



BIOMEDICÍNSKE INŽINIERSTVO – 2. STUPEŇ

ZÁKLADNÉ TÉZY NA PRIJÍMACIE SKÚŠKY

P.č.	téza
1.	MERANIE ČASU A GEOMETRICKÝCH VELIČÍN Uvedte základné metódy merania času, polohy, geometrických rozmerov, posunutia a otočenia. Vysvetlite princíp metód využívajúcich zmenu odporu vodiča, zmenu kapacity kapacitora, zmenu indukčnosti induktora a zmenu vzájomnej indukčnosti cievok. Uvedte spôsob vyhodnocovania a vhodnosť pre aplikácie v biomedicíne.
2.	MERANIE KINEMATICKÝCH A DYNAMICKÝCH VELIČÍN Vysvetlite princíp indukčného senzora rýchlosti, merania rýchlosti na základe Dopplerovho javu, optického otáčkomera, odporového a piezoelektrického tenzometra, akcelerometra a dynamometra. Uvedte využitie jednotlivých metód v biomedicíne.
3.	MERANIE CHARAKTERISTICKÝCH VELIČÍN KVAPALÍN A PLYNOV Vysvetlite princíp merania tlaku, rýchlosti prúdenia a viskozity kvapaliny, objemového prietoku kvapaliny, objemu a prietokovej rýchlosti plynu. Uvedte aplikácie metód príslušných metód v biomedicíne.
4.	MERANIE TERMODYNAMICKÝCH VELIČÍN Uvedte a vysvetlite základné metódy merania teploty, tepla, tepelného vyžarovania a tepelných účinkov žiarenia. Uvedte princíp používaných elektrických teplomerov, tepelných detektorov, kalorimetrie, termografia, a pod. a využitie uvedených metód v lekárstve.
5.	MERANIE ELEKTRICKÝCH A MAGNETICKÝCH VELIČÍN Uvedte základné metódy merania elektrických potenciálov, elektrických prúdov, impedancie, odporu, indukčnosti a kapacity, magnetickej intenzity. Uvedte využitie týchto metód merania v oblasti lekárstva, napr. EKG, EEG, impedančná pletyzmografia, elektrodynamický prietokomer a pod.
6.	MERANIA VYUŽÍVAJÚCE MECHANICKÉ VLNIENIE Uvedte základné vlastnosti, spôsoby budenia a detekcie zvuku a ultrazvuku. Vysvetlite základný princíp ultrazvukového vyšetrovania telies, využitie Dopplerovho javu. Uvedte základné prostriedky využívané v audiometrii. Opíšte podstatu litotrypsie. Uvedte možnosti využitia zvuku a ultrazvuku v biomedicíne (sonografia, audiometria, akustická hygiena, litotrypsia a pod.).
7.	OPTICKÉ METÓDY MERANIA Uvedte typické optické zdroje a detektory (infračervené a ultrafialové žiarenie, viditeľné svetlo), opíšte základné vlastnosti žiarenia. Opíšte princíp optických prvkov a meracích metód využívaných v lekárstve (šošovky, mikroskop, optické vlákna, interferometria, chirurgické lasery, svetelná hygiena, optometria a pod.).
8.	MERANIE PRINCÍPY VYUŽÍVANÉ PRI VYŠETROVANÍ KARDIOVASKULÁRNEHO



	SYSTÉMU Uvedte princíp metód, ktoré sa využívajú pri vyšetovaní činnosti kardiovaskulárneho systému (invazívne a neinvazívne merania tlaku krvi, objemový prietok krvi v cievach, pletyzmografia, sonografia, EKG, a pod.).
9.	MERACIE PRINCÍPY VYUŽÍVANÉ PRI VYŠETROVANÍ RESPIRAČNÉHO SYSTÉMU Uvedte princíp metódy, ktoré sa využívajú pri vyšetovaní respiračného systému (spirometer, pneumotachometer, meranie reziduálneho objemu pľúc).
10.	MERACIE METÓDY VYUŽÍVANÉ PRI MERANÍ BIOLOGICKÝCH ŠTRUKTÚR Uvedte základný princíp meraní požívaných pri vyšetovaní vlastností niektorých biologických materiálov (optická analýza štruktúry tkanív, rentgenoskopia, elektrónová mikroskopia, optická spektrálna analýza telových tekutín, oxymetria, základný princíp tomografie a pod.).
11.	OPERAČNÉ ZOSILŇOVAČE – ZÁKLADNÉ VLASTNOSTI A ZAPOJENIA Neinvertujúce zapojenie – odvodenie pomocou blokovej schémy spätnoväzobného systému, zjednodušené odvodenie pre ideálny OZ. Invertujúce zapojenie.
12.	OPERAČNÉ ZOSILŇOVAČE – NAPĀŤOVÝ SLEDOVAČ, DIFERENCIÁLNY ZOSILŇOVAČ Odvodenie prenosovej funkcie invertujúceho zapojenia OZ realizovaného ako horný priepust, Odvodenie prenosovej funkcie invertujúceho zapojenia OZ realizovaného ako dolný priepust. OZ ako pásmový priepust. Špecifické zapojenia OZ s nesymetrickým napájaním.
13.	NAPĀJACIE ČASTI ELEKTRONICKÝCH OBVODOV PRE MEDICÍNSKE ÚČELY 1 Možnosti napájania medicínskych zariadení. Jednotlivé druhov elektrochemických článkov. Spôsobu napájania medicínskych zariadení z elektrickej siete. Usmerňovače a spínané zdroje.
14.	NAPĀJACIE ČASTI ELEKTRONICKÝCH OBVODOV PRE MEDICÍNSKE ÚČELY 2 Lineárne stabilizátory napätia. DC-DC menič.
15.	MIKROPOČÍTAČE Úvod do problematiky jednočipových mikropočítačov. Čo je to MCU? Periférie MCU a ich stručná charakteristika. Funkcia mikroprocesora. Pamäte.
16.	VSTUPNO – VÝSTUPNÉ PORTY MCU Základné registre slúžiace na ovládanie I/O portov a ich funkcia. Konfigurácia vývodov MCU. Pull up rezistory. Zisťovanie stavu vývodov.
17.	JAZYK C PRE MCU Typy premenných. Spôsobu zápisu hodnoty do premennej. Porovnávacie a logické operátory. Bitové operátory. Bitový posun a bitové maskovanie.
18.	ČASOVAČE A ČÍTAČE Čo je to časovač? Využitie časovača MCU v rôznych aplikáciách. Konfigurácia a nastavenie časovača. Spôsobu časovania. Výhody a nevýhody jednotlivých spôsobov.
19.	VÝVOJOVÉ DIAGRAMY PRE JEDNOTLIVÉ SPÔSOBY ČASOVANIA Kontrola pretečenia, kontrola zhody hodnoty časovača.
20.	USART ROZHRANIE Využitie a charakteristika jednotlivých častí. Parametre USART rozhrania. Štandardný dátový rámec prenosu. Konfigurácia USART rozhrania.
21.	SYSTÉM PRERUŠENIA



	Definícia prerušenia behu programu. Typy zdrojov prerušenia. Servisná rutina prerušenia. Vektory prerušenia.
22.	DIGITALIZÁCIA SIGNÁLU A/D prevodníky. Charakterizujte kroky potrebné pre správnu digitalizáciu signálu.
23.	VLASTNÉ KMITY V MECHANICKÝCH A ELEKTRICKÝCH SÚSTAVÁCH Podmienky vzniku netlmených kmitov, tlmenie kmitov. Diferenciálna rovnica vlastných netlmených kmitov a kmitov s viskóznym tlmením.
24.	VYNÚTENÉ KMITY Harmonické budenie kmitavých sústav. Diferenciálna rovnica kmitov s harmonickým budením a jej ustálené riešenie. Rezonancia, faktor kvality. Využitie rezonancie.
25.	PODSTATA VZNIKU MECHANICKÉHO VLNENIA Šírenie mechanickej excitácie v pružnom prostredí. Pozdĺžne polarizovaná vlna v pružnej tyči. Odvodenie a riešenie vlnovej rovnice netlmenej vlny. Vlastnosti netlmenej vlny. Polarizácia vlnenia. Rýchlosť šírenia mechanického vlnenia.
26.	MECHANICKÉ ÚČINKY MECHANICKÉHO VLNENIA Akustická výchylka, akustická rýchlosť. Vnútorné mechanické napätie, akustický tlak. Výkon prenášaný vlnením. Tepelné účinky vlnenia. Ultrazvukové čističky, ultrazvukové obrábanie, ultrazvuková litotripsia.
27.	PODSTATA VZNIKU ELEKTROMAGNETICKÉHO VLNENIA Maxwellove rovnice, vlnová rovnica EM vlny a jej riešenie. Rýchlosť šírenia vlnenia. Prenos energie EM vlnou, Poyntingov vektor, tepelné účinky EM vlny. Elektroakustická interakcia, PAI – Photoacoustic Imaging, laserová litotripsia.
28.	HARMONICKÉ VLNENIE Harmonické riešenie vlnovej rovnice s tlmením. Vlnová funkcia tlmeného harmonického vlnenia. Rýchlosť šírenia, disperzia. Útlm vlnenia materiálový a geometrický. Efektívna hĺbka prieniku vlnenia. Vlnová impedancia. Prechod vlnenia cez rozhranie homogénnych prostredí.
29.	ZVUK A ULTRAZVUK Frekvenčné spektrum mechanického vlnenia, infrazvuk, zvuk, ultrazvuk. Fyziologické účinky mechanického vlnenia. Zvuk a jeho vnímanie človekom, frekvenčná charakteristika, úroveň hlasitosti. Zdroje mechanického vlnenia. Negatívne účinky infrazvuku. Podstata ultrasonografie.
30.	EM VLNENIA A SVETLO Spektrum EM vlnenia. Pásmo EM vlnenia a ich základné charakteristiky. Disperzia svetla, index lomu, hranolová spektroskopia. Polarizácia svetla a polarizačné filtre. Zdroje EM vlnenia v rôznych frekvenčných pásmach, optické zdroje, laser. Vnímanie svetla ľudským okom.