**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.gZ. 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 kolegijuObjasniti cilj i svrhu izvođenja kolegijaObjasniti vezu fizike s medicinom i tehnikomRazlikovati 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 jediniceRazlikovati 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 valaRazlikovati prostornu od vremenske ovisnostiRazlikovati longitudinalni od transverzalnog valaDefinirati i nabrojiti osobine zvučnog valaRazlikovati čujni zvuk od infrazvuka i ultrazvukaNabrojiti karakteristike tona, muzikalnog zvuka i šuma Definirati i objasniti intenzitet, akustičku impedanciju, nivo intenziteta i glasnoću zvukaNabrojiti i objasniti vezu akustičkih parametara i fizioloških osjetaObjasniti fizikalne principe ultrazvučnog valaObjasniti piezoelektrični i obrnuti piezoelektrični učinakPrikazati osnovne metode ultrazvučnih prikaza**P4. Fizika fluida (tekućine)***Ishodi učenja:*Definirati i razlikovati jedinice koje se koriste za tlakPrimijeniti fizikalne zakone hidrostatike i hidrodinamike na mjerenje krvnog tlakaObjasniti promjene tlaka pri ateroskleroziDefinirati volumni protok i primijeniti Poiseuilleov zakonRazlikovati idealne od realnih tekućinaObjasniti viskoznost i značenje koeficijenta viskoznosti Objasniti turbulentno protjecanjeObjasniti hidraulički otpor**P5. Fizika fluida (plinovi)***Ishodi učenja:*Razlikovati izobarne, izotermne i izohorne proceseDefinirati opću plinsku jednadžbu i Daltonov zakonNabrojiti respiracijske plinove i izračunati parcijalni tlak pojedinog plina kod respiracijskih plinovaObjasniti 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 strujeNavesti razliku između istosmjerne i izmjenične strujePrepoznati različite grafičke prikaze oblika napona i struje u ovisnosti o vremenuNapisati Ohmov zakon, zakon električnog otporaDefinirati elektromotornu silu (napon)Napisati izraze za električnu energiju i snaguNapisati izraz za Joulovu toplinuObjasniti 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 zračenjaNavesti načine postanka različitih skupina elektromagnetskih valova s naglaskom na njihovu uporabu u mediciniDefinirati četiri osnovna zakona geometrijske optikeObjasniti 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, radioizotopRazlikovati i usporediti svojstva elementarnih čestica (elektron, proton, neutron)Razlikovati ionizirajuća od neionizirajućih zračenjaDefinirati pojmove: ionizacija, ekscitacija, ionizirajuće i neionizirajuće zračenjeKlasificirati elektromagnetske valove prema valnoj duljini, frekvenciji i energiji fotonaOpisati nastanak rendgenskog zračenja Navesti svojstva rendgenskog zračenja Navesti vrste uređaje koji koriste rendgensko zračenjeObrazložiti na kojim fizikalnim principima rade uređaji koji koriste rendgensko zračenje u mediciniNavesti dijagnostičku uporabu rendgenskog zračenja Navesti uporabu rendgenskog zračenja u terapiji**P9. Radioaktivnost***Ishodi učenja:*Opisati nastanak radioaktivnog zračenjaNavesti svojstva radioaktivnog zračenja Navesti i objasniti vrste radioaktivnih raspadaNapisati nuklearne reakcijeObjasniti, napisati i grafički prikazati zakon radioaktivnog raspadaDefinirati: radioaktivnu konstantu, vrijeme poluraspada,.. Navesti vrste uređaja koji koriste radioaktivne izotopeObrazložiti na kojim fizikalnim principima rade uređaji koji koriste radionuklide u mediciniNavesti i objasniti uporabu radioaktivnog zračenja u medicinskoj dijagnosticiNavesti i objasniti uporabu radioaktivnog zračenja u terapiji**P10. Zaštita od ionizirajućeg zračenja***Ishodi učenja:*Navesti i primijeniti osnovna načela zaštite od ionizirajućih zračenjaDefinirati osnovne fizikalne veličine i jedinice u dozimetriji ionizirajućih zračenjaKlasificirati učinke zračenja na čovjekaNabrojati čimbenike koji određuju jakost bioloških oštećenja izazvanih zračenjemObjasniti utjecaj ionizirajućeg i neionizirajućeg zračenja na zdravlje Procijeniti zdravstveni rizik izlaganja trudnica zračenjuPoznavati 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 ocjeneA – 90 - 100% bodovaB – 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. |