

Tematické okruhy Magisterské státní závěrečné zkoušky z Matematické biologie a biomedicíny

Specializace: Epidemiologie a modelování

Specializační část státní závěrečné zkoušky – Biologie a epidemiologie

1. Biomembrány a vnitřní organizace buňky; plazmatická membrána; transport látek; osmotické jevy; biomembrány u prokaryotních buněk; kompartmenty a organely eukaryotních buněk – stavba a funkce; cytoskelet.
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. Příbuznost; dědičnost kvalitativních a kvantitativních znaků; fylogeneze; vliv příbuznosti na předpoklady statistických analýz; korekce závislosti vzorků.
5. Struktura a organizace genomu a genů prokaryotních a eukaryotních buněk; struktura chromozomů; změny genetické informace; mutace a reparační mechanismy.
6. 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.
7. Buněčný metabolismus; základní dráhy energetického metabolismu buňky; uchování energie; mitochondriální metabolismus; buněčné dýchání;
8. Základní typy rozmnožování živočichů; gametogeneze; blastogeneze a vznik zárodečných listů; organogeneze; postembryonální vývoj; životní cyklus.
9. Živočišné tkáně a jejich typy; mikroskopická anatomie hlavních orgánových soustav; pasivní a aktivní transport; membránový potenciál; komunikace buňky s prostředím a jinými buňkami.
10. Homeostáza a regulace; negativní a pozitivní zpětná vazba, její význam pro zachování homeostázy; rovnováha na buněčné, tkáňové a systémové úrovni.
11. Organismus jako hierarchický systém; spolupůsobení nervové, endokrinní a humorální soustavy; systémové reakce – stres; chování buněčných systémů ve stresu a nemoci.
12. Krvetvorba, systém krevních buněk a krvetvorné orgány; principy diferenciacce; imunitní systém.
13. Fyziologie pohybu, fyziologie dýchacího systému; fyziologie trávení a vstřebávání;
14. Funkce tělních tekutin; fyziologie oběhové soustavy; imunitní systém.
15. Fyziologie smyslů; receptorové buňky; přenos a zesílení signálů; zpracování signálů v CNS; reflexní oblouk.

16. Populace a jejich základní charakteristiky, růst populací, vnitrodruhové a mezidruhové vztahy, dynamika populací, životní strategie živočichů a rostlin.
17. Definice epidemiologie; sociální epidemiologie; cíle epidemiologických studií; rizikové faktory; míry asociace a efektu; metody jejich kvantifikace; definice DALY.
18. Indikátory výskytu onemocnění v populaci: incidence, prevalence, mortalita, přežití, očekávané dožití; metody jejich výpočtu a standardizace;
19. Typy epidemiologických studií: popisné a analytické, observační a intervenční; studiová populace; experimentální design; hlavní charakteristiky jednotlivých typů studií.
20. Randomizované klinické studie; randomizace, zaslepení a design klinických studií; meta-analýza; hodnocení validity studií.
21. Kauzalita a korelace; formy zkreslení; zavádějící faktor, mediátor a modifikátor; význam stratifikace v epidemiologii.
22. Sociální epidemiologie a epidemiologie zaměřená na životní cyklus jedince; kauzální modely životního cyklu; řetězce příčin.
23. Rizikové faktory vzniku nejčastějších civilizačních chorob; proces karcinogeneze;
24. Biologické a sociální faktory ovlivňující zdraví; genetická predispozice a životní styl; primární a sekundární prevence vs. terapeutické možnosti.