

Státní závěrečná zkouška (Bc) směr Ekotoxikologie, obor Speciální biologie (od roku 2014)

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. Státní závěrečné zkouška je tvořena společným předmětem pro všechny směry Speciální biologie a specializovaným zvoleného směru:

Obecná biologie

Obecná ekotoxikologie a základy chemie životního prostředí

Předmět OBECNÁ BIOLOGIE (součást SZZk pro všechny čtyři studijní směry)

Předmět OBECNÁ BIOLOGIE (součást SZZk pro všechny čtyři studijní směry Speciální biologie) shrnuje klíčové poznatky základních biologických přednášek absolvovaných v průběhu tříletého bakalářského studia. Vychází zejména z přednášek Buněčná biologie (Bi1700), Histologie a organologie (Bi2080), Cytologie a anatomie rostlin (Bi1060), Obecná genetika (Bi3060), Antropologie (Bi5120), Fyziologie živočichů (Bi3030), Fyziologie rostlin (Bi4060), Molekulární biologie (Bi4020) a Obecná mikrobiologie (Bi4090). Dále jsou sem zařazeny také fundamentální informace z fylogeneze a diverzity organismů (Bi1010, Bi2000) a dále chemie (C1601, C2700, C3580) a biostatistiky (Bi5040).

Okruhy otázek:

- Charakteristika živého organismu. Pojem druhu.
- Chemické složení organismů. Biogenní prvky, anorganické látky, organické látky, jejich význam pro stavbu a funkci organismů.
- 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. Viry jako nebuněčné formy života, struktura virové částice, živočišné, rostlinné a mikrobiální viry.
- Základní klíčová charakteristika (morfologie, organologie, rozmnožování, ekologie a nejznámější zástupce) taxonů: Archezoa, Protozoa, Metazoa. Dále „bezobratlí“: Porifera, Cnidaria, Platyhelminthes, Nematoda, Mollusca, Annelida, Chelicerata, Crustacea, Myriapoda, Hexapoda, Echinodermata, Chordata. Základní charakteristika taxonomických skupin Bezčelistnatci - mihule a sliznatky. Nadtřída Čelistnatců - paryby, ryby, obojživelníci, plazi, ptáci, savci.
- Eukaryotické buňky, struktura a funkce. Cytoplazma, jádro, cytoplazmatická membrána, endomembránový systém (endoplazmatické retikulum, Golgiho aparát, vakuoly atd.). Semiautonómni organely: mitochondrie, chloroplasty. Ribosomy. Cytoskelet. 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 diferenciace 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: epitely (krycí, výstelkové, žlázové, resorpční, smyslové, zárodečné), pojiva (embryonální, vláknitá, oporná), tělní tekutiny, svalové tkáně, nervové tkáně, pohlavní buňky.
- Orgány rostlin: kořen, stonek, 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, žláz s vnitřní sekrecí, rozmnožovací. Srovnání v rámci hlavních živočišných taxonů.
- Základní typy rozmnožování živočichů. Životní cyklus.
- 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 organizmy (symbiózy, patogeneze).
- Evoluce fyziologických funkcí živočichů. Membránový transport, předávání látek a signálů. Homeostáza a základní principy fyziologických regulací. Celkový metabolismus, termoregulace.
- Tělní tekutiny živočichů a jejich funkce, cirkulace. Exkrece a osmoregulace. Výměna plynů, dýchání. Výživa, příjem potravy a její zpracování. Látková signalizace, hormony. Funkce imunitního systému.
- Funkční anatomie nervového systému. Fyziologie pohybu a vegetativní řízení. Fyziologie smyslových orgánů. Neurální signalizace, synapse.
- Základní znalosti chemie z pohledu biologa. Základní chemické zákony a chemické výpočty. Chemické názvosloví. Atomy, molekuly, ionty, prvky, nuklidy, izotopy (struktura, vlastnosti, stavba, principy).
- Chemická vazba, její typy. Vlastnosti plynů, kapalin, pevných látek, fázové přeměny. Roztoky, vyjadřování a výpočet koncentrace roztoků. Termodynamika a kinetika chemických reakcí, katalýza.
- Kyseliny a báze, pH, hydrolýza, tlumivost. Oxidace a redukce, elektrochemie. Sloučeniny uhlíku (nomenklatura, vlastnosti). Kovy, halogeny, křemík, dusík, kyslík, fosfor, síra a jejich chemie. Chemická analýza a její základní metody. Biochemické pochody, bílkoviny, nukleové kyseliny, sacharidy, lipidy, enzymy, metabolické procesy z pohledu chemie.
- Základy designu experimentů a statistického hodnocení dat. Typy rozložení dat. Základní popisné statistiky. Srovnání dvou souborů dat. Analýza rozptylu. Korelační analýza. Regresní analýza.

[Vzor testu z předmětu Obecná biologie s vybranými otázkami](#)

Předmět OBECNÁ EKOTOXIKOLOGIE A ZÁKLADY CHEMIE ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ (součást SZK pro směr "Ekotoxikologie")

Zahrnuje jednak oblast obecné ekotoxikologie (pokryto předměty Obecná ekotoxikologie a Ekotoxikologické biotesty), a dále oblast chemie životního prostředí (pokryto předměty Chemie životního prostředí I, II a III).

Okruhy otázek:

- Základní koncepty ekotoxikologie, definice základních pojmů a principů, ekotoxikologie vs. toxikologie vs. ekologie. Ochrana životního prostředí a role ekotoxikologie v ní.
- Stresory a jejich působení na organismy, biologická a chemická podstata stresorů.
- Chemické látky v ekosystémech, jejich vlastnosti a chování – důsledky pro jejich ekotoxikologii. Čisté látky vs. směsi, aditivita, antagonismus a synergismus účinků. Třídy polutantů, zdroje, transport, osud, efekty, příklady.
- Příjem, výdej a metabolismus cizorodých látek, toxokinetika a toxodynamika, biotransformace, detoxikace, bioaktivace, bioakumulace, biokoncentrace. Toxicita akutní, chronická, subchronická, reprodukční, letální a subletální účinky.
- Efekty na subbuněčné úrovni, biochemické a molekulární mechanismy toxicity, hodnocení těchto efektů v biotestech. Efekty xenobiotik na energetický status buňky, signální dráhy, endokrinní modulace, hodnocení těchto efektů v biotestech.
- Nejvýznamnější specifické mechanismy toxicity (genotoxicita, dioxinová aktivita, estrogenita, oxidativní stres a jiné negenotoxické efekty v buňce) a jejich hodnocení v biotestech.
- Efekty polutantů na orgánové úrovni a na úrovni organismu, poškození metabolismu, neurotoxicita, endokrinní a reprodukční toxicita, imunotoxicita, poškození růstu a vývoje, hodnocení těchto efektů v biotestech, mechanismy tolerance a adaptace vůči toxikantům. Teratogenita, karcinogenita, mutagenita, genotoxicita – mechanismy, příčiny, důsledky a metody testování.
- Efekty polutantů na populace a společenstva, změny druhového složení, diverzita a její vyjadřování, funkce ekosystémů a jejich poškození v důsledku znečištění, resistance a resilience.
- Efekty na různé typy a úrovně organismů (bakterie, rostliny, bezobratlí, obratlovci, člověk ...), efekty na producenty, konzumenty a destruenty. Efekty na organismy v různých prostředích, specifika vodního prostředí a půdního prostředí, metody hodnocení poškození ekosystémů.
- Nejrůznější antropické činnosti a jejich vliv na jednotlivé biologické systémové úrovně (organismus a jeho složky, složky ekosystémů a ekosystémy jako celek)
- Testy toxicity, ekotoxikologické biotesty, jejich rozdělení, koncepce. Legislativní rámec ekotoxikologických biotestů, standardizace, závazné testy (ISO, OECD), alternativní testy, in vivo versus in vitro, nespecifické vs. specifické, monitoring, havárie, přístupy v ČR a EU, REACH. Koncept expozice-dávka-odpověď, dávka a účinek toxické látky, intoxikace a detoxikace.
- Baterie testů toxicity - systém a užití testů akvatické a terestrické ekotoxikologie, jednodruhové a vícedruhové testy. Testy ekotoxicity s modelovými organismy na různých úrovních potravního řetězce – testy s producenty, konzumenty, destruenty. Biomarkery a in vitro modely v biotestech
- Testy genotoxicity a specifických účinků látek a směsí, bakteriální testy toxicity.
- Toxicita sedimentů a její hodnocení v biotestech. Toxicita v půdním prostředí a půdní biotesty, hodnocení pevných vzorků, biodostupnost. Ekotoxikologické testy s rybami, ptáky, savci.

- Design a parametry testů, reprezentativnost a interpretace, vlivy faktorů na výsledky testů
- Toxikologie prostředí, monitoring, biomonitoring, bioindikace. Parametrické hodnocení vztahů dávka-účinek toxických látek, vyhodnocování výsledků ekotoxikologických testů, princip, získání a interpretace parametrů NOEC, LOEC, EC_x, LC_x a prahové koncentrace. Základní principy hodnocení ekologických rizik, nebezpečnost a riziko, analýza osudu, expozice a účinků.
- Chemické znečištění prostředí - základní pojmy. Vstupy polutantů do jednotlivých složek prostředí, transport prostředím a jeho ovlivnění, transformace polutantů. Vlivy polutantů na živé organismy a mechanismy těchto vlivů. Základní principy hodnocení rizik spojených s přítomností polutantů v životním prostředí. Environmentální databáze a informační systémy. Legislativní opatření, limity pro ovzduší, vodu, půdu, nejvyšší přípustné koncentrace, odvozené pracovní limity, emisní standardy, nejvyšší denní příjem škodlivin u potravin. Mezinárodní úmluvy a aktivity ve vztahu k chemickým látkám v prostředí.
- Osud chemických látek v prostředí. Složky prostředí a jejich základní charakteristiky. Základní fyzikálně-chemické vlastnosti látek a environmentálně chemické vlastnosti jednotlivých složek prostředí ovlivňující osud látek v prostředí (tenze par, rozpustnost, K_{ow}, K_{oc}, K_a, persistence, chiralita ...). Základní procesy ovlivňující osud chemických látek v prostředí (sorpce, akumulace), transportní procesy chemických látek v jednotlivých složkách prostředí (pohyb v atmosféře, hydrosféře, pedosféře a biosféře). Základní transformační procesy v prostředí (oxidace a redukce, fotochemické reakce, hydrolýza, biotransformace, biodegradace). Distribuce látek v prostředí, environmentální rozhraní, fázové rovnováhy a mezifázové přechody, abiotické a biotické environmentální rovnováhy. Biogeochemické cykly (C, N, S, P, biogenní prvky a toxické kovy ...). Modely distribuce chemických látek v prostředí.
- Znečištění atmosféry. Základní charakteristiky atmosféry. Znečišťující látky, emise, imise, transport a rozptyl škodlivin. Síra, dusík, uhlík v atmosféře, smog oxidační a redukční, ozón, acidifikace. Zdroje znečištění z hlediska původu, rozložení a času. Primární a sekundární znečištění, hodnoty NPK, K_{max}, K_d. Reakce polutantů v atmosféře, fotochemické reakce.
- Znečištění hydrosféry. Voda a její funkce, hydrologický cyklus, voda atmosférická, povrchová, podzemní, pitná, užitková a provozní. Vlastnosti a složení vod. Znečišťování recipientů, odpadní vody, vody splaškové, průmyslové a komunální. Chemické reakce ve vodách. Typy znečištění: ropné látky, detergenty, radioaktivní látky, anorganické a organické polutanty, umělá hnojiva, pesticidy, detergenty. Sedimenty, vlastnosti, funkce, znečištění, osud polutantů.
- Znečištění pedosféry. Základní charakteristiky pedosféry, vlastnosti půdy. Osud polutantů v půdě. Přímé a nepřímé znečišťování, průmyslová hnojiva, pesticidy, acidifikace, odpady. Výživa rostlin a hnojení, chemická ochrana rostlin, vedlejší vlivy a rezidua, přenos v potravních řetězcích.
- Znečištění biosféry. Bioakumulace, bioobohacování, biodostupnost. Biodegradace, biotransformace. Toxikologie, polutanty a xenobiotika, toxicita akutní, chronická. Dávka a účinek toxické látky, intoxikace a detoxikace, antagonismus a synergismus účinků. Klasifikace: teratogeny a karcinogeny, promotory, přímé a nepřímé karcinogeny, ultimativní a proximativní karcinogeny. Nebezpečnost látky, základy hodnocení rizik.
- Jednotlivé typy polutantů. Základní vlastnosti, výskyt, zdroje, dálkový transport, osud v prostředí, toxikologické a ekotoxikologické vlastnosti. Kovy, persistentní organické polutanty, chlorované pesticidy, polychlorované bifenylly, dioxiny, polycyklické aromatické uhlovodíky, ftaláty. Legislativa, limity, mezinárodní konvence.