

Tematické okruhy Magisterské státní závěrečné zkoušky z Matematické biologie a biomedicíny

Specializace: Biomedicínská bioinformatika

Specializační část státní závěrečné zkoušky – Biologie a bioinformatika

1. Buněčný cyklus a buněčné dělení; fáze buněčného cyklu; molekulární podstata buněčného cyklu; hlavní regulátory a kontrolní body buněčného cyklu; typy buněčného dělení; mitóza a meióza; rozdíly růstu prokaryotických a eukaryotických buněk; typy buněčné smrti
2. Principy mendelovské genetiky; gen a jeho formy; vztahy mezi alelami; dědičnost genů; pojmy chromozom a karyotyp; vazba genů; rekombinace; genové interakce
3. Genetická informace a struktura nukleových kyselin; genetický kód; replikace, transkripce a translace; posttranskripční a posttranslační úpravy; řízení genové exprese
4. Struktura a organizace genomu a genů prokaryontních a eukaryontních buněk; struktura chromozomů; změny genetické informace; mutace a reparační mechanismy
5. Příbuznost; dědičnost kvalitativních a kvantitativních znaků; fylogeneze; vliv příbuznosti na předpoklady statistických analýz; korekce závislosti vzorků
6. Lidský genom, polymorfismy DNA, mutace a instabilita lidské DNA, genetické onemocnění
7. Metody molekulární biologie a molekulární diagnostiky; hybridizace nukleových kyselin; PCR; sekvencování
8. Proteom, proteomika, její cíle a dělení, rozdíly proti genomice, metody pro studium proteinů
9. Bioinformatické metody a nástroje pro studium proteinů, sacharidů a nukleových kyselin
10. Anotace genomů, fylogenetická analýza
11. Posttranslační modifikace, predikční algoritmy, validace 3D struktur
12. Predikční nástroje nukleových kyselin, 2D a 3D struktury, repetece
13. Metabolom a alignment metabolických drah
14. Sekvencování, technologie NGS a jejich využití, přípravy knihoven
15. Základní principy analýzy dat z NGS experimentů: data a jejich specifika, kroky analýzy dat od kontroly kvality přes mapování a normalizaci dat až po finální statistickou analýzu, specifika jednotlivých aplikací (genomika, transkriptomika, metagenomika, cílené a necílené přístupy)
16. Mikročipy – jejich definice, druhy, jak se liší a jaký vliv to má na analýzu jejich dat. Vznik dat z mikročipových experimentů, kontrola kvality, normalizace, specifika dat
17. Data z omicových experimentů – jejich specifika, batch efekty, randomizace, specifika statistických přístupů v porovnání skupin, klasifikaci, shlukování, validace

18. Hmotnostní spektrometrie a analýza dat, úprava dat, normalizace, detekce píků, dekonvoluce, zarovnání