

Tématické okruhy pro státní závěrečné zkoušky

Program / Obor	Povinný okruh	Volitelný okruh (jeden ze tří)
Obor: Mikrobiologie	Mikrobiologie a buněčná biologie	Mikrobiologie životního prostředí
	Obecná biochemie	Bioinženýrství a průmyslová mikrobiologie
	Molekulární biologie a genové inženýrství	Potravinářská mikrobiologie

Mikrobiologie a buněčná biologie

- Struktura a funkce virů, prokaryotní a eukaryotní buňky
- Výživa mikroorganismů. Membránový transport.
- Růst buněčné populace. Vliv vnějších podmínek na růst mikroorganismů
- Sporotvorné bakterie a cyklus tvorby spor
- Mikrobiální metabolismus jeho diversita a regulace
- Konzervace metabolické energie
- Rozmnožování prokaryotních a eukaryotních buněk
- Mímojaderná dědičnost
- Extrémofilní mikroorganismy
- Produkce toxinů prokaryotními a eukaryotními mikroorganismy.
- Využití mikroorganismů v biotechnologiích
- Vzájemné vztahy mikroorganismů ve smíšených populacích, účelové chování mikroorganismů
- Taxonomie bakterií a charakteristika významných zástupců
- Taxonomie kvasinek a charakteristika významných zástupců
- Taxonomie plísní a charakteristika významných zástupců

Obecná biochemie

- Vztah struktury a funkce bílkovin
- Enzymová katalýza, principy regulace enzymové aktivity
- Metabolismus sacharidů
- Metabolismus lipidů
- Metabolismus aminokyselin a nukleotidů
- Mechanismy biosyntézy 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 nedůležitějších orgánů savců
- Metabolismus fototrofních organismů
- Základní typy fermentačního typu metabolismu
- Základy xenobiochemie
- Biochemie krve: krevní bílkoviny, hemokoagulační kaskáda, krevní tělíska
- Principy acidobazické rovnováhy
- Bioenergetika jako integrující pohled na metabolické dění

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

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 DNA; posttranskripční modifikace pre-mRNA, 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

Mikrobiologie životního prostředí

- Teorie vzniku života, evoluce buňky, teorie endosymbiosy.
- Mikrobiální diversita a její úroveň, analýza mikrobiální diversity, fylogenetické markery, metagenomika a další "-omiky" v environmentální mikrobiologii.
- Metabolická diversita mikrobiálních buněk.
- Struktura a organizace mikrobiálních komunit, vzájemné vztahy a interakce mikroorganismů.
- Komunikace mikroorganismů, *quorum sensing* a význam tvorby biofilmů.
- Biogeochemické cykly uhlíku, dusíku, síry, železa, halogenů, úloha mikroorganismů v těchto cyklech, biokoroze.
- Kontaminace životního prostředí, klasifikace polutantů, vymezení perzistentních sloučenin.
- Logika uspořádání biodegradačních drah mikroorganismů, kometabolismus, vývoj biodegradačních drah, biodegradace perzistentních látek.
- Bioremediace – metody a postupy využívající mikroorganismy pro odstraňování xenobiotik z životního prostředí. Bioremediační technologie.
- Biodeteriorace – vysvětlení procesů biologického rozkladu přírodních a syntetických materiálů, technologie ochrany před tímto rozkladem.

Bioinženýrství a průmyslová mikrobiologie

- Využití inženýrských poznatků v biotechnologiích. Struktura bioprocесů, přehled zařízení a jednotkových operací. Přípravné operace biotechnologických výrob (uchovávání mikroorganismů, příprava kultivačních médií, příprava inokula, filtrace a sterilace vzduchu).
- Kinetika chemických a enzymových reakcí, aktivační energie, inhibice.
- Kinetika růstu buněk, spotřeby substrátu a tvorby produktu, výtěžnostní koeficienty, produktivita. Limitovaný růst, inhibice substrátem a produktem, udržovací (maintenance) energie, metabolické efekty a jejich vliv na kultivaci buněk.
- Vsádková kultivace a kultivace s postupným živením (charakteristiky, způsoby přítokování média, hmotové bilance, použití).
- Semikontinuální a kontinuální kultivace (charakteristiky, způsoby řízení procesu, hmotové bilance, porovnání se vsádkovou kultivací, použití).
- Přenos kyslíku v biologických procesech - způsoby aerace, filmová teorie, dispergace, příkon v aerovaných systémech, bilance kyslíku v bioreaktoru. Metody měření k_L a.
- Míchání v biologických procesech - účel a způsoby míchání, typy mechanických míchadel, výpočet příkonu (příkonová charakteristika), homogenizační a dispergační účinek míchadla.
- Sdílení tepla - mechanismy, tvorba tepla v průběhu mikrobiálního procesu, tepelná bilance bioreaktoru. Sterilace teplem, kinetika tepelné destrukce mikroorganismů, sterilita a konstrukce.
- Klasifikace bioreaktorů a jejich konstrukční prvky. Měření a regulace provozu bioreaktorů. Charakteristika toku fází - rozložení dob prodlení, modely toku v bioreaktorech. Konstrukční materiály v bioprocесech a jejich koroze.
- Speciální bioreaktory pro kultivace mikrobiálních, rostlinných a tkáňových buněk, fotobioreaktory, membránové reaktory, bioreaktory s imobilizovaným biokatalyzátorem.
- Metody optimalizace a modelování biologických procesů - plánování pokusů, klasifikace modelů, postup při modelování. Zvětšování měřítka bioprocесů - použitelné strategie, princip podobnosti, zmenšování měřítka.

Potravinářská mikrobiologie

- Vztah mezi potravinami a mikroorganismy
- Faktory prostředí ovlivňující růst mikroorganismů
- Vnitřní faktory – limitace substrátem
- Tepelné procesy regulující množství mikroorganismů
- Klasické metody mikrobiologického zkoumání potravin
- Moderní metody mikrobiologického zkoumání potravin
- Biochemické testy – vyhodnocování fenotypu
- Legislativní vymezení patogenů přenášených potravinami
- Mikromycety – producenti toxických látek
- Biogenní aminy
- Kazící mikroflora
- Charakteristika příslušníků rodu *Salmonella*
- Patogenní kmeny *Escherichia coli*
- Charakteristika *Listeria monocytogenes*
- Mikroflóra gastrointestinálního traktu člověka
- Typy bakteriálních toxinů