**Státní závěrečná zkouška jaro 2025**

**pro bakalářský studijní program Životní prostředí a zdraví – plán Environmentální zdraví**

**(verze 31/10/2024)**

Státní závěrečnou zkouškou (SZZ) studující prokazuje teoretické i praktické znalosti nabyté během bakalářského studia programu Životní prostředí a zdraví, specializace Environmentální zdraví. Cílem **není** opakovat zkoušky z individuálních předmětů. Spíš než encyklopedické detaily jsou očekávány **znalosti základních faktů** a **porozumění nejdůležitějším fenoménům** z těchto předmětů a na těchto základech postavená **schopnost logicky propojovat a kombinovat znalosti a dovednosti z více disciplín**. Cílem je ověřit, zda si absolventi/absolventky programu odnáší znalosti a schopnosti uvedené v tzv. výstupech z učení pro program ŽPZ a konkrétně pro specializaci Environmentální zdraví - <https://is.muni.cz/auth/program/24088/zivotni-prostredi-a-zdravi?obdobi=8903>.

SZZ sestává z prezentace závěrečného projektu a písemné zkoušky z těchto SZZ předmětů:

**1) Environmentální výzvy a jejich dopady**

**2) Environmentální epidemiologie**

**3) Environmentální biomedicína**

**4) Základy environmentální chemie a toxikologie**

**Písemná zkouška** z každého předmětu obsahuje **pět otevřených otázek**. Potřebné znalosti a dovednosti k zodpovězení těchto otázek získá studující absolvováním povinných předmětů studijního plánu. Základní okruhy, z nichž vychází otázky u SZZ, jsou uvedeny dále.

Časový limit na písemnou zkoušku z každého předmětu je **30 minut**. Očekávaný rozsah odpovědi na každou otázku koresponduje s celkovým časem na zkoušku, tedy v průměru 5-7 min na jednu otázku. Každou otázku hodnotí dva členové komise z hlediska relevantnosti, správnosti a přesnosti odpovědi. Stručně okomentují důvody svého hodnocení a přidělí 0-5 bodů. Celá komise pak dle celkového počtu bodů rozhodne o výsledku.

Součástí státní závěrečné zkoušky je též **prezentace závěrečného projektu**, při níž má studující prokázat **schopnost prezentovat získané výsledky a orientovat se v problematice specializované oblasti i širší disciplíny na současné odborné úrovni**. Dokazuje tím také, že je **schopen/schopna sbírat, analyzovat, zpracovávat a syntetizovat odborné informace a psát odborný text**. Během prezentace studující seznámí komisi a ostatní přítomné s tématem a cíli projektu, řešenými problémy, použitými metodami a získanými výsledky. Poté odpovídá na připomínky a dotazy obsažené ve stanoviscích vedoucí či vedoucího a zpravodaje či zpravodajky a reaguje na dotazy vznesené v průběhu diskuse. Prokáže tím **schopnost odborné komunikace, diskuse a kritického myšlení.**

# Environmentální výzvy a jejich dopady

*Znalosti k následujícím okruhům otázek získají studující v předmětech*

[*https://is.muni.cz/predmet/sci/E1000*](https://is.muni.cz/predmet/sci/E1000)

[*https://is.muni.cz/predmet/sci/E2000*](https://is.muni.cz/predmet/sci/E2000)

[*https://is.muni.cz/predmet/sci/E3000n*](https://is.muni.cz/predmet/sci/E3000n)

[*https://is.muni.cz/predmet/sci/E2030*](https://is.muni.cz/predmet/sci/E2030)

## environmentální problémy současného světa

* základní popis problémů a porozumění, pochopení souvislostí a schopnost diskuse
* hlavní globální environmentální problémy (planetární meze, změna klimatu, kontaminace, úbytek diverzity, urbanizace, odpady, dopady průmyslu, zemědělství a dopravy, geo-politické souvislosti, příklady)
* jejich chemická podstata
* hlavní problémy půdy, vody, ovzduší
* hlavní dopady znečištění na ekosystémy a zdraví člověka
* cíle udržitelného rozvoje OSN
* informační zdroje o stavu současného prostředí na světě a v EU

**Příklad otázky:** Popište hlavní současné problémy vodních ekosystémů způsobené lidskou činností.

## možná řešení a nástroje

* environmentální politika, strategie a legislativa v ČR a EU
* národní a mezinárodní nástroje ochrany ŽP
* princip legislativy chemických látek REACH a legislativy přípravků na ochranu rostlin
* monitoring půdy, vody, ovzduší, bioty a člověka, systémy environmentálního řízení a sledování včetně GIS nástrojů
* převedení principů udržitelného rozvoje do EU a globálních nástrojů
* činnost mezinárodních organizací (UNEP, WHO, OECD, EHK OSN) v ochraně ŽP

**Příklad otázky:** Napište, co víte o koncepci legislativy, která reguluje používání přípravků na ochranu rostlin v EU.

# Environmentální epidemiologie

*Znalosti k následujícím okruhům otázek získají studující v předmětech*

[*https://is.muni.cz/predmet/sci/E4080*](https://is.muni.cz/predmet/sci/E4080)

[*https://is.muni.cz/predmet/sci/E3040*](https://is.muni.cz/predmet/sci/E3040)

[*https://is.muni.cz/predmet/sci/E2040*](https://is.muni.cz/predmet/sci/E2040)

[*https://is.muni.cz/predmet/sci/E2041*](https://is.muni.cz/predmet/sci/E2041)

* indikátory zdravotního stavu (incidence, prevalence, úmrtnost, specifické typy úmrtnosti, střední délka života), klasifikace zdravotního stavu a typy proměnných
* míry asociace a efektu (absolutní a relativní riziko, odds ratio, rozdíl rizik, atribuce rizika)
* observační epidemiologické studie (série případů, ekologické studie, průřezové studie, studie případů a kontrol, kohortové studie, intervenční studie), intervenční studie a Mendelovská randomizace
* interpretace epidemiologických studií (vliv náhody, selekční a informační bias, confounding, kauzalita)
* hodnocení zdravotního stavu za použití rutinních dat
* systematické přehledy literatury, kritické hodnocení kvality a validity studií
* demografický a epidemiologický přechod
* socioekonomické nerovnosti ve zdraví, relativní a absolutní rozdíly
* individuální, skupinové a geografické expozice a jejich vliv na zdraví
* vliv psychosociálních faktorů a mechanismy působení sociálních vlivů na zdraví
* determinanty zdraví v průběhu životního cyklu

**Příklad otázky:** Vyjmenujte příklady rutinních dat o zdravotním stavu populace. Která z těchto dat je možno použít ke studiu vztahu mezi zdravotním stavem a faktory životního prostředí? Jaký typ studie byl pro tyto účely vhodný?

# Environmentální biomedicína

*Znalosti k následujícím okruhům otázek získají studující v předmětech*

[*https://is.muni.cz/predmet/sci/E2050*](https://is.muni.cz/predmet/sci/E2050)

[*https://is.muni.cz/predmet/sci/E6080*](https://is.muni.cz/predmet/sci/E6080)

[*https://is.muni.cz/predmet/sci/E6030*](https://is.muni.cz/predmet/sci/E6030)

[*https://is.muni.cz/predmet/med/BKFY0121P*](https://is.muni.cz/predmet/med/BKFY0121P)

[*https://is.muni.cz/predmet/med/BKFY0121C*](https://is.muni.cz/predmet/med/BKFY0121C)

[*https://is.muni.cz/predmet/med/BKFY0222P*](https://is.muni.cz/predmet/med/BKFY0222P)

[*https://is.muni.cz/predmet/med/BKFY0222C*](https://is.muni.cz/predmet/med/BKFY0222C)

[*https://is.muni.cz/predmet/sci/C6221*](https://is.muni.cz/predmet/sci/C6221)

[*https://is.muni.cz/predmet/sci/C6222*](https://is.muni.cz/predmet/sci/C6222)

[*https://is.muni.cz/predmet/sci/BI2060*](https://is.muni.cz/predmet/sci/BI2060)

[*https://is.muni.cz/predmet/sci/BI3060*](https://is.muni.cz/predmet/sci/BI3060)

[*https://is.muni.cz/predmet/sci/BI1700*](https://is.muni.cz/predmet/sci/BI1700)

[*https://is.muni.cz/predmet/sci/BI4010*](https://is.muni.cz/predmet/sci/BI4010)

[*https://is.muni.cz/predmet/sci/BI4010C*](https://is.muni.cz/predmet/sci/BI4010C)

## Biomedicínský základ

Otázky dominantně z oborů základů buněčné biologie, mikrobiologie, genetiky a molekulární biologie, hematologie, klinické biochemie.

* struktura biomolekul a jejich funkce, procesy toky genetické informace, typy dědičnosti, preventivní přístupy lékařské genetiky, indikace k vyšetření chromozomů, nejčastější poruchy chromozomů, základní metody molekulární genetiky, indikace ke genetickému vyšetření, etické problémy lékařské genetiky, základní metody molekulární biologie
* prokaryotická a eukaryotická buňka - funkce stavba buňky, přenos genetické informace u prokaryot, stavba virových částic, životní cyklus virů, nejvýznamnější zástupci virů, bakterií a mikroskopických hub spojených s lidským zdravím, podstata patogenity a virulence mikroorganizmů, antimikrobní látky, antibiotická rezistence a nozokomiální nákaza, možnosti laboratorního průkazu mikroorganizmů a zásady zpracování vzorků na kultivaci
* typy krevních buněk, jejich vznik, vývoj a základní funkce, fyziologie krevního srážení a podstata krevně skupinových znaků, principy metod užívaných při vyšetřování krevních buněk, principy metod vyšetření koagulace a fibrinolýzy, principy imunohematologických metod
* principy optických metod, základní části automatických analyzátorů, principy elektroforetických metod principy chromatografických metod, principy elektrochemických metod, POCT, kvalitativní a semikvantitativní metody v klinické biochemii, metabolismus sacharidů – laboratorní vyšetřování v diabetologii, biochemické markery funkcí ledvin - vyšetření moči, biochemické markery jaterních funkcí, bílkoviny krevního séra, hlavní funkce, ELFO bílkovin

**Příklad otázky:** Jaké znáte typy nukleových kyselin? Popište jejich strukturu, význam a jejich vzájemné vztahy? Jaké znáte metody pro analýzu těchto biomolekul?

## Genom a expozom ve vztahu ke zdraví

Otázky dominantně z oborů fyziologie, environmentální fyziologie člověka a environmentální genomiky.

* homeostáza – regulace homeostázy natria, kalcia, regulace glykemie, základy mechanismů výměny plynů, endokrinní systém a jeho regulace, stres, fyziologie reprodukce, fyziologie dětského věku a stáří
* rozdíly v systémové cirkulaci a pulmonální cirkulaci ve zdraví, expozici životního prostředí a běžných onemocněních, dlouhodobé a krátkodobé mechanismy adaptace na nadmořskou výšku a aklimatizaci, základy termoregulačního řídicího systému v hypertermickém i hypotermickém prostředí, hydratace a rovnováhy solí v neextrémních a extrémních prostředích, terapeutické aspekty vystavení chladu a teplu z hlediska reakcí tkání a zotavení z různých klinických poruch, respirační a kardiovaskulární reakce na vysokou nadmořskou výšku, účinky hypobarického a hypoxického prostředí, adaptační mechanizmy na ponoření a potápění pod vodou a vyvolaný stres
* vliv externího a interního expozomu na zdraví člověka a populací, epigenetické procesy, populační choroby – diabetes mellitus II. typu, obezita, ateroskleróza, onkologická onemocnění aj., populační genetika, genetika monogenních a komplexních chorob, farmakogenetika a základy personalizované medicíny, lidský mikrobiom a jeho vývoj, metabolizace xenobiotik

**Příklad otázky:** Co je to interní expozom? Jakými mechanismy interaguje interní expozom s genomem? Znáte nějaké onemocnění spojovaná s epigenetickými modifikacemi?

# Základy environmentální chemie a toxikologie

*Znalosti k následujícím okruhům otázek získají studující v předmětech*

[*https://is.muni.czpredmet/sci/ E5040*](https://is.muni.czpredmet/sci/%20E5040)

[*https://is.muni.czpredmet/sci/ E5041*](https://is.muni.czpredmet/sci/%20E5041)

[*https://is.muni.czpredmet/sci/ E4070*](https://is.muni.czpredmet/sci/%20E4070)

## složky životního prostředí a jejich znečištění

* energie, hmota a jejich cykly na Zemi, endogenní a exogenní cykly
* solární energie, tok energie a fotosyntéza v živých systémech
* biogeochemické cykly – biogenních prvků uhlíku, dusíku, síry, fosforu, vody
* hydrosféra, atmosféra, pedosféra, litosféra
* vlastnosti jednotlivých složek prostředí
* procesy v nich probíhající
* interakce mezi jednotlivými složkami
* jejich kontaminace a degradace a dopady na ekosystémy a na lidské zdraví a společnost

**Příklad otázky:** Stručně popište biogeochemický cyklus dusíku.

## základy toxikologie člověka

* molekulární toxikologie (principy a mechanismy působení chemických látek na živý systém)
* orgánová a systémová toxicita u člověka
* mutageneze a karcinogenita
* toxikokinetika a biotransformace, toxikodynamika
* zdroje možné expozice toxickým látkám, expoziční data
* experimentální přístupy a metody hodnocení toxicity látek
* toxikologická data a parametry, vztah dávka-odpověď
* využití výsledků toxikologie – hodnocení zdravotních rizik, environmentální epidemiologie, klinická toxikologie
* principy regulace toxických látek
* prevence rizik a omezování expozice toxickým látkám
* mechanismy toxicity významných toxických látek

**Příklad otázky:** Popište biochemické procesy detoxifikace chemické látky v organismu.