

## Okruhy otázek ke státní závěrečné zkoušce

Bakalářský studijní program: **Experimentální a molekulární biologie**

Specializace: **Mikrobiologie**

### Předmět: **Experimentální a molekulární biologie**

Předmět Experimentální a molekulární biologie (povinná součást SZZ pro všechny specializace) shrnuje klíčové poznatky základních teoretických předmětů a dalších předmětů profilujícího základu společné části studijních plánů.

#### Okruhy otázek:

- **Bi1700 Buněčná biologie:** základní vlastnosti prokaryotních a eukaryotních buněk; struktura a vlastnosti biomembrán; transportní funkce biomembrán; plazmatická membrána; osmotické jevy; biomembrány u prokaryotních buněk; membránové organely eukaryotních buněk, jejich stavba a funkce; komponenty cytoskeletu, jejich stavba a funkce; import proteinů do membránových organel; transport molekul do jádra; vezikulární transport; průběh buněčného cyklu a jeho regulace; kontrolní body buněčného cyklu; organizace chromatinu a stavba eukaryotních chromosomů; význam a průběh mitózy; význam a průběh meiózy; cytokineze u rostlinných a živočišných buněk; princip buněčné signalizace; typy signálních molekul; druhy receptorů; synapse; způsoby převodu signálu; sekundární přenašeče; efekторы signálních drah; buněčná stěna u prokaryot, rostlin a hub; glykokalyx a ECM u živočichů; interakce mezi buňkami a ECM; mezibuněčné interakce; reakce buňky na stres; stresové faktory; typy buněčné smrti; nekróza, apoptóza a autofagie; evoluce buňky
- **Bi4020 Molekulární biologie:** primární, sekundární a terciární struktura DNA a RNA; konformace DNA; genetická informace a genetický kód; molekulární struktura prokaryotického a eukaryotického genomu; procesy replikace a transkripce u prokaryot a u eukaryot; posttranskripční úpravy a modifikace RNA; sestřih a samosestřih u eukaryot; translace prokaryotické a eukaryotické mRNA; regulace genové exprese u prokaryot a eukaryot; molekulární podstata získané imunity; příčiny variability protilátek; molekulární mechanismy mutagenese a rekombinace; reparace mutačně poškozené DNA; mobilní genetické elementy; transpozony a retrotranspozony; základy genového inženýrství
- **Bi3060 Obecná genetika:** Mendelovy zákony, princip segregace a kombinace; vztahy mezi alelami téhož genu; genové interakce; Mendelovy principy v genetice člověka; genetická informace a pohlaví organismů; chromosomové a genotypové určení pohlaví; dědičnost genů vázaných na pohlaví; vazba genů; rekombinační mapování; genové mutace; fyzikální a chemické mutageny; základy cytogenetiky; mikrostruktura chromosomů; karyotypy; změny v počtu a ve struktuře chromosomů; genetické založení kvantitativních znaků a jejich analýza; základy genetiky populací
- **Bi4090 Obecná mikrobiologie:** charakteristika základních skupin mikroorganismů; stavba a dělení prokaryotické buňky; prokaryotické mikroorganismy – bakterie, sinice a archaea, struktura a funkce buňky, nejdůležitější zástupci, jejich výskyt a význam; eukaryotické mikroorganismy – mikroskopické vláknité houby, kvasinky, struktura a funkce buňky, výskyt a význam; životní cyklus prokaryotické buňky, růstová křivka bakterií a kinetika

bakteriálního růstu; vliv faktorů vnějšího prostředí a přizpůsobení mikroorganismů; antimikrobní látky, antibiotika a chemoterapeutika; dezinfekce a sterilizace; metabolismus mikroorganismů; fixace vzdušného dusíku, metanogeneze, produkce sekundárních metabolitů; chemolitotrofie a fototrofie, bakteriální fotosyntéza; základy genetiky bakterií; výskyt a význam mikroorganismů v prostředí; vzájemné vztahy mezi mikroorganismy navzájem a mezi mikroorganismy a vyššími organismy; mikroflóra lidského těla; mikroorganismy jako původci onemocnění; mikroorganismy v zemědělství a průmyslu

- **Bi5420 Obecná virologie:** morfologie a struktura virů, kapsida, obalené a neobalené viry; chemické složení virů; stabilita virů v prostředí a jejich inaktivace; strategie replikace virového genomu dle typu nukleové kyseliny; lytický a lyzogenní životní cyklus bakteriofágů; virofágy; cyanofágy; rostlinné viry; viroidy; viry bezobratlých; patogenese virových onemocnění; mechanismy šíření virů v hostitelském organismu; virové nákazy zvířat; importované virové nákazy; onkoviry; obrana hostitele proti virovým infekcím; imunizace proti virovým onemocněním; principy očkování; složení a typy vakcín; základní očkovací schémata; chemoterapie virových nálezů; přímá a nepřímá diagnostika virových nálezů; surveillance virových nálezů; bezpečnost práce ve virologické laboratoři; využití virů v biotechnologiích; klasifikace a nomenklatura virů; charakteristika prionů a prionová onemocnění
- **Bi1060 Cytologie a anatomie rostlin:** buněčná stěna, apoplastický prostor, interceluláry; plazmodezmy a symplast; membránové komponenty rostlinné buňky; endoplazmatické retikulum, Golgiho aparát, vakuoly, mitochondrie, mikrotělíška; typy plastidů; chloroplasty jako místa fotosyntézy, morfogeneze; pletiva meristematická a pletiva vodivá; cévní svazky, transport asimilátů; xylém a floém; funkce a stavba kořene, stonku a listu; rostliny jednoděložné a dvouděložné, stavba hypokotylu
- **Bi4060 Fyziologie rostlin:** transport vody v xylému, transport rozpuštěných látek přes membrány, translokace v lýku; průduchová regulace výměny plynů; průběh fotosyntézy, regulace a strukturní změny fotosyntetického aparátu; konverze primárních asimilátů, alokace uhlíkatých látek v rostlinných orgánech a jejich využití v růstových procesech; asimilace dusíku a dalších minerálních živin; růstové procesy u rostlin; embryogeneze a klíčení semen; fytohormonální regulace růstu a vývoje; působení světelného a teplotního režimu na růst a vývoj; koncepce stresu u rostlin, reakce na extrémní vnější podmínky, mechanismy adaptace rostlin k působení stresorů; interakce rostlin s jinými organismy
- **Bi2080 Histologie a organologie:** oplození, vznik zygoty, rýhování; vznik zárodečných listů ektodermu a entodermu, notogeneze; charakteristika, stavba, ontogeneze a klasifikace epitelů, pojivových tkání, svalové tkáně a nervové tkáně; kardiovaskulární systém; imunitní systém; dýchací systém; vylučovací systém; trávicí systém; reprodukční systém, spermatogeneze a oogeneze; nervový systém a smyslová ústrojí; tělní povrch; endokrinní systém
- **Bi3030 Fyziologie živočichů:** fyziologické principy; homeostáza, adaptace a regulace; obecná neurofyziologie; metabolismus; teplota, její vliv a udržování; velikost a proporce těla; fyziologie pohybu; funkce tělních tekutin; imunitní systém; cirkulace; fyziologie dýchacího systému; fyziologie trávení a vstřebávání; exrece a osmoregulace; hormonální řízení; nervová soustava; speciální fyziologie smyslů; biorytmy
- **Bi5120 Antropologie:** zdroje historického antropologického materiálu, typy pohřbů; základy anatomie lidského skeletu; kostní tkáň; základy anatomie lebky; biologické

informace z kosterního materiálu; určování pohlaví a věku u lidských kosterních pozůstatků; sexuální dimorfismus; metody určování dožitého věku u dětí a dospělých; metody studia žárových hrobů; termické změny v kostní tkáni; studium mumifikovaných ostatků; individuální vývoj organismu, procesy růstu a vývoje; tělesná hmotnost a variabilita tělesné stavby lidského těla; typologie morfologické stavby těla; stanovení biologického věku u dospělých; charakteristika současné populace; individuální adaptace; příčiny variability lidské populace a její projevy; evoluční adaptace; stabilita a prediktabilita vývoje

- **Bi5040 Biostatistika – základní kurz:** testování hypotéz; výběry z biologických populací; spojitá, ordinální a nominální data v biologii; základy designu experimentů a statistického hodnocení dat; typy rozložení dat; základní popisné statistiky; srovnání dvou souborů dat; analýza rozptylu; korelační analýza; regresní analýza.

## **Předmět: Mikrobiologie**

Předmět MIKROBIOLOGIE shrnuje klíčové poznatky základních přednášek absolvovaných v průběhu tříletého bakalářského studia. Vychází zejména z přednášek Bi4090 Obecná mikrobiologie, Bi5420 Obecná virologie, Bi7330 Cytologie a morfologie bakterií, Bi6700 Taxonomie prokaryot

- Základy systému a klasifikace mikroorganismů (bakterie, archea, kvasinky, mikromycety).
- Doména Archaea – nejvýznamnější zástupci.
- Doména Bacteria – nejvýznamnější zástupci.
- Vlastnosti buňky u jednotlivých skupin mikroorganismů: morfologie, struktura a chemické složení.
- Základní charakteristika mikroskopických hub a jejich fyziologické vlastnosti, sekundární metabolity, mykotoxiny. • Růst a množení mikroorganismů v podmínkách statické a kontinuální kultivace, růstové konstanty.
- Rozmnožování, buněčný a životní cyklus bakterií a kvasinek.
- Účinek vnějších faktorů na mikroorganismy – mechanismus působení fyzikálních a chemických faktorů, chemoterapeutik a antibiotik.
- Výživa mikroorganismů a transport látek.
- Energetický metabolismus mikrobiálních chemoorganotrofů (kvašení, anaerobní respirace, aerobní respirace), chemolitotrofů a fototrofních bakterií.
- Biosyntéza základních stavebních látek a makromolekul mikrobiálních buněk.
- Povaha dědičné informace a možnosti její změny u mikroorganismů.
- Způsoby přenosu DNA u bakterií – konjugace, transdukce, transformace. Inzerční a transpoziční elementy.
- Interakce mezi mikroorganismy, rostlinami a živočichy.
- Vlastnosti virů jako nebuněčných forem života a hypotézy jejich evoluce. Základy klasifikace živočišných, rostlinných a mikrobiálních virů. Morfologická a chemická struktura virové částice. Životní cyklus virů. Virulentní a temperovaný bakteriofág, lyzogenie. Morfologické a metabolické změny buněk po virové infekci. Viroidy.
- Základní metody používané v mikrobiologii. Metody využívající analýzy DNA. Izolace DNA z čistých bakteriálních kultur a reálných vzorků. Polymerázová řetězová reakce. Imunomagnetická separace mikrobiálních buněk.
- Proteosyntéza, struktura proteinů, funkce proteinů, strukturně-funkční vztahy.
- Identifikace domnělých enzymů v genomových databázích, bioinformatická analýza.
- Purifikace proteinů, přehled chromatografických technik pro izolaci proteinů.
- Enzymy, enzymová katalýza, faktory ovlivňující rychlost enzymových reakcí.
- Strategie proteinového inženýrství – racionální design a řízená evoluce.
- Kvasinkové a vláknité houby podílející se na onemocnění člověka. Mikroskopické houby jako alergeny. Systémové mykózy a dermatomykózy. Antimykotická terapie.

*Doporučená literatura:*

- Hurych J., Štícha R.: Lékařská mikrobiologie: repetitorium. 3. vydání. Praha: Stanislav Juhaňák - Triton, 2021.
- Němec M. a Matoulková D.: Základy obecné mikrobiologie. MU Brno, 2015.
- Sedláček I.: Taxonomie prokaryot. MU Brno, 2007
- Šilhánková L: Mikrobiologie pro potravináře a biotechnology. Victoria Publ. Praha, 2002
- Votava M.: Lékařská mikrobiologie obecná. Neptun Brno, 2001
- Votava M. a kol.: Lékařská mikrobiologie speciální. Neptun Brno, 200, 2005