

Datum: Rijeka, 9. srpnja 2024.

Kolegij: Osiguranje kvalitete u radiološkoj dijagnostici

Voditelj: izv.prof.dr.sc. Slaven Jurković

E – mail : slaven.jurkovic@medri.uniri.hr

Katedra: Katedra za laboratorijsku i radiološku dijagnostiku

Studij: Prijediplomski stručni studiji - Radiološka tehnologija redovni

Godina studija: 3

Akadska godina: 2024./2025.

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 **Osiguranje kvalitete u radiološkoj dijagnostici** je obvezni kolegij na trećoj godini Stručnog studija Radiološke tehnologije i sastoji se od 20 sati predavanja i 10 sati seminara ukupno 30 sati (**2 ECTS**). Kolegij se izvodi u prostorijama Fakulteta zdravstvenih studija i Kliničkog bolničkog centra Rijeka.

CILJ KOLEGIJA

U svakodnevnom radu radiološki tehnolog ima značajnu ulogu u procesu dobivanja dijagnostičke informacije. Stoga poznavanje parametara koji utječu na kvalitetu dijagnostičke informacije, kao i upoznavanje s načinom provjere tih parametara, može doprinijeti optimizaciji radioloških procesa, odnosno postizanju optimalnog odnosa doze i kvalitete dijagnostičke informacije.

SADRŽAJ KOLEGIJA

Upoznati studente s osnovnim pojmovima i definicijama s naglaskom na proces dobivanja dobre dijagnostičke informacije vodeći računa o dozi. Definirati kriterije provjere kvalitete za različite sustave koji se koriste u dijagnostičkoj/intervencijskoj radiologiji, potrebnu opremu i pomagala, kriterije prihvatljivosti i tolerancije. Objasniti potrebu korištenja pojedinih metoda mjerenja u cilju optimizacije parametara slike i izlaganja pacijenta ionizirajućem zračenju, Pokazati kako pojedini čimbenici utječu na kvalitetu dijagnostičke informacije. Naglasiti potrebu periodičnih provjera u svrhu utvrđivanja točnosti i stabilnosti parametara uređaja koji se koriste u radiološkoj dijagnostici. Upoznati studente s metodama koje se koriste za osiguranje kvalitete dijagnostičkih metoda koje ne uključuju ionizirajuće zračenje.

Izvođenje nastave

Nastava se organizira kroz predavanja i seminare. Studenta se potiče na kontinuirano učenje i praćenje nastavnih sadržaja kako bi tijekom seminara mogao primijeniti stečena znanja i razjasniti nejasnoće nastale tijekom učenja.

Popis obvezne ispitne literature:

Ministarstvo unutarnjih poslova, Ravnateljstvo civilne zaštite, Radiološka i nuklearna sigurnost:
<https://civilna-zastita.gov.hr/podrucja-djelovanja/radioloska-i-nuklearna-sigurnost/sluzba-za-radiolosku-sigurnost/kontrola-kvalitete/129>

Obavezan sadržaj programa osiguranja kvalitete za električne uređaje koji proizvode ionizirajuće zračenje (rendgenski uređaji):

1. Upute za izradu priručnika za provjeru kvalitete uređaja za razvijanje filma i uvjeta gledanja slike
2. Uputa za izradu priručnika za provjeru kontrole kvalitete rendgenskog uređaja koji se koristi za konvencionalnu radiografiju
3. Uputa za izradu priručnika za provjeru kontrole kvalitete rendgenskog uređaja koji se koristi za dijaskopiju
4. Uputa za izradu priručnika za provjeru kontrole kvalitete rendgenskog uređaja koji se koristi za intervencijsku radiologiju
5. Uputa za izradu priručnika za provjeru kontrole kvalitete rendgenskog uređaja koji se koristi za mamografiju
6. Uputa za izradu priručnika za provjeru kontrole kvalitete rendgenskog uređaja koji se koristi za kompjutoriziranu tomografiju
7. Uputa za izradu priručnika za provedbu kontrole kvalitete linearnog akceleratora u radioterapiji
8. Uputa za uspostavljanje programa za osiguranje kontrole kvalitete procesa radioterapije u medicini
1. Uputa za izradu priručnika za provedbu kontrole kvalitete rendgenskog uređaja za terapiju

Popis dopunske literature:

1. D.R.Dance, S.Cristofides; A.D.A.Maidment, I.D.McLean, K.H.Ng: Diagnostic Radiology Physics-A Handbook for Teachers and Students, <http://www-pub.iaea.org/MTCD/Publications/PDF/Pub1564webNew-74666420.pdf>
2. Brnjas-Kraljević: Fizika za studente medicine, I dio Struktura materije i dijagnostičke metode, Medicinska naklada, Zagreb, 2001.
3. S. Janković, D. Eterović: Fizikalne osnove i klinički aspekti medicinske dijagnostike, Medicinska naklada, Zagreb, 2002. (I. dio dostupan na web stranici: http://genom.mefst.hr/katedre/MEDFIZBIOFIZ_Fizika%20slikovne%20dijagnostike.pdf)
4. Recommended Standards for the Routine Performance Testing of Diagnostic X-Ray Imaging Systems, IPEM Report No.77, The Institute of Physics and Engineering in Medicine, London, 1998;
5. IAEA-TECDOC-1423 Optimisation of the Radiological Protection of patients undergoing radiography, fluoroscopy and computed tomography, 2004
6. D.L. Bailey, J.L. Humm, A. Todd-Pokropek, A. van Aswegen: Nuclear Medicine Physics-A Handbook for Teachers and Students, <http://www-pub.iaea.org/MTCD/publications/PDF/Pub1617web-1294055.pdf>
- E.B.Podgorsak: Radiation Oncology Physics- A Handbook for Teachers and Students, http://www-pub.iaea.org/mtcd/publications/pdf/pub1196_web.pdf

Nastavni plan:

Popis predavanja (s naslovima i pojašnjenjem):

P1 Uvodno predavanje

Upoznati studente s ciljevima kolegija, njegovim sadržajem, načinom odvijanja kolegija te sakupljanjem bodova, načinom polaganja ispita, kao i predznanjem potrebnim za razumijevanje kolegija.

P2,3 X-zrake i njihova primjena u medicini

Izložiti i pojasniti osnove fizikalnih fenomena vezanih za svojstva X-zraka. Objasniti karakteristike vrsta X-zraka i mehanizme njihovog nastanka.

Objasniti načine proizvodnje X-zraka koje se koriste u medicini te definirati područja primjene.

Prikazati primjenu X-zraka u medicini

Ishodi učenja:

Razlikovati fizikalne fenomene vezane za proizvodnju X-zraka.

Definirati osnovne karakteristike X-zraka.

Razlikovati vrste X-zraka i njihove spektre.

Definirati područja primjene u medicini.

P4,5 Međudjelovanje elektromagnetskog ionizirajućeg zračenja s materijom

Definirati i rastumačiti različite mehanizme gubitka energije prilikom međudjelovanja indirektno ionizirajućeg zračenja s materijom.

Povezati mehanizme gubitka energije sa slabljenjem snopa te primjenom u različitim granama medicine.

Ishodi učenja:

Ponoviti vrste i svojstva elektromagnetskog ionizirajućeg zračenja

Definirati vrste indirektno ionizirajućeg zračenja i njihove karakteristike

Razumjeti razliku između X i γ zračenja

Definirati parametre koji utječu na slabljenje snopova fotona visokih energija

Pojasniti osnovne mehanizme međudjelovanja snopova fotona visokih energija s materijom i kako se to primjenjuje u medicini

P6 Detektori ionizirajućeg zračenja

Objasniti osnovni princip rada detektora ionizirajućeg zračenja.

Izložiti osnovne karakteristike različitih detektora ionizirajućeg zračenja.

Prikazati i pojasniti način rada Geiger-Millerova brojača, ionizacijske komore, scintilacijskih detektora, poluvodičkih detektora, Willsonove komore i filma.

Objasniti princip rada detektora koji se koriste dijagnostičkoj/intervencijskoj radiologiji.

Definirati detektore koji se koriste za osobnu dozimetriju i njihove karakteristike.

Ishodi učenja:

Definirati princip rada detektora ionizirajućeg zračenja

Razlikovati vrste detektora i spoznati njihove karakteristike

Definirati principe rada različitih detektora i način detekcije učinka ionizirajućeg zračenja

Usvojiti principe rada detektora koji se koriste u dijagnostičkoj/intervencijskoj radiologiji.

Spoznati karakteristike detektora za osobnu dozimetriju.

P7,8 Dozimetrijske veličine i principi zaštite od ionizirajućeg zračenja

Definirati apsorbiranu, ekvivalentnu i efektivnu dozu.

Izložiti i pojasniti osnovna načela zaštite od ionizirajućeg zračenja s posebnim osvrtom na optimizaciju i uspostavu zaštite na tim principima.

Povezati različite vrste ionizirajućeg zračenja i načine zaštite.

Ishodi učenja:

Razlikovati apsorbiranu, efektivnu i ekvivalentnu dozu.

Usvojiti parametre na temelju kojih se određuju efektivna i ekvivalentna doza.

Definirati osnovne principe zaštite od zračenja i njihovu primjenu.

Definirati biološke učinke ionizirajućeg zračenja.

Navesti osnovna načela zaštite od zračenja.

P9 Osiguranje kvalitete vezano za uporabu ionizirajućeg zračenja u medicini /Program osiguranja kvalitete uporabe ionizirajućeg zračenja

Definirati osnovne pojmove vezane za osiguranje kvalitete, područja primjene i dobit.

Definirati i pojasniti osnovne sastavnice osiguranja kvalitete dijagnostičkog postupka koji uključuje uporabu ionizirajućeg zračenja.

Definirati osnovne postupke sustava osiguranja kvalitete i ukazati na dobrobiti koje donose.
Definirati pojam kontrole kvalitete i pojasniti sastavnice kontrole kvalitete u radiološkoj dijagnostici.

Ishodi učenja:

Usvojiti osnovne pojmove vezane za osiguranje kvalitete i područja primjene
Definirati sastavnice osiguranja kvalitete dijagnostičkog postupka koji uključuje uporabu ionizirajućeg zračenja.
Razlikovati osnovne postupke sustava osiguranja kvalitete i spoznati dobrobiti.
Usvojiti pojmove vezane za kontrolu kvalitete u radiološkoj dijagnostici.

P10 Optimizacija odnosa doza-kvaliteta slike

Definirani parametri na temelju koji se procjenjuje tehnička kvaliteta slike i načini njihove optimizacije.
Definirati parametre rendgenske cijevi koji utječu na odnos doza-kvaliteta slike.
Pokazati kako promjena parametara rendgenske cijevi utječe na kvalitetu slike, spektar X-zraka i dozu.
Definirati utjecaj filtracije na karakteristike snopa X-zraka
Prikazati praktičnu primjenu optimizacije napona i opterećenja rendgenske cijevi.

Ishodi učenja:

Definirati pojam tehničke kvalitete slike i nabrojati parametre na temelju kojih se vrši vrednovanje.
Spoznati parametre važne za odnos doza-kvaliteta slike kod radiološkog postupka.
Usvojiti funkcionalnu ovisnost doze o naponu i opterećenju rendgenske cijevi.
Razumjeti utjecaj filtracije na karakteristike snopa X-zraka.
Primjenu naučeno za optimizaciju napona i opterećenja rendgenske cijevi.

P11 Osiguranja kvalitete klasične radiografije

Izlaganje osnovnih pojmova vezanih za klasičnu radiografiju.
Prikazati postupke vezane za osiguranje kvalitete sustava za klasičnu radiografiju.
Prikazati načine procijene kvalitete sustava i parametre koji se u tu svrhu provjeravaju.
Definirati kriterije prihvatljivosti i frekvencije izvođenja pojedinih postupaka.

Ishodi učenja:

Obnoviti i shvatiti osnovne principe osiguranja kvalitete sustava za klasičnu radiografiju.
Razlikovati procese osiguranja kvalitete kod analognih i digitalnih sustava.
Poznavati parametre koji utječu na pravilan rad sustava za klasičnu radiografiju i načine njihove provjere.

P12,13 Osiguranja kvalitete dijaskopije/intervencijske radiologije

Izlaganje osnovnih pojmova vezanih za sustave za dijaskopiju i intervencijsku radiologiju.
Prikazati postupke vezane za osiguranje kvalitete sustava za dijaskopiju i intervencijsku radiologiju.
Prikazati načine procijene kvalitete sustava i parametre koji se u tu svrhu provjeravaju.
Definirati kriterije prihvatljivosti i frekvencije izvođenja pojedinih postupaka.

Ishodi učenja:

Obnoviti i shvatiti osnovne principe osiguranja kvalitete sustava za dijaskopiju i intervencijsku radiologiju.
Razlikovati procese osiguranja kvalitete kod analognih i digitalnih sustava.
Poznavati parametre koji utječu na pravilan rad sustava za dijaskopiju i intervencijsku radiologiju te načine njihove provjere.

P14,15 Osiguranja kvalitete mamografije

Izlaganje osnovnih pojmova vezanih za sustave za mamografiju.
Prikazati postupke vezane za osiguranje kvalitete sustava za mamografiju.
Prikazati načine procijene kvalitete sustava i parametre koji se u tu svrhu provjeravaju.
Definirati kriterije prihvatljivosti i frekvencije izvođenja pojedinih postupaka.

Ishodi učenja:

Obnoviti i shvatiti osnovne principe osiguranja kvalitete sustava za mamografiju.
Razlikovati procese osiguranja kvalitete kod analognih i digitalnih sustava.

Definirati parametre koji utječu na pravilan rad sustava za mamografiju te načine njihove provjere.

P16,17 Osiguranje kvalitete sustava za razvijanje i uvjeta gledanja te digitalnih sustava za stvaranje slike

Izlaganje osnovnih pojmova vezane za različite sustave dobivanja dijagnostičke informacije [sustav film folija, računalna radiografija (CR) i digitalna radiografija (DDR)].

Prikazati postupke vezane za osiguranje kvalitete sustava za razvijanja filma te će detaljnije biti objašnjene uvesti pojmove senzitometrija i denzitometrija filma detaljno objasniti njihovu funkciju u osiguranju kvalitete sustava za razvijanje.

Prikazati načine procijene kvalitete sustave za prikupljanje digitalnih/digitaliziranih dijagnostičkih informacija.

Ishodi učenja:

Obnoviti i shvatiti osnovne principe te razlikovati procese vezane za dobivanja različitih tipova dijagnostičke informacije.

Usvojiti osnovne parametre vezane za osiguranje kvalitete sustava za razvijanja filma te naučiti postupke za određivanje osnovnog zacrnenja, indeksa osjetljivosti, indeks kontrasta i srednjeg gradijenta.

P18 Osiguranja kvalitete računalne tomografije

Izlaganje osnovnih pojmova vezanih za sustave za računalnu tomografiju.

Prikazati princip stvaranja tomograma i razlike u odnosu na planarnu radiografiju.

Prikazati postupke vezane za osiguranje kvalitete sustava računalnu tomografiju.

Prikazati načine procijene kvalitete sustava i parametre koji se u tu svrhu provjeravaju.

Definirati kriterije prihvatljivosti i frekvencije izvođenja pojedinih postupaka.

Ishodi učenja:

Obnoviti i shvatiti osnovne principe osiguranja kvalitete sustava za računalnu tomografiju.

Poznavati parametre koji utječu na pravilan rad sustava za računalnu tomografiju te načine njihove provjere.

P19,20 Osiguranja kvalitete dijagnostičkog ultrazvuka

Izlaganje osnovnih pojmova vezanih za dijagnostički ultrazvuk.

Ukazati na razlike u odnosu na metode koje se temelje na primjeni ionizirajućeg zračenja.

Prikazati postupke vezane za osiguranje kvalitete sustava koji se koristi za dijagnostiku ultrazvukom.

Prikazati načine procijene kvalitete sustava i parametre koji se u tu svrhu provjeravaju.

Definirati kriterije prihvatljivosti i frekvencije izvođenja pojedinih postupaka.

Ishodi učenja:

Obnoviti i shvatiti osnovne principe osiguranja kvalitete sustava za dijagnostiku ultrazvukom.

Poznavati parametre koji utječu na pravilan rad sustava za dijagnostiku ultrazvukom te načine njihove provjere.

Popis seminara s pojašnjenjem:

Na seminarima se kroz razgovor sa studentima detaljnije obrađuje gradivo s kojim su studenti upoznati na predavanjima te im se u kliničkim uvjetima nastoji prikazati metode vezane za osiguranje kvalitete. Na seminarima se od studenata očekuje da daju uvodni prikaz teme seminara koja će potom biti eksperimentalno obrađena.

S1 Načela zaštite od zračenja / Osiguranje i kontrola kvalitete uređaja koji proizvode ionizirajuće zračenje

S2,3 Osiguranje kvalitete uređaja za konvencionalnu i digitalnu radiografiju

S4 Osiguranje kvalitete uređaja za dijaskopiju / intervencijsku radiologiju

S5 Osiguranje kvalitete uređaja za mamografiju i tomosintezu

S6,7 Osiguranje kvalitete radiografskih dodataka (sustav za razvijanje, CR digitalizatori, negatoskopi i uvjeti u prostorijama za očitavanje)

S8 Osiguranje kvalitete uređaja za računalnu tomografiju

S9 Osiguranje kvalitete dentalnih uređaja i uređaja za denzitometriju (DEXA)

S10 Osiguranje kvalitete dijagnostičkog ultrazvuka

Obveze studenata:

Prisustvovanje svim oblicima nastave. Priprema seminara s prezentacijom pred kolegama uz raspravu o problemu i eksperimentalni prikaz u kliničkim uvjetima. Polaganje međuispita i završnog ispita

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**, te prema **Pravilniku o ocjenjivanju studenata na Fakultetu zdravstvenih studija u Rijeci**.

Rad studenata vrednovat će se i ocjenjivati tijekom izvođenja nastave, te na završnom ispitu. Od ukupno **100 bodova**, tijekom nastave student može ostvariti **50 bodova**, a na završnom ispitu **50 bodova**.

Ocjenjivanje studenata vrši se primjenom ECTS (A-F) i broječnog sustava (1-5). Ocjenjivanje u ECTS sustavu izvodi se **apsolutnom raspodjelom**.

Od maksimalnih 50 ocjenskih bodova koje je moguće ostvariti tijekom nastave, student mora sakupiti minimum od 25 ocjenskih bodova da bi pristupio završnom ispitu. Nazočnost na predavanjima i seminarima je obvezna.

Ocjenske bodove student stječe aktivnim sudjelovanjem u nastavi, izvršavanjem postavljenih zadataka i izlascima na kolokvije na sljedeći način:

Ocjenske bodove student stječe aktivnim sudjelovanjem u nastavi, izvršavanjem postavljenih zadataka i izlascima na međuispite na sljedeći način:

I. Tijekom nastave vrednuje se (maksimalno do 50 bodova):

a) 1 pismeni međuispit (kolokvij) – 25 bodova

b) 1 seminarski rad – 25 bodova

Pohađanje nastave

Student može izostati s 30% nastave isključivo **zbog zdravstvenih razloga** što opravdava liječničkom ispričnicom, prisustvovanje na sportskom natjecanju što opravdava potvrdom sportskog saveza ili slično. Nazočnost na vježbama je obvezna. Nadoknada vježbi je moguća uz prethodni dogovor s voditeljem.

a) 1 pismeni međuispit (kolokvij) – 25 bodova

Studenti su obvezni položiti pismeni međuispit. Međuispit obuhvaća gradivo P1-P9 i sadržava 11 pitanja čiji se točni odgovori pretvaraju u ocjenske bodove na sljedeći način.

| Broj točnih odgovora | Broj bodova |
|----------------------|-------------|
| 11 | 25 |
| 10 | 21 |
| 9 | 17 |
| 8 | 13 |
| 7 | 9 |
| 6 | 5 |

Važne napomene

Pismeni međuispit se pišu 30 minuta. Prag prolaznosti je 50%. Studenti koji riješe test prije predviđenog vremena biti će zamoljeni da ostanu na svom mjestu do isteka vremena predviđenog za rješavanje testa da ne bi ometali rad ostalih studenata. Boduju se samo čitko napisani i točni odgovori. Za vrijeme pisanja testa nije dozvoljeno koristiti literaturu, mobitel i sl., kao ni prepisivati ili došaptavati se. Ukoliko do toga dođe studentni će biti udaljeni s ispita.

b) 1 seminarski rad – 25 bodova

Svaki student je dužan pripremiti jednu prezentaciju na zadanu temu, u Power pointu u trajanju 15-20 minuta, a seminarski rad se ocjenjuju na sljedeći način:

| Ocjena | Broj bodova |
|--------|-------------|
| 5 (A) | 25 |
| 4 (B) | 19 |
| 3 (C) | 12 |
| 2 (D) | 6 |

Završni ispit (ukupno 50 ocjenskih bodova)

Studenti koji su tijekom nastave ostvarili:

- **0-24.9% ocjene - nemaju pravo pristupa završnom ispitu**
- **25-50% ocjene - ostvaruju pravo pristupa završnom ispitu.**

Završni ispit je **usmeni**. Usmeni ispit se sastoji od najmanje tri pitanja, po jedno iz svake od grupa. Grupe pitanja su sljedeće:

- 1. Fizikalne osnove vezane za radiološku dijagnostiku**
- 2. Teorijski dio vezan za osiguranje kvalitete u radiološkoj dijagnostici**
- 3. Praktični dio vezan za osiguranje kvalitete u radiološkoj dijagnostici (klinička primjena)**

Usmeni ispit je javan i obavezni su mu prisustvovati svi studenti koji su ispunili uvjete za njegovu prijavu na tom roku. Na završnom pismenom ispitu studenti mogu maksimalno ostvariti 50 bodova koji se pretvaraju u ocjenske bodove na sljedeći način:

| Ocjena | Broj bodova |
|--------|-------------|
| 5 (A) | 50 |
| 4 (B) | 40 |
| 3 (C) | 30 |
| 2 (D) | 20 |

Završna ocjena:

Konačna ocjena predstavlja zbir ocjena postignutih na međuispitu, u seminarском dijelu i na usmenom ispitu uz uvjet da je svaka od njih najmanje 2 (D).

Ocjenjivanje se provodi apsolutnom raspodjelom na temelju ukupne uspješnosti:

| Postotak uspješnosti | Brojčana ocjena | ECTS ocjena |
|----------------------|-----------------|-------------|
| 90-100% | 5 | A |
| 75-89,9% | 4 | B |

| | | |
|----------|---|---|
| 60-74,9% | 3 | C |
| 50-59,9% | 2 | D |
| 0-49,9% | 1 | F |

Mogućnost izvođenja nastave na stranom jeziku:

| |
|----|
| Da |
|----|

SATNICA IZVOĐENJA NASTAVE (za akademsku 2024./2025. godinu)

Raspored nastave

| Datum | Predavanja (vrijeme i mjesto) | Seminari (vrijeme i mjesto) | Vježbe (vrijeme i mjesto) | Nastavnik |
|------------|---|-----------------------------|---------------------------|---------------------------------|
| 25.2.2025. | P1,2,3 11,00-15,00 Z6 | | | izv.prof.dr.sc. Slaven Jurković |
| 4.3.2025. | P4,5,6 12,00-16,00 Z6 | | | izv.prof.dr.sc. Slaven Jurković |
| 11.3.2025. | P7,8,9,10,11 12,00-16,00 Z7 | | | Doris Šegota Ritoša, prof. |
| 18.3.2025. | MEĐUISPIT P12,13,14 11,00-15,00 | | | Doris Šegota Ritoša, prof. |
| 25.3.2025. | P15,16,17,18,19,20 12,00-16,00 Z6 | | | Doris Šegota Ritoša, prof. |
| 31.3.2025. | | S1,2,3,4 12-16 | | Doris Šegota Ritoša, prof. |
| 7.4.2025. | | S5,6,7 | | Doris Šegota Ritoša, prof. |

| | | | |
|------------|--|------------------------|----------------------------|
| | | 12,00-15,00 Z2 | |
| 14.4.2025. | | S8,9,10 12-15 Z4 | Doris Šegota Ritoša, prof. |

Popis predavanja, seminara i vježbi:

| P | PREDAVANJA (tema predavanja) | Broj sati nastave | Mjesto održavanja |
|------------------------------------|---|-------------------|-------------------|
| P1 | Uvodno predavanje | 1 | FZS |
| P2,3 | X-zrake i njihova primjena u medicini | 1 | FZS |
| P4,5 | Međudjelovanje elektromagnetskog ionizirajućeg zračenja s materijom | 1 | FZS |
| P6 | Detektori ionizirajućeg zračenja | 1 | FZS |
| P7,8 | Dozimetrijske veličine i principi zaštite od ionizirajućeg zračenja | 2 | FZS |
| P9 | Osiguranje kvalitete vezano za uporabu ionizirajućeg zračenja u medicini /Program osiguranja kvalitete uporabe ionizirajućeg zračenja | 1 | FZS |
| P10 | Optimizacija odnosa doza-kvaliteta slike | 2 | FZS |
| P11,12 | Osiguranje kvalitete sustava za razvijanje i uvjeta gledanja te digitalnih sustava za stvaranje slike | 2 | FZS |
| P13 | Osiguranja kvalitete klasične radiografije | 2 | FZS |
| P14, P15 | Osiguranja kvalitete dijaskopije/intervencijske radiologije | 2 | FZS |
| P16,17 | Osiguranja kvalitete mamografije | 2 | FZS |
| P18,19 | Osiguranja kvalitete računalne tomografije | 2 | FZS |
| P20 | Osiguranja kvalitete dijagnostičkog ultrazvuka | 1 | FZS |
| Ukupan broj sati predavanja | | 20 | |

| S | SEMINARI (tema seminara) | Broj sati nastave | Mjesto održavanja |
|------|---|-------------------|-------------------|
| S1 | Načela zaštite od zračenja / Osiguranje i kontrola kvalitete uređaja koji proizvode ionizirajuće zračenje | 1 | FZS |
| S2,3 | Osiguranje kvalitete uređaja za konvencionalnu i digitalnu radiografiju | 2 | FZS |

| | | | |
|----------------------------------|---|-----------|-----|
| S4 | Osiguranje kvalitete uređaja za dijaskopiju / intervencijsku radiologiju | 1 | FZS |
| S5 | Osiguranje kvalitete uređaja za mamografiju i tomosintezu | 1 | FZS |
| S6,7 | Osiguranje kvalitete radiografskih dodataka (sustav za razvijanje, negatoskopi i uvjeti u prostorijama) | 2 | FZS |
| S8 | Osiguranje kvalitete uređaja za računalnu tomografiju | 1 | FZS |
| S9 | Osiguranje kvalitete dentalnih uređaja i uređaja za denzitometriju (DEXA) | 1 | FZS |
| S10 | Osiguranje kvalitete dijagnostičkog ultrazvuka | 1 | FZS |
| Ukupan broj sati seminara | | 10 | |

| ISPITNI TERMINI (završni ispit) | |
|--|------------|
| 1. | 23.5.2025. |
| 2. | 12.6.2025. |
| 3. | 8.7.2025. |
| 4. | 16.9.2025. |