

Obor: ININ - Medicínská informatika (1802T040)  
Zaměření: Analytik a vývojář pro klinickou praxi  
Projektant a správce medicínských informačních systémů

Tematické okruhy ke státní závěrečné zkoušce **2016/2017**

## **KIV/DGSM – Diagnostické a statistické metody**

Garant: Doc. Ing. Josef Kohout, Ph.D.

Prerekvizitní předměty: KIV/ZOF, KIV/DVM, KMA/MSM

část KIV/ZOF a KIV/DVM

1. Biologické membrány, stavba, funkce. Fosfolipidová dvojvrstva. Membránové proteiny. Proteiny integrální, periferní, kotevní. Membránové iontové kanály. Membránové receptory.
2. Struktura a funkce buňky. Buněčné jádro. Mitochondrie jako producent chemické energie. Endoplazmatické retikulum. Ribozomy. Cytoskeleton. Multicelulární systémy.
3. Elektrické jevy na biologických membránách. Klidové a akční membránové napětí. Akční napětí jako elementární jednotka celulárního přenosu informace. Membránové iontové proudy. Depolarizace a repolarizace. Rychlost šíření akčního napětí (vzruchu) po nervovém vlákně. Vzrušivé a nevzrušivé membrány (tkáně).
4. Synapse. Morfologie chemické synapse. Funkce presynaptického elementu. Vzruch a vyplavení mediátoru. Presynaptická štěrbina. Sub- a postsynaptická membrána. Vazba mediátoru na receptory subsynaptické membrány. Následné potenciály. Odstraňování mediátoru za synaptické štěrby. Synaptické zpoždění. Synapse elektrické.
5. Membránové iontové kanály a jejich funkce. Struktura kanálu. Vrátkovací signál. Elektricky vrátkované kanály. Kanály vrátkované vazbou ligandu. Mechanosenzitivní kanály. Popis elektrického chování kanálu. Aquaporiny.
6. Transmembránový přenos informace. Přenos prostřednictvím informačních molekul. Receptor-G-protein – enzym. Intracelulární informační molekula. Přenos vlivem elektrického signálu. Přímá intercelulární komunikace.
7. Nervová buňka jako základ informační soustavy živých systémů. Tělo (soma). Výběžky. Dendrity. Neurit. Axon. Spojení nervových buněk navzájem. Konvergence. Divergence. Neuronální integrace. Mechanizmy vzniku vzruchů v nervových soustavách.
8. Funkce specifických receptorů v nervovém systému. Přeměna biologicky významného podnětu v akční napětí. Způsoby kódování v receptorech. Kontakt dráždivé a vzrušivé membrány. Analýzátory.
9. Produkce fyzikální síly v živých systémech. Svalová buňka. Kontraktilní aparát. Kontraktilní a regulační proteiny. Úloha vápenatých iontů. Vazba mezi excitací a kontrakcí. Energetika svalu. Práce na kyslíkový dluh. Průběh kontrakce. Svalové trnutí a sumovaná kontrakce. Řízení činnosti kosterního svalstva.
10. Srdeční činnost. Stavba srdce. Myokard. Metabolické nároky srdečního svalu. Chlopenní aparát. Pracovní kardiomyocyty. Pacemakerové buňky. Čerpací cyklus srdce (srdce jako pumpa). Srdeční výdej.
11. Elektrická aktivita srdce. Akční napětí pracovního kardiomyocytu. Elektrokardiografie. Vztah jednotlivých kmitů a vln k reálným dějům na srdci. Způsoby registrace EKG. Interpretace EKG křivky. Další funkční diagnostika v kardiologii, metody a indikace.
12. Dýchání (Respirace). Mechanismus dýchacích pohybů. Přenos kyslíku z plic do tkání. Transport oxidu uhličitého ze tkání do plic. Dechové objemy. Vitální kapacita plic.
13. Principy endokrinních regulací. Endokrinní buňka. Hormon. Transport hormonu. Cílová tkáň. Působení hormonu v cílové tkáni cestou buněčného jádra a cestou přepisu na úrovni cytoplazmatické membrány. Zpětnovazebné vztahy. Systém: hypothalamus – adenohipofýza – periferní endokrinní žlázy.

14. Základy imunitních vztahů. Antigen. Funkce B-lymfocytů. Syntéza protilátek. Funkce T-lymfocytů. Interakce protilátky s antigenem. Poruchy imunitních funkcí. Autoimunitní reakce.
15. Funkce oka. Fyziologická optika. Přeměna světelného signálu v nervové vzruchy v sítnici. Zpracování vizuální informace ve specifických oddílech mozku.
16. Funkce ucha. Mechanismus percepce akustických signálů ve vnitřním uchu. Obor slyšitelnosti lidského ucha. Význam sluchu pro rozvoj inteligence. Analýza akustických signálů v mozku. Klinická audiometrie, základní vyšetřovací metody.
17. Paměť. Paměť krátkodobá a dlouhodobá. Mechanismy uchování informace v biologických systémech. Reverberační okruh. Úloha synaptických spojení s dendritickým stromem neuronů. Vstřípivost, úchovnost, výbavnost. Paměť a učení.
18. Motorika člověka. Nervový systém sloužící k řízení motoriky. Motorika lokomoční, manipulační, mimická a postojová. Vypracování motorického programu. Sladění jednotlivých motorických aktů. Motorické reflexy.
19. Způsoby komunikace, řeč. Verbální a mimická komunikace. Feromony. Vztah sluchu a řeči. Řečová centra a řečové orgány, vyšetřovací metody (akustické, optické, funkční diagnostika).
20. Motivace a konání. Motivace. Úloha limbického systému. Chování. Emoce. Emoce a paměť.
21. Diagnostické vyšetřovací metody. Rozdělení vyšetřovacích metod v jednotlivých oborech medicíny (neurologie, ORL, kardiologie, radiodiagnostické zobrazovací metody) a stručný popis fyzikálních principů těchto metod.
22. Elektro–diagnostické funkční metodiky v neurologii. Rozdělení funkčních metodik, rozdíly mezi jednotlivými metodami, využití a interpretace výsledků.
23. Možnosti analýzy funkcí mozku. Exogenní a endogenní evokované potenciály – rozdíl, využití klinické i experimentální.
24. Perioperační monitorování. Perioperační monitorování pacienta včetně využití neuronavigace a funkčních zobrazovacích metod.
25. Radiodiagnostické zobrazovací metody a metody funkční zobrazovací, příklady diagnostiky v neurologii a kardiologii, principy a metody, tomografické metody.

část KMA/MSM

26. Vícerozměrné náhodné veličiny. Obecná diskrétní a spojitá vícerozměrná rozdělení a jejich charakteristiky. Marginální a podmíněné rozdělení.
27. Vícerozměrné normální rozdělení. Vícerozměrné normální rozdělení a rozdělení s ním související, důležitost normálního rozdělení pro statistické metody.
28. Základní principy statistického popisu vícerozměrných dat. Bodové a intervalové odhady základních charakteristik náhodných veličin.
29. Různé možnosti vizualizace dat, scatter ploty, 2D a 3D histogramy, empirické distribuční funkce, boxploty a další.
30. Principy testování statistických hypotéz. Testy o shodě středních hodnot, testy o shodě kovariančních struktur.
31. Závislost a nezávislost náhodných veličin. Korelace náhodných veličin. Testy nezávislosti v kontingenčních tabulkách – chi kvadrát test, G test, testy v čtyřpolních tabulkách.
32. Vícerozměrná regresní analýza. Problémy multikolinearity a metody výběru vhodných vysvětlujících proměnných.
33. Analýza rozptylu. Mnohonásobné porovnávání. Dvojné a trojné třídění.
34. Metoda hlavních komponent. Cíle metody, předpoklady metody, odvození a použití metody na příkladech.
35. Shluková analýza. Cíle metody, předpoklady metody, odvození a použití metody na příkladech.
36. Diskriminační analýza. Cíle metody, odvození a použití metody na příkladech.