**Datum:** Rijeka,24. srpnja 2023.

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

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

**Katedra:** Katedra za temeljne medicinske znanosti

**Studij:** Prijediplomski sveučilišni studiji - Sestrinstvo izvanredni

**Naziv studija:**

Sestrinstvo izvanredni

**Godinastudija:** 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 prijediplomskog studija Sestrinstvo 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 i 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. |

**Popis obvezne ispitne literature:**

|  |
| --- |
| S. Janković i D. Eterović: Fizikalne osnove i klinički aspekti slikovne dijagnostike, Medicinska naklada, Zagreb, 2002.  B. Dresto-Alač: Radioaktivnost. Medicinska primjena radionuklida (autorizirano predavanje)  C. Guyton, J. E. Hall: Medicinska fiziologija (odabrana poglavlja), Medicinska naklada, Zagreb 2012.  Bilješke uz predavanja |

**Popis dopunske literature:**

|  |
| --- |
| Curry T., Dowdey J, Murry R., Christiansen’s Physics of Diagnostic Radiology, Lippincot Williams&Wilkons1990.g  Z. Jakobović: Zračenje i čovjek, Školska knjiga, Zagreb 1991.  F. Šolić., G. Žauhar: Fizika za medicinare, Medicinski fakultet Sveučilišta, 2013., Udžbenici sveučilišta u Rijeci  J. Brnjas-Kraljević: Fizika za studente medicine, Medicinska naklada, Zagreb 2001. |

**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:

|  |
| --- |
|  |

# Popis vježbi s pojašnjenjem:

|  |
| --- |
| Unesite tražene podatke |

**Obveze studenata:**

|  |
| --- |
| Studentice/studenti su obvezni redovito pohađati i aktivno sudjelovati u nastavi. Studentice/studenti moraju biti prisutne na najmanje 70% predavanja te pristupiti provjerama znanja. |

**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.**  Rad studenata vrednovat je na završnom ispitu.  Ocjenjivanje studenata vrši se primjenom ECTS (A-F) i brojčanog sustava (1-5). Ocjenjivanje u ECTS sustavu izvodi se **apsolutnom raspodjelom**.  **Završni ispit**  **Završni ispit** je **pisani ispit**.  Na završnom ispitu student/studentica rješava zadatke višestrukog izbora. 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. Završni ispit se sastoji od 30 pitanja.  S obzirom na postotak riješenosti testa student dobiva slijedeće ECTS ocjene  A – 90 - 100% bodova  B – 75 - 89,9%  C – 60 - 74,9%  D -- 50 - 59,9%  F– 0 - 49,9%  Ocjene u ECTS sustavu prevode se u brojčani sustav na sljedeći način:  A = izvrstan (5)  B = vrlo dobar (4)  C = dobar (3)  D = dovoljan (2)  F = nedovoljan (1). |

**Mogućnost izvođenja nastave na stranom jeziku:**

|  |
| --- |
| Unesite tražene podatke |

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

|  |
| --- |
| Pohađanje nastave je obvezno. Studentica/student smije opravdano izostati ukupno 30% održanih sati nastave isključivo zbog zdravstvenih razloga. Nije dozvoljeno unošenje jela i pića te nepotrebno ulaženje/izlaženje s nastave. Zabranjena je uporaba mobilnih telefona za vrijeme trajanja nastave kao i za vrijeme provjera znanja. |

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

**Raspored nastave**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Datum** | **Predavanja (vrijeme i mjesto)** | **Seminari  (vrijeme i mjesto)** | **Vježbe  (vrijeme i mjesto)** | **Nastavnik** |
| 27.05.2024. | P1,2 ,3 ( 7.00-13.00) Z6 |  |  | doc.dr.sc. Andrica Lekić |
| 28.05.2024. | P4,5,6( 14.00-19.00) Z6 |  |  | doc.dr.sc. Andrica Lekić |
| 29.05.2024. | P7,8,9,10(7.00-13.00) Z6 |  |  | doc.dr.sc. Andrica Lekić |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |

**Popis predavanja, seminara i vježbi:**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **P** | **PREDAVANJA (tema predavanja)** | **Broj sati nastave** | **Mjesto održavanja** |
| P1 | Uvodno predavanje. Fizikalna mjerenja | 2 | Z6 |
| P2 | Gibanja. Sile. Poluge u organizmu | 2 | Z6 |
| P3 | Zvuk i ultrazvuk | 2 | Z6 |
| P4 | Fizika fluida (tekućine) | 2 | Z6 |
| P5 | Fizika fluida (plinovi) | 2 | Z6 |
| P6 | Elektricitet | 2 | Z6 |
| 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 | Z4 |
| P10 | Zaštita od ionizirajućeg zračenja | 2 | Z4 |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **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** |  |  |

|  |  |
| --- | --- |
| **SI1** | **ISPITNI TERMINI (završni ispit)** |
| 1. | 03.06.2024. |
| 2. | 15.07.2024. |
| 3. | 04.09.2024. |
| 4. | 27.09.2024. |