

## Tématické okruhy pro státní závěrečné zkoušky

<b>Program / Obor</b>	<b>Povinný okruh</b>	<b>Volitelný okruh (jeden ze tří)</b>
<b>Obor: Obecná a aplikovaná biochemie</b>	Obecná biochemie	Biochemie mikroorganismů a rostlin
	Molekulární biologie a genové inženýrství	Pathobiochemie
	Biochemické laboratorní metody	Enzymologie

## Obecná biochemie

- Vztah struktury a funkce bílkovin
- Enzymová katalýza, principy regulace enzymové aktivity
- Metabolismus sacharidů
- Metabolismus lipidů
- Metabolismus aminokyselin a nukleotidů
- Mechanismy biosynthesy nukleových kyselin a bílkovin
- Základní metody genového inženýrství
- Struktura a funkce biologických membrán: membránový transport a přenos informace
- Membránový potenciál a jeho význam v biologických procesech
- Biochemie esenciálních faktorů
- Principy hormonální regulace: rozdělení hormonů, signalizační kaskády
- Biochemie eukaryotní buňky: specifické funkce subcelulárních struktur
- Transport kyslíku a jeho zapojení do metabolických procesů
- Metabolické funkce nejdůležitějších orgánů savců
- Metabolismus fototrofních organismů
- Základní typy fermentačního typu metabolismu
- Základy xenobiochemie
- Biochemie krve: krevní bílkoviny, hemokoagulační kaskáda, krevní tělíska
- Principy acidobazické regulace
- Bioenergetika jako integrující pohled na metabolické dění

Poznámka: V tomto okruhu se promítají témata, probíraná v předmětech Biochemie I a II jakož i v Biofyzikální chemii.

## Molekulární biologie a genové inženýrství

- Gen jako informační a funkční jednotka; organizace prokaryotického a eukaryotického genomu, struktura eukaryotického genomu.
- Replikace DNA, porovnání prokaryot a eukaryot
- Transkripce; posttranskripční modifikace prekursorové mRNA a tRNA
- Translace, regulace genové exprese a metody její analýzy, umlčování a vyřazování genů, posttranslační modifikace proteinů
- Molekulární podstata mutagenese; opravy poškozené DNA
- Typy RNA, jejich struktura a funkce, izolace a analýza RNA
- Stavba virové částice, mechanismus virové infekce, virové vektory a genové terapie. Subvirové infekční částice – viroidy, priony
- Cílení a transport proteinů v buňce do membrán a organel
- Vezikulární transport, sekrece a endocytosa.
- Cytoskelet, jeho složky, organizace, struktura, funkce, proteinové motory
- Mezibuněčná signalizace, princip a komponenty signálních kaskád: přenos signálu přes membránu, zprostředkování buněčné odpovědi
- Eukaryotický buněčný cyklus a jeho regulace
- Typy buněčné smrti, programovaná buněčná smrt
- Vektory pro vnesení DNA do buněk, principy selekce transformantů a transfektantů, transgenní organismy
- Základní operace s DNA, PCR a její aplikace, klonování, řízená mutagenese, značení nukleových kyselin a využití sond
- Analýza DNA: sekvenační metody, forenzní analýza DNA, genomové knihovny, mapování genomu, restrikční analýza
- Exprese v buňkách (mikrobiálních i tkáňových) a bezbuněčných systémech, markery, fúzní proteiny
- Princip přípravy transgenních organismů
- Detekce produktů genové exprese - metabolické značení, elektroforetické, fluorescenční a imunochemické metody
- Metody pro studium vzájemné interakce proteinů a interakce proteinů s nukleovými kyselinami

## **Biochemické laboratorní metody (okruhy ke státní magisterské zkoušce)**

- Dezintegrace buněk (fyzikální, chemické a enzymové metody)
- Purifikační metody s nízkým rozlišením (srážení, extrakce, centrifugační metody, membránové techniky)
- Chromatografické techniky (rozdělení, přístrojové vybavení, vyhodnocování)
- Elektromigrační techniky (zonální elektroforesa, isoelektroforetická fokusace, isotachoforesa, kapilární elektroforesa)
- Imunochemické techniky (ELISA, imunoprecipitační metody, imunochromatografie, imunoelektroforesa)
- Metody stanovení koncentrace bílkovin, sacharidů a nukleových kyselin
- Metody studia prostorového uspořádání biomakromolekul (rentgenostrukturní analýza, nukleární magnetická rezonance, cirkulární dichroismus)
- Luminimetrie (fluorimetrie a chemiluminimetrie)
- UV/VIS, infračervená a Ramanova spektroskopie
- Hmotnostní spektrometrie
- Radiometrické metody
- Molekulárně biologické metody (PCR, sekvenování DNA, dvojhybridní systém, biočipy)
- Metody stanovení katalytické aktivity enzymů a využití enzymů při stanovení analytů

Poznámka: Průřez všemi relevantními metodami tak, jak se učí v Biochemii, Izolaci a charakterizaci biomakromolekul, Biofyzikální chemii, Enzymologii, Genovém inženýrství atd.

## Biochemie mikroorganismů a rostlin

- Způsoby získávání energie a uhlíku u prokaryot, anaerobní respirace a fermentace, specifická degradační dráha glukosy u bakterií – Entner-Doudoroff
- Buněčný cyklus jednobuněčných eukaryot, rozdíly mezi pučícími a dělícími se buňkami, killer faktory, úloha cyklinů a CDK kinas
- Membránový transport – signální peptidy, transité peptidy, transportní vácčky
- Biochemické principy života mikroorganismů v extrémních podmínkách, sporulace, VBNC formy
- Syntéza invazinů, toxinů, enzymů a dalších aktivních látek u patogenních bakterií. Inhibiční faktory mikroorganismů, lantibiotika, koliciny
- Biochemické dráhy vedoucí k syntéze sekundárních metabolitů u mikroorganismů a rostlin, mechanismus účinku antibiotik, determinanty rezistence
- Komunikace mikroorganismů, quorum sensing a tvorba biofilmu, úloha alarmonů
- Regulátory růstu a hormony rostlin
- Fotosynthesa u rostlin a mikroorganismů, včetně asimilace CO<sub>2</sub>
- Přenos signálu u rostlin
- Osud cizorodých látek v rostlinách a mikroorganismech, detoxikace, remediace
- Asimilace dusíku u mikroorganismů a rostlin

## PATHOBIOCHEMIE

- Pathobiochemie buňky, orgánů a tkání
- Poruchy metabolismu sacharidů - *diabetes mellitus*
- Poruchy metabolismu lipidů
- Poruchy metabolismu lipoproteinů, aterosklerosa
- Poruchy metabolismu aminokyselin a proteinů
- Poruchy metabolismu purinových a pyrimidinových nukleotidů a nukleových kyselin
- Pathobiochemie porfyrinů a buněčných heminů
- Pathobiochemie krve a erythropoesy
- Pathobiochemie jater
- Biochemie imunitního systému, imunopathobiochemie
- Hospodaření organismu s vodou a elektrolyty; poruchy acidobazické regulace
- Trávení a resorpce, metabolické defekty při zpracování potravy
- Principy hormonální regulace a její poruchy, osa hypothalamu a hypofysy
- Hormony kůry nadledvin a pohlavních žláz
- Hormony thyreoidy a parathyreoidy
- Hormony pankreatu, tkáňové hormony a mediátory
- Biochemie zánětu a zhoubného bujení
- Základy xenobiochemie a biotransformace léčiv
- Metabolické defekty u vybraných akutních stavů

Poznámka: Pro studenty oboru Obecná a aplikovaná biochemie bude kladen důraz na prvních deset okruhů, vyučovaných v předmětu Pathobiochemie I, v některých okruzích též v předmětu Imunologie a hematologie.

## Enzymologie

- Chemická kinetika: obecné pojmy
- Kovalentní struktura enzymů (primární struktura a posttranslační modifikace)
- Kofaktory enzymů
- Charakteristické znaky prostorového uspořádání enzymů
- Systematika enzymů
- Specifita enzymových reakcí
- Kinetika enzymových reakcí
- Způsoby stanovení kinetických parametrů  $K_m$  a  $V_{lim}$
- Reversibilní a ireversibilní inhibice enzymů
- Regulace aktivity enzymů kovalentními modifikacemi
- Proenzymy a jejich význam při regulaci enzymové aktivity
- Závislost aktivity enzymů na pH, využití kompartmentace pro regulaci enzymové aktivity
- Membránové proteiny s enzymovou aktivitou
- Katalytická aktivita enzymů a její měření
- Mechanismus enzymových reakcí
- Techniky a důvody imobilisace enzymů
- Řízená mutagenese jako nástroj studia struktury enzymů
- Využití enzymů pro analytické účely
- Využití enzymů v medicíně
- Enzymové technologie