. vyd. Brno : Masarykova univerzita v Brně, 2001. 256 s. ISBN 80-210-2626-X.
- Plch, Roman. *Příklady z matematické analýzy, Diferenciální rovnice*. 1. vydání. Brno : Masarykova univerzita, 2002. 31 s. ISBN 80-210-2806-8.
- Kalas, Josef - Ráb, Miloš. *Obyčejné diferenciální rovnice*. 1. vyd. Brno : Masarykova univerzita, 1995. 207 s. ISBN 80-210-1130-0.

M6120 Lineární statistické modely II

Vyučující: [RNDr. Marie Forbelská Ph.D.](#)

Rozsah: 2/2/0. 4 kr. (příf plus uk k 1 zk 2 plus 1 > 4). Ukončení: zk.

Cíle předmětu: Kurz je zaměřen na testy dobré shody, kontingenční tabulky, na lineární modely, které nejsou plně hodnosti a na analýzu rozptylu. Vyklad je důsledně založen na maticovém přístupu. Jde o kurz, jehož praktické využití v dalších oborech je velmi časté.

Osnova:

- Testy dobré shody. Multinomické rozdělení. Testy dobré shody při známých a neznámých parametrech. Kontingenční tabulky. Test nezávislosti v kontingenčních tabulkách. Fischerův faktoriálový test. Lineární model s plnou a neúplnou hodností. Testy hypotéz v modelu s neúplnou hodností. Testování submodelů. Analýza rozptylu. Jednoduché třídění. Dvojně třídění.

Výukové metody: Přednáška: teoretická výuka kombinovaná s praktickými příklady ; Cvičení: praktická cvičení zaměřené na procvičení základních pojmů a tvrzení, samostatné řešení úloh.

Metody hodnocení: přednášky, cvičení; 2 písemné testy; závěrečné hodnocení: písemná a ústní zkouška

Literatura:

- Rao, C. Radhakrishna (Calyamp. *Lineární metody statistické indukce a jejich aplikace : Linear Statistical Inference and Its Applications (Orig.)*. Translated by Josef Machek. 1. vyd. Praha : Academia, 1978. 666 s., 1.
- Anděl, Jiří. *Matematická statistika*. 2. vyd. Praha : SNTL - Nakladatelství technické literatury, 1985. 346 s.

M6444 Stochastické modely

Vyučující: [RNDr. Marie Budíková Dr.](#)

Rozsah: 2/1/0. 3 kr. (příf plus uk k 1 zk 2 plus 1 > 4). Ukončení: zk.

Cíle předmětu: Předmět se zabývá možnostmi modelování některých jednoduchých reálných situací, v nichž působí náhodné vlivy. Pozornost je věnována analytickým i simulačním nástrojům pro popis dynamických pravděpodobnostních systémů s diskrétními stavy a jejich využití v analýze systémů hromadné obsluhy. Po absolvování tohoto kurzu bude student schopen modelovat jednoduché reálné situace pomocí analytických i simulačních metod. Při výpočtech bude schopen používat systém MATLAB.

Osnova:

- Problematika modelování, využití simulací, generátory náhodných čísel.
- Důležitá pravděpodobnostní rozložení, jejich vlastnosti, metody ověřování.
- Řízené homogenní markovské řetězce, Howardův iterační postup.
- Základní pojmy teorie hromadné obsluhy, systémy hromadné obsluhy s neomezenou a omezenou kapacitou, optimalizační úlohy v systémech hromadné obsluhy.

Výukové metody: Výuka se koná každý týden v rozsahu 2h přednáška, 1h cvičení. Ve cvičení se využívá systém MATLAB.

Metody hodnocení: Zkouška je písemná.

Literatura:

- Mandl, Petr. *Pravděpodobnostní dynamické modely*. 1. vyd. Praha : Academia, 1985. 181 s.
- Kořenář, Václav. *Stochastické procesy*. Vyd. 1. Praha : Vysoká škola ekonomická v Praze, 2002. 227 s. ISBN 80-245-0311-5.
- Skalská, Hana. *Stochastické modelování*. Vyd. 2., rozšíř. a uprav. Hradec Králové : Gaudeamus, 2006. 162 s. ISBN 80-7041-488-X.

M6868 Spojité deterministické modely II

Vyučující: [doc. RNDr. Zdeněk Pospíšil Dr.](#)

Rozsah: 2/2. 4 kr. (příř plus uk k 1 zk 2 plus 1 > 4). Ukončení: zk.

Cíle předmětu: Hlavní cíle kurzu jsou: poskytnout základní informace o parciálních diferenciálních rovnicích; uvést některé pokročilejší partie teorie obyčejných diferenciálních rovnic; ukázat vybrané aplikace z oblasti biologie.

Osnova:

- 1. Lineární parciální diferenciální rovnice prvního řádu; vývoj věkově strukturované populace. 2. Parciální rovnice druhého řádu, rovnice difúze, Fourierove metoda řešení; dynamika prostorově strukturované populace. 3. Rovnice reakce-difúze; modely morfogeneze. 4. Rovnice se zpožděným argumentem; vývoj populace se zpožděním, modely se zpožděním ve fyziologii.

Výukové metody: Přednáška; ve cvičení řešení konkrétních úloh s aktivní účastí studentů.

Metody hodnocení: Závěrečná zkouška písemná - samostatné řešení vybraného jednoduššího problému.

Literatura:

- Britton, Nicholas F. *Essential mathematical biology*. London : Springer, 2003. xv, 335 s. ISBN 1-85233-536.
- Franců, Jan. *Parciální diferenciální rovnice [Franců, 2003]*. 3. vyd. Brno : CERM, 2003. 155 s. ISBN 80-214-2334-.
- Murray, James D. *Mathematical biology*. 1st ed. New York : Springer-Verlag, 1989. 767 s. ISBN 0-387-19460-6.
- M.Kot, *Elements of Mathematical Ecology*, Cambridge, 2001
- Gopalsamy K. *Stability and Oscillations in Delay Differential Equations of Population Dynamics*. Dordrecht-Boston-London: Kluwer, 1992. 501 s. *Mathematics and Its Applications*; vol. 74. ISBN 0-7923-1594-4.