|  |
| --- |
| **Vysoká škola:** Univerzita sv. Cyrila a Metoda v Trnave |
| **Fakulta:** Inštitút fyzioterapie, balneológie a liečebnej rehabilitácie |
| **Stupeň štúdia:** prvý, denná forma |
| **Názov predmetu: Fyzika a biofyzika** |
| **Skratka predmetu: KRA/R001/15** |
| **Rok štúdia:** prvý |
| **Semester: zimný** |
| **Počet kreditov: 2** |
| **Druh:** Povinný predmet  **Metóda:** Prednášky / Seminár  **Rozsah výučby:** 3 hod./1 hod týždenne  Vzdelávacia činnosť sa uskutočňuje : prezenčnou metódou |
| **Podmieňujúce predmety (nadväznosť, prerekvizity):** - |
| **Podmienky na absolvovanie predmetu:**  Priebežné hodnotenie: účasť, aktivita  Záverečné hodnotenie: test /skúška/  Hodnotenie požadovaných vedomostí:  Záverečné hodnotenie je udelené na základe absolvovania didaktického testu v písomnej forme. Pre úspešné absolvovanie skúšky musí študent získať minimálne 75% z maximálneho počtu bodov v teste -viď.tabuľka.   |  |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | **Hodnotenie** | **A** | **B** | **C** | **D** | **E** | **Fx** | | **Podiel v %** | 100 - 95 | 94 - 90 | 89 - 85 | 84 - 80 | 79 - 75 | 74 - 0 |   Podmienky absolvovania predmetu a hodnotenie výsledkov študenta sa riadi Študijným poriadkom UCM. Úspešné absolvovanie predmetu je podmienené účasťou na prednáškach (povolené max. 3 absencie bez udania dôvodu t.j. 12 vyučovacích hodín).  V prípade individuálneho študijného plánu je nutná účasť na prednáškach minimálne 50% (pozri Študijný poriadok UCM §13)*.* |
| **Kľúčové slová:** Bunka, biologická membrána, difúzia, aktívny trasport, membránový potenciál, deformácia účinkom sily, rovnováha na páke, svalový stroj, zákony hydrodynamiky, viskozita, gradient rýchlosti, tlak, práca a výkon, stavova rovnica plynu, dýchací objem, frekvencia, sluchové pole, fotón, optická mohutnosť šošovky, akomodácia oka. Elementárne častice, interakcia, vlnové vlastnosti častíc, fotón, atóm, jadro atómu, nukleón, väzbová energia, energia elektrónu, rádiaktivita, rádioaktívne žiarenie, umelá rádioaktivita, izotop, urýchľovač častíc, RTG žiarenie, rentgenka, poločas premeny, biologický účinok žiarenia, radiačná trapia, G-M počítač, detekcia žiarenia, aktivita žiariča, kerma, dávkový ekvivalent. |
| **Anotácia predmetu:**  Cieľom predmetu je poskytnúť študentom informácie o základných princípoch a zákonoch fyziky ktoré popisujú mechanizmy biologických procesov a ktoré sa uplatňujú pri práci s pacientom a používanou prístrojovou technikou. Informovať študentov o vlastnostiach základných elementárnych častíc a zákonoch mikrosveta. Zoznámiť študentov s hlavnými zdrojmi a druhmi žiarenia, s princípom činnosti detektorov žiarenia, rentgenky a princípmi modernej RTG diagnostiky. Popísať účinky rôznych druhov žiarenia na ľudský organizmus a spôsoby liečby ochorení s využitím rádionuklidov. |
| **Stručná osnova predmetu:**  Výučba je rozdelená na 12 týždňov po 4 hodiny – celkom 48 hodín počas semestra. Tématické celky:  1. Predmet biofyziky, štruktúra zloženie a funkcia bunky, biopolyméry v bunke.  2. Biologická membrána – štruktúra, funkcia. Difúzia, osmóza, zákony pasívneho transportu, molekulárno-  kinetický transport,. Aktívny transport. Membránový a akčný potenciál.  3. Biofyzika tkanív, cievneho sytému, dýchania, zraku a počutia. Aplikácia základných fyz. zákonov.  4. Hmota a jej interakcie-kvantové vlastnosti častíc, štruktúra a vlastnosti atómu, exitácia a ionizácia atómu.  5. Rádioaktivita a ionizujúce žiarenie – prirodzená a umelá rádioaktivita, poločas rozpadu, RTG žiarenie,  jadrové reakcie, interakcia žiarenia s hmotou, urýchľovače.  6. Detekcia ionizujúceho žiarenia – detektory, dozimetrické veličiny a jednotky.  **Harmonogram výučby**   |  |  | | --- | --- | | **Týždeň** | **Tématický celok** | | **1** | Predmet biofyziky. Funkcia a štruktúra bunky, chemické zloženie a biopolyméry v bunke.  Biologická membrána, funkcia, zloženie. Difúzia a osmóza. Aktívny transport. Sodíkovo-draslíková pumpa. Membránový potenciál. Akčný potenciál a jeho šírenie. | | **2** | Tkanivá- mechanické vlastnosti, deformácie, Hookov zákon, tekuté biomateriály, viskozita, elektrické vlastnosti tkanív. Kostra, svaly-rovnováha na páke, typy pák v ľudskom tele, štruktúra svalu, kontrakcia svalu. | | **3** | Cievny systém-prúdenie kvapalín, rovnica spojitosti, laminárne, turbulentné prúdenie.  Profil prúdenia kvapalín a krvi, elasticita ciev, výpočet práce a výkonu srdca. | | **4** | Dýchanie – zloženie a tlak vzduchu, Daltonov, Henryho zákon, stavova rovnica plynu.  Dýchacie objemy, pľúcna kapacita, odpor dýchacích ciest, očistné mechanizmy pľúc, hlas. | | **5** | Zvuk – vlastnosti, rýchlosť zvuku, frekvencia a perióda-výpočty, intenzita zvuku, decibel.  Prah bolesti, prah počutia, zloženie ucha, funkcia jeho častí, receptory, teória počutia. | | **6** | Optický systém oka. Dioptria. Vznik obrazu. Zobrazovacia rovnica šošovky. Stavba oka. Očné vady a ich korekcia. Farebné vnímanie, receptory. Binokulárne videnie.Poločas rozpadu, fyzikálny, biologický, jadrové reakcie, zákony zachovania. | | **7** | Elementárne častice, základné druhy interakcií, kvantové a vlnové vlastnosti častíc.  Atóm , modely atómu, štruktúra a vlastnosti atómu, nuklid, izotop. | | **8** | Stavy elektrónov v atóme, energetické hladiny, kvantové čísla, spektrum atómu vodíka, exitácia a ionizácia atómu. Jadro atómu, hmotnostný schodok, väzbová energia. | | **9** | Prirodzená a umelá rádioaktivita, žiarenie α, β,γ. Poločas rozpadu, fyzikálny, biologický, jadrové reakcie, zákony zachovania. | | **10** | Nejadrové žiarenie, brzdné, charakteristické RTG žiarenie, princíp rentgenu, RTG diagnostika.  Lineárne urýchľovače, princíp činnosti, betatrón, cyklotrón, využitie v medicínskej praxi. | | **11** | Interakcia jadrového žiarenia s hmotou, interakcia neutrónov, interakcia žiarenia α, β,γ s hmotou.  Interakcia RTG žiarenia s hmotou, tvorba elektrón – pozitrónového páru, fotoelektrický jav, Comptonov rozptyl. | | **12** | Detektekcia ionizujúceho žiarenia- detektory, druhy, popis, princíp činnosti, využitie. Hlavné dozimetrické veličiny a jednotky, kerma, dávkový ekvivalent, gray, sievert. | |
| **Odporúčaná literatúra:**  BABINCOVÁ. M., NOVOTNÝ, J.: Úvod do lekárskej biofyziky. Trnava : UCM, 2008. 105 s.  ISBN-978-80-8105-056-5.  ŠIKUROVÁ, L., BABINCOVÁ, M., WACZULÍKOVÁ, I.: Špeciálne praktikum  z experimentálnych metód biofyziky, Bratislava, UK, 2008. 130 s. ISBN-978-80-89186-27-3  ŠAJTER et al.: Biofyzika, biochémia a rádiológia, Martin, Osveta, 2001, 276 s., ISBN 80-201-  0046-6.  HRAZDÍRA, I.: Úvod do obecné a lékařské biofyziky. Brno : LF MU. 1999. 274 s. ISBN-10: 80-  210-1822-4.  KUKUROVÁ, E., KRÁĽOVÁ, E. et al.: Lekárska fyzika a biofyzika. Bratislava: UK, 2006.  264 s. ISBN 80-223-1824-8.BABINCOVÁ, M., NOVOTNÝ, J.: Úvod do lekárskej biofyziky. Trnava : UCM, 2008. 105 s. ISBN-978-80-8105-056-5.  ŠAJTER et al.: Biofyzika, biochémia a rádiológia, Martin, Osveta, 2001, 276 s., ISBN 80-201-0046-6.  PODZIMEK F. : Radiologická fyzika – Příklady a otázky 2012  KUKUROVÁ, E., KRÁĽOVÁ, E. et al.: Lekárska fyzika a biofyzika. Bratislava: UK, 2006. 264 s. ISBN 80-223-1824-8. |
| **Garant predmetu:** prof. MUDr. Jiří Neuwirth, CSc., MBA |
| **Vyučujúci:** Mgr. Ján Líška |