

Pokrytí

- Fyzikální jednotky a jejich soustavy; převody jednotek
- Biomechanika a biomechanické vlastnosti tkání
- Funkční a biomechanické vlastnosti pojivových tkání (sval, vazy, chrupavka, kost, kloub)
- Harmonický oscilátor (kinematika, dynamika, energie; Hookův zákon)
- Mechanika pevných těles (elastické vlastnosti látek, modul pružnosti a jeho průběh)
- Biomechanika krevního oběhu (srdce, cévy, krev, proudění krve, krevní oběh)
- Ideální kapalina, Bernoulliho rovnice, rovnice kontinuity
- Reálné kapaliny a krevní oběh (hydrodynamika krevního oběhu, proudění krve)
- Viskozita kapalin a krve (laminární tok, Poiseuilův zákon, faktory ovlivňující viskozitu, metody měření)
- Krevní tlak a metody jeho měření
- Difúze, osmóza, hemodialýza (Fickovy zákony)
- Fourierova transformace fyzikálních veličin
- Mechanické vlnění, podélné a příčné vlnění
- Princip šíření zvuku, rychlost šíření zvuku, akustická rychlost, akustický tlak
- Akustická impedance, intenzita zvuku, hladina intenzity zvuku, vnímání intenzity
- Barva zvuku, výška zvuku
- Jednotky používané ve fyziologické akustice
- Biofyzika sluchového aparátu
- Audiogram, sluchové pole (práh slyšitelnosti a bolesti)
- Vyšetřovací metody sluchu, principy korekce sluchových vad
- Infrazvuk, ultrazvuk; zdroje a účinky
- Principy diagnostického a terapeutického užití ultrazvuku
- Šíření ultrazvuku v organismu, chování na rozhraní
- Ultrazvukové vyšetřovací metody
- Dopplerovská sonografie
- Možná rizika sonografického vyšetření
- Rázové vlny, princip litotripse extrakorporální rázovou vlnou
- Elektrostatická interakce, elektrostatické pole, částice v elektrostatickém poli, princip superposice, iontová vazba
- Elektrické napětí, elektrický proud, elektrická energie, práce a výkon
- Účinky elektrického a magnetického pole na organismus
- Magnetické pole a srovnání magnetického pole s elektrickým
- Účinky elektriny na živý organismus; iontoforéza a galvanizace, elektroléčba, elektrostimulace, vysokofrekvenční elektrochirurgie
- Interakce elektromagnetických polí s živou hmotou; magnetoterapie
- Nukleární magnetická rezonance; princip, použití a výhody metody
- Magnetická potenciální energie
- Postupný vznik MR obrazu
- MR a signály různých tkání, kontrastní látky
- Světlo a optika - definice pojmů
- Spektrum elektromagnetického vlnění a jeho pásma
- Šíření světla prostředím, transmisie, absorpce, reflexe
- Kvantová optika, fotony, absorpční a emisní spektra
- Zrcadla a čočky
- Lupa a meze rozlišení, princip optické mikroskopie, teleskopy, světlovody
- Zdroje a detektory světla, oko
- Oko jako optická soustava - fyzikální charakteristiky
- Optické vady oka, korekce očních vad

- Detektory světla, oko jako detektor světla, biofyzika vidění
- Barva světla, její vnímání, citlivost, fotometrie
- Infračervené a ultrafialové záření
- Stavba atomu
- Druhy ionizujícího záření, jejich vznik
- Typy a základy kinetiky radioaktivních proměn
- RTG záření, vznik, vlastnosti a využití
- Spektrum rentgenového zdroje a možnosti jeho modifikace
- Přírodní a umělé zdroje ionizujícího záření
- Základní principy interakce záření s prostředím
- Interakce elektromagnetického záření s látkou
- Interakce přímo ionizujícího záření s látkou
- Detektory ionizujícího záření, princip funkce a využití v medicíně
- Dozimetrie a ochrana před ionizujícím zářením
- Biologické účinky ionizujícího záření, použití radionuklidů v medicíně
- Termodynamický systém, stavové veličiny; vnitřní energie, teplo, práce
- První věta termodynamická
- Druhá věta termodynamická (ekvivalentní formulace)
- Předávání tepla vedením, prouděním a zářením
- Entropie v živých organismech
- Termometrie, termografie, typy teploměrů obecně, lékařské teploměry
- Tepelná pohoda organismu, regulace teploty v organismu, vliv tepelného záření okolního prostředí, vliv vlhkosti a proudění vzduchu
- Působení nižších a vyšších teplot na organismus, využití v medicíně, hypertermie a kryoterapie
- Biofyzikální princip přeměny energií v mitochondriální membráně
- Biofyzikální podstata tvorby ATP ATP-syntázou
- Struktura biologické membrány a membránová fluidita
- Biofyzikální podstata transportu v membránách
- Cytoskeleton a jeho dynamika
- Střední filamenta, mikrotubuly, aktinová filamenta
- Fyzikální základy buněčného pohybu
- Molekulární motory
- Iontové kanály
- Klíčové faktory pro buněčnou organizaci tkání
- Tkáně - pojivové, epitelové, svalové, nervové
- Struktura a stabilita pojivové tkáně
- Biofyzikální vlastnosti spojů epitelů
- Biofyzika svalové práce (svalový stah)
- Nervové tkáně - membránový potenciál
- Nervové tkáně - akční potenciál, podstata jeho šíření
- Laser - princip, charakteristika a vlastnosti paprsku
- Laserové zdroje
- Využití laserového záření a aplikace laserů v medicíně
- Cytometrie (průtoková cytometrie, FACS)
- Infračervená spektroskopie
- Ramanova spektroskopie
- Hmotnostní spektroskopie a plynová chromatografie
- Užití jednotlivých principů optiky v medicíně
- Principy endoskopie
- Optická mikroskopie (mikroskop pro procházející a dopadající světlo, fázový kontrast, polarizační mikroskop, fluorescenční mikroskop, interferenční mikroskop)

- Elektronová mikroskopie
- Fluorescenční spektroskopie („steady state“ spektroskopie, zhášení fluorescence, doby života excitovaného stavu, polarizace fluorescence, fluorofory)
- Mikroskopie skenovací sondou
- Principy zobrazovacích metod využívajících neionizující záření resp. vlnění (sonografie, termografie, MRI)
- Principy zobrazovacích metod využívajících ionizující záření (RTG, PET, SPECT, CT)
- Hybridní zobrazovací metody a jejich výhody
- Ionizující záření v terapii, radioterapeutické techniky
- Pojem biosignálu a jeho význam
- Biosignály neelektrické povahy, převodníky neelektrických veličin
- Elektrické projevy organismů a jejich subsystémů
- Elektrody; artefakty
- Nativní záznam, provokace a stimulace
- Zpracování a analýza biosignálů; pojem kanálu
- Diferenciální zesilovače a zapojení jejich vstupů
- Elektrokardiografie
- Elektroencefalografie
- Kardiostimulátor, defibrilátor, elektrokonvulzivní terapie
- Základní princip tkáňového inženýrství
- Postup při přípravě arteficiálních tkání
- Tkáňové inženýrství chrupavky - důvody vzniku a rozvoje
- Řízené uvolňování léčiv
- Liposomy, jejich vlastnosti, příprava
- Použití liposomů ve tkáňovém inženýrství pro řízené dodávání bioaktivních látek