



ŽILINSKÁ UNIVERZITA V ŽILINE
Elektrotechnická fakulta

Štátne skúšky

1. stupeň

ZÁKLADNÉ TÉZY NA ŠTÁTNE SKÚŠKY V ŠTUDIJNOM PROGRAME

BIOMEDICÍNSKE INŽINIERSTVO

1. Metódy a prostriedky vyšetrovania krvi

Základná funkcia krvi, zloženie krvi, funkcia jednotlivých zložiek krvi. Krvné skupiny, zrážanie krvi, transfúzia krvi. Patológie krvi (hemofília, anémia a pod.). Fyziologický roztok.

Vybrané metódy vyšetrovania objemových zmien krvi, fotopletyzmografia (PPG).

2. Metódy a prostriedky vyšetrovania srdca

Makroskopická a mikroskopická stavba srdca, funkcia predsiení a komôr, funkcia srdcových chlopní, chlopňové chyby (stenóza, insuficiencia). Srdcový cyklus. Frekvencie srdca a jej variabilita. Regulácia činnosti srdca. Poruchy činnosti srdca.

Vyšetrovanie činnosti srdca. Základný princíp EKG, snímanie EKG krivky. Meranie tepovej frekvencie.

3. Metódy a prostriedky vyšetrovania a podporné systémy krvného obehu

Štruktúra a funkcia krvného obehu, druhy ciev a ich funkcie a základné charakteristiky, charakteristiky jednotlivých regionálnych cirkulácií (koronárna, mozgová). Regulácia ciev. Poruchy cievneho systému (aneuryzma, ateroskleróza, trombóza a pod.).

Metódy zobrazovania cievneho systému. Meranie prietoku krvi v cievach (dopplerovské sondy), vyšetrovanie priechodnosti ciev. Materiály pre cievne implantáty, biokompatibilita.

4. Metódy a prostriedky vyšetrovania dynamiky krvného obehu

Dynamika krvného obehu. Prúdenie krvi v cievach rôzneho typu (artérie, arterioly, kapiláry a vény). Prietok a tlak krvi, tlaková krivka a jej charakteristiky.

Metódy merania prietoku krvi. Meranie tlakovej krivky, optická pletyzmografia. Meranie krvného tlaku.

5. Metódy a prostriedky vyšetrovania a podporné systémy respiračného systému

Štruktúra a funkcie dýchacieho ústrojenstva. Mechanika dýchania a jej poruchy. Dýchacie cesty a regulácia ich priesvitu. Pľúcny surfaktant a jeho funkcia. Princíp výmeny plynov v pľúcach. Regulácia dýchania. Základné poruchy dýchania. Obštrukčné choroby pľúc. Poruchy dýchania v spánku. Umelá ventilácia pľúc a podpora dýchania.

Metódy vyšetrovania respiračného systému: princíp spirometra a pneumotachografu, celotelová pletyzmografia. Pľúcne objemy a kapacity, charakteristika a meranie.

6. Metódy a prostriedky vyšetrovania a prostriedky podpory gastrointestinálneho systému



ŽILINSKÁ UNIVERZITA V ŽILINE Elektrotechnická fakulta

Stavba a funkcie tráviaceho traktu, horná časť zažívacieho traktu (ústna dutina, hltan a pažerák). Žalúdok (anatomické, histologické a fyziologické poznatky), tenké a hrubé črevo. Činnosť a poruchy činnosti týchto orgánov.

Metódy vyšetovania tráviaceho traktu, kolonoskopia, endoskopia. Zubné implantáty a náhrady, materiály a ich vlastnosti: kovy, amalgámy, cement, polyméry, materiály s tvarovou pamäťou.

7. Technické prostriedky vyšetovania gastrointestinálneho systému

Trávenie potravy v zažívacom trakte. Tráviace šťavy (sliny, žalúdočná, črevná, pankreatická šťava), ich pôsobenie a význam. Regulácia tvorby tráviacich štiav. Poruchy tvorby tráviacich štiav, ich následky a diagnostika. Pečeň, žlčník, pankreas.

Metódy vyšetovania gastrointestinálneho systému, využitie ultrazvuku pri diagnostike a liečbe orgánov tráviaceho systému, základný princíp ultrasonografie.

8. Metódy a prostriedky vyšetovania obličiek a vývodných močových ciest

Anatomické a histologické poznatky o obličkách. Mechanizmy tvorby moču, funkcie glomerulov a tubulov. Biofyzikálne princípy koncentrovania moču. Regulácia tvorby moču, zloženie moču. Činnosť vývodných močových ciest, poruchy tvorby moču a močenia.

Metódy vyšetovania obličiek a močových ciest. Ultrasonografické metódy, ultrazvuková a optická endoskopia. Litotripsia obličkových kameňov ultrazvukom a laserom.

9. Metódy a prostriedky vyšetovania a prostriedky podpory kostrovej (skeletovej) sústavy

Základná stavba skeletového systému a jeho funkcie. Druhy kostí, vlastnosti kostného tkaniva, kosť ako orgán. Patológia kostí. Kostné implantáty, umelé kĺby, používané materiály a ich vlastnosti.

Metódy vyšetovania skeletu človeka. Základný princíp skiografie, generovanie a detekcia röntgenového žiarenia, spôsob zobrazovania tvrdých tkanív.

10. Metódy a prostriedky vyšetovania svalového (muskulárneho) systému

Muskulárny systém, stavba a funkcia. Hladké a priečne pruhované svalstvo. Princíp svalovej činnosti, ovládanie svalov. Regulácia svalovej činnosti. Metabolizmus všetkých druhov svalov.

Vyšetovanie muskulárneho systému a jeho zobrazovanie. Základný princíp sonografie a MRI.

11. Metódy a prostriedky vyšetovania pohybového aparátu

Základná štruktúra a funkcia pohybového aparátu. Kostí, kĺby a svaly.

Vyšetovania kinetiky pohybu, monitorovanie pohybovej aktivity. Metódy merania rýchlosti, zrýchlenia, sily a momentu sily.

12. Metódy a prostriedky vyšetovania kože

Anatomická a histologická štruktúra kože. Fyziologické funkcie kože. Koža ako súčasť termoregulácie organizmu. Vplyv vonkajšieho prostredia na kožu, chemické látky, žiarenie.

Metódy vyšetovania kože, princíp termografie, ultrasonografia.

13. Metódy a prostriedky vyšetovania nervovej sústavy

Nervová sústava, štruktúra a funkcie. Centrálna nervová sústava, periférna nervová sústava. Neurón. Sympatikový a parasympatikový systém. Nervová regulácia aktivít organizmu. Signály aktivity mozgu, mozgové vlny.

Metódy vyšetovania nervových reakcií. Vyšetovanie mozgovej aktivity, základný princíp EEG.

14. Metódy a prostriedky vyšetovania a podpora činnosti sluchu

Anatomická štruktúra sluchového orgánu. Podporné systémy sluchu. Funkcia sluchu, podstata rozlišovania výšky tónu. Cesty a poruchy vedenia zvuku. Vnímanie zvuku sluchovým orgánom, spektrálna citlivosť, intenzita a hlasitosť. Akustický stereoefekt. Sluchový nerv a sluchové centrum.

Metódy vyšetovania sluchu. Vznik šelestov v tele a ich vyšetovanie, fonendoskop.

15. Metódy a prostriedky vyšetovania a prostriedky podpory zraku

Oko, jednotlivé časti a ich funkcia. Zrakový nerv, zrakové centrum. Optický systém oka, refrakčné chyby oka. Štruktúra sietnice, svetlocitlivé elementy. Rozlišovacia schopnosť, zotrvačnosť videnia, citlivosť oka, akomodácia. Farebné videnie, RGB systém. Princíp priestorového videnia. Poruchy videnia.

Metódy vyšetovania zraku. Korekcie chýb oka, okuliare, kontaktné šošovky, základný princíp lupy, ďalekohľadu a mikroskopu. Materiály pre okuliare, kontaktné šošovky a očné implantáty, polyméry - rozdelenie, fyzikálne a chemické vlastnosti.

16. Metódy a prostriedky vyšetovania termoregulácie

Tvorba a výdaj tepla. Teplota ľudského tela. Mechanizmy termoregulácie. Význam teplotného režimu na funkcie organizmu. Horúčka a hypertermia, mechanizmy vzniku.



ŽILINSKÁ UNIVERZITA V ŽILINE Elektrotechnická fakulta

Metódy merania teploty (extra- a intrakorporálne), kontaktné a bezkontaktné teploměry. Termovízia.

17. Metódy a prostriedky vyšetrovania endokrinného systému

Hypotalamo-hypofýzový systém, rastový hormón, hormóny štítnej žľazy. Fyziológia, patologická fyziológia a možnosti zisťovania ich porúch. Hormóny nadobličky, mechanizmy stresu. Hormóny pankreasu, diabetes mellitus, možnosti zisťovania a liečby cukrovky.

Metódy vyšetrovania endokrinného systému. Vyšetrovanie štítnej žľazy, pankreasu a lymfatických uzlín.

18. Náhrady a rekonštrukcia orgánov

Náhrady telesných orgánov, možnosti transplantácie a implantácie. Transfúzia krvi, základné pravidlá. Extrakorporálna oxygenácia. Umelé srdce. Hemodialýza.

Materiály pre umelé náhrady a lekárske nástroje. Kovové, keramické, kompozitné a polymérové materiály používané pre jednotlivé implantáty a náhrady, a ich základné vlastnosti, mechanická a chemická odolnosť, biokompatibilita.

19. Signály tela a ich detekcia

Elektrické, magnetické, akustické, optické a mechanické signály tela, ich pôvod a informačná hodnota. Prirodzené (spontánne) signály, signály vyvolané (stimulované) vonkajším podnetom.

Meranie elektrických signálov. Meranie magnetických signálov. Metódy merania akustických, optických a mechanických signálov. Senzory jednotlivých veličín.

20. Biologické signály a ich detekcia

Biofyzikálny pôvod elektrických signálov, vzrušivosť tkanív, akčný potenciál bunky, membránové napätie. Šírenie elektrických vzruchov nervovými vláknami, štrbinové spojenie. Reobáza a chronaxia.

Zosilňovače biologických signálov. Zapojenia operačných zosilňovačov – základné zapojenia využívané pre analógové spracovanie biologických signálov. Pasívne a aktívne filtre. Operačné zosilňovače s nesymetrickým napájaním.

21. Elektrické prejavy aktivity biologických štruktúr

Šírenie akčného potenciálu, elektrické prejavy na membráne bunky, Nernstova a Goldmanova rovnica, mechanizmus lokálnych prúdov.

Elektródy pre snímanie biopotenciálov. Rozhranie elektróda a elektrolyt. Rozhranie elektróda a koža. Pohybové artefakty. Ag-AgCl elektróda. Náhradná elektrická schéma elektródy. Vlastnosti a využitie.