

Název vzdělávacího programu:

Rozšíření odborné kvalifikace – učitelství biologie pro SŠ (rozšíření učitelské kvalifikace o další předmět)

(1) Obsah: podrobný přehled témat výuky a jejich anotace včetně dílčí hodinové dotace

Program je strukturován tak, aby byl maximálně průřezový v kontextu výuky biologie na středních školách. Je strukturován do bloků věnujících se biologii buněk a genetiky (Blok 1), tématům diverzity organismů (Blok 2), jejich fyziologickým procesům (Blok 3), blok věnující se organismů je doplněn a blokem zaměřeným na procesy na Zemi, biotům a ekologii organismů (Blok 4). Odborné bloky jsou doplněny blokem didaktickým (Blok 5).

Blok (1) – Obecná biologie a genetika (36 hodin)

| Kurz | Cíle, obsah | Lektor, hodinová dotace, semestr, zakončení |
|---------------------------------|--|--|
| Základy buněčné biologie | <p>Cíle: Cílem kurzu je seznámit účastníky se stavbou, funkcí a životním cyklem buněk. Teoretické přednášky budou doplňovat praktická cvičení.</p> <p>Přednášky:</p> <ol style="list-style-type: none">1. Buňka a její složení – stavba prokaryotických a eukaryotických buněk a jejich chemické složení, funkce organel v eukaryotické buňce.2. Plasmatická membrána a cytoskelet – stavba a funkce plasmatické membrány, transport přes membránu, stavba buněčného skeletu, pohyb buněk.3. Energetický metabolismus buňky – získávání energie, mitochondrie.4. Buněčný cyklus I – fáze a regulace buněčného cyklu, dělení jádra (mitóza, meióza).5. Buněčný cyklus II – diferenciací buněk, rakovina.6. Buněčná signalizace – přijímání signálů z okolí, mezibuněčná signalizace, přenos signálu uvnitř buňky. <p>Cvičení:</p> <ol style="list-style-type: none">1. Pozorování mitózy v kořenové špičce cibule kuchyňské2. Pozorování samčí meiózy sarančete stěhovavého3. Barvení buněčných komponent, demonstrace osmózy | <p>RNDr. Martina Dalíková, Ph.D.</p> <p>Př 12 hodin / Cv 6 hodin 1 / ZS Zp, Zk</p> |
| Genetika | <p>Cíle: Cílem kurzu je seznámit účastníky s principy dědičnosti a mechanismy, které jí ovlivňují. Během praktických cvičení budou vyzkoušeny některé genetické metody.</p> <p>Přednášky:</p> <ol style="list-style-type: none">1. Genetická informace – složení DNA, RNA a proteinů, mutace, mutageny | <p>RNDr. Magda Zrzavá, Ph.D.</p> <p>Př 12 hodin / Cv 6 hodin 1 / LS Zp, Zk</p> |

Vzdělávací program “Rozšíření odborné kvalifikace – učitelství biologie pro SŠ (rozšíření učitelské kvalifikace o další předmět)”

| | | |
|--|--|--|
| | <ol style="list-style-type: none"> 2. Mendelismus – základy dědičnosti a genetické analýzy, vztahy alel jednoho genu 3. Interakce genů – interakce dvou a více genů, kvantitativní genetika 4. Meióza a genetická vazba – důsledky fyzického umístění genů na fenotyp potomstva 5. Genetika a pohlaví – determinace pohlaví, pohlavní chromosomy 6. Populační genetika – Hardy-Weinbergova rovnováha, dynamická rovnováha, fitness, selekce a genetický drift <p>Cvičení:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Určení pohlaví pomocí PCR 2. Demonstrace dědičnosti na octomilce obecné 3. Vyhodnocení paternitního testu | |
|--|--|--|

Blok (2) – Diverzita organismů (150 hodin)

| Kurz | Cíle, obsah | Lektor, hodinová dotace, semestr, zakončení |
|---|---|---|
| Fylogeneze a diverzita organismů | <p>Cíle: Kurz spojuje dvě části – v první budou účastníci seznámeni s obecnými principy evoluce biodiverzity, v druhé se základy fylogeneze organismů (včetně virů a mobilních genetických elementů)</p> <p>Přednášky:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Biodiverzita, evoluce biodiverzity v prostoru a čase, extinkční krize, 2. Druh, speciace, mezidruhová hybridizace 3. Vymírání normální a masové, makroevoluce, adaptivní radiace 4. Vznik Života, LUCA, virosféra, evoluční vztahy mezi viry a vnitrobuněčnými mobilními genetickými elementy 5. Bakterie, Archea, vznik eukaryotní buňky 6. Fylogeneze hlavních skupin eukaryot, fylogenetické postavení rostlin, živočichů a hub v rámci eukaryot | <p>Prof. RNDr. Jan Zrzavý, Ph.D.</p> <p>Př 12 hodin 1 / LS Zk</p> |
| Biologie protist | <p>Cíle: Cílem kurzu je obeznámit účastníky s biologií jednobuněčných eukaryotických organismů, se stavbou buňky zástupců významných skupin protist, s fylogenetickými vztahy mezi jednotlivými vývojovými liniemi protist a jejich ekologickými rolemi. Teoretické přednášky budou doplněny praktickými cvičeními, kde budou prezentováni vybraní zástupci protist.</p> <p>Přednášky:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Bývalá Excavata (Discoba, Metamonada, Malawimonadida) 2. Amorphea – Amoebozoa, Obazoa (Apusomonada, Breviata, Opisthokonta – Holozoa) 3. Archaeplastida (Glaucophyta, Rhodophyta, Chlorophyta sensu lato) 4. Cryptista (Katablepharida, Cryptophyta); Haptista (Centrohelida, Haptophyta) 5. Skupina TSAR I. - Alveolata I. (Chromerida, Dinoflagellata), Stramenopila 6. Skupina TSAR II. - Telonemia, Rhizaria, Alveolata II. (Ciliophora, Alveolata); skupina CRuMs | <p>RNDr. Marie Jalovecká, Ph.D. Mgr. Josef Juráň, Ph.D.</p> <p>Př 12 hodin / Cv 6 hodin 1 / LS Zp, Zk</p> |

Vzdělávací program “Rozšíření odborné kvalifikace – učitelství biologie pro SŠ (rozšíření učitelské kvalifikace o další předmět)”

| | | |
|---------------------------------|---|--|
| | (Diphylleida, Rigifilida, Mantamonas); Hemimastigophora Cvičení: 1. Parazitická protista 2. Neparazitická heterotrofní protista 3. Autotrofní protista | |
| Mykologie | Cíle: Cílem je seznámit účastníky s hlavními skupinami hub a houbám podobných organismů s důrazem na ekonomicky významné zástupce. Teoretické přednášky budou doplněny praktickými cvičeními a terénní exkurzí. Přednášky: 1. Vaječné houby (Oomycota). Zoosporické houby (Chytridiomycota, Neocallimastigomycota, Blastocladiomycota) 2. Spájkivé houby (Mucoromycota, Zoopagomycota). 3. Vřeckovýtrusné houby (Ascomycota: Taphrinomycotina, Saccharomycotina) 4. Vřeckovýtrusné houby (Ascomycota: Pezizomycotina) 5. Stopkovýtrusné houby (Basidiomycota: Pucciniomycotina, Ustilaginomycotina) 6. Stopkovýtrusné houby (Basidiomycota: Agaricomycotina) Cvičení: 1. Makromycety 2. Parazité a symbionti rostlin 3. Saprotrofní mikromycety | Mgr. Martina Vašutová, Ph.D. Př 12 hodin / Cv 6 hodin 1 / LS Zp, Zk |
| Botanika vyšších rostlin | Cíle: Cílem je představit účastníkům diverzitu vyšších rostlin, vysvětlit klíčové okamžiky jejich evoluce a radiace, představit hlavní skupiny včetně jejich morfologie, ekologie a významu. Teoretické přednášky budou doplněny praktickými cvičeními a terénní exkurzí. Přednášky: 1. První suchozemské rostliny a současný pohled na jejich evoluci, přehled hlavních skupin – mechorosty, plavuně, Euphylophyta, Monilofyta, Lignophyta a semenné rostliny 2. Mechorosty a plavuně 3. Přesličky a kapradiny 4. Nahosemenné rostliny 5. Krytosemenné rostliny, bazální skupiny a jednoděložné 6. Pravé dvouděložné rostliny Cvičení: 1. Morfologie mechorostů a výtrusných rostlin 2. Morfologie semenných rostlin 3. Diverzita krytosemenných rostlin | doc. Ing. Milan Štech, Ph.D. Př 12 hodin / Cv 6 hodin 2 / LS Zp, Zk |
| Zoologie bezobratlých | Cíle: Seznámit se s morfologií, anatomií a fyziologií živočichů mimo strunatce, s jejich funkcí v ekosystémech a s významem pro člověka. Struktury a funkce jsou probírány po skupinách podle současné taxonomie. Cvičení demonstrují hlavně vnější morfologii vybraných kmenů a běžné zástupce fauny ČR. Přednášky: 1. Vlastnosti živočichů, houbovci, žahavci, hlístice 2. Pavoukovci, stonožkovci 3. Koryši včetně hmyzu | prof. RNDr. Oldřich Nedvěd, CSc. Př 12 hodin / Cv 6 hodin 1 / ZS Zp, Zk |

Vzdělávací program “Rozšíření odborné kvalifikace – učitelství biologie pro SŠ (rozšíření učitelské kvalifikace o další předmět)”

| | | |
|----------------------------------|--|---|
| | <p>4. Měkkýši 5. Ploštěnci, kroužkovci a další prvoústí 6. Ostnokožci, malé a problematické kmeny, systematika živočišné říše</p> <p>Cvičení: 1. Pavoukovci, stonožkovci, korýši 2. Hmyzí řády 3. Měkkýši, ostnokožci</p> | |
| Zoologie obratlovců | <p>Cíle: Kurz seznámí absolventy s evolucí strunatců. Ukáže její klíčové etapy (vznik obratlovců, čelistnatců, čtyřnožců, blanatých, ptáků a savců). Seznámí se stávajícím pohledem na fylogenezi jednotlivých tradičních tříd obratlovců. Popíše evoluci základních prvků biologie obratlovců (pohyb, získávání a zpracování potravy, obrana před predací, metabolismus, řízení, rozmnožování). Seznámí s ekologickou (biomy) a geografickou (zoogeografické oblasti) distribucí globální diverzity obratlovců. Teoretické přednášky budou doplňovat praktická cvičení.</p> <p>Přednášky: 1. Vznik obratlovců a čelistnatců. Fylogeneze paryb a ryb 2. Vznik čtyřnožců a blanatých. Fylogeneze obojživelníků a plazů 3. Vznik a fylogeneze ptáků a savců. 4. Jak se obratlovci pohybují, získávají potravu a brání se před predátory 5. Metabolismus obratlovců (cévní a dýchací soustava, ekofyziologie). Jak obratlovci získávají a zpracovávají informace. Rozmnožování obratlovců 6. Významní obratlovci terestrických, limnetických a marinních biomů. Charakterističtí obratlovci jednotlivých zoogeografických oblastí</p> <p>Cvičení 1. Obratlovci České republiky, výskyt, ochrana, určování 2. Ekologické a etologické experimenty v laboratoři 3. Ekologické a etologické experimenty v přírodě</p> | <p>doc. RNDr. Roman Fuchs, CSc.</p> <p>Př 12 hodin / Cv 6 hodin 2 / ZS Zp, Zk</p> |
| Zoologická exkurze | <p>Cíle: Cílem kurzu je seznámit studenty se základními odchytovými metodami bezobratlých i obratlovců, determinace druhů a návštěva biotopů cílových druhů. Exkurze doplňuje kurzy „Zoologie bezobratlých“ a „Zoologie obratlovců“.</p> | <p>Mgr. et Mgr. Michaela Syrová</p> <p>Cv 10 hodin 2 / LS Zp</p> |
| Mykologická exkurze | <p>Cíle: Cílem kurzu je naučit studenty poznávat základní druhy hub a seznámit je s metodami mykologické práce v terénu. Exkurze doplňuje kurz „Mykologie“</p> | <p>Mgr. Martina Vašutová, Ph.D.</p> <p>Cv 10 hodin 2 / ZS Zp</p> |
| Botanická exkurze | <p>Cíle: Cílem kurzu je vysvětlit studentům, jak poznávat rostliny, vysvětlit jim klíčové morfologické znaky a naučit je poznávat několik základních skupin rostlin. Exkurze doplňuje kurz „Botanika vyšších rostlin“.</p> | <p>doc. Ing. Milan Štech, Ph.D.</p> <p>Cv 10 hodin 2 / LS Zp</p> |
| Evoluční biologie člověka | <p>Cíle: Cílem kurzu je seznámit účastníky s evolucí, ekologií, chováním a populační historií člověka s využitím znalostí paleoantropologie, primatologie, behaviorální ekologie, evoluční psychologie,</p> | <p>RNDr. Pavel Duda, Ph.D.</p> <p>Př 18 hodin</p> |

| | | |
|--|--|--------------|
| | <p>molekulární genetiky, historické lingvistiky a archeologie.</p> <p>Přednášky:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Evoluce hominidů, evoluční novinky člověka 2. Vznik člověka (hominizace) z pohledu paleontologie a paleogenetiky 3. Socioekologie lidoopů a člověka 4. Behaviorální ekologie a evoluční psychologie člověka 5. Společnost, rodina, sex 6. Evoluce kultury 7. Populační historie lidstva (Afrika, Jižní Asie, Austrálie) 8. Populační historie lidstva (Eurasie, Oceánie, Amerika) 9. Ekologie člověka | 2 / ZS Zk |
|--|--|--------------|

Blok (3) – Fyziologie organismů (58 hodin)

| Kurz | Cíle, obsah | Lektor, hodinová dotace, semestr, zakončení |
|---|---|---|
| Fyziologie živočichů a člověka | <p>Cíle: Seznámení se základními fyziologickými principy u živočichů. Důraz bude kladen na komparativní přístup.</p> <p>Přednášky:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Transport plynů a živin uvnitř organismu 2. Trávení, vylučování a iontová rovnováha 3. Bioenergetika a pohyb 4. Smysly a nervová soustava 5. Termoregulace a extrémní stavy 6. Imunita 7. Hormonální regulace 8. Reprodukce | <p>Mgr. Jan Okrouhlík, Ph.D.</p> <p>Př 16 hodin 2 / LS Zk</p> |
| Fyziologie rostlin | <p>Cíle: Seznámit účastníky s nejdůležitějšími fyziologickými procesy v rostlinách. Fyziologické pochody jsou prezentovány v souvislosti se strukturou rostliny (funkce kořene, listů apod.) a také v souvislosti s podmínkami, ve kterých rostlina roste (význam eko/fyziologických adaptací).</p> <p>Přednášky:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Růst a vývoj rostlin 2. Fotosyntéza, asimiláty 3. Hospodaření rostlin s vodou 4. Minerální výživa rostlin 5. Abiotický stres 6. Biotický stres, mutualismy <p>Cvičení:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Fotosyntéza pohledem výměny CO₂ a fluorescencí chlorofylu 2. Vodní režim rostlin (vodní a osmotický potenciál, turgor) 3. Jak rostliny rozpoznají patogena? Inhibice růstu, tvorba reaktivních forem kyslíku v reakci na bakteriální flagelin | <p>RNDr. Tomáš Hájek, Ph.D.</p> <p>Př 12 hodin / Cv 6 hodin 1 / ZS Zk</p> |
| Základy funkční anatomie člověka | <p>Cíle: Funkční anatomie je interdisciplinárním oborem zaměřeným na základní principy fungování lidského těla, který prolíná několik oborů – anatomie, fyziologie, biochemie, histologie či základy patofyziologie. Osvojení si základních informací o fungování lidského těla ve</p> | <p>MVDr. Kateřina Jirků, Ph.D.</p> <p>24 hodin 2 / LS Zk</p> |

Vzdělávací program “Rozšíření odborné kvalifikace – učitelství biologie pro SŠ (rozšíření učitelské kvalifikace o další předmět)”

| | | |
|--|--|--|
| | <p>fyziologickém stavu je nezbytnou součástí následného pochopení patologických stavů a mechanismu jejich působení na lidský organismus.</p> <p>Přednášky:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Úvod do studia funkční anatomie 2. Pohybový systém I 3. Pohybový systém II 4. Pohybový systém III 5. Gastrointestinální trakt I 6. Gastrointestinální trakt II 7. Respirační trakt 8. Urogenitální trakt 9. Oběhový & mízní systém 10. Endokrinní systém 11. Nervový systém I 12. Nervový systém II (+ kožní systém) | |
|--|--|--|

Blok (4) – Životní prostředí (46 hodin)

| Kurz | Cíle, obsah | Lektor, hodinová dotace, semestr, zakončení |
|--------------------------------------|---|--|
| Biogeochemické cykly | <p>Cíle: Cílem je získat komplexnější náhled na mozaiku základních procesů, ovlivňujících koloběhy C, H, N, O, P, S v atmosféře, na souši a ve vodách v globálním i lokálním měřítku. Důraz bude kladen na procesy, k jejichž intenzifikaci dochází rozvojem lidské populace a její aktivity.</p> <p>Přednášky:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Proč se vůbec zabývat cykly prvků; zdůraznění multidisciplinarity předmětu; původ prvků a jejich dostupnost 2. Počátky – vznik atmosféry a oceánů, vznik života a ovlivnění prostředí existencí života. 3. Hydrologický cyklus a přeměny energie dopadající na Zemi; proudění atmosféry a oceánů; skleníkové plyny; pohyb litosféry 4. Zvětrávání, tvorba půd a jejich význam, začátek cyklu uhlíku 5. Terestrické cykly C, N, P, S 6. Vodní ekosystémy a čím se liší od suchozemských 7. Globální cykly C, N, P; vliv člověka | <p>RNDr. Jiří Kaňa, Ph.D.</p> <p>14 hodin 2 / LS Zk</p> |
| Ekologie a biogeografie biomů | <p>Cíle: Seznámit studenty se základními zemskými biomy formou teoretického výkladu o jejich ekologii a biogeografii a hojnou demonstrací obrazového materiálu. Během cvičení budou účastníci referovat na vybrané související téma.</p> <p>Přednášky:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Klimatologické příčiny rozšíření biomů na Zemi; základní biogeografické principy 2. Biomy tropického pásma 3. Aridní oblasti 4. Biomy mediteránního typu 5. Biomy mírného pásma 6. Tundra, hory, moře <p>Cvičení:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Referáty účastníků I. 2. Referáty účastníků II. | <p>prof. RNDr. Karel Prach, CSc.</p> <p>Přednáška 12 / Cv 4 hodiny 1 / ZS Zp, Zk</p> |
| Ekologie | <p>Cíle: Cílem je seznámit účastníky se základy současné ekologie, s důrazem na mechanismy</p> | <p>prof. RNDr. Jan Lepš, CSc.</p> |

Vzdělávací program “Rozšíření odborné kvalifikace – učitelství biologie pro SŠ (rozšíření učitelské kvalifikace o další předmět)”

| | | |
|--|---|--|
| | <p>fungování ekosystémů. Přednášky: 1. Individua, populace, společenstva a ekosystémy, podmínky a zdroje 2. Populace – popisné charakteristiky a dynamika, funkční vlastnosti, životní strategie 3. Vztahy mezi populacemi (kompetice, exploatace, mutualismy) 4. Společenstva, potravní sítě, 5. Dynamika společenstev a ekosystémů, sukcese 6. Člověk a biosféra Cvičení: 1. Modely populační dynamiky 2. Sběr dat v terénu</p> | <p>Př 12 hodin / Cv 4 hodiny 1 / ZS Zk</p> |
|--|---|--|

Blok (5) – Didaktika biologie (36 hodin)

| Kurz | Cíle, obsah | Lektor, hodinová dotace, semestr, zakončení |
|--|--|--|
| <p>Seminář z praktické didaktiky přírodních věd</p> | <p>Cíle: Cílem semináře je vyzkoušet si své dovednosti před kolegy a vzájemná diskuse jednotlivých témat. Semináře: 1. Práce v laboratoři, příprava materiálu pro cvičení. Efektivní využití času při laboratorní práci, pracovní listy a protokoly, sestavení přehledu potřebného materiálu podle tematických plánů. 2. Úkoly k vedení kroužků, příprava na předmětové soutěže. Jak zaujmout a nenudit při nepovinné výuce. 3. Styly učení I. Na několika příkladech ukázat, jak připravit hodinu a vyhovět dětem s vizuálním učebním stylem, sluchovým (auditivním) nebo pohybovým (kinestetickým) učebním stylem. 4. Formativní hodnocení ve výuce, práce s chybou. 5. Vedení exkurzí, detailní plánování. Jak připravit exkurzi, pracovní listy a následné přezkoušení ze získaných poznatků. 6. Problémové části učiva a přístup k nim I. Způsob kladení otázek. Praktický nácvik kladení otázek, zpětná vazba. 7. Problémové části učiva a přístup k nim II. 8. Metody zkoušení a ověřování vědomostí a dovedností. 9. Přehled současných učebních textů 10. Motivace žáka, jeho aktivizace. Jak si poradit s kázní ve třídě, vytváření bezpečného prostředí.</p> | <p>Mgr. Jarmila Ichová Cv 20 hodin 2 / ZS Zp</p> |
| <p>Didaktika praktických cvičení z biologie</p> | <p>Cíle: cílem kurzu je vyzdvížení významu praktických úloh a pozorování ve výuce biologie, představení zajímavých nebo důležitých témat pro laboratorní cvičení a nácvik jejich provedení. Cvičení: 1. Specifika praktických cvičení, jejich účel, typy úloh. 2. Biologie buňky a mikrobiologie: praktické úlohy, pozorování, typy preparátů a jejich příprava. 3. Botanika: anatomie a morfologie rostlin, rostlinná barviva a další experimenty 4. Zoologie: průřez úlohami určenými k</p> | <p>Mgr. Martin Kostka, Ph.D. 16 hodin 1 / LS Zp</p> |

Vzdělávací program “Rozšíření odborné kvalifikace – učitelství biologie pro SŠ (rozšíření učitelské kvalifikace o další předmět)”

| | | |
|---|--|---------------------|
| | <p>představení živočichů</p> <ol style="list-style-type: none">5. Laboratorní úlohy k biologii člověka6. Využití měřidel a digitálních technologií ve výuce biologie7. Samostatná práce studentů I: návrhy a stručné předvedení vlastních experimentů8. Samostatná práce studentů II: návrhy a stručné předvedení vlastních experimentů | |
| Konzultace závěrečné práce | | vedoucí práce Zp |

(2) Forma: prezenční studium

(3) Vzdělávací cíl: Cílem programu je poskytnout středoškolským vyučujícím možnost rozšířit svoji odbornost o další předmět. Proto je obsah kurzu koncipován tak, aby byl průřezový a zahrnoval takové kurzy, jejichž náplň většinou odpovídá tématům vyučovaným na středních školách, doplněné o exkurze a praktická cvičení k rozšíření teoretických znalostí v takové formě, aby některá cvičení mohla být absolventem realizována i během výuky na SŠ. Současně jsou odborné kurzy doplněny o kurzy didaktické.

(4) Hodinová dotace: 326 vyučovacích hodin

(5) Maximální počet účastníků a upřesnění cílové skupiny: 15 účastníků v jednom programu, cílovou skupinou jsou kvalifikovaní učitelé středních škol, kteří absolvováním programu získají další aprobaci pro výuku na SŠ.

(6) Plánové místo konání: Přírodovědecká fakulta Jihočeské univerzity v Českých Budějovicích, Branišovská 1760, České Budějovice; terénní exkurze se uskuteční na vybraných lokalitách v Českých Budějovicích a jejich blízkém okolí.