

Státní závěrečné zkoušky

OBORU MINERÁLNÍ BIOTECHNOLOGIE

akademický rok 2020/2021

magisterské studium

Moderní metody biotechnologie

1. Základy cytogenetiky
stavba a funkce chromozómů, organizace chromozómů v buněčném jádře, metody identifikace chromozómů, inaktivace chromozómů, genotyp, fenotyp
2. Metody identifikace chromozómů
možnosti barvení chromozómů, základní zobrazovací techniky, banding-techniky, metoda FISH, metoda CGH a jejich význam v cytogenetice
3. Mutace - vznik a význam
rozdělení mutací, vliv mutagenů na buňky, schopnost reparace, přehled významných mutagenů a karcinogenů
4. Mutace a jejich testování
význam testování mutagenů a karcinogenů, přehled známých metodik testů
5. Molekulární genetika
molekulární charakteristika genu, stavba DNA a její replikace, Okazakiho fragmenty, RNA a její typy, posttranskripční úpravy RNA
6. Molekulární genetika
charakteristika a vlastnosti genetického kódu, proteosyntéza na buněčné úrovni, úloha RNA, exprese genu
7. Základy proteomiky
struktura a dělení proteinů, význam proteinů v buňkách, úroveň organizace proteinů, vazebná místa, základní metody analýzy proteinů, rozdělení enzymů, přehled významných enzymů v moderních biotechnologiích
8. Základy genového inženýrství
charakteristika genu, regulace genů, úloha exonů a intronů, organizace genů, zdroje genetických změn, rekombinantní DNA
9. Metody genového inženýrství
základní operace s nukleovými kyselinami – využití enzymů, elektroforetická separace DNA, úloha genových markerů, hybridizace DNA, metody přenosu genů
10. Metody amplifikace DNA
PCR a její základní fáze, využití PCR: v metodách sekvenování DNA, PCR-ELISA test, význam v analýzách genomů, v diverzitě mikroorganismů, význam ve forenzní praxi

11. Transgenní organismy

izolace a klonování genů, způsoby přenosu genů, význam transgenních mikroorganismů v moderních biotechnologiích, příklady z praxe

12. Základy genomiky

charakteristika genomu, rozdíly v genomu prokaryotních a eukaryotních organismů, faktory, ovlivňující stabilitu genomu

13. Genomové projekty

organizace genomů modelových buněk, metody studia genomů, funkční genomika, přehled významných genomových projektů

14. Základy bioinformatiky

současný stav genomických studií, nejpoužívanější programy a databáze, fylogenetické profily organismů a evoluční stromy, nejpoužívanější programy bioinformatiky a jejich význam v moderních biotechnologiích

15. Informační zdroje genotypových a fenotypových vlastností mikroorganismů

nové přístupy ke klasifikaci mikroorganismů, profily mikroorganismů ve významných databázích, genomové knihovny a jejich konstrukce, sbírky mikroorganismů a jejich význam, přehled dalších informačních zdrojů (publikační zdroje a jejich databáze)

Biologické čištění odpadních vod

1. *Druhy odpadních vod a jejich složení. Mikro znečištění. Populační ekvivalent.*
2. *Organické látky v odpadních vodách, stanovení, biologická rozložitelnost.*
3. *Technologické linky středních a velkých čistíren odpadních vod. Mechanické čištění.*
4. *Růst a množení mikroorganismu. Růstová křivka. Monodova rovnice.*
5. *Aktivační proces, aktivovaný kal, vznik a vlastnosti kalů.*
6. *Nejdůležitější technologické parametry aktivace. Základní způsoby kultivace.*
7. *Aerace. Spotřeba kyslíku a vzduchu. Dělení aktivačního procesu podle zatížení.*
8. *Druhy aktivací, technologické parametry Faktory ovlivňující čistící účinek.*
9. *Odstraňování dusíkatých látek z odpadní vody biologickými postupy.*
10. *Odstraňování fosforu z odpadních vod, biologický a chemický způsob.*
11. *Stabilizační nádrže. Dosazovací nádrže, technologické parametry.*
12. *Teorie anaerobního čištění odpadních vod, srovnání aerobních a anaerobních procesů.*
13. *Biofilmové procesy a reaktory, kombinovaná kultivace biomasy.*
14. *Anaerobní stabilizace kalů, stabilizační nádrže, produkty rozkladu.*
15. *Odvodňování a zneškodňování čistírenských kalů.*

Biologické metody zpracování odpadů

- 1. Charakteristika odpadů vhodných ke zpracování biologickými metodami*
- 2. Biologické metody zpracování odpadů a související legislativa*
- 3. Nakládání s biologicky rozložitelným komunálním odpadem*
- 4. Mechanicko-biologická úprava odpadů*
- 5. Kompostování – průběh procesu, základní podmínky pro kompostování*
- 6. Technické způsoby kompostování*
- 7. Hodnocení kompostovacího procesu a technické vybavení kompostáren*
- 8. Vermikompostování*
- 9. Technologie anaerobní digesce*
- 10. Anaerobní digesce v praxi – bioplynové stanice*
- 11. Biologická dekontaminace - biodegradace*
- 12. Biologické čištění odpadních vod*
- 13. Kaly z čistíren odpadních vod a jejich zpracování biologickými metodami*
- 14. Nakládání se zemědělskými a potravinovými odpady*
- 15. Energetické využití biomasy*

Chemické metody zpracování nerostných surovin a odpadů

- 1. 1. Současný stav získávání kovů v České republice*
- 2. Přípravné procesy, předúprava suroviny, základní procesy chemických metod úpravy*
- 3. Pražení - význam a princip, pražicí postupy, druhy pražení, pražicí pece*
- 4. Loužení – význam, základní předpoklady pro loužení, fyzikální faktory*
- 5. Techniky loužení – průsakem, promícháváním, v autoklávech atd.*
- 6. Podzemní loužení a povrchové loužení odvalů*
- 7. Biochemické loužení – význam a princip, příklady*
- 8. Ionexy – význam a princip iontové výměny, typy ionexů*
- 9. Extrakce organickými rozpouštědly – význam, princip, zařízení pro extrakci*
- 10. Metody srážení užitečné složky z roztoku*
- 11. Elektrolýza a elektrolytická rafinace – význam a princip*
- 12. Cementace – význam a princip, zařízení pro cementaci*
- 13. Využití mikroorganismů při srážení kovů z roztoku*
- 14. Možnosti získávání kovů z druhotných surovin pomocí chemických metod*
- 15. Zpracování kovů v EU*

Mikrobiologie III

1. Ekologie mikroorganismů, základní pojmy
cíle studia ekologie mikroorganismů, mikroorganismy v biocenóze, biotopu, ekosystému, biomu a biosféře
2. Mikroorganismy v ekosystémech: abiotické vlivy prostředí
vliv teploty, světla, vlhkosti, pH, tlaku, vzduchu, ekologická valence, euryvalentní a stenovalentní druhy mikroorganismů, negativní vlivy prostředí, způsoby adaptace vůči podmínkám prostředí
3. Mikroorganismy v ekosystémech: biotické vlivy prostředí
způsoby organizace mikroorganismů (individuum, populace, společenstvo), charakteristické znaky populací mikroorganismů a možnosti jejich hodnocení, mikrobiální společenstva, jejich znaky a jejich dělení
4. Mikroorganismy v ekosystémech: struktura mikrobiální populace
přehled základních vztahů ve společenstvech mikroorganismů, vliv prostředí na strukturu mikrobiální populace, základní strategie mikroorganismů, biofilmy a jejich význam
5. Patogenita mikroorganismů
patogenita a patogeny, charakteristika interakcí, stupně patogenity (virulence), vznik infekce a způsoby poškození hostitele, přehled bakteriálních toxinů a jejich rozdělení, přehled mykotoxinů a jejich rozdělení, bakterie a houby produkující toxiny, mikroflóra a její význam
6. Výživa mikroorganismů
rozdělení mikroorganismů podle způsobu výživy, podle zdroje uhlíku a energie, fototrofní a fotolitotrofní bakterie, chemolitotrofní bakterie: nitrifikační bakterie, siřné bakterie, bakterie oxidující železo a mangan, sulfát-redukuující bakterie
7. Význam mikroorganismů v koloběhu látek v prostředí
hlavní biocykly v biosféře, význam mikroorganismů v biogeochemickém cyklu uhlíku, dusíku, kyslíku, fosforu a síry
8. Diverzita mikroorganismů
přehled základních skupin mikroorganismů, mikrobiální druh a jeho definice, procesy speciace a vývoje mikrobiální populace, problematika zkoumání diverzity mikrobiální populace (kultivovatelné a nekultivovatelné druhy), základní faktory ovlivňující stabilitu mikrobiální populace, faktory ohrožující diverzitu mikroorganismů

9. Metody analýzy mikrobiálních společenstev
studium parametrů prostředí mikroorganismů, měření mikrobiální biomasy a počtu mikroorganismů v populaci, měření fyziologických charakteristik mikroorganismů, měření diverzity a struktury mikrobiálních populací

10. Fenotypové vlastnosti mikroorganismů a jejich využití při identifikaci
hodnocení fenotypových vlastností, základní fenotypizační testy, identifikace mikroorganismů podle fenotypových vlastností – systém BIOLOG, VITEK MS a VITEK2, identifikace pomocí systému MALDI-TOF

11. Genotypové vlastnosti mikroorganismů a jejich využití při identifikaci
charakteristika genomu mikroorganismů a jeho stabilita, identifikace na základě DNA, důležité oblasti genomu pro identifikaci mikroorganismů (bakterií a hub)

12. Mikroorganismy půd
půda a její složení, význam mikroorganismů v půdě, základní fyziologické skupiny půdních mikroorganismů, rozdělení půdní mikroorganismů podle morfologie - přehled významných zástupců ze skupiny mikroorganismů a možnosti jejich detekce

13. Mikroorganismy vod
voda, její složení a rozdělení, základní skupiny vodních mikroorganismů, vliv vody na mikroorganismy, mikroorganismy jako indikátory nezávadnosti vod, koliformní bakterie a možnosti jejich detekce

14. Mikroorganismy kontaminovaných lokalit
základní procesy mikrobiální transformace kontaminantů v prostředí, úloha mikroorganismů v prostředí po důlní a průmyslové činnosti, procesy biodegradace a bioremediace s využitím mikroorganismů

15. Mikroorganismy a jejich význam v ochraně životního prostředí
mikroorganismy jako aktivní složka revitalizace ŽP, možnosti testování stavu životního prostředí s využitím mikroorganismů

Minerální biotechnologie I

1. *Minerální biotechnologie a jejich vývoj, environmentální biogenní děje jako základní princip minerálních biotechnologií, kinetika procesu*
2. *Biogenní prvky, chemická a biologická podstata koloběhu prvků v biosféře*
3. *Průběh environmentálních pochodů na ložiscích se sulfidickou mineralizací, bioloužení, mikroorganismy používané k bioloužení*
4. *Rod Acidithiobacillus, biologicko-chemická oxidace kovů (obecně)*
5. *Biologicko-chemické loužení pyritu a arzenopyritu*
6. *Biologicko-chemické loužení Cu sulfidů*
7. *Biologicko-chemické loužení sfaleritu, galenitu a antimonitu*
8. *Aplikace biologicko-chemických metod v hornictví a úpravnictví*
9. *Klasifikace uhelné hmoty – fyzikální vlastnosti, makropetrografická klasifikace*
10. *Mikropetrografická klasifikace – hnědé uhlí, černé uhlí, mikrolitotypy*
11. *Formy vystupování síry v uhlí, odstranění síry z uhlí pomocí mikroorganismů*
12. *Technologické aspekty biologické desulfurizace síry z uhlí*
13. *Biodegradace černého a hnědého uhlí – štěpení vazeb*
14. *Mikroorganismy odstraňující organickou síru z uhlí a stopové prvky*
15. *Bioúprava uhlí pro neenergetické účely*

Minerální biotechnologie II

1. *Biologická koroze stavebních hmot*
2. *Příčiny vzniku degradačních procesů na stavebních materiálech*
3. *Podmínky pro působení biodeteriogenů*
4. *Vznik a vývoj procesu biodeteriorace budov*
5. *Vliv mikroorganismů na stavební materiály*
6. *Průzkum a diagnostika narušení stavebních materiálů vlivem biokoroze*
7. *Diagnostika přítomnosti biodeteriogenů – mikroskopické metody, povrchová analýza*
8. *Biokoroze betonu*
9. *Rozbor působení mikroorganismů při biokorozi*
10. *Síranová koroze, síranová koroze betonů způsobená sirnými bakteriemi*
11. *Mikroorganismy a jejich úloha v metabolismu anorganických sirných látek*
12. *Vliv plísní na stavební díla*
13. *Praktické příklady mikrobiální biokoroze*
14. *Přehled mikroorganismů podílejících se na biokorozi*
15. *Bioreaktory, požadavky na konstrukci bioreaktorů, typy bioreaktorů – membránové bioreaktory, fermentory*

Využití a zpracování biomasy

1. *Biomasa - definice a členění*
2. *Pěstování a energetické využití biomasy v zemědělství*
3. *Produkce biomasy na zemědělské půdě*
4. *Využití biomasy pro výrobu paliv*
5. *Možnosti energetického využití biomasy v domácnostech*
6. *Technologie spalování*
7. *Technologie zplyňování a pyrolýza biomasy*
8. *Technologie kompostování*
9. *Průběh procesu kompostování, charakteristika kvality kompostu*
10. *Technické způsoby kompostování v praxi*
11. *Vermikompostování*
12. *Anaerobní digesce*
13. *Nakládání s odpady ze zemědělství a lesnictví*
14. *Biologicky rozložitelné komunální odpady*
15. *Kaly z čištění odpadních vod*

Zpracování kalů

1. *Charakteristika čistírenských kalů*
2. *Stabilizace čistírenských kalů*
3. *Metody hygienizace čistírenských kalů*
4. *Způsoby zahušťování kalů*
5. *Odvodňování kalů*
6. *Sušení kalů*
7. *Doprava odpadních kalů*
8. *Využití odpadních kalů – zplyňování – technologie*
9. *Využití odpadních kalů v praxi – bioplynové stanice*
10. *Využití odpadních kalů – kompostování – technologie*
11. *Využití odpadních kalů – organizace kompostování a technické vybavení kompostáren*
12. *Zemědělské využití čistírenských kalů*
13. *Využití odpadních kalů k rekultivaci*
14. *Termické způsoby využití odpadních kalů*
15. *Čistírna odpadních vod - technologie*