

1 Biologie

1.10/4 Indukovaná variabilita zelené vláknité řasy *Stigeoclonium subsecundum*

Anotace: *Stigeoclonium subsecundum* je běžnou vláknitou řasou eutrofních vod. Pro jeho značnou morfologickou variabilitu by bylo užitečné znát limity, kterých může tento organismus dosáhnout a tím lépe vymežit jeho popis. Laboratorní studie.

Lektor: Mgr. Lenka Caisová

Botanický ústav AV ČR v.v.i., Vědeckovýzkumný úsek Třeboň

1.34/4 Dynamika a evoluční ekologie dravého vodního hmyzu (analýza dat)

Anotace: Kdo je dravec a kdo je kořist? Dravý vodní hmyz (vodní brouci, ploštice, larvy vážek) představuje v malých vodních nádržích bez ryb často vrcholové predátory, ale jejich vzájemné potravní vztahy jsou málo známy. Úkolem stáže bude seznámit se s hlavními představiteli těchto zajímavých bezobratlých a rozbořem vybraných vzorků z probíhajících terénních studií určit, nakolik si jednotlivé skupiny predátorů mohou konkurovat v přírodě.

Lektor: Ing. David Boukal, Ph.D.

Biologické centrum AV ČR, v.v.i., Entomologický ústav, České Budějovice

1.35/4 Matematické modelování v populační a evoluční ekologii vodních bezobratlých

Anotace: Matematické modely patří mezi moderní nástroje evoluční ekologie. V návaznosti na další aktivity školitele a jeho pracoviště (včetně řady spoluprací se zahraničím) stážista/stážistka vytvoří jednoduchý simulační model životního cyklu vybrané skupiny vodních bezobratlých (varianty: jazyk C, C++, R, program Mathematica).

Lektor: Ing. David Boukal, Ph.D.

Biologické centrum AV ČR, v.v.i., Entomologický ústav, České Budějovice

1.40/4 Ekologie koprofágních brouků

Anotace: Na koprofágní brouky je nahlíženo různě, některým lidem se hnusí, někteří se nad jejich životem poušmějí. Najdou se však i lidé, kteří proniknou skrze konzervativní oponu lidského názoru o podřadnosti těchto tvorů pracujících s fekálním materiálem. A právě tito lidé dnem ode dne více žasnou nad pozoruhodným chováním těchto zajímavých zvířat. Stejně tak činili staří Egypťané a desítky vědců po nich. Náplní kurzu bude včetně základní ekologie také etologie – především o spolupráci partnerů a péči o potomstvo, a také vztah těchto brouků k lidem – náboženský, parazitický a shrnutí spolupráce mezi lidmi a těmito brouky. V praxi probíhá výzkum na sukcesi, tj. jak se mění společenstvo tuzemských brouků v rámci potravního zdroje - zkoumání závislosti výskytu brouků na možné konkurenci mezi druhy, které mají stejné nároky.

Lektor: František Sládeček

Biologické centrum AV ČR, v.v.i., Entomologický ústav, České Budějovice

1.48/4 Sekundární sukcese společenstev půdních roztočů – pancířníků (Acari: Oribatida)

Anotace: Půdní roztoči ze skupiny pancířníci se podílejí přímo nebo nepřímo na všech hlavních procesech probíhajících v půdě, jsou významnými stimulatory a vektory kolonizace půdy půdní mikroflorou. Hrají významnou roli v koloběhu živin a stimulaci sukcese půdních



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

hub. Významně napomáhají sekundární dekompozici rostlinných zbytků. Výskyt v široké škále prostředí ve vysoké druhové diversitě činí z pancířníků velmi dobrý referenční materiál pro studium přirozených sukcesních změn biotopů, ale také pro bioindikaci změn v půdě způsobených činnostmi člověka. Student se v průběhu práce seznámí s metodikou odběrů půdních vzorků, jejich extrakce na Tullgrenových fototermoelektrodech a naučí se základům determinace druhů osidlujících různá stadia sekundární sukcese na dlouhodobě sledovaných plochách. Schopnost determinace pancířníku bude moci dále využít v bioindikačních studiích vlivu lidské činnosti na přírodu.

Lektor: RNDr. Josef Starý, CSc.

Biologické centrum AV ČR, v.v.i., Ústav půdní biologie, České Budějovice

1.49/4 Ekologie, potravní vztahy a rozkladná činnost mnohonožek (Diplopoda)

Anotace: Mnohonožky (třída Diplopoda) jsou většinou drobní bezobratlí živočichové. Tělesné rozměry našich zástupců se pohybují od několika milimetrů do 3 až 4 cm. Pro mnohonožky je v převážné většině charakteristické protáhlé tělo tvořené větším počtem článků (v dospělosti 19 až 60 i více), přičemž většina z nich nese dva páry kráčivých končetin. Mnohonožky obývají svrchní vrstvy půdy, rostlinný opad, tlející dřevní hmotu, mohou být nalézány i pod kůrou. Jsou charakteristické především pro lesní půdy, nevyhýbají se však ani travnatým biotopům a orným půdám. Řada druhů proniká i do zahrad a skleníků a občas se stává, že se substrátem bývají přeneseny i do terárií a květináčů v bytech. Živí se převážně mrtvým organickým materiálem rostlinného původu, tj. opadem bylin, travin a dřevin i rozkládajícím se dřevem. Mohou selektivně spásat např. nárosty mikroskopických hub, živí se i dalšími půdními mikroorganismy. Některé druhy požírají i zbytky živočišných těl nebo živé tkáně rostlin. Mnohonožky významně přispívají k rozkladu odumřelé organické hmoty, především rostlinného opadu v lesních ale i v lučních ekosystémech. Tento materiál především rozmělnují a částečně natravují a napomáhají jeho přemísťování v nejsvrchnějších vrstvách půdy. Do značné míry využívají jako potravu přítomné mikroorganismy a svojí aktivitou stimulují mikrobiální procesy v opadu a půdě. Mnohonožky jsou tedy významné v rozkladných a půdotvorných procesech. Jejich potravní a rozkladnou aktivitu lze poměrně dobře sledovat v laboratorních podmínkách, ať už jde o pouhé mechanické rozmělnění opadu, selektivní výběr potravy, změny v potravních nárocích během životního cyklu, produkci snadno detekovatelných exkrementů, či složitější vztahy s ostatními půdními organismy.

Lektor: RNDr. Karel Tajovský, CSc.

Biologické centrum AV ČR, v.v.i., Ústav půdní biologie, České Budějovice

1.50/4 Biologie, ekologie a fyziologie půdních řas a sinic

Anotace: Řasy a sinice patří mezi velmi důležité, ale stále ještě málo známé půdní organismy. Studenti si budou moci vybrat dle jejich zájmu témata v rámci následujících okruhů. Analýza společenstev řas a sinic v půdách extrémních biotopů (např. polárních, pouštních, výsypky, jeskyně, apod.) a jejich úloha při kolonizaci nově vzniklých substrátů (odběry vzorků, kvantifikace, izolace, kultivace a identifikace řas a sinic, světelná a fluorescenční mikroskopie). Studium životních cyklů (morfologická variabilita, rozmnožování) významných či nových druhů. Studium růstových limitů (min., max., optima) a mechanismů přežívání vybraných druhů řas a sinic izolovaných z různých klimatických oblastí (polární, tropické, mírné pásmo) pomocí aparatury zkřížených gradientů teploty,



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

světla, živin. Řasy sinice jako potrava půdních bezobratlých živočichů-laboratorní i terénní potravně preferenční pokusy. Studium tolerance řas k extrémně nízkým teplotám včetně ultra-nízkých teplot (minus 196°C) používaných při uchovávání organismů v tekutém dusíku (kryoprezervace), mechanismy stresu, kryomikroskopie.

Lektor: Ing. Alena Lukešová, CSc.

Biologické centrum AV ČR, v.v.i., Ústav půdní biologie, České Budějovice

1.54/4 Kombinační infiltrace petunie transkripčními faktory pro aktivační komplexy genu *chs_H1* a analýza změn ve spektrech polyfenolických látek

Anotace: Provést metodou tzv. "leaf factory" analýzu vlivu kombinace chmelových transkripčních faktorů jako genových regulátorů na metabolom listu u kontrolní i transformované *P. hybrida* cv. Andrea jako modelu. Student si rozšíří některé znalosti v oblasti molekulární biologie, získá některé základní znalosti v oblasti manipulací s DNA, práce s bakteriemi *A. tumefaciens*, získá znalosti v oblasti kultivace rostlin na médiích in vitro a při práci s rostlinnými explantáty. Naučí se jednu ze základních technologií transformace rostlin. Seznámí se s metodou PCR. Dále se student naučí ovládat vybraný software pro molekulární biologii. Předběžný program: - základní orientace a práce v laboratoři, bezpečnost práce a předpisy GMO -příprava médií pro kultivace a regenerace petunii - základy manipulace s bakteriemi *A. tumefaciens* LBA 4404, metoda listové infiltrace - studium literatury o syntéze a struktuře DNA a regulace genů, konzultace o základních pojmech -studium literatury o transformacích rostlin a o práci s GMO, -infiltrace kontrolních rostlin a vybraných transformantů selektovanými geny, příprava materiálu pro extrakce pigmentů, vyhodnocení infiltračních experimentů a analýz metabolomu, které budou provedeny ve spolupráci s Chmelařským institutem v Žatci. Zpracování výsledků, závěry analýz a posouzení vlivu aktivačních komplexů na spektrum fenolických látek u heterologního systému petunie, sepsání práce SOČ v rámci projektu dle osnovy konzultované s vedoucím práce. Docházka/školení minimálně 3 hodin týdně, možnost práce o některých víkendech pod dozorem vedoucího. Vedoucí práce: RNDr. Jaroslav Matoušek, CSc., vedoucí odd. mol. Genet. ÚMBR.

Lektor: RNDr. Matoušek Jaroslav, CSc.

Biologické centrum AV ČR, v.v.i., Ústav molekulární biologie rostlin, České Budějovice

1.59/4 Elektronová mikroskopie v biologii

Anotace: Mikroskopické techniky patří k základním nástrojům v biologickém výzkumu. Elektronové mikroskopy vynikají maximálními hodnotami zvětšení a rozlišení, ale vyžadují bezvodé suché vzorky. To znamená, že je nezbytné je před vlastním prohlížením vody zbavit a to buď sušením nebo její přeměnou v led. Tyto úpravy často vedou k poškození buněčné ultrastruktury a tvorbě nejružnějších artefaktů. Proto jsou navrhovány nové typy elektronových mikroskopů, které by umožnily prohlížet biologické preparáty blíže nativnímu stavu. Do této skupiny patří i stolní nízkonapěťový elektronový mikroskop LVEM 5, jehož autor, prof. Armin Delong, byl za jeho konstrukci oceněn titulem Česká hlava. Cílem stáže je porovnat ultrastrukturální vzhled savčí buňky připravené pro nízkonapěťový elektronový mikroskop pracující s urychlovacím napětím 5 kV a pro rutinní biologický transmisní elektronový mikroskop, který používá urychlovací napětí 80 kV.

Lektor: Ing. Jana Nebesářová, CSc.

Biologické centrum AV ČR, v.v.i., Parazitologický ústav, České Budějovice



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

1.72/4 Analýza mastných kyselin sinic

Anotace: Student se seznámí s metodami kultivace, extrakce a přípravy vzorku pro následnou analýzu složení mastných kyselin pomocí spojení plynové chromatografie s hmotnostní spektrometrií u vybraných tříd sinic. Cílem je zmapování zastoupení různých mastných kyselin obsažených v některých třídách sladkovodních sinic.

Lektor: Ing. Jiří Kopecký, CSc.

Mikrobiologický ústav AV ČR, v.v.i., Opatovický mlýn, Třeboň

1.74/4 Biologicky aktivní látky sinic

Anotace: Student se seznámí s metodami kultivace, extrakce, biologických testů a chemické analýzy složení biomasy vybraných druhů sinic. Cílem je vyhledávání látek s cytotoxickou aktivitou obsažených v sladkovodních sinicích

Lektor: Ing. Jiří Kopecký, CSc.

Mikrobiologický ústav AV ČR, v.v.i., Opatovický mlýn, Třeboň

1.77/4 Role růstových podmínek pro stimulaci ochranných procesů u exotických druhů řas

Anotace: Student se seznámí s metodami kultivace fotosyntetických mikroorganismů původem z různých oblastí světa (mořské, sladkovodní). V průběhu kultivace bude sledovat roli nedostatku některých minerálů (např. hořčík, železo) nebo zvýšené ozáření na stimulaci obranných procesů chránících řasy před vysokým světlem. Student bude moci využít metod optické a fluorescenční mikroskopie pro sledování těchto změn na úrovni jedné buňky.

Lektor: Mgr. Radek Kaňa Ph.D.

Mikrobiologický ústav AV ČR, v.v.i., Opatovický mlýn, Třeboň

1.80/4 Problematika ekologického pěstování jahodníku

Anotace: Stážista se seznámí s problematikou produkce jahodníku velkovýrobním způsobem a zásadami produkce v ekologickém zemědělství. V experimentální části stáže se praktikant zapojí do hodnocení kvalitativních a kvantitativních znaků rostlin a plodů jahodníku, pěstovaných v ekologickém režimu produkce

Lektor: Ing. Stanislav Boček, Ph.D.

Mendelova univerzita v Brně, Zahradnická fakulta, Lednice

1.81/4 Ekologická produkce zeleniny

Anotace: Cílem projektu je hodnocení systémů ekologické produkce zeleniny. Prvním hlediskem jsou kvalitativní parametry (srovnání nutričních a antinutričních látek u jednotlivých druhů a odrůd), druhým hlediskem technologická stránka bioprodukce (biologická ochrana, zvyšování biodiverzity na ekofarmě, agrotechnika).

Práce bude probíhat na pozemku certifikovaném pro ekologické zemědělství, který je součástí výzkumných ploch Zahradnické fakulty v Lednici.

Lektor: Ing. Tomáš Kopta

Mendelova univerzita v Brně, Zahradnická fakulta, Lednice

1.84/4 Hodnocení vlastností genofondu okrasných sortimentů (květin)

Anotace: Projekt bude probíhat na sbírkách ZF v Lednici – konkrétně na sortimentech vybraných druhů trvalek (Iris, Hemerocalis, Bergenia, Aster, Sedum) či letniček (Cana,



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Symphiotrichum). V projektu budou hodnoceny morfologické vlastnosti rostlin (výška, délka, plocha listu, květu, doba kvetení) digitálními měřidly, planimetry, dále pomocí RHS barevného vzorníku budou hodnoceny barvy jednotlivých částí rostlin. Bude vyhodnocován stupeň napadení chorobami a škůdci a druhové spektrum patogenů a poškození mrazem. Budou připravovány vzorky k chemickým rozběrům na obsahové látky (irony u Iris, etylen u Hemerocallis), testována klíčivost osiva.

Lektor: Ing. Pavol Kaššák

Mendelova univerzita v Brně, Zahradnická fakulta, Lednice

1.98/4 Environmentální projekt ve vybraném regionu

Anotace: V rámci stáže vznikne pod odborným dohledem ucelený environmentální projekt, který se bude zabývat reálným lokálním environmentálním problémem vybraného regionu. Tento projekt může být orientován na ohrožené druhy, problematiku krajiny, energetiku, odpady či další environmentální témata. Součástí projektu bude vypracování studie hodnotící současný stav, jeho příčiny i návrhy možných řešení. Výstupem bude i prezentace, která přehledně shrne vše podstatné formou přístupnou veřejnosti a státní správě.

Lektor: RNDr. Jiří Mach

Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, PřF, Katedra botaniky, České Budějovice

1.99/4 Ekologie ryb v nádržích a jezerech

Anotace: Zájemci se seznámí s metodami vzorkování ryb v přehradních jezerech pro zjišťování ekologického stavu a role v ekosystému. V případě zájmu vypracují pod vedením pracovníků HBÚ dílčí studii na nějakém jednoduchém problému (např. věkové složení, analýza kondice, složení plůdku apod.).

Lektor: Doc. RNDr. Jan Kubečka, CSc.

Biologické centrum AV ČR, v.v.i., Hydrobiologický ústav, České Budějovice

1.107/4 Způsoby studia a fyziologický význam rostlinných hormonů typu cytokininů při řízení růstu a vývoje rostlin

Anotace: Látky hormonální povahy nejsou výsadou člověka a zvířat. Svě hormony, tedy látky regulující fyziologické a vývojové pochody, mají i rostliny. Důležitými hormony rostlin (tzv. fytohormony) jsou cytokinininy. Tyto látky mimo jiné stimulují buněčné dělení, podporují rašení pupenů, zpomalují stárnutí listů nebo ovlivňují příjem a využití živin či reakci rostlin na stresy. Naše laboratoř se zaměřuje na poznání regulací hladin cytokininů, a to jak samotných, tak v kombinaci s ostatními fytohormony. Na základě dosavadního studia jsme vytvořili hypotetický experimentální model objasňující zapojení cytokininů do buněčných mechanismů vedoucích k indukci pro rostlinu významných morfogenních procesů a k následnému projevu takto indukovaných změn na úrovni celé rostliny. S využitím kultur rostlinných buněk a pletiv in vitro i intaktních rostlin se v rámci projektu Otevřená věda II student bude spolupodílet na zajímavém a důležitém výzkumu v této oblasti, zúčastní se experimentálního ověřování stávajících a získávání nových originálních poznatků ukazujících významnou úlohu cytokininů při řízení rostlinné morfogeneze a potažmo při ovlivňování produktivity hospodářsky významných plodin. Převážná část práce je experimentálního charakteru a bude probíhat v moderně vybavené laboratoři, součástí bude i počítačové



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

zpracování a vyhodnocování získaných výsledků. U studenta proto předpokládáme základní schopnost práce s běžnými počítačovými programy a zejména zájem o biologii a chemii.

Lektor: Ing. Václav Motyka, CSc.

Ústav experimentální botaniky AV ČR, v. v. i., Laboratoř hormonálních regulací u rostlin, Praha 6 – Lysolaje

1.125/4 Výzkum abundance a druhové bohatosti zoofauny v druhově chudých biotopech českých pohostinství

Anotace: Studium příčin geografické variability v druhové bohatosti stojí již dlouhou dobu v popředí zájmu ekologického výzkumu. Snaha o empirické uchopení této problematiky v exotických a druhově chudých biotopech je však často nedostatečná. To platí i v případě druhové skladby výzdoby pohostinských zařízení v ČR. Ta se omezuje převážně na několik druhů spárkaté a pernaté zvěře. Kauzální příčiny na první pohled patrné variability v lokálním složení tohoto exotického společenstva však neznáme. Doposud nebyl proveden výzkum, který by ověřil, zda i zde platí obvyklé makroekologické a metapopulační vztahy. Jak je to se vztahem mezi produktivitou a heterogenitou prostředí, velikostí „lokality“, druhovou bohatostí a abundancemi není známo. Vyplývá (jako v případě řady volně žijících druhů s metapopulační strukturou) ochrana doposud neobsazených ale potenciálně vhodných lokalit? Nebo predikují výskyt daných druhů spíše socioekonomické faktory? Výstupem projektu budou praktická doporučení pro management a ochranu studovaného společenstva. Od případného zájemce o dané téma se předpokládá nadprůměrná ochota a schopnost práce v terénních podmínkách. Řešitel se v průběhu zpracování tématu seznámí s metodikou kvantitativního výzkumu pomocí bodových kontrol, hodnocením fenotypových znaků vybraných druhů spárkaté zvěře, ale i s moderními statistickými metodami zpracování prostorově autokorelovaných dat.

Lektor: Mgr. Jakub Kreisinger Ph.D.

Katedra Zoologie, PřF UK, Praha 2

1.126/4 Interakce mezi komponentami kamufláže a strukturou prostředí

Anotace: Kryptické zbarvení je to které snižuje pravděpodobnost, že bude daná kořist nalezena predátorem. Na první pohled by se mohlo zdát, že jde o zcela intuitivně uchopitelný koncept. V poslední době se ale ukazuje, že náš prvotní náhled, tj. že nejlépe maskovaný živočich je ten, jehož povrch těla odpovídá nejlépe průměrnému vzorku pozadí (prostředí) ve kterém žije, není zcela správný. Je například rovněž důležité, aby predátor nerozpoznal obrysy své kořisti, čehož lze docílit kontrastními vzory, které rozrušují obrys kořisti, a které současně nejsou zcela slučitelné s tradičními představami o krypsí. Rovněž v případě, jedná-li se o pohybující se či imobilní kořist, je optimální volit jinou strukturu zbarvení. Efektivita těchto komponent kryptického zbarvení se může také měnit s parametry prostředí, ve kterém daná kořist žije, jakou jsou například heterogenita barev a tvarů, světelný režim apod. Studií, které by se v detailu zabývaly vztahem mezi efektivitou jednotlivých komponent kryptiky, strukturou prostředí a mobilitou kořisti je doposud poskrovnu, takže silný konsenzus stran této problematiky doposud neexistuje. Předpokládám, že by zájemce o toto téma po osobní konzultaci a dle svého vnitřního vyladění zvolil jednu ze dvou Cest. Buď by prováděl pokusy v přírodě, při nichž by byla kořist uměle zbarvená (dle designu a konkrétních otázek daného experimentu) předkládána volně žijícím predátorům. Alternativou by byl *in silico*



evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

designovaný experiment, při kterém by se nastíněné otázky řešily pomocí počítačové hry s virtuální kořistí a lidským „predátorem“. Tuto Cestu však doporučuji spíše zájemcům ovládajícím základy některého programovacího jazyka, např. JAVA.

Lektor: Mgr. Jakub Kreisinger Ph.D.

Katedra Zoologie, PřF UK, Praha 2

1.127/4 Morfologicko-fyziologická charakteristika hybridů rodu cejn (*Abramis*) a plotice (*Rutilus*).

Anotace: Novým fenoménem současné ichtyologie, souvisejícím s bouřlivým rozvojem a zejména všeobecnou aplikací genetických metod, se stává výzkum hybridních komplexů. Tyto komplexy jsou v různých formách pozorovány napříč celou škálou rybích druhů a rodů. Do tohoto výčtu neodmyslitelně náleží i skupina evropských cyprinidů, reprezentovaná cejnem velkým, cejnem malým a ploticí obecnou. Tyto druhy se mezi sebou nejen vzájemně kříží, ale takto vzniklé potomstvo je schopné úspěšné reprodukce. Vzniká tak populace – hybridní komplex - s jedinci o různém stupni hybridizace, lišící se pravděpodobně svými fyziologickými, etologickými či morfologickými vlastnostmi, což vzhledem k velkému hospodářskému významu těchto druhů může mít výrazný negativní ekonomický dopad.

Cílem práce je ověření vybraných vlastností u takovýchto jedinců získaných z volné přírody a umělého výtěru.

Lektor: Ing. Karel Halačka

Ústav biologie obratlovců, v.v.i., Oddělení ekologie ryb

1.128/4 Morfometrie, histochemie a dynamika pokožky našich ryb.

Anotace: Hlavní a původní funkcí kůže je izolace a ochrana organismu před škodlivými vlivy vnějšího prostředí. Během evoluce však získala řadu dalších významných funkcí, což vyvolalo odpovídající změny v její stavbě. Zejména u ryb, jako vodních živočichů, se tak podílí například na dýchání, osmotické regulaci, na produkci mukózní vrstvy mající specifické mechanické i protiinfekční vlastnosti a podílejí se na vnějšku i mezidruhové chemické signalizaci, je v ní uložen orgán postranní čáry pomáhající při orientaci, hlen některých ryb slouží dokonce i jako potrava pro jejich potomstvo. Těmto funkcím následně odpovídá i základní struktura kůže, zejména pokožky, daného druhu. Kromě toho jsou však nacházeny i rozdíly (tloušťka pokožky, zastoupení jednotlivých kategorií sekrečních buněk, složení jejich sekretu, apod.) v závislosti zejména na pohlaví, stáří či pohlavní aktivitě (třetí období). Sledování struktury kůže a těchto změn tak přináší řadu důležitých informací z pohledu jak fylogenetického, fyziologického či etologického.

Lektor: Ing. Karel Halačka

Ústav biologie obratlovců, v.v.i., Oddělení ekologie ryb

1.129/4 Sezónní dynamika hematologických parametrů v rámci polyploidního komplexu karasa stříbřitého.

Anotace: Hematologická vyšetření patří k základním vyšetřovacím metodám nejen v humánní medicíně, ale i u živočichů, včetně ryb. Hematologické parametry závisí jednak na druhové příslušnosti, odráží ale i velmi citlivě a bezprostředně stav jedince v závislosti na



evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

vnitřních (stáří, pohlavní aktivita, stres, nemoc, atd.) i vnějších (v případě vodního prostředí velmi proměnlivých) faktorech prostředí.

Karas stříbrný (*Carassius gibelio*), vyskytující se v současnosti v našich vodách ve formě polyploidního (di-, tri- a tetraploidní jedinci) komplexu s asexuálním (gynogenetickým) a pohlavním rozmnožováním je vhodným objektem pro realizaci hematologicko-fyziologických studií, což je navíc umocněno jeho snadnou dostupností, vysokou odolností a možností umělé reprodukce. Získané výsledky mohou přinést významné informace jak vzhledem ke studiu tohoto komplexu, ale i z hlediska fyziologie vodních obratlovců.

Lektor: Ing. Lukáš Vetešník

Ústav biologie obratlovců, v.v.i., Oddělení ekologie ryb

1.131/4 Využití mikrosatelitů ke stanovení vlivu migračních bariér na populačně genetickou strukturu dvou druhů hmyzožravců.

Anotace: Vztahem mezi krajinnými prvky a genetickou strukturou populací volně žijících živočichů se zabývá moderní interdisciplinární přístup – tzv. krajinná genetika. Klade si otázky, jaký vliv na výměnu genetických informací má prostorové uspořádání populací a potenciální migrační bariéry - antropogenní struktury (železnice, dálnice, městská zástavba), nebo překážky přirozeného původu (řeky, pohoří, nevhodné biotopy). Mikrosatelity jsou krátké úseky DNA, které nekódují žádné proteiny, nejsou tudíž vystaveny selekci, navíc vzhledem ke zvýšené mutagenезi vykazují vysokou variabilitu a představují tak účinný nástroj k detekci jemných rozdílů v genetické struktuře populací. Analýza mikrosatelitů se mj. používá např. ve forenzní genetice (tzv. DNA fingerprinting), nebo při stanovení otcovství.

Pro zájemce z řad studentů je připravena možnost naučit se metodiku laboratorní a bioinformatické analýzy genetické variability volně žijících populací živočichů. Konkrétně se jedná o izolaci DNA z tkáňových vzorků, amplifikaci mikrosatelitů pomocí polymerázové řetězové reakce (PCR), fragmentační analýzu na automatickém sekvenátoru, vyhodnocení dat v programu Genemapper a jejich následnou interpretaci s využitím několika různých analytických programů (Genepop, FSTAT, GenAIEx, STRUCTURE, Genetix ad.)

Pro tento projekt je připraven materiál v podobě tkáňových vzorků, odebraných z volně žijících populací rejska obecného (*Sorex araneus*) a rejska malého (*Sorex minutus*), oddělených řekou Vltavou. Předmětem výzkumu bude detekce případných rozdílů v identitě a frekvenci výskytu konkrétních forem (alel) určitých mikrosatelitů mezi sledovanými subpopulacemi. Vzhledem k odlišné prostorové aktivitě a ekologii dvou zkoumaných druhů lze u nich předpokládat zjištění odlišných trendů, konkrétní informace však přinese až právě předkládaný projekt.

Lektor: Mgr. Jan Zima

Ústav biologie obratlovců, v.v.i., Oddělení populační biologie ve Studenci (okr. Třebíč)



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

2 Chemie

2.1/4 Syntéza odsiřovacích katalyzátorů

Anotace: Ve skupině katalýzy na sulfidech se zabýváme aktuálním problémem odsiřování kapalných paliv na nosičových katalyzátorech. Odsiřovací katalyzátory se tradičně připravují impregnací nosiče roztokem soli přechodového kovu (Mo, W, Co apod.). Ve skupině byla vyvinuta nová původní metoda syntézy těchto katalyzátorů nazvaná suspenzní impregnace, při které reaguje vodná suspenze oxidů a hydroxidů přechodových kovů s nosičem. Student bude s touto metodou seznámen a připraví své vzorky katalyzátorů nanesením například oxidu molybdenového a hydroxidkarbonátu kobaltnatého na extrudované nosiče aktivního uhlí a aluminy. Důležitým parametrem nosičových katalyzátorů je jejich specifický povrch. Student proto naměří specifický povrch nosičů a připravených katalyzátorů jednoduchou průtokovou metodou fyzisorpce dusíku. Zhodnotí, jak se změnil povrch (případně i další texturní vlastnosti) původního nosiče nanesením sloučeniny přechodového kovu. Na spolupracujících pracovištích se student seznámí se základy dalších technik užívaných při studiu odsiřovacích katalyzátorů jako jsou rentgenová difrakční analýza či elektronová mikroskopie. Práce je vhodná pro zájemce o pestré experimentální práci v laboratoři.

Lektor: Mgr. Luděk Kaluža, Ph.D.

Ústav chemických procesů AV ČR, v.v.i., Oddělení katalýzy a reakčního inženýrství, Praha 6 - Suchbátka

2.36/4 Kontrola čistoty kapalně-krystalických materiálů pomocí vysokoúčinné kapalinové chromatografie (HPLC)

Anotace: Studium kapalně-krystalických materiálů je širokým oborem, který zahrnuje chemii, fyziku, elektroinženýrství i biologii. Kapalně-krystalické materiály jsou kromě materiálů určených pro aplikace (elektrooptické zobrazovače – displeje v hodinkách, kalkulačkách, palubních deskách, atd.) užitečné i v materiálové vědě. Jsou často pokládány za modelové materiály při studiu vlastností kondenzovaných systémů a vztahů mezi strukturou molekul a fyzikálními vlastnostmi látek. Pro měření fyzikálních vlastností je potřebné zabezpečit co nejvyšší čistotu daného kapalně-krystalického materiálu. Pro stanovení obsahu příměsí a nečistot v kapalně-krystalických materiálech se využívá HPLC s dělením na normální fázi nebo reverzní fázi. Pro fotocitlivé kapalně-krystalické materiály se stanovuje poměr E-Z izomerů, složité a těžko dělitelné směsi kapalně-krystalických látek se separují pomocí preparativní HPLC. HPLC separace a analýzy kapalně-krystalických materiálů jsou realizovány na sestavě vysokotlakých kapalinových chromatografů v analytickém a semipreparativním měřítku se spektrofotometrickými detektory Chrom UVD 250 (Watrex) a LCD 2084 (Ecom). Nejpoužívanější analytické a semipreparativní chromatografické kolony jsou Silica jako normální fáze a C18 jako reverzní fáze.

Lektor: Mgr. Terézia Vojtylová

Fyzikální ústav AV ČR, v.v.i., Praha



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Na témata Ústavu organické chemie a biochemie AV ČR se mohou hlásit pouze studenti starší 18 let.

2.54/4 Příprava a studium vlastností azahelicenů

Anotace: Předmětem studia jsou azaheliceny. Azaheliceny se řadí k rozsáhlé skupině helikálně chirálních aromátů. Navzdory tomu, že jsou slibnými kandidáty na využití v různých oblastech chemie a materiálové vědy, byla jim věnována pozornost jen výjimečně. Práce se soustředí na praktickou syntézu azahelicenů a studium jejich vlastností, mj. na chirální interakci neracemických azahelicenů s biomateriály.

Lektor: RNDr. Irena G. Stará, CSc.

Ústav organické chemie a biochemie AV ČR, Praha 6

2.55/4 Funkční molekulární struktury založené na donor-akceptorových interakcích

Anotace: Předmětem studia je řízená samoskladba. Řízená samoskladba strukturovaných souborů molekul je velkou výzvou pro nanotechnologii, neboť představuje značný potenciál pro nanofabrikaci komplexních struktur a užitečných zařízení. V této oblasti výzkumu dosud dominuje řízená samoskladba DNA. Práce se soustředí na odlišné systémy, ve kterých je cukerno-fosfátová páteř DNA nahrazena oligofenylethyleny a párování nukleových bází donor-akceptorovou interakcí elektronově odlišných jednotek.

Lektor: RNDr. Ivo Starý, CSc.

Ústav organické chemie a biochemie AV ČR, Praha 6

2.56/4 Super chemie

Anotace: Každý zná kyseliny a zásady z běžného života, je možné se s nimi setkat ve vinném octě (v salátu) jakož i v čistícím prostředku na nádobí. V naší laboratoři se zabýváme možnostmi vzniku extrémě silných kyselin a zásad. V krátkém experimentu lze ukázat, jak mohou super-kyseliny podnítit i velmi nereaktivní vzácný plyn (argon) k účasti na chemických reakcích. *Pro realizaci měření je nutná základní znalost angličtiny.* Super-Chemistry: Everybody knows acids and bases from daily life, e.g. vinegar in salad or cleaners for ovens. In our laboratory, we explore the perspectives of generating extremely strong acids and bases. In a short experimental demonstration it is shown, how such a super-acid can promote even the very unreactive rare-gas argon to engage in a chemical compound.

Lektor: Detlef Schöder, Ph.D.

Ústav organické chemie a biochemie AV ČR, Praha 6

2.57/4 Analýza lipidických složek novorozeneckého mázku chromatografickými a hmotnostně-spektrometrickými metodami

Anotace: Novorozenecký mázek (vernix caseosa) je bílá sýrovitá hmota, která pokrývá pokožku novorozenců. Mázek je složen z vody, lipidů a proteinů. Plní řadu důležitých funkcí v době před porodem i v několika následujících dnech po porodu. Patří mezi ně ochrana kůže před macerací a později před vysycháním, teplotní regulace a antimikrobiální ochrana. Mázek slouží jako jedno z diagnostických kritérií zralosti plodu a zdravotního stavu matky před porodem. S novorozeneckým mázkem je spojován výskyt některých zdravotních komplikací matek i novorozenců. Naše laboratoř se dlouhodobě zabývá analýzou lipidů. Cílem tohoto projektu je co možná nejpodrobněji charakterizovat lipidy novorozeneckého mázku s



evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

využitím moderních chromatografických a hmotnostně spektrometrických metod tak, aby mohla být lépe pochopena jejich biologická funkce. Experimentální práce bude zaměřena na analýzu lipidů izolovaných z mázku s využitím moderních analytických přístrojů, kterými je naše laboratoř vybavena. Uchazeč se seznámí se základními principy chromatografických a hmotnostně-spektrometrických metod a pod odborným vedením si vyzkouší obsluhu přístrojů i vyhodnocování získaných dat. Projekt je řešen ve spolupráci s Gynekologicko-porodnickou klinikou 1. lékařské fakulty UK v Praze.

Lektor: RNDr. Josef Cvačka, Ph.D.

Ústav organické chemie a biochemie, Praha 6

2.58/4 Syntéza a čištění fluorescenčních barviv pro značení biomolekul

Anotace: Fluorescenční barviva se využívají pro specifické značení biomolekul i biologických objektů v živých organismech. Existuje stálá potřeba nových sloučenin s vhodnými fotofyzikálními vlastnostmi a kompatibilitou k živým buňkám. Uchazeč se seznámí se strukturou sloučenin typu BODIPY, které jsou pro shora uvedený účel velmi vhodné. Uchazeč si poté jednu z takových látek připraví a změří její spektrální charakteristiky. Posledním úkolem bude takovou sloučeninu kovalentně spojit s látkou, modelující biomolekuly, či přímo živou buňku. Práce bude kombinací syntetické laboratorní práce a instrumentální analytické chemie. Uchazeč se seznámí s měření a interpretací nejrůznějších spekter a využije k tomu naše velmi kvalitní vybavení i pokročilé služby ústavu.

Lektor: Prof. Ing. Ivan Stibor, CSc.

Ústav organické chemie a biochemie, Praha 6

3 Fyzika

3.13/4 Měření destiček leptaného křemíku pomocí terahertzové spektroskopie

Anotace: Pojmem „terahertzové záření“ se označují elektromagnetické vlny, jejichž vlnová délka se počítá v desetinách milimetru. Výzkum v oblasti terahertzového záření má poměrně krátkou historii, neboť jeho zdroje a detektory byly vynalezeny teprve asi před dvaceti lety. Současně se jedná o oblast, kde v poslední době dochází poměrně často k novým objevům a očekává se, že v příštích letech toto záření nalezne i průmyslové využití. Tato možnost se týká i křemíkových destiček, se kterými student bude pracovat. První část stáže bude věnována seznámení s experimentálním zařízením. K tomu je třeba pochopit z teoretického hlediska některé fyzikální jevy: vlnovou podstatu světla a elektromagnetického záření, šíření světla látkami a index lomu prostředí. Student se také seznámí s některými matematickými pojmy – zejména komplexními čísly a komplexní exponenciální funkcí – potřebnými pro vyhodnocení naměřených výsledků. Cílem stáže není získat nové vědecké výsledky; naším záměrem je poskytnout studentovi příležitost hlouběji pochopit podstatu vědecké práce. Bude tak moci sledovat postup, jehož cílem je získat a zveřejnit nové myšlenky – od prvotního nápadu, koncepce a přípravy vzorků látek, jejich měření, přes zpracování naměřených dat a jejich porovnání s teoretickým modelem až po potvrzení hypotézy a publikaci výsledků v odborném tisku. Navrhované téma se proto týká mikrostrukturovaných vzorků křemíku, pro které tyto jednotlivé kroky již byly provedeny. Příslušná měření, jejichž výsledky jsou velmi zajímavé, lze provést poměrně jednoduše během nepříliš dlouhých časových úseků. Interpretace výsledků vyžaduje pochopit optické pojmy efektivního prostředí a dvojlomu. Odpovídající model lze jednoduše sestavit na základě znalosti sériového a paralelního zapojení



evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

kondenzátorů. Pokud tato práce studenta zaujme, bude mít později možnost zúčastnit se dalších pokusů a jiné vědecké činnosti v tomto směru.

Lektorka je rodilá mluvčí francouzštiny a má zkušenosti s výukou v dvojjazyčné sekci francouzsko-českého gymnázia. Z tohoto důvodu by stáž byla obzvláště přínosná pro studenty těchto sekcí, i když nabídka není uzavřená ani dalším zájemcům.

Lektor: Ing. Dr. Christelle Kadlec

Fyzikální ústav AV ČR, v.v.i., Praha

3.26/4 Měření elektromagnetické susceptibility mechatronických zámkových systémů

Anotace: Student se seznámí v rámci projektu s problematikou elektromagnetické susceptibility (odolnosti technických systémů) mechatronických zámkových hybridních systémů, jejich odolnosti komunikace systému s ostatními, doplňkovými systémy. V projektu provede měření blízkých a vzdálených elektromagnetických polí hybridních zámkových systémů a jejich odolnost proti rušivým elektromagnetickým polím v pásmu telemetrie a vysokofrekvenčních směrových polí s využitím nejmodernějších anténních systémů firmy Rohde&Schwarz.

Lektor: Ing. Ján Ivanka

Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně, Ústav elektroniky a měření, Zlín

3.27/4 Měření elektromagnetické interference mřížových systémů

Anotace: Student se seznámí s problematikou elektromagnetické kompatibility v obecné rovině. V rámci projektu se seznámí s využitím a principem činnosti mřížových systémů, které se využívají jako prostředek v oblasti mechanických zábranných systémů k zabezpečení objektů, s pohonnými jednotkami. Student provede měření blízkých polí pohonných jednotek a s využitím programu v prostředí Delphi Borland vizualizaci hodnot a dat (v prostředí 3D). Měření provede získání hodnot a dat a aktivní činností vyzařovacích charakteristik ověří funkčnost systémů I&HAS Jablotron OASIS JA 80 K.

Lektor: Ing. Ján Ivanka

Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně, Ústav elektroniky a měření, Zlín

3.36/4 Optická spektra slunečních protuberancí

Anotace: Sluneční protuberance jsou relativně chladné a husté útvary obklopené horkou a řídkou sluneční korunou. Existuje stále mnoho nezodpovězených otázek, na něž je možno najít odpověď studiem optických spekter. Patří mezi ně např. určení struktury hustoty, teploty, rychlosti a jiných parametrů v různých místech a fázích vývoje protuberance. Student se v projektu bude věnovat pochopení problematiky spekter, vlastnímu pozorování spekter na velkém slunečním spektrografu v Ondřejově, zpracování a vyhodnocení informací. Předpokládá se hlubší zájem o fyziku, matematiku a práci s výpočetními programy.

Lektor: RNDr. Pavel Kotrč, CSc.

Astronomický ústav AV ČR, v. v. i., Ondřejov

3.37/4 Optická spektra slunečních erupcí

Anotace: Sluneční erupce jsou nejmohutnější energetické jevy na Slunci, které mohou podstatnou měrou ovlivnit i horní vrstvy zemské atmosféry a další jevy na Zemi. Existuje stále mnoho nezodpovězených otázek, na něž je možno najít odpověď studiem optických



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

spekter. Patří mezi ně např. určení místa uvolnění energie po dopadu svazků urychlených částic, studium efektů spojených se šířením energie ve sluneční chromosféře, časové a prostorové změny profilu spektrálních čar v erupční atmosféře atd. Student se v projektu bude věnovat pochopení problematiky spekter, vlastního pozorování spekter na velkém slunečním spektrografu v Ondřejově, zpracování a vyhodnocení informací. Předpokládá se hlubší zájem o fyziku, matematiku a práci s výpočetními programy.

Lektor: RNDr. Pavel Kotrč, CSc.

Astronomický ústav AV ČR, v. v. i., Ondřejov

4 Matematika a informatika

4.5/4 Bez goniometrických funkcí sinus a cosinus se v popisu kmitání neobejdeme aneb programovat symbolicky v Matlabu neumí každý

Anotace: Algebraický přístup, možnosti a omezení symbolického programování při řešení úloh kmitání lineárních diskrétních systémů s malým počtem stupňů volnosti. Úvod do programování v Matlabu.

Lektor: Ing. Jan Kozánek, CSc.

Ústav termomechaniky AV ČR, v.v.i., Praha

4.6/4 Když malá změna zadání způsobí velkou změnu v řešení, je cosi shnilého ve státě dánském (William Shakespeare), ale teprve Matlab ukáže, kdo za to může

Anotace: Vliv chyb vstupních dat na řešení úloh v lineární algebře, podmíněnost úloh a robustnost řešení, souvislost čísla podmíněnosti s determinantem koeficientové matice pro úlohy s malým a větším počtem neznámých. Úvod do programování v Matlabu.

Lektor: Ing. Jan Kozánek, CSc.

Ústav termomechaniky AV ČR, v.v.i., Praha

4.14/4 Návrh SW k ovládání a řízení laboratorního tepelného modelu

Anotace: Cílem práce studenta je vytvoření SW pro ovládání a řízení laboratorního modelu tepelného okruhu a komunikaci s ním. V případě nutnosti nebudou aplikovány konkrétní algoritmy řízení (ani případné identifikace), projeví-li však student zájem a schopnosti, lze mu svěřit i tyto úkoly. Program by měl být schopen monitorovat výstupní veličiny modelu, zobrazovat dynamické charakteristiky, umožňovat přepínání z ručního do automatického režimu a naopak, dále by měl mít uživatel možnost provádět průběžnou identifikaci systému a program by měl být vybaven ochranou proti wind-up efektu.

Student prohloubí své znalosti z fyziky a naučí se (či prohloubí znalosti) programování v prostředí Matlab.

Lektor: Ing. Libor Pekař

Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně, Ústav automatizace a řídicí techniky, Zlín

4.76/4 Elektronická databáze a určovací klíč hub rodu holubinka

Student má za úkol navrhnout a vytvořit elektronickou databázi a určovacího klíč pro houby rodu holubinka, využitelnou jak pro laickou tak i odbornou veřejnost.

Student prohloubí své znalosti databází, jazyků HTML, PHP a SQL, případně dalších.



evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Lektor: Ing. Libor Pekař

Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně, Ústav automatizace a řídicí techniky, Zlín

4.29/4 Databáze

Anotace: Databáze na pozadí informačních systémů. Jak správně navrhnout databázi. Získávání informací z databází. Relační vers. objektové databáze: kdy, která a proč. Vývoj jednoduché databázové aplikace v Oracle.

Lektor: Ing. Zdeňka Telnarová, Ph.D.

Ostravská univerzita v Ostravě, PřF, Katedra informatiky a počítačů, Ostrava

4.63/4 Analýza numerických algoritmů

Anotace: Numerická matematika se zabývá procesy, pomocí nichž lze matematické problémy řešit aritmetickými operacemi. Znamená to sestavení algoritmů k řešení problému, který je již v takovém stavu, že jeho řešení lze nalézt aritmetickými prostředky. Nejdříve popíšeme některé jednotlicí principy numerické matematiky a vysvětlíme důležité matematické myšlenky, které mají široké uplatnění při konstrukci numerických algoritmů. Budeme se také zabývat zdrojem chyb numerických algoritmů a metodami jejich odhadu. Na konkrétních algoritmech vysvětlíme problém numerické stability algoritmů-odhady vlivu chyb ve vstupních údajích, vliv zaokrouhlovacích chyb a chyb numerické metody. Budeme se také zabývat problémem „selhání“ algoritmu, které může být zapříčiněno nevhodnou formulací problému. Na příkladech ukážeme, že takové selhání je vždy teoreticky zdůvodněné a navrhneme možnosti odstranění těchto problémů. Závěrečná část bude věnována diskusi o volbě vhodné numerické metody.

Lektor: prof. RNDr. Ivanka Horová, CSc.

Masarykova Univerzita, Přírodovědecká fakulta, Ústav matematiky a statistiky, Brno

4.65/4 Teorie kódování

Anotace: Teorie kódování je bohatá na hluboké, elegantní a prakticky velice důležité ideje, metody a systémy. Teorie kódování spadá především pod oblast informatiky a sdělovací techniky, ovšem hluboké kořeny v matematice a computer science se jí nedají upřít. Bouřlivý nástup teorie kódování nastal v 50. letech 20. století a byl podmíněn v té době vznikuvší teorií informace. A protože stará dobrá Morseova abeceda v dnešní přebitované době nedošla uznání, zabývá se tato teorie převážně návrhy a rozvojem ve všech směrech efektivních komunikačních modelů. Efektivitou zde můžeme mít na mysli nejkratší délku zakódované zprávy, největší počet opravených chyb vzniklých při přenosu, či jiné speciálně konstrukční požadavky. Velkou roli při přenosu informace hrají sdělovací kanály. Těmi mohou být optická vlákna, telefonní vedení, laserový snímač kompaktních disků, přenos z družice k přijímací anténě a podobně. Zde vzniká největší množství chyb, které se pak navržené kódy snaží odstranit. Takové kódy se nazývají bezpečnostní nebo samoopravné kódy, což v podstatě znamená, že kódy v sobě nesou kromě informačních znaků ještě informaci o opravě. Tuto informaci se pak snažíme využít při dekódování zprávy. Máme-li být více formální, pak je kódování předpis, který prvku konečné množiny A přiřadí slovo (řetězec, posloupnost písmen) v konečné množině B. Množinu A většinou nazýváme zdrojovou (informační) abecedou, její prvky pak zdrojové (informační) znaky. Množinu B nazýváme kódovou



evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

abecedou spolu s kódovými znaky. Nejdůležitější a v praxi nejvíce používaný je případ dvouprvkové kódové abecedy $B=\{0,1\}$. To pak mluvíme o binárním kódování. Důležitou oblastí teorie kódování je oblast algebraických kódů. Jak sám název napovídá, jsou to ty konstrukce, které využívají bohatý algebraický aparát -- a to jak lineární, tak i obecné algebry. K -algebraickým kódům patří Hammingovy kódy, konvoluční, Huffmanovy, Reed-Mullerovy, Reed-Solomonovy kódy, BCH kódy, Golayův kód, lexikografické kódy a mnoho dalších. Obsahem práce by mělo být získání přehledu o základech teorie kódování a následně současných moderních metodách v této teorii. Zaměříme se zejména na abecedy vzniklé z konečných těles, které v sobě již ponese informaci použitelnou při kódování a dekódování zprávy.

Lektor: doc. RNDr. Jan Paseka, CSc.

Masarykova Univerzita, Přírodovědecká fakulta, Ústav matematiky a statistiky, Brno

4.76/4 Elektronická databáze a určovací klíč hub rodu holubinka

Student má za úkol navrhnout a vytvořit elektronickou databázi a určovacího klíč pro houby rodu holubinka, využitelnou jak pro laickou tak i odbornou veřejnost.

Student prohloubí své znalosti databází, jazyků HTML, PHP a SQL, případně dalších.

Lektor: Ing. Libor Pekař

Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně, Ústav automatizace a řídicí techniky, Zlín

4.77/4 Návrh identifikace anizochronních systémů s využitím relé typu nasycení

Úkolem diplomanta je analytické odvození vztahů pro identifikaci parametrů několika anizochronních modelů (obsahujících vnitřní zpoždění) při použití relé typu nasycení ve zpětné vazbě. Algoritmy budou implementovány v simulačním programovém prostředí, popřípadě ověřeny na reálném modelu.

Práce je vhodná pro matematicky nadané studenty, schopné řešit netriviální úlohy z oblasti matematické analýzy, numerické matematiky a optimalizace.

Lektor: Ing. Libor Pekař

Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně, Ústav automatizace a řídicí techniky, Zlín

4.78/4 Přehled úloh a metod dynamického programování

Úkolem řešitele je nastudovat úlohy a submetody řešení této třídy optimalizačních metod. Součástí práce budou četné řešené příklady a prezentace v MS PowerPointu využitelné při výuce na VŠ.

Student nahlédne do velmi zajímavé oblasti matematiky.

Lektor: Ing. Libor Pekař

Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně, Ústav automatizace a řídicí techniky, Zlín



evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

4.79/4 Stacionární body funkcí mnoha reálných proměnných a jejich využití ve fyzice molekul

Anotace: Stacionární body funkcí jedné či více reálných proměnných (lokální minima či maxima a sedlové body) hrají významnou roli v mnoha přírodovědných aplikacích. Zvláště významná je jejich role v molekulové fyzice, kde minima potenciální energie studovaného systému reprezentují reaktanty a produkty chemických reakcí (popř. stabilní či metastabilní strukturní izomery molekulových komplexů) a sedlové body hrají roli tranzitních struktur (tj. hraničních bodů oddělujících na reakční cestě reaktanty od produktů). Znalost těchto základních bodů pak umožňuje pro zadaný systém (tj. pro zadanou funkci potenciální energie) teoreticky modelovat celou řadu dalších fyzikálních i chemických vlastností. Samotná úloha nalezení stacionárních bodů má v molekulové fyzice dva stupně – a) výpočet potenciální energie a b) její optimalizaci vhodným optimalizačním algoritmem. Pro oba stupně jsou v současnosti vyvinuty robustní softwarové aplikace a v průběhu stáže se bude student zabývat dílčím projektem propojení těchto aplikací. V zásadě se tedy jedná o projekt inženýrského zaměření, byť obsahově patří zcela do oblasti výpočetní fyziky či chemie. Pro jeho řešení se předpokládá znalost programování v některém z vyšších programovacích jazyků (přednostně FORTRAN) a programování unixových shellů. Dobrá znalost anglického jazyka je výhodou.

Lektor: Doc. RNDr. René Kalus, Ph.D.

VŠB – Technická univerzita Ostrava, Fakulta elektrotechniky a informatiky, Katedra aplikované matematiky, Ostrava

4.80/4 Grafová ohodnocení a plánování sportovních turnajů

Anotace: Ukazuje se, že při plánování zápasů sportovních turnajů s mnoha týmy není možno, aby každý tým hrál zápas s každým dalším týmem. Je přirozené se ptát, zda je možno navrhnout takové spravedlivé schéma turnaje, kdy každý tým hraje stejný počet zápasů a navíc celková "síla" soupeřících týmů je pro každý tým stejná. Ukazuje se, že úlohu lze modelovat pomocí teorie grafů a hledání tzv. "distance magic" (někdy nazývané také "1-VMV", nebo "sigma") ohodnocení grafů. V dané oblasti teorie grafů je celá řada otevřených problémů, kterým je možno se, po krátkém studiu odborné literatury, věnovat. Atraktivnost pro středoškolské studenty spočívá zejména v pěkné motivaci a snadném zvládnutí příslušné teorie. Je možno formulovat problémy jak teoretické, tak i algoritmické (případně jejich kombinace) a zapojit se tak do řešení aktuálních problémů teorie grafů.

Lektor: Mgr. Petr Kovář, Ph.D.

VŠB - Technická univerzita Ostrava, Fakulta elektrotechniky a informatiky, Katedra aplikované matematiky, Ostrava

4.81/4 Matematické modelování v elektromagnetismu

Anotace: Stacionární jevy v elektromagnetismu, např. elektrostatická nebo magnetostatická pole, lze modelovat minimalizací příslušných energií, které jsou kvadratickým zobrazením hledané funkce prostorového rozložení pole. Omezíme-li se na po částech konstantní nebo lineární pole, dostáváme úlohu v konečné dimenzi a lze snadno ukázat, že nutnou podmínkou minima je řešení soustavy lineárních rovnic. Energii pole lze vyjádřit pomocí objemových veličin, např. potenciálu, což vede na tzv. metodu konečných prvků, nebo pomocí plošných zdrojů, např. hledáním rozložení náboje na elektrodách, což vede na tzv. metodu hraničních



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

prvků. Stážista se seznámí s oběma metodami a může je použít k řešení praktické úlohy návrhu transformátoru.

Lektor: Doc. Ing. Dalibor Lukáš, Ph.D.

VŠB – Technická univerzita Ostrava, Fakulta elektrotechniky a informatiky, Katedra aplikované matematiky, Ostrava.

5 Geologie a geografie

5.2/4 Určení stáří hornin

Anotace: Součástí výzkumu hornin a minerálů je také určení délky trvání geologických procesů a jejich zařazení do historické minulosti Země. Chceme-li geologickým jednotkám přiřadit konkrétní časový rozměr, datujeme horniny pomocí biostratigrafie nebo pomocí radiometrického datování. Cílem projektu bude získat přehled o principech určování stáří sedimentů, metamorfovaných a vyvřelých hornin a také základy radiometrického (izotopického) datování radioaktivních izotopů. Pro praktické určení stáří hornin a modelování časově-teplotního vývoje hornin bude použita metoda datování pomocí štěpných stop (angl. Fission-track) a U-Pb metoda na zirkonech za použití hmotového spektrometru (ICP MS).

Lektor: Mgr. Martin Svojtka, Ph.D.

Geologický ústav AV ČR, v.v.i., Praha

5.3/4 Mikropaleontologie

Anotace: Výběr z těchto témat: *mikropaleontologie / laboratorní metody* Laboratorní metody v mikropaleontologii. Odběr mikropaleontologických vzorků. Příprava vzorku na laboratorní zpracování, podle typu bioty. Dělení mikrofosilií podle chemismu zachovaných částí. Metody nabohacení vzorku. Mikroskopické metody, determinace fosilií. Kvantitativní vyhodnocení společenstev. Matematické metody vyhodnocení. Prezentace výsledků. *mikropaleontologie / Ostracoda (skořepatci)* Systém, biologie a ekologie skořepatců. Příprava mikropaleontologických vzorků s ohledem na skořepatce. Mikroskopické metody, determinace fosilií. Kvantitativní vyhodnocení společenstev. Prezentace výsledků. *mikropaleontologie / Radiolaria (mřížovci)* Systém, biologie a ekologie mřížovců. Příprava mikropaleontologických vzorků s ohledem na mřížovce. Mikroskopické metody, determinace fosilií. Kvantitativní vyhodnocení společenstev. Standardní zonace vs. UA. Prezentace výsledků. *biostratigrafie a stratigrafické korelace* Základy stratigrafie. Mezinárodní stratigrafický kod. Principy stratigrafické korelace. Kvalitativní a kvantitativní korelace. Korelace asistovaná počítačem. Zónování. Unitární asociace. *Numerická fylogenetika.* Základy fylogenetiky. Kladistika. Matematické základy fylogenetických metod. Počítačová a počítačem asistovaná fylogenetika. *Systematická paleontologie.* Fylogeneze eukaryí. Fylogeneze metazoií.

Lektor: RNDr. Petr Čejchan, CSc.

Geologický ústav AV ČR, v.v.i., Praha



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

5.9/4 Analytická chemie v geologii

Anotace: Sledování obsahu stopových prvků v rámci 24 h cyklu v přírodní vodě. Projekt je zaměřen na odběr vzorku přírodní vody a sledování změn obsahu stopových prvků (rtuti, arsenu apod.) v rámci jednoho dne. Student se seznámí s geochemickou prací v terénu, technikami chemické analýzy. Cílem projektu je odhalení příčin, které ovlivňují kolísání obsahu stopových prvků ve vodě.

Lektor: RNDr. Jan Rohovec, Ph.D.

Geologický ústav AV ČR, v.v.i., Praha

5.16/4 Zpracování a využití geografický dat (satelitní snímky aj.)

Anotace: Současná geografie již dávno není popisnou vědou, ale spíše vyvozujícím mezioborovým studiem. K vyvození svých výsledků využívá rozličná data. Mezi ty nejzajímavější patří satelitní a letecké snímky nebo vektorová a rastrová data geografických informačních systémů. Náplní této stáže bude seznámit se s volně dostupnými zdroji těchto dat a možnostmi jejich úprav a využití v reálném světě (plánování, modelování atd.).

Lektor: RNDr. Aleš Ruda, Ph.D.

Masarykova Univerzita, Pedagogická fakulta, Katedra geografie, Brno