

Kolegij: Radioterapija

Voditelj: dr. sc. Marin Golčić dr. med.

e-mail voditelja: marin.golcic@uniri.hr

Katedra: Katedra za radiološku tehnologiju

Studij: Preddiplomski stručni studij Radiološka tehnologija

Godina studija: 2. godina, 3. semestar

Akadska godina: 2026./2027.

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 **Radioterapija** je obavezni kolegij na drugoj godini Stručnog studija radiološke tehnologije koji se sastoji od 30 sati predavanja i 45 sati vježbi, ukupno 75 sati (**5.0 ECTS**). Predavanja se odvijaju u prostorima Fakulteta zdravstvenih studija, a vježbe na Klinici za tumore Kliničkog bolničkog centra u Rijeci.

Nastavnici i suradnici na kolegiju:

Dr. sc. Marin Golčić dr. med., Klinika za tumore KBC-a Rijeka KBC Rijeka

Doc. dr. sc. Đeni Smilović Radojčić, spec.med.fizike (MF)

Dr. sc. Manda Švabić Kolacio, spec. med. fizike (FZSRI)

Miran Gašparović, bacc. radiol. technol., FZSRI & Klinika za tumore KBC Rijeka

Ivan Balentović, bacc. radiol. technol., FZSRI & Klinika za tumore KBC Rijeka

Sandra Markulić, bacc. radiol. technol., Klinika za tumore KBC Rijeka

Cilj kolegija je upoznavanje radiološke tehnologije sa vrstama zračenja i međudjelovanjem zračenja i tkiva. Naučiti građu i način rada aparature za zračenje. Savladati pripremu bolesnika za zračenje, od planiranja na klasičnom ili CT simulatoru do namještaja na aparaturi za zračenje. Upoznavanje sa brahiterapijskim uređajima. Prepoznavanje stupnjeva nuspojava zračenja. Upoznavanje sa dozimetrijom te zaštitom od zračenja.

Sadržaj kolegija:

Studenti se upoznaju sa vrstama zračenja te međudjelovanjem zračenja i materije. Uče o nuklearnim procesima i radioaktivnosti. Upoznaju se sa mjerenjem zračenja, dozimetrijskim veličinama i raspodjelom doze. Uče o radiokemijskim procesima i učincima zračenja na zdrava tkiva i na tumorsko tkivo. Upoznaju se sa „4R“ radioterapije. Uče modele za proračun ekvivalentnih doza, o kvaliteti zračenja, radiobiološkom učinku te frakcioniranom zračenju. Upoznaju se sa učincima neutrona, protona i teških iona u radioterapiji. Diskutiraju

o tumorskim volumenima, kliničkom ciljnom volumenu, ciljnom volumenu plana, terapijskom i ozračenom volumenu. Upoznaju se sa građom linearnog akceleratora, drugim vrstama akceleratora, kobaltnim uređajem i gama nožem. Uče o površinskoj radioterapiji. Upoznaju se s pomoćnim uređajima za zračenje i prostorijama radioterapijskog odjela. Upoznaju uređaje za mjerenje količine zračenja te x zrake MeV-nih energija. Uče o djelovanju elektrona na tkivo. Upoznaju se sa pripremom bolesnika za radioterapiju, neizocentričnim i izocentričnim planiranjem. Uče radioterapijske tehnike. Upoznaju se sa radioaktivnim izvorima i brahiterapijom. Uče o hipertermiji i fototerapiji. Upoznaju akutne i kronične reakcije na zračenje te načine njihovog liječenja. Uče o konkomitantnoj kemoradioterapiji i zaštiti od zračenja.

Izvođenje nastave:

Nastava se izvodi u obliku predavanja i vježbi. Predviđeno trajanje nastave je u sklopu zadanog semestra. Tijekom predavanja i vježbi nastavnik diskutira o radioterapiji, a pri tom nadzire aktivno sudjelovanje studenata u izvođenju predavanja i vježbi. Nastavnici sa studentima diskutiraju specifičnosti radioterapije. Aktivnost i znanje studenata procjenjuje se tijekom svake vježbe. Vježbe se izvode na Klinici za tumore KBC-a Rijeka. Završnim ispitom student stječe 5.0 ECTS bodova.

Ishodi učenja:

Nakon završenog kolegija student će moći:

1. KOGNITIVNA DOMENA – ZNANJA

- Objasniti osnovne fizikalne principe ionizirajućeg zračenja i njegovu primjenu u radioterapiji.
- Objasniti osnovne radiobiološke učinke ionizirajućeg zračenja na zdravo i tumorsko tkivo.
- Objasniti načela frakcioniranja radioterapije i njihov značaj u liječenju malignih bolesti.
- Razlikovati tumorske i ciljne volumene koji se primjenjuju u planiranju radioterapije.
- Opisati građu, funkciju i osnovna načela rada linearnog akceleratora i drugih uređaja koji se primjenjuju u radioterapiji.
- Razlikovati primjenu fotonskih i elektronskih snopova te drugih vrsta zračenja u radioterapiji.
- Objasniti ulogu simulatora, CT simulatora i pomoćnih uređaja u pripremi i planiranju radioterapije.
- Objasniti osnovna načela planiranja i izvođenja radioterapije.
- Opisati osnovna načela površinske radioterapije i brahiterapije.
- Objasniti osnovna načela mjerenja i kontrole ionizirajućeg zračenja.
- Prepoznati i opisati akutne i kronične reakcije na zračenje.
- Objasniti osnovna načela zaštite bolesnika, osoblja i drugih osoba od ionizirajućeg zračenja.

2. PSIHOMOTORIČKA/PRAKTIČNA DOMENA – VJEŠTINE

- Pripremiti bolesnika, prostor i potrebnu opremu za provođenje radioterapijskog postupka.
 - Pravilno pozicionirati bolesnika prema zahtjevima planiranog radioterapijskog postupka.
 - Primijeniti odgovarajuća sredstva za imobilizaciju bolesnika.
 - Prepoznati osnovne dijelove radioterapijskih uređaja i njihovu funkciju u praktičnom radu.
 - Primijeniti osnovne postupke rada sa simulatorom i CT simulatorom u okviru kompetencija radiološkog tehnologa.
 - Sudjelovati u pripremi i izvođenju radioterapije uz primjenu propisanih postupaka i protokola.
 - Demonstrirati osnovne postupke povezane s mjerenjem i kontrolom zračenja.
 - Prepoznati najčešće akutne reakcije bolesnika tijekom radioterapije i postupiti u skladu s kompetencijama radiološkog tehnologa.
 - Primijeniti načela zaštite od ionizirajućeg zračenja tijekom radioterapijskog postupka.
- Provoditi radioterapijski postupak uz poštivanje načela sigurnosti bolesnika, profesionalne odgovornosti i timskog rada.

--

Popis obvezne ispitne literature:

Odabrana poglavlja iz: Vrdoljak E. i sur.: Klinička onkologija, Medicinska naklada Zagreb, 2014. Odabrana poglavlja iz: Šamija M. i sur.: Radioterapija, Nakladni Zavod Globus, 1996.
--

Popis dopunske literature:

Skripta zaštite od ionizirajućeg zračenja-zatvoreni radioaktivni izvori
--

Nastavni plan:

Popis predavanja (s naslovima i pojašnjenjem):

P1. Vrste zračenja

Ishodi učenja:

Naveći osnovne vrste zračenja. Objasniti međudjelovanje zračenja i tkiva, Comptonov učinak, fotoelektrični učinak i stvaranje parova.

P2, P3. Međudjelovanje zračenja i materije

Ishodi učenja:

Objasniti međudjelovanje zračenja i tkiva, Comptonov učinak, fotoelektrični učinak i stvaranje parova.

P4. Nuklearni procesi; Radioaktivnost

Ishodi učenja:

Objasniti pojam fuzije i fisije. Objasniti osnove radioaktivnosti, od otkrića radioaktivnosti, preko njezine primjene u praksi i potencijalnim opasnostima.

P5. Mjerenje zračenja, dozimetrijske veličine, raspodjela doze

Ishodi učenja:

Opisati načine mjerenja zračenja. Opisati dozimetrijske veličine i raspodjelu doze.

P6. Radiokemijski procesi, učinci zračenja na normalna tkiva i na tumorsko tkivo

Ishodi učenja:

Objasniti radiokemijske procese. Definirati utjecaj zračenja na zdrava tkiva kao i na tumorsko tkivo.

P7. Stanične krivulje preživljenja, 4R radioterapije, Modeli za proračun ekvivalentnih doza

Ishodi učenja:

Objasniti stanične krivulje preživljenja. Opisati „4R” radioterapije. Objasniti modele za proračun ekvivalentnih doza.

P8. Kvaliteta zračenja i radiobiološki učinak; Frakcionirano zračenje

Ishodi učenja:

Definirati radiobiološki učinak na tkivo. Objasniti koje se sve komponente moraju analizirati kako bi se odredio radiobiološki učinak. Definirati pojam frakcioniranog zračenja i njegove uloge u liječenju pojedinih tumorskih sijela.

P9. Neutroni, protoni i teški ioni u radioterapiji

Ishodi učenja:

Objasniti način stvaranja neutrona, protona i teških iona u radioterapiji. Opisati ciklotron. Opisati primjenu čestičnog zračenja neutronima, protonima i teškim ionima u kliničkoj praksi.

P10. Tumorski volumen, klinički ciljni volumen, ciljni volumen plana i ozračeni volumen

Ishodi učenja:

Odrediti pojedine vrste volumena u kliničkoj praksi.

P11-P12. Linearni akcelerator - građa i funkcija

Ishodi učenja:

Opisati osnovnu građu linearnih akceleratora kao najčešće primjenjivane aparature u radioterapiji. Opisati korištenje fotona i elektrona u radioterapiji.

P13. Druge vrste linearnih akceleratora

Ishodi učenja:

Navesti druge vrste linearnih akceleratora.

P14. Kobaltni uređaj, gamma nož

Ishodi učenja:

Opisati građu kobaltnog uređaja i objasniti primjenu radioaktivnog kobalta. Objasniti osnovni princip djelovanja gama noža.

P15. Površinska radioterapija

Ishodi učenja:

Opisati korištenje rendgenskih uređaja u površinskoj radioterapiji. Opisati građu rendgenskog uređaja. Objasniti primjenu elektromagnetskih valova kilovoltnih energija u liječenju površno smještenih i malih tumora.

P16. Pomoćni uređaji za planiranje zračenja

Ishodi učenja:

Navesti ulogu pomoćnih uređaja u planiranju radioterapije. Opisati građu simulatora i CT simulatora.

Opisati pripremu bolesnika za zračenje.

P17. Prostorije radioterapijskog odjela

Ishodi učenja:

Opisati način gradnje prostora radioterapijskog odjela.

P18. Uređaji za mjerenje količine zračenja

Ishodi učenja:

Objasniti osnovne principe rada uređaja za mjerenje zračenja i nabrojati vrste uređaja.

P19. X-zrake MeV-nih energija

Ishodi učenja:

Objasniti primjenu X-zraka visokih energija u radioterapiji te način dobivanja visokoenergetskog zračenja. Navesti učinke X-zraka MeV-nih energija na zdrava tkiva. Objasniti djelovanje visokoenergetskog zračenja na tumorsko tkivo.

P20. Elektronski snopovi

Ishodi učenja:

Objasniti osnovne principe djelovanja elektrona visokih energija na tkivo te navesti važnost njihove primjene u kliničkoj praksi. Objasniti razliku u djelovanju fotona i elektrona na tkiva.

P21. Priprema za radioterapiju, neizocentričko i izocentričko planiranje.

Ishodi učenja:

Objasniti način pripreme bolesnika za radioterapiju te objasniti pojmove neizocentričnog i izocentričnog planiranja.

P22. Radioterapijske tehnike-plan za jedno, dva, tri i više polja

Ishodi učenja:

Objasniti osnove radioterapijskih tehnika. Opisati planiranje jednog ili više polja zračenja.

P23. Rotacijska tehnika zračenja te zračenje cijelog tijela, mantle polje i obrnuti ipsilon

Ishodi učenja:

Objasniti osnove rotacijske tehnike zračenja, zračenje tehnikom mantle i obrnutog ipsilona. Navesti indikacije za navedene specifične oblike zračenja.

P24. Radioaktivni izvori

Ishodi učenja:

Navesti radioaktivne izvore koji se koriste u radioterapiji solidnih tumora.

P25-P26. Brahiterapija

Ishodi učenja:

Objasniti osnovne pojmove vezane uz građu radioterapijskih izvora, objasniti djelovanje radioaktivnih izvora na bolesno i zdravo tkivo. Objasniti osnove brahiterapije, navesti vrste brahiterapije uz poseban osvrt na intrakavitarnu brahiterapiju.

P27. Akutne i kronične reakcije na zračenje i njihovo liječenje

Ishodi učenja:

Navesti i opisati akutne i kronične nuspojave zračenja te njihovo prepoznavanje i načine liječenja.

P28. Hipertermija I fototerapija

Ishodi učenja:

Definirati pojmove hipertermije i fototerapije. Navesti mogućnosti korištenja hipertermije I fototerapije u liječenju zloćudnih tumora.

P29. Konkomitantna kemoradioterapija

Ishodi učenja:

Definirati pojam konkomitantne kemoradioterapije i opisati primjenu iste u liječenju solidnih zloćudnih tumora.

P30. Zaštita od zračenja

Ishodi učenja:

Opisati štetno djelovanje zračenja na ljude. Navesti moguće oblike zaštite od zračenja.

Popis vježbi s pojašnjenjem:

Vježbe iz kolegija Radioterapija izvode se na Klinici za tumore KBC-a Rijeka. Studenti za vježbe moraju usvojiti osnovna znanja s predavanja. Uče o radiokemijskim procesima i učincima zračenja na zdrava tkiva i tumorsko tkivo. Uče o kvaliteti zračenja, radiobiološkom učinku zračenja na tkivo te o značaju frakcioniranog zračenja. Diskutiraju o tumorskim volumenima, kliničkom ciljnom volumenu, ciljnom volumenu plana, terapijskom i ozračenom volumenu. Upoznaju se s građom linearnog akceleratora. Uče o površinskoj radioterapiji. Upoznaju se s pomoćnim uređajima za zračenje i prostorijama radioterapijskog odjela. Upoznaju uređaje za mjerenje količine zračenja te X-zrake MeV-nih energija. Uče o djelovanju elektrona na tkivo. Upoznaju se s pripremom bolesnika za radioterapiju, neizocentričnim i izocentričnim planiranjem. Uče radioterapijske tehnike. Upoznaju se s brahiterapijom. Studenti upoznaju akutne i kronične reakcije na zračenje te načine njihova liječenja. Uče o dozimetriji i mjerama zaštite od zračenja.

V1-V4. Upoznavanje s prostorijama radioterapijskog odjela i aparaturom za zračenje. Pristup onkološkom bolesniku

Ishodi učenja:

Opisati prostorije radioterapijskog odjela, specifičnost gradnje te navesti aparaturu za zračenje. Objasniti specifičnosti u načinima komuniciranja s oboljelima od malignih bolesti. Objasniti ulogu ove struke u pripremi bolesnika za zračenje.

V5-V8. Vrste zračenja. Međudjelovanje zračenja i materije

Ishodi učenja:

Primijeniti znanja o vrstama zračenja. Objasniti njihovu primjenu u praksi. Objasniti međudjelovanje zračenja i materije na bolesna i zdrava tkiva.

V9-V12. Radiobiološke osnove radioterapije

Ishodi učenja:

Primijeniti radiobiološke osnove radioterapije u praksi na pojedinim slučajevima oboljelih.

V13-V16. X-zrake MeV-nih energija

Ishodi učenja:

Primijeniti X-zrake MeV-nih energija u praksi. Objasniti zašto se u terapiji primjenjuju upravo ove zrake.

V17-V20. Elektronski snopovi

Ishodi učenja:

Objasniti primjenu elektrona visokih energija u liječenju malignih tumora i dati primjer na pojedinim kazusima oboljelih.

V21-V24. Linearni akceleratori

Ishodi učenja:

Objasniti i demonstrirati osnove rada s linearnim akceleratorom.

V25-V27. Površinska radioterapija

Ishodi učenja:

Objasniti primjenu uređaja za površinsku radioterapiju.

V28-V31. Brahiterapija

Ishodi učenja:

Objasniti primjenu low-dose brahiterapijskog uređaja za intrakavitarnu radioterapiju.

V32-V35. Pomoćni uređaji za zračenje

Ishodi učenja:

Objasniti osnovne postupke pri radu s klasičnim i CT simulatorom. Objasniti razlike i indikacije u kliničkoj praksi.

V36-V40. Mjerenje zračenja

Ishodi učenja:

Objasniti i demonstrirati rad s uređajima za mjerenje zračenja.

V41-V45. Reakcije na zračenje; konkomitantna kemoradioterapija

Ishodi učenja:

Prepoznati nuspojave zračenja i navesti njihovu terapiju. Objasniti ulogu radiološkog tehnologa kod navedenih nuspojava. Objasniti primjenu konkomitantne kemoradioterapije.

Obveze studenata:

Od studenata se očekuje redovito pohađanje nastave, uključivši predavanja i vježbe. Evidencija pohađanja nastave provoditi će se na svakom satu. Student može izostati s 30% nastave isključivo zbog zdravstvenih razloga, što opravdava liječničkom ispričnicom.

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

Ocjenjivanje studenata

Ocjenjivanje studenata provodi se prema važećem Pravilniku o studijima i studiranju Sveučilišta u Rijeci.

Studenti na kolegiju mogu ostvariti ukupno 100 ocjenskih bodova. Tijekom nastave mogu ostvariti najviše 50 ocjenskih bodova, dok se preostalih 50 ocjenskih bodova ostvaruje na završnom ispitu.

Od maksimalnih 50 ocjenskih bodova koje je moguće ostvariti tijekom nastave, student mora ostvariti najmanje 25 ocjenskih bodova kako bi mogao pristupiti završnom ispitu. Studenti koji ostvare 24 ili manje ocjenskih bodova imaju pravo pristupiti jednom popravnom međuispitu. Ako na popravnom međuispitu ostvare potreban broj bodova, mogu pristupiti završnom ispitu. Studenti koji ni nakon popravnog međuispita ne ostvare najmanje 25 ocjenskih bodova moraju ponovno upisati kolegij.

Student može izostati s najviše 30 % nastave isključivo zbog zdravstvenih razloga, što opravdava liječničkom ispričnicom. Nadoknada predavanja nije moguća, a nadoknada vježbi moguća je u dogovoru s voditeljem kolegija. Ako student opravdano ili neopravdano izostane s više od 30 % nastave, ne može nastaviti praćenje kolegija te gubi mogućnost pristupanja završnom ispitu.

Pismeni međuispiti (kolokviji) – 50 bodova

Tijekom nastave studenti polažu dva pismena međuispita. Međuispitima se provjeravaju ishodi učenja iz sadržaja obrađenih tijekom nastave. Na svakom međuispitu student može ostvariti najviše 25 bodova, odnosno ukupno najviše 50 bodova.

Svaki međuispit sadržava 25 pitanja. Svaki točan odgovor donosi jedan bod. Prag prolaznosti iznosi 50 %.

Važne napomene

Pismeni međuispit traje 25 minuta. Prag prolaznosti iznosi 50 % uspješno riješenih zadataka. Studenti koji riješe test prije isteka predviđenog vremena bit će zamoljeni da ostanu na svom mjestu do završetka ispita kako ne bi ometali ostale studente. Boduju se samo točni odgovori.

Tijekom pisanja testa nije dopušteno koristiti literaturu, mobitel ni druga nedopuštena pomagala, kao ni prepisivati ili došaptavati se. U slučaju kršenja navedenih pravila studentu će se poništiti test.

Uvid u postignute rezultate bit će omogućen unutar sedam dana od polaganja međuispita, uz prethodni dogovor o terminu s voditeljem kolegija.

Studenti koji nisu ostvarili dovoljan broj bodova za pristup završnom ispitu imaju pravo na jedan popravni međuispit. Na popravnom međuispitu student ispravlja jedan nepoloženi međuispit. Bodovi ostvareni na popravnom međuispitu zamjenjuju bodove prethodno ostvarene na međuispitu koji se ispravlja.

Student koji je tijekom nastave ostvario najmanje 25 od ukupno 50 ocjenskih bodova može pristupiti završnom ispitu.

Završni ispit – 50 bodova

Završni ispit provodi se u pisanom obliku i sadržava 50 pitanja. Na završnom ispitu provjeravaju se ishodi učenja iz cjelokupnog sadržaja kolegija. Student na završnom ispitu može ostvariti najviše 50 bodova. Svaki točan odgovor donosi jedan bod. Prag prolaznosti iznosi 50 %, odnosno student mora ostvariti najmanje 25 od 50 bodova.

Važne napomene

Test traje 50 minuta. Studenti koji riješe test prije isteka predviđenog vremena bit će zamoljeni da ostanu na svom mjestu do završetka ispita kako ne bi ometali ostale studente. Boduju se samo točni odgovori.

Tijekom pisanja testa nije dopušteno koristiti literaturu, mobitel ni druga nedopuštena pomagala, kao ni prepisivati ili došaptavati se. U slučaju kršenja navedenih pravila studentu će se poništiti test.

Uvid u postignute rezultate bit će omogućen unutar sedam dana od polaganja završnog ispita, uz prethodni dogovor o terminu s voditeljem kolegija.

Završna ocjena

Konačna ocjena određuje se apsolutnom raspodjelom na temelju ukupno ostvarenih ocjenskih bodova:

- * A – 90–100 bodova – izvrstan (5)
- * B – 75–89 bodova – vrlo dobar (4)
- * C – 60–74 bodova – dobar (3)
- * D – 50–59 bodova – dovoljan (2)
- * F – 0–49 bodova – nedovoljan (1)

Popravni ispit

Student koji je stekao pravo pristupa završnom ispitu, a nije ga položio, može pristupiti ispitu ukupno tri puta u tri za to predviđena ispitna roka u tekućoj akademskoj godini.

Na svakom ispitnom roku student ponovno polaže završni ispit u cijelosti. Za prolaz je potrebno ostvariti najmanje 50 % bodova na završnom ispitu.

Konačna ocjena utvrđuje se zbrajanjem bodova ostvarenih tijekom nastave i bodova ostvarenih na položenom završnom ispitu.

Student koji ne položi završni ispit u predviđenim ispitnim rokovima u tekućoj akademskoj godini ili koji tijekom nastave nije ostvario uvjete za pristup završnom ispitu ponovno upisuje kolegij sljedeće akademske godine.

Mogućnost izvođenja nastave na stranom jeziku:

Ne postoji mogućnost izvođenja nastave na engleskom jeziku

Ostale napomene (vezane uz kolegij) važne za studente:

Na vježbama je obavezno nošenje bijelih kuta.
Studenti su dužni prijaviti ispit jer mu u protivnom neće moći pristupiti.

SATNICA IZVOĐENJA NASTAVE (za akademsku 2026./2027. godinu)

Datum	Vrijeme početka	Oblik nastave	Redni broj	Mjesto	Nastavnik
28.09.2026.	13,00-15,00	Predavanje	P1-2	Z2, FZSRI	Dr. sc. Marin Golčić, dr. med.
1.10.2026.	8,00-10,00	Vježbe	V1-V3	Klinika za tumore KBC-a Rijeka KBC-a Rijeka	Miran Gašparović bacc. med. radiol., Ivan Balentović bacc. radiol. technol., Sandra Markulić, bacc. radiol. technol.
6.10.2026.	14,00-17,00	Predavanje	P3-P6	Z2, FZSRI	Dr. sc. Marin Golčić, dr. med.
8.10.2026.	8,00-10,00	Vježbe	V4-V6	Klinika za tumore KBC-a Rijeka KBC-a Rijeka	Miran Gašparović bacc. med. radiol., Ivan Balentović bacc. radiol. technol., Sandra Markulić, bacc. radiol. technol.
13.10.2026.	13,00-15,00	Predavanje	P7-8	Informatička učionica, FZSRI	Dr. sc. Marin Golčić, dr. med.
15.10.2026.	8,00-10,00	Vježbe	V7-V9	Klinika za tumore KBC-a Rijeka KBC-a Rijeka	Miran Gašparović bacc. med. radiol., Ivan Balentović bacc. radiol. technol., Sandra Markulić, bacc. radiol. technol.
22.10.2026.	8,00-10,00	Vježbe	V10-V12	Klinika za tumore KBC-a Rijeka KBC-a Rijeka	Miran Gašparović bacc. med. radiol., Ivan Balentović bacc. radiol. technol., Sandra Markulić, bacc. radiol. technol.
26.10.2026.	14,00-16,00	Predavanje	P9-10	Z2, FZSRI	Dr. sc. Marin Golčić, dr. med.

27.10.2026.	8,00-10,00	Vježbe	V13-V15	Klinika za tumore KBC-a Rijeka KBC-a Rijeka	Miran Gašparović bacc. med. radiol., Ivan Balentović bacc. radiol. technol., Sandra Markulić, bacc. radiol. technol.
28.10.2026.	8,00-10,00	Vježbe	V16-V18	Klinika za tumore KBC-a Rijeka KBC-a Rijeka	Miran Gašparović bacc. med. radiol., Ivan Balentović bacc. radiol. technol., Sandra Markulić, bacc. radiol. technol.
29.10.2026.	8,00-10,00	Vježbe	V19-V21	Klinika za tumore KBC-a Rijeka KBC-a Rijeka	Miran Gašparović bacc. med. radiol., Ivan Balentović bacc. radiol. technol., Sandra Markulić, bacc. radiol. technol.
3.11.2026.	14,00-16,00	Predavanje	P11-12	Z1, FZSRI	Dr. sc. Marin Golčić, dr. med.
5.11.2026.	8,00-10,00	Vježbe	V22-V24	Klinika za tumore KBC-a Rijeka KBC-a Rijeka	Miran Gašparović bacc. med. radiol., Ivan Balentović bacc. radiol. technol., Sandra Markulić, bacc. radiol. technol.
9.11.2026.	14,00-17,00	Predavanje	P13-P16	Z2, FZSRI	Dr. sc. Marin Golčić, dr. med.
10.11.2026.	11,00-15,00	Predavanje	P17-P18	Z6, FZSRI	Doc. Đeni Smilović Radojčić, spec. med. fiz.
13.11.2026.	8,00-10,00	Vježbe	V25-V27	Klinika za tumore KBC-a Rijeka KBC-a Rijeka	Miran Gašparović bacc. med. radiol., Ivan Balentović bacc. radiol. technol., Sandra Markulić, bacc. radiol. technol.
19.11.2026.	8,00-10,00	Vježbe	V28-V29	Klinika za tumore KBC-a Rijeka KBC-a Rijeka	Miran Gašparović bacc. med. radiol., Ivan Balentović bacc. radiol. technol., Sandra Markulić, bacc. radiol. technol.
20.11.2026.	8,00-10,00	Vježbe	V30-V31	Klinika za tumore KBC-a Rijeka KBC-a Rijeka	Miran Gašparović bacc. med. radiol., Ivan Balentović bacc. radiol. technol., Sandra Markulić, bacc. radiol. technol.
24.11.2026.	14,00-17,00	Predavanje	P19-P22	Z2, FZSRI	dr. sc. Manda Švabić Kolacio, spec. med. fiz.
26.11.2026.	8,00-10,00	Vježbe	V32-V33	Klinika za tumore KBC-a Rijeka KBC-a Rijeka	Miran Gašparović bacc. med. radiol., Ivan Balentović bacc. radiol. technol., Sandra Markulić, bacc. radiol. technol.

27.11.2026.	8,00-10,00	Vježbe	V34-V35	Klinika za tumore KBC-a Rijeka KBC-a Rijeka	Miran Gašparović bacc. med. radiol., Ivan Balentović bacc. radiol. technol., Sandra Markulić, bacc. radiol. technol.
8.12.2026.	11,00-14,00	Predavanje	P23-P26	Z1, FZSRI	Dr. sc. Marin Golčić, dr. med.
10.12.2026.	8,00-10,00	Vježbe	V36-V37	Klinika za tumore KBC-a Rijeka KBC-a Rijeka	Miran Gašparović bacc. med. radiol., Ivan Balentović bacc. radiol. technol., Sandra Markulić, bacc. radiol. technol.
11.12.2026.	8,00-10,00	Vježbe	V38-V39	Klinika za tumore KBC-a Rijeka KBC-a Rijeka	Miran Gašparović bacc. med. radiol., Ivan Balentović bacc. radiol. technol., Sandra Markulić, bacc. radiol. technol.
15.12.2026.	11,00-14,00	Predavanje	P27-P30	Z5, FZSRI	Dr. sc. Marin Golčić, dr. med.
17.12.2026.	8,00-10,00	Vježbe	V40-V41	Klinika za tumore KBC-a Rijeka KBC-a Rijeka	Miran Gašparović bacc. med. radiol., Ivan Balentović bacc. radiol. technol., Sandra Markulić, bacc. radiol. technol.
18.12.2026.	8,00-10,00	Vježbe	V42-V43	Klinika za tumore KBC-a Rijeka KBC-a Rijeka	Miran Gašparović bacc. med. radiol., Ivan Balentović bacc. radiol. technol., Sandra Markulić, bacc. radiol. technol.
7.01.2027.	8,00-10,00	Vježbe	V44-V45	Klinika za tumore KBC-a Rijeka KBC-a Rijeka	Miran Gašparović bacc. med. radiol., Ivan Balentović bacc. radiol. technol., Sandra Markulić, bacc. radiol. technol.

Popis predavanja, seminara i vježbi:

	PREDAVANJA (tema predavanja)	Broj sati nastave	Mjesto održavanja
P1	Vrste zračenja	1	Fakultet zdravstvenih studija
P2, P3	Međudjelovanje zračenja i materije	2	Fakultet zdravstvenih studija
P4	Nuklearni procesi; Radioaktivnost	1	Fakultet zdravstvenih studija

P5	Mjerenje zračenja, dozimetrijske veličine, raspodjela doze	1	Fakultet zdravstvenih studija
P6	Radiokemijski procesi, učinci zračenja na normalna tkiva i na tumorsko tkivo	1	Fakultet zdravstvenih studija
P7	Stanične krivulje preživljenja, 4R radioterapije; Modeli za proračun ekvivalentnih doza	1	Fakultet zdravstvenih studija
P8	Kvaliteta zračenja i radiobiološki učinak; Frakcionirano zračenje	1	Fakultet zdravstvenih studija
P9	Neutroni, protoni i teški ioni u radioterapiji	1	Fakultet zdravstvenih studija
P10	Tumorski volumen, klinički ciljni volumen, ciljni volumen plana i ozračeni volumen	1	Fakultet zdravstvenih studija
P11-P12	Linearni akcelerator-građa i funkcija	2	Fakultet zdravstvenih studija
P13	Druge vrste akceleratora	1	Fakultet zdravstvenih studija
P14	Kobaltni uređaj, gama nož	1	Fakultet zdravstvenih studija
P15	Površinska radioterapija	1	Fakultet zdravstvenih studija
P16	Pomoćni uređaji za planiranje zračenja	1	Fakultet zdravstvenih studija
P17	Prostorije radioterapijskog odjela	1	Fakultet zdravstvenih studija
P18	Uređaji za mjerenje količine zračenja	1	Fakultet zdravstvenih studija
P19	X-zrake MeV-nih energija	1	Fakultet zdravstvenih studija
P20	Elektronski snopovi	1	Fakultet zdravstvenih studija
P21	Priprema za radioterapiju, neizocentričko i izocentričko planiranje	1	Fakultet zdravstvenih studija
P22	Radioterapijske tehnike-plan za jedno, dva, tri i više polja	1	Fakultet zdravstvenih studija
P23	Rotacijska tehnika zračenja te zračenje cijelog tijela, mantle polje i obrnuti epsilon	1	Fakultet zdravstvenih studija
P24	Radioaktivni izvori	1	Fakultet zdravstvenih studija
P25-P26	Brahiterapija	2	Fakultet zdravstvenih studija

P27	Akutne i kronične reakcije na zračenje i njihovo liječenje	1	Fakultet zdravstvenih studija
P28	Hipertermija i fototerapija	1	Fakultet zdravstvenih studija
P29	Konkomitantna kemoradioterapija	1	Fakultet zdravstvenih studija
P30	Zaštita od zračenja	1	Fakultet zdravstvenih studija
Ukupan broj sati predavanja		30	

	VJEŽBE (tema vježbe)	Broj sati nastave	Mjesto održavanja
V1-V4	Upoznavanje sa prostorijama radioterapijskog odjela i aparaturom za zračenje. Pristup onkološkom bolesniku	4	Klinika za tumore KBC-a Rijeka
V5-V8	Vrste zračenja. Međudjelovanje zračenja i materije	4	Klinika za tumore KBC-a Rijeka
V9-V12	Radiobiološke osnove radioterapije	4	Klinika za tumore KBC-a Rijeka
V13-V16	X-zrake MeV-nih energija	4	Klinika za tumore KBC-a Rijeka
V17-V20	Elektronski snopovi	4	Klinika za tumore KBC-a Rijeka
V21-V24	Linearni akceleratori	4	Klinika za tumore KBC-a Rijeka
V25-V27	Površinska radioterapija.	4	Klinika za tumore KBC-a Rijeka
V28-V31	Brahiterapija	4	Klinika za tumore KBC-a Rijeka
V32-V35	Pomoćni uređaji za zračenje	5	Klinika za tumore KBC-a Rijeka
V36-V40	Mjerenje zračenja	5	Klinika za tumore KBC-a Rijeka
V41-V45	Reakcije na zračenje, Konkomitantna kemoradioterapija, Zaštita od zračenja	4	Klinika za tumore KBC-a Rijeka
		45	

ISPITNI TERMINI (završni ispit)			
05.02.2027.	25.02.2027.	25.06.2027.	10.09.2027.