**kDatum:** Rijeka,18. srpnja 2023.

**Kolegij:** Osnove fizike, radiologije i zaštite od zračenja

**Voditelj:** doc.dr.sc. Andrica Lekić

**Izvođač:** Lejla Jelovica, mag. educ. math. et phys.

**Katedra:** Katedra za temeljne medicinske znanosti

**Studij:** Prijediplomski stručni studiji - Sestrinstvo redovni

**Godina studija:** 1

**Akademska godina:** 2023./2024.

**IZVEDBENI NASTAVNI PLAN**

**Podaci o kolegiju (kratak opis kolegija, opće upute, gdje se i u kojem obliku organizira nastava, potreban pribor, upute o pohađanju i pripremi za nastavu, obveze studenata i sl.):**

|  |
| --- |
| Kolegij **Osnove fizike, radiologije i zaštite od zračenja** je obvezni kolegij na prvoj godini Sveučilišnog studija sestrinstva i sastoji se od 20 sati predavanja (**2,0 ECTS-a**). Kolegij se izvodi u prostorijama Fakulteta zdravstvenih studija u Rijeci.  **Cilj** kolegija je usvajanje temeljnih znanja iz područja fizike, radiologije i zaštite od ionizirajućih zračenja uz pomoć kojih će studenti: upoznati osnovne biofizikalne principe funkcioniranja organizma, upoznati fizikalne principe rada uređaja koji se koriste u medicinskoj dijagnostici, razlikovati ionizirajuća od neionizirajućih zračenja, usporediti različite dijagnostičke procedure (vrsta zračenja, biološki učinci), pravilno interpretirati temeljne principe zaštite od ionizirajućih zračenja.  **Sadržaj kolegija:**  Fizikalna mjerenja. Zvuk i ultrazvuk. Fizika fluida (krvotok, disanje). Fizika gledanja. Električna struja i njen utjecaj na ljudski organizam. Atomska struktura. Spektar elektromagnetskog zračenja. Rendgensko zračenje i njegova primjena u medicini. Radioaktivnost. Medicinska primjena radionuklida. Zaštita od ionizirajućeg i neionizirajućeg zračenja**.**  **Način izvođenja nastave:**  Nastava se izvodi u obliku predavanja (20 sati), a u skladu s izvedbenim nastavnim planom. Na predavanjima se obrađuje gradivo prema nastavnim jedinicama iz sadržaja predmeta. Od studenata se očekuje da se prema nastavnom planu i programu, a koristeći navedenu literaturu unaprijed pripreme za nastavu.  Napomena: moguće je online izvođenje nastave uz pomoć platformi Merlin i MS teams, a prema važećem Pravilniku o studijima Sveučilišta u Rijeci. |

**Popis obvezne ispitne literature:**

|  |
| --- |
| 1. Nastavni materijali i prezentacije postavljene na platformi Merlin.  2. S. Janković i D. Eterović: Fizikalne osnove i klinički aspekti slikovne dijagnostike, Medicinska naklada, Zagreb, 2002.  3. C. Guyton, J. E. Hall: Medicinska fiziologija (odabrana poglavlja), Medicinska naklada, Zagreb 2012. |

**Popis dopunske literature:**

|  |
| --- |
| 1. F. Šolić., G. Žauhar: Fizika za medicinare, Medicinski fakultet Sveučilišta, 2013., Udžbenici sveučilišta u Rijeci  2. J. Brnjas-Kraljević: Fizika za studente medicine, Medicinska naklada, Zagreb 2001.  3. Davidovits, P.: Physics in Biology and Medicine, 3rd ed. Academic Press, New York, 2019. dostupno na: <https://is.muni.cz/www/384/30618506/koncepty/Physics_in_Biology_and_Medicine_3rd_Edition.pdf> |

**Nastavni plan:**

**Popis predavanja (s naslovima i pojašnjenjem):**

|  |
| --- |
| **P1. Uvodno predavanje. Fizikalna mjerenja**  *Ishodi učenja:*  Izložiti i opisati način izvođenja nastave i stjecanja bodova na kolegiju  Objasniti cilj i svrhu izvođenja kolegija  Objasniti vezu fizike s medicinom i tehnikom  Razlikovati skupine mjernih jedinica. Nabrojiti osnovne veličine i jedinice SI sustava. Koristiti predmetke u pretvorbi jedinica. Nabrojiti izvedene fizikalne veličine i pripadne jedinice. Koristiti džepno računalo.  Znati nazive i koristiti SI predmetke (prefikse) uz fizikalne jedinice  Razlikovati skalarne fizikalne veličine od vektorskih  **P2. Gibanja i sile. Poluge u organizmu.**  *Ishodi učenja:*  Razlikovati pravocrtna od krivocrtnih gibanja. Analizirati grafičke prikaze jednolikog i ubrzanog gibanja. Razlikovati obodnu od kutne brzine. Razlikovati vektore od skalara.Ispričati i objasniti Newtonove zakone mehanike. Nabrojiti vrste sila i objasniti razlike.Primjeniti sastavljanje i rastavljanje sila.Opisati fizikalne principe rada centrifuge.  Definirati i primijeniti uvjete ravnoteže na polugi u riješavanju numeričkih zadataka. Izračunati efikasnost poluge. Razlikovati tipove poluga i primjeniti ih na ljudsko tijelo. Primjeniti uvjete ravnoteže na poluzi na primjeru bicepsa.  **P3. Zvuk i ultrazvuk**  *Ishodi učenja:*  Definirati jednadžbu vala  Razlikovati prostornu od vremenske ovisnosti  Razlikovati longitudinalni od transverzalnog vala  Definirati i nabrojiti osobine zvučnog vala  Razlikovati čujni zvuk od infrazvuka i ultrazvuka  Nabrojiti karakteristike tona, muzikalnog zvuka i šuma  Definirati i objasniti intenzitet, akustičku impedanciju, nivo intenziteta i glasnoću zvuka  Nabrojiti i objasniti vezu akustičkih parametara i fizioloških osjeta  Objasniti fizikalne principe ultrazvučnog vala  Objasniti piezoelektrični i obrnuti piezoelektrični učinak  Prikazati osnovne metode ultrazvučnih prikaza  **P4. Fizika fluida (tekućine)**  *Ishodi učenja:*  Definirati i razlikovati jedinice koje se koriste za tlak  Primijeniti fizikalne zakone hidrostatike i hidrodinamike na mjerenje krvnog tlaka  Objasniti promjene tlaka pri aterosklerozi  Definirati volumni protok i primijeniti Poiseuilleov zakon  Razlikovati idealne od realnih tekućina  Objasniti viskoznost i značenje koeficijenta viskoznosti  Objasniti turbulentno protjecanje  Objasniti hidraulički otpor  **P5. Fizika fluida (plinovi)**  *Ishodi učenja:*  Razlikovati izobarne, izotermne i izohorne procese  Definirati opću plinsku jednadžbu i Daltonov zakon  Nabrojiti respiracijske plinove i izračunati parcijalni tlak pojedinog plina kod respiracijskih plinova  Objasniti parcijalne tlakove respiracijskih plinova na velikim visinama i pri dubinskom ronjenju  **P6. Električna struja**  *Ishodi učenja:*  Definirati pojmove: električna struja, jakost električne struje, razlika potencijala, električni otpor, električna vodljivost  Imenovati fizikalne veličine i pripadne mjerne jedinice za jakost, gustoću, otpor električne struje  Navesti razliku između istosmjerne i izmjenične struje  Prepoznati različite grafičke prikaze oblika napona i struje u ovisnosti o vremenu  Napisati Ohmov zakon, zakon električnog otpora  Definirati elektromotornu silu (napon)  Napisati izraze za električnu energiju i snagu  Napisati izraz za Joulovu toplinu  Objasniti učinke prolaska električne struje kroz organizam (toplinski, biokemijski, motorno-mehanički)  Objasniti postupke kod strujnog udara  **P7. Fizika gledanja**  *Ishodi učenja:*  Dovesti u svezu valnu i čestičnu (korpuskularnu) prirodu elektromagnetskog zračenja  Navesti načine postanka različitih skupina elektromagnetskih valova s naglaskom na njihovu uporabu u medicini  Definirati četiri osnovna zakona geometrijske optike  Objasniti nastanak slike kod zrcala i leća.  Objasniti reducirano oko.  Navesti pogreške leća.  **P8. Atomska struktura. Nastanak i svojstva rendgenskog zračenje i njegova primjena u medicini**  *Ishodi učenja:*  Definirati i objasniti pojmove: atom, kemijski element, izotop, radioizotop  Razlikovati i usporediti svojstva elementarnih čestica (elektron, proton, neutron)  Razlikovati ionizirajuća od neionizirajućih zračenja  Definirati pojmove: ionizacija, ekscitacija, ionizirajuće i neionizirajuće zračenje  Klasificirati elektromagnetske valove prema valnoj duljini, frekvenciji i energiji fotona  Opisati nastanak rendgenskog zračenja  Navesti svojstva rendgenskog zračenja  Navesti vrste uređaje koji koriste rendgensko zračenje  Obrazložiti na kojim fizikalnim principima rade uređaji koji koriste rendgensko zračenje u medicini  Navesti dijagnostičku uporabu rendgenskog zračenja  Navesti uporabu rendgenskog zračenja u terapiji  **P9. Radioaktivnost**  *Ishodi učenja:*  Opisati nastanak radioaktivnog zračenja  Navesti svojstva radioaktivnog zračenja  Navesti i objasniti vrste radioaktivnih raspada  Napisati nuklearne reakcije  Objasniti, napisati i grafički prikazati zakon radioaktivnog raspada  Definirati: radioaktivnu konstantu, vrijeme poluraspada,..  Navesti vrste uređaja koji koriste radioaktivne izotope  Obrazložiti na kojim fizikalnim principima rade uređaji koji koriste radionuklide u medicini  Navesti i objasniti uporabu radioaktivnog zračenja u medicinskoj dijagnostici  Navesti i objasniti uporabu radioaktivnog zračenja u terapiji  **P10. Zaštita od ionizirajućeg zračenja**  *Ishodi učenja:*  Navesti i primijeniti osnovna načela zaštite od ionizirajućih zračenja  Definirati osnovne fizikalne veličine i jedinice u dozimetriji ionizirajućih zračenja  Klasificirati učinke zračenja na čovjeka  Nabrojati čimbenike koji određuju jakost bioloških oštećenja izazvanih zračenjem  Objasniti utjecaj ionizirajućeg i neionizirajućeg zračenja na zdravlje  Procijeniti zdravstveni rizik izlaganja trudnica zračenju  Poznavati zakonske propise koji reguliraju zaštitu pacijenata i profesionalno izloženih osoba izloženih ionizirajućim zračenjima |

# Popis seminara s pojašnjenjem:

|  |
| --- |
| Kolegij nema seminare. |

# Popis vježbi s pojašnjenjem:

|  |
| --- |
| Kolegij nema vježbe. |

**Obveze studenata:**

|  |
| --- |
| Student/studentica mora odslušati minimalno 70% nastave te pristupiti provjerama znanja (svim kolokvijima). Od studenta/studentice se očekuje da dođe spreman/spremna na predavanja. |

**Ispit (način polaganja ispita, opis pisanog/usmenog/praktičnog dijela ispita, način bodovanja, kriterij ocjenjivanja):**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| ***ECTS bodovni sustav ocjenjivanja:***  Ocjenjivanje studenata provodi se prema važećem **Pravilniku o studijima Sveučilišta u Rijeci**. Ocjenjivanje studenata vrši se primjenom ECTS (A-F) i brojčanog sustava (1-5), (tablica 1).  Tablica 1. Sustav ocjenjivanja   |  |  |  | | --- | --- | --- | | Postotak usvojenog znanja, vještina i kompetencija (nastava + završni ispit) | BROJČANA OCJENA | ECTS ocjena | | 90 - 100% | 5 (izvrstan) | A | | 75 - 89,9% | 4 (vrlo dobar) | B | | 60 - 74,9% | 3 (dobar) | C | | 50 - 59,9% | 2 (dovoljan) | D | | < 50% | 1 (nedovoljan) | F |   **Vrednovanje obveza tijekom nastave**  Bodovi iz nastave dobivaju se za uspjeh iz jednog kolokvija.  **Kolokvij (do 50 bodova)**  Tijekom trajanja nastave održat će se jedan obvezan kolokvij koji će obuhvaćati gradivo s predavanja. Na kolokviju student/studentica može ostvariti najviše 50 bodova iz 25 postavljenih pitanja ili tvrdnji (zadaci višestrukog izbora). Svako pitanje ili tvrdnja ima pet ponuđenih odgovora, od kojih više njih može biti točno. Samo pitanje čiji su odgovori u potpunosti točno riješeni se boduje. Ne postoje negativni bodovi. Transformacijska skala iz broja točno odgovorenih pitanja prikazana je u tablici 2.  Tablica 2. Prikaz preračunavanja točnih odgovora u ocjenske bodove    **Završni ispit**  Završnom ispitu student/studentica pristupa po završetku nastave i pod uvjetom da je ostvario/la najmanje 25 bodova iz nastave. Završni ispit je pisani ispit. Sastoji se od 25 pitanja višestrukog izbora iz cijelog gradiva. Svako pitanje ili tvrdnja ima pet ponuđenih odgovora, od kojih više njih može biti točnih. Samo pitanje čiji su odgovori u potpunosti točno riješeni se boduje. Ne postoje negativni bodovi. Na završnom ispitu može se ostvariti najviše 50 bodova raspodijeljenih na način prikazan u tablici 2.  Student/studentica ima pravo tri puta polagati završni ispit. Ako ga ni tada ne položi upisuje kolegij slijedeće akademske godine.  **Popravni ispit**  Student/studentica koji tijekom nastave nisu sakupili 25 ili više bodova imaju pravo na 1 popravni ispit. U tom slučaju se poništavaju ostvareni bodovi iz kolokvija. Popravni ispit sastoji se od 25 pitanja iz cjelokupnog gradiva (tablica 2).  Ukoliko nakon popravnog ispita student ukupno ostvari 25 i više bodova iz nastave može pristupiti završnom ispitu. |

**Mogućnost izvođenja nastave na stranom jeziku:**

|  |
| --- |
| Za kolegij nije predviđeno izvođenje nastave na stranom jeziku. |

**Ostale napomene (vezane uz kolegij) važne za studente:**

|  |
| --- |
| **Pohađanje nastave**  Pohađanje svih oblika nastave je obvezno. Studentica/student smije opravdano izostati ukupno 30% održanih sati nastave isključivo zbog zdravstvenih razloga. Studenti su na nastavu dužni nositi kalkulatore i potreban pribor, o čemu će ih izvijestiti nastavnici.  **Akademska čestitost**  Poštivanje načela akademske čestitosti očekuju se i od nastavnika i od studenata u skladu s Etičkim kodeksom Sveučilišta u Rijeci i Etičkim kodeksom za studente.  **Kontaktiranje s nastavnicama**  Kontaktiranje s nastavnicima obavlja se u za to predviđenom vremenu (konzultacije), kao i putem elektroničke pošte. Sve obavijesti vezane uz nastavu studenti će dobiti na uvodnom predavanju.  Obavijesti vezane za kolegij bit će objavljene na oglasnoj ploči i web stranicama Fakulteta zdravstvenih studija u Rijeci. |

**SATNICA IZVOĐENJA NASTAVE (za akademsku 2023./2024. godinu)**

**Raspored nastave**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Datum** | **Predavanja (vrijeme i mjesto)** | **Seminari  (vrijeme i mjesto)** | **Vježbe  (vrijeme i mjesto)** | **Nastavnik** |
| 07.11.2023. | P1,2 (11.00-14.00) Z3 |  |  | Lejla Jelovica, mag. educ. |
| 14.11.2023. | P3,4 (11.00-14.00) Z3 |  |  | Lejla Jelovica, mag. educ. |
| 21.11.2023. | P5,6 (11.00-13.00) Z3 |  |  | Lejla Jelovica, mag. educ. |
| 28.11.2023. | P7 (11.00-14.00) Z3 |  |  | Lejla Jelovica, mag. educ. |
| 05.12.2023. | P8 (10.00-13.00) Z3 |  |  | Lejla Jelovica, mag. educ. |
| 12.12.2023. | P9 (10.00-13.00) Z3 |  |  | Lejla Jelovica, mag. educ. |
| 19.12.2023. | P10 (10.00-13.00) Z3 |  |  | Lejla Jelovica, mag. educ. |

**Popis predavanja, seminara i vježbi:**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **P** | **PREDAVANJA (tema predavanja)** | **Broj sati nastave** | **Mjesto održavanja** |
| P1 | Uvodno predavanje. Fizikalna mjerenja | 2 | Z3 |
| P2 | Gibanja. Sile. Poluge u organizmu | 2 | Z3 |
| P3 | Zvuk i ultrazvuk | 2 | Z3 |
| P4 | Fizika fluida (tekućine) | 2 | Z3 |
| P5 | Fizika fluida (plinovi) | 2 | Z3 |
| P6 | Elektricitet | 2 | Z3 |
| P7 | Fizika gledanja | 2 | Z3 |
| P8 | Atomska struktura. Elektromagnetsko zračenje Nastanak i svojstva rendgenskog zračenje. Primjena u medicini. | 2 | Z3 |
| P9 | Radioaktivnost. Medicinska primjena radionuklida | 2 | Z3 |
| P10 | Zaštita od ionizirajućeg zračenja | 2 | Z3 |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **S** | **SEMINARI (tema seminara)** | **Broj sati nastave** | **Mjesto održavanja** |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  | **Ukupan broj sati seminara** |  |  |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **V** | **VJEŽBE (tema vježbe)** | **Broj sati nastave** | **Mjesto održavanja** |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  | **Ukupan broj sati vježbi** |  |  |

|  |  |
| --- | --- |
|  | **ISPITNI TERMINI (završni ispit)** |
| 1. | 18.01.2024. |
| 2. | 12.02.2024. |
| 3. | 26.02.2024. |
| 4. | 02.06.2024. |