

Datum: Rijeka, 09. srpnja 2025

Kolegij: Tehnike slikovnog prikaza

Voditelj: Ena Mršić, dr. med.

e-mail voditelja: ena.mrsic@uniri.hr

Katedra: Katedra za radiološku tehnologiju

Studij: Prijediplomski stručni studiji - Radiološka tehnologija redovni

Godina studija: 1

Akadska godina: 2025./2026.

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 Tehnike slikovnog prikaza je obvezni kolegij na 1. godini prijediplomskog stručnog studija Radiološka tehnologija. Nastava se izvodi u obliku 30 sati predavanja i 45 sati vježbi (4 ECTS). Nastava se održava na Kliničkom zavodu za dijagnostičku i intervencijsku radiologiju Kliničkog bolničkog centra Rijeka.

Ciljevi i očekivani ishodi predmeta:

Cilj kolegija je upoznati studente s različitim radiološkim tehnikama koje u dijagnostičke svrhe koriste ionizirajuće i neionizirajuće zračenje (rendgenske zrake, ultrazvučni valovi, elektromagnetski valovi visoke frekvencije i dr.). Radiološke tehnike dijele se u tri osnovne skupine: izravne analogne metode, neizravne analogne metode i digitalne metode.

Tijekom nastave, studenti će se upoznati s principima rada i primjenom navedenih metoda, s naglaskom na prednosti digitalnih metoda (veći kontrast slike, mogućnosti mjerenja gustoće pojedinih dijelova snimanog objekta, različite rekonstrukcije slike, multiplanarni i trodimenzionalni prikaz, volumetrija, arhiviranje slike na magnetni ili optički disk, virtualnu endoskopiju, itd.).

Korelativnost i korespondentnost:

Program kolegija usklađen je s cjelokupnim programom preddiplomskog stručnog studija, te je sadržajno korespondentan s kolegijima istog ili srodnog naziva na stručnim i sveučilišnim studijima Radiološke tehnologije u Republici Hrvatskoj (Split, Zagreb).

Sadržaj predmeta:

Tijekom izvođenja kolegija studenti će se upoznati s osnovama i primjenom različitih radioloških tehnika koje u dijagnostičke svrhe koriste ionizirajuće (rendgenske zrake) i neionizirajuće zračenje (ultrazvučni valovi, elektromagnetni valovi visoke frekvencije). Radiološke metode obrađuju se kroz tri osnovne skupine: izravne analogne metode, neizravne analogne metode i digitalne metode.

Poseban naglasak stavlja se na razumijevanje prednosti i mogućnosti koje pružaju digitalne metode, među kojima su veći kontrast slike, mogućnost kvantitativne analize i mjerenja gustoće pojedinih dijelova snimanog objekta, različiti oblici rekonstrukcije slike, multiplanarni i trodimenzionalni prikazi, volumetrijska analiza, arhiviranje podataka na magnetske i optičke medije te primjena naprednih vizualizacija kao što je virtualna endoskopija.

Studenti će kroz teorijsku nastavu i praktične vježbe razvijati temeljna znanja i vještine potrebne za razumijevanje i razlikovanje radioloških metoda prema vrsti zračenja, principima rada te dijagnostičkoj vrijednosti u kliničkoj praksi.

Pristup učenju i poučavanju u predmetu:

Od studenta se očekuje kontinuiran i aktivan rad tijekom trajanja kolegija s naglaskom na redovito praćenje nastavnih sadržaja i sustavno učenje, kako bi studenti tijekom vježbi mogli primijeniti stečena teorijska znanja, postavljati pitanja i razjasniti eventualne nejasnoće nastale tijekom procesa učenja. Nastava se temelji na integraciji teorijskog i praktičnog znanja, uz poticanje kritičkog razmišljanja i aktivnog sudjelovanja studenata u nastavnom procesu.

Način izvođenja nastave:

Nastava se izvodi na Kliničkom zavodu za dijagnostičku i intervencijsku radiologiju, u obliku predavanja i vježbi. Predavanja su koncipirana tako da uz izlaganje nastavnog sadržaja *ex cathedra* uključuju i aktivno sudjelovanje studenata kroz vođene rasprave i diskusije nakon prezentacije sadržaja. Vježbe se provode u kliničkom okruženju, čime se studentima omogućuje primjena teorijskih znanja uz neposredno mentorstvo nastavnog osoblja.

Popis obvezne ispitne literature:

Janković S., Eterović D. Fizikalne osnove i klinički aspekti medicinske dijagnostike. Medicinska naklada. Zagreb, 2001

Popis dopunske literature:

Damir Miletić i sur., Osnove kliničke radiologije, Sveučilište u Rijeci, Medicinski fakultet, 2022.
Hebrang A., Klarić – Čustović R. Radiologija. Medicinska naklada. Zagreb 2007.

Nastavni plan:

Popis predavanja (s naslovima i pojašnjenjem):

P1

Uvod u kolegij, fizika rendgenskog zračenja i primjena konvencionalnih rendgenskih uređaja - nastanak i fizikalna svojstva rendgenskih zraka, prolaz zračenja kroz materiju, osnovna načela rada konvencionalnih rendgenskih uređaja, mjesto i uloga konvencionalne radiografije u radiologiji.

Ishodi učenja: nabrojati elektromagnetska zračenja prisutna u prirodi te ih ispravno poredati prema valnoj duljini i frekvenciji.

P2

Princip nastanka i geometrijska svojstva rendgenske slike. Fizikalni i geometrijski uvjeti nastanka rendgenske slike - gustoća rendgenskih sjena, kontrast, rezolucija i oštrina slike, uvećanje i deformacija objekta, sumacija, suptrakcija i tangencijalni efekt u prikazu anatomskih struktura.

Ishodi učenja: navesti razlike u nastanku rendgenske slike u odnosu na različitu gustoću tkiva i pojavu sekundarnog zračenja.

P3

Radiološki sustavi s filmom - rendgenski film (fotografski proces, svojstva i karakteristike radiološkog filma, osnove radiološke obrade filma). Nove tehnologije bez filma - digitalna luminiscentna radiografija (princip rada s fosfornim pločama, nastanak slike na fosfornoj ploči, proces digitalizacije).

Ishodi učenja: navesti osnovne karakteristike rendgenske folije i filma, opisati proces radiološke fotografske obrade te definirati princip rada digitalne luminiscencijske radiografije – princip rada sa fosfornim pločama.

P4

Analogna fluoroskopija (dijaskopija) - svojstva slikovnog prikaza te primjena ove metode u medicinskoj dijagnostici.

Ishodi učenja: navesti karakteristike analognog i digitalnog signala.

P5

Digitalna fluoroskopija - sustavi stvaranja digitalne fluoroskopijske slike, postupci naknadne obrade slike (postprocesing) u svrhu poboljšanja kvalitete i dijagnostičke vrijednosti.

Ishodi učenja: objasniti principe digitalne fluoroskopije uključujući sustave stvaranja slike i metode naknadne obrade slike – postprocesing.

P6

Digitalna radiografija - princip rada detektorske ploče, usporedba analogne i digitalne slike te njihova dijagnostička primjena. Obrađuju se svojstva digitalne slike u radiologiji, uključujući pojmove poput pixela, voxela, sive skale i matrice slike. Također obrađuju se slikovne digitalne

mreže, sustavi za arhiviranje slika (PACS), laser kamere te koncept teleradiologije kao metode prijenosa slika na udaljene lokacije.

Ishodi učenja: definirati digitalnu radiografiju uključujući princip rada detektorske ploče, razlikovati analogne i digitalne slike te opisati njihovu dijagnostičku primjenu. Navesti i definirati osnovna svojstva digitalne slike u radiologiji te objasniti funkciju slikovnih digitalnih mreža, sustav za arhiviranje slika i koncept teleradiologije

P7

Digitalna subtrakcijska angiografija - tehnika subtrakcije, funkcija postprocesora, spremanje arhiviranje slikovnih podataka te dijagnostička primjena metode.

Ishodi učenja: definirati digitalnu subtrakcijsku angiografiju, objasniti tehniku subtrakcije, ulogu postprocesora, načine spremanje slikovnih podataka te navesti dijagnostičke indikacije za primjenu ove metode.

P8

Slojevne tehnike slikovnog prikaza - princip tomografije, karakteristike tomograma i primjena slojevnih tehnika u radiološkoj dijagnostici.

Ishodi učenja: navesti slojevne tehnike slikovnog prikaza, objasniti princip tomografije, svojstva tomograma te primjenu u radiološkoj praksi.

P9

Tehnike oslikavanja dojke - analogna i digitalna mamografija (princip nastanka slike i usporedba kvalitete prikaza).

Kompjutorska tomografija (princip nastanka slike, mjerenje gustoće tkiva, siva skala, CT broj)

Ishodi učenja: definirati tehnike oslikavanja dojke, uključujući analognu i digitalnu mamografiju, objasniti princip nastanka slike.

Objasniti princip rada kompjutorske tomografije, uključujući mjerenje gustoće tkiva, sivu skalu i CT broj.

P10

Multidetektorska kompjutorska tomografija (MSCT) - princip rada MSCT uređaja, tehnike rekonstrukcije slike (3D, MIP, VRT, multiplanarni prikaz, volumetrija) te primjena u radiologiji. MSCT virtualna endoskopija - tehnike prikaza i dijagnostička primjena.

Ishodi učenja: objasniti princip rada multidetektorskog CT uređaja, principe različitih tehnika rekonstrukcije slike te opisati koncept i primjenu MSCT virtualne endoskopije.

P11

Fizika ultrazvučne dijagnostike - nastanak i svojstva ultrazvučnih valova, fenomen refleksije, prikazi ultrazvučnih odjeka i najčešći artefakti na ultrazvučnim slikama.

Ishodi učenja: objasniti fiziku ultrazvučne dijagnostike, uključujući nastanak i svojstva ultrazvučnih valova, pojam refleksije, tumačenje ultrazvučnih prikaza i objasniti najčešće artefakte slike.

P12

Primjena ultrazvuka u medicini (vrste ultrazvučnih sonde, uključujući endokavitalne sonde te 3D prikaz). Doplerski ultrazvučni uređaji - fizikalni principi rada, tehnike „power Doppler“ i „color Doppler“ te oslikavanje krvnih žila.

Ishodi učenja: navesti primjere primjene ultrazvuka u medicini, opisati vrste ultrazvučnih sonde i princip 3D prikaza.

Objasniti fizikalne principe rada doplerskog ultrazvuka, uključujući „power Doppler“ i „color Doppler“ tehnike te primjenu oslikavanja krvnih žila.

P13

Fizikalne osnove magnetne rezonancije - princip nastajanja MR slike, relaksacijska vremena (T1, T2), osnove MR tehnike i osnovni principi magnetske rezonancije.

Ishodi učenja: objasniti fizikalne osnove magnetske rezonance, opisati princip nastajanja MR slike, relaksacijska vremena i osnove principe MR tehnike.

P14

MR funkcionalne tehnike - MR angiografija, difuzija, perfuzija, spektroskopija.

Dijagnostički parametri MR slike - kontrast slike, vrijeme relaksacije T1 i T2, rezolucija slike, odnos signal – šum.

Ishodi učenja: opisati funkcionalne tehnike MR –a, uključujući MR angiografiju, difuziju, perfuziju i spektroskopiju.

Navesti i objasniti dijagnostičke parametre MR slike, kao što su kontrast, relaksacijska vremena, rezolucija i odnos signal – šum.

P15

Primjena magnetne rezonancije u dijagnostici dojke abdomena, muskuloskeletnog sustava, neuroradiologiji i drugim područjima.

Ishodi učenja: navesti glavna područja primjene MR-a u radiologiji.

P16

Hibridne tehnike prikaza – fizikalne osnove PET-CT tehnologije te njezina medicinska primjena.

Ishodi učenja: objasniti fizikalne osnove PET-CT-a te navesti područja njegove primjene u medicini.

P17

Usporedba metoda i ocjena kvalitete slikovnog prikaza - usporedba radiograma, ehograma, CT i MR tomograma s obzirom na kvalitetu slikovnog prikaza i dijagnostičku vrijednost.

Ishodi učenja: usporediti različite metode slikovnog prikaza; radiogram, ehogram, CT i MR tomogram.

P18

Doze zračenja u dijagnostičkoj radiologiji – usporedba doza zračenja kod analognih i digitalnih radioloških tehnika.

Ishodi učenja: usporediti doze zračenja koje primaju pacijenti kod korištenja analognih i digitalnih dijagnostičkih tehnika.

P19

Indikacije i kontraindikacije za primjenu pojedine različitih radioloških tehnika u kliničkoj praksi. Prednosti digitalnih metoda, uključujući kontrast slike, mogućnost volumetrijskih analiza, razne vrste rekonstrukcije slike i mogućnost arhiviranja slikovnih podataka.

Ishodi učenja: navesti indikacije i kontraindikacije za primjenu pojedinih radioloških tehnika. Navesti i objasniti glavne prednosti digitalnih metoda u radiologiji, uključujući bolji kontrast slike, volumetriju, rekonstrukcije i arhiviranje slike.

P20

Tehnike slikovnog prikaza u dentalnoj radiologiji (intraoralne i ekstraoralne metode, ortopantomografija, CBCT).

Tehnike slikovnog prikaza u intervencijskoj radiologiji (vođenje pod kontrolom fluoroskopije, CT-a ili ultrazvuka).

Tehnike slikovnog prikaza u dijagnostičkoj radiologiji kroz različite modalitete (RTG, CT, MR, UZV).

Ishodi učenja: opisati tehnike slikovnog prikaza koje se koriste u dentalnoj radiologiji.

Opisati slikovne tehnike koje se koriste u intervencijskoj radiologiji.

Navesti najvažnije tehnike koje se koriste u dijagnostičkoj radiologiji.

Popis vježbi s pojašnjenjem:

Tijekom vježbi studenti, uz stručno vodstvo voditelja, argumentirano analiziraju i raspravljaju o pojedinim tematskim cjelinama koje se nadovezuju na sadržaje obrađene na predavanjima. Kroz interaktivni pristup, voditelj vježbi im pruža uvid u praktičnu primjenu teorijskih znanja stečenih tijekom nastave, s ciljem povezivanja teorije i prakse u svakodnevnom kliničkom radu.

Obveze studenata:

Redovito pohađanje nastave, uključivši predavanje i vježbe, obvezno je za sve studente. Evidencija prisutnosti vodit će se putem prozivke na svakom nastavnom satu. Student može izostati s najviše 30% ukupnog broja sati nastave (uključujući sve oblike nastave) isključivo zbog zdravstvenih razloga, uz obavezno predočenje vjerodostojne liječničke ispričnice. Izostanci s vježbi su obavezni za nadoknadu, sukladno uputama nastavnika.

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

Ocjenjivanje studenata provodi se u skladu s važećim Pravilnikom o studijima Sveučilišta u Rijeci, Odlukom o izmjenama i dopunama Pravilnika o studijima Sveučilišta u Rijeci te Odlukom Fakultetskog vijeća Fakulteta zdravstvenih studija, usvojenom na sjednici održanoj 14. lipnja 2018. godine. Prema navedenim odredbama, student tijekom nastave može ostvariti najviše 50% ocjenskih bodova, dok se preostalih 50% ostvaruje na završnom ispitu.

Ocjenjivanje se vrši primjenom ECTS (A-F) i brojčanog sustava (1-5).

Za pristup završnom ispitu, student mora tijekom nastave ostvariti minimalno 25 od mogućih 50 ocjenskih bodova. Studenti koji ostvare manje od 25 bodova imaju pravo na jedan popravni međuispit. Ako na tom međuispitu zadovolje, mogu pristupiti završnom ispitu, ali s minimalnim brojem bodova, odnosno s 25 ocjenskih bodova, bez obzira na stvarni rezultat popravnog međuispita.

Studenti koji tijekom nastave prikupe 24,9 ili manje ocjenskih bodova dužni su ponovno upisati kolegij.

Student može izostati s najviše 30% ukupne nastave, isključivo zbog zdravstvenih razloga, uz predložene valjane liječničke ispričnice. Nazočnost na svim oblicima nastave (predavanja i vježbe) je obvezna. U slučaju opravdanog ili neopravdanog izostanka u opsegu većem od 30%, student gubi pravo daljnjeg praćenja nastave i polaganja završnog ispita. U tom slučaju ostvaruje 0 ECTS bodova te se ocjenjuje ocjenom F.

Elementi i kriteriji ocjenjivanja na stručnom studiju Radiološke tehnologije za kolegij Tehnike slikovnog prikaza uključuju: ocjenjivanje aktivnosti i znanja na vježbama, rezultate pismenih međuispita i završnog ispita na način koji je prikazan u daljnjem tekstu.

Ocjenjivanje aktivnosti i znanja na vježbama: maksimalno 10 bodova

Ocjenjivanje aktivnosti i znanja provodi se aktivnim ispitivanjem na vježbama te se boduje od 0 – 10 na sljedeći način:

AKTIVNOST	BOD
Nije zainteresiran/a za prisustvo na vježbama.	0
Prisustvuje vježbama, ali ne sudjeluje u raspravama ili ne prati tematiku vježbi.	1
Prisustvuje vježbama, ali ne sudjeluje u raspravama, prati tematiku vježbi.	2
Prisustvuje vježbama i povremeno sudjeluje u raspravama, prati tematiku vježbi.	5

Sudjeluje u vježbama i raspravama redovito. Povremeno iznosi zaključke i raspravlja o njima.	8
Sudjeluje u vježbama i raspravama redovito. Iznosi precizne zaključke. Potiče ostale studente i voditelja kolegija na raspravu.	10

Pismeni međuispiti: maksimalno 40 bodova

Studenti su obvezni položiti dva pismena međuispita. Na svakom međuispitu može se maksimalno ostvariti do 20 bodova.

Međuispiti sadržavaju 20 pitanja čiji se točni odgovori pretvaraju u ocjenске bodove na sljedeći način:

Br. točnih odgovora	Broj bodova
10	5
11	5.5
12	6
13	6.5
14	7
15	7.5
16	8
17	8.5
18	9
19	9.5
20	10

Važne napomene

Pismeni međuispiti (testovi) traju 30 minuta, a prag prolaznosti iznosi 50% točno riješenih zadataka. Studenti koji završe test prije isteka vremena ostaju na svom mjestu do kraja predviđenog vremena kako ne bi ometali ostale studente. Boduju se isključivo čitko napisani i točni odgovori.

Tijekom pisanja testa nije dozvoljeno koristiti literaturu, mobilne uređaje i druga elektronička pomagala. Prepisivanje, došaptavanje i slični oblici varanja strogo su zabranjeni. U slučaju kršenja pravila, student će biti udaljen s ispita.

Pravo na jedan popravni međuispit imaju studenti koji su tijekom nastave ostvarili manje od 25 bodova, pod uvjetom da su prethodno pristupili svim redovnim međuispitima. Prag prolaznosti na popravnom međuispitu također iznosi 50%, a uspješnim rješavanjem student može ostvariti najviše 25 ocjenskih bodova, što mu omogućuje pristup završnom ispitu.

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

Međuispiti se mogu održavati uživo ili online putem platforme Merlin, ovisno o organizaciji i potrebama nastave.

Završni ispit - 50 bodova

Završni ispit je pismeni test koji se sastoji od pedeset pitanja, a prag prolaznosti iznosi 50% uspješno riješenih zadataka. Studenti na završnom ispitu mogu ostvariti maksimalno 50 bodova, koji se boduju proporcionalno broju točno riješenih pitanja, prema sljedećem prikazu:

Br. točnih odgovora	Broj bodova
25	25
26	26
27	27
28	28
29	29
30	30
31	31
32	32
33	33
34	34
35	35
36	36
37	37
38	38
39	39
40	40
41	41

42	42
43	43
44	44
45	45
46	46
47	47
48	48
49	49
50	50

Važne napomene

Pravo pristupa završnom ispitu imaju studenti koji su tijekom nastave ostvarili 25% ocjene tj. 25 ocijenskih bodova. Završni ispit se provodi u obliku pismenog testa koji traje 50 minuta, a može se održati uživo ili putem online platforme Merlin, o čemu će studenti biti pravovremeno obaviješteni.

Studenti koji riješe test prije predviđenog vremena dužni su ostati na svom mjestu do isteka vremena predviđenog vremena kako ne bi ometali ostale studente. Boduju se samo čitko napisani i točni odgovori.

Tijekom pisanja testa nije dozvoljeno koristiti literaturu, mobilne uređaje i druga elektronička pomagala. Prepisivanje, došaptavanje i slični oblici varanja strogo su zabranjeni. U slučaju kršenja pravila, student će biti udaljen s ispita.

Studenti se mole da pravovremeno prijave ispit putem sustava. Ispit iz istog predmeta student može polagati najviše tri puta tijekom jedne akademske godine. Uvid u rezultate završnog ispita bit će omogućen unutar sedam dana od polaganja, uz prethodni dogovor o točnom terminu s nositeljem kolegija.

Završna ocjena se određuje temeljem Pravilnika o studijima Sveučilišta u Rijeci, 2018. g.

Studenti koji su tijekom nastave ostvarili:

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

Završna ocjena:

ocjenjivanje se vrši apsolutnom raspodjelom na temelju ukupno ostvarenih % ocjene:

A: 90-100%, izvrstan (5)

B: 75-89,9%, vrlo dobar (4)
C: 60-74.9%, dobar (3)
D: 50-59.9%, dovoljan (2)
F: 0-49.9%, nedovoljan (1)

Mogućnost izvođenja nastave na stranom jeziku:

ne

Ostale napomene (vezane uz kolegij) važne za studente:

Studenti su obavezni prijaviti ispit putem sustava, jer u protivnom neće moći pristupiti ispitu. Ispit iz istog predmeta može se polagati najviše tri puta tijekom jedne akademske godine. U slučaju odbijanja konačne ocjenjuje primjenjuje se članak 46. Pravilnika o studijima Sveučilišta u Rijeci iz 2015.g.

SATNICA IZVOĐENJA NASTAVE (za akademsku 2025./2026. godinu)

Raspored nastave

Datum	Predavanja (vrijeme i mjesto)	Seminari (vrijeme i mjesto)	Vježbe (vrijeme i mjesto)	Nastavnik
30.9.2025.	P 1 Klinički zavod za dijagnostičku i intervencijsku radiologiju Sušak 8,00-11,00			Ena Mršić, dr.med.
2.10.2025.			V 1. grupa KZZDIR Sušak 8,30-10,00	Marko Miličević, bacc.radiol.techn.
2.10.2025.			V 2. grupa KZZDIR Sušak 10,00-11,30	Andrej Požgaj, mag.radiol.techn.
7.10.2025.			V 1. grupa KZZDIR Rijeka 8,00-11,00	Goran Banušić, bacc.radiol.techn.
9.10.2025.			V 2. grupa KZZDIR Rijeka 8,00-11,00	Andrea Lalić, bacc.radiol.techn.

10.10.2025.	P2 KZZDIR Sušak 8,00-11,00			Ena Mršić, dr.med.
10.10.2025.			V 1. grupa KZZDIR Sušak 11,00-13,00	Damir Pranjić, mag.radiol.techn.
21.10.2025.	P 3,4 KZZDIR Sušak 8,00-11,00			Ena Mršić, dr.med.
21.10.2025.			V 1. grupa KZZDIR Rijeka 11,00-13,00	Andrea Lalić, bacc.radiol techn.
24.10.2025.	P 5,6 KZZDIR Sušak 13,00-16,00			Ena Mršić, dr.med.
30.10.2025.			V 1. grupa KZZDIR NB Ped 11,00-12,30	Iva Zelić, bacc.radiol techn.
31.10.2025.	P 7,8 KZZDIR Sušak 13,00-16,00			Ena Mršić, dr.med.
4.11.2025.	P 9,10 KZZDIR Sušak 8,00-11,00			Ena Mršić, dr.med.
5.11.2025.			V 1.+2. grupa KZZDIR NB Ped 08,00-10,00	Loredana Lanza, bacc.radiol.techn.
7.11.2025.	P 11,12 KZZDIR Sušak 12,00-15,00			Ena Mršić, dr.med.
11.11.2025.	P 13,14 KZZDIR Sušak 8.00-11,00			Ena Mršić, dr.med.
12.11.2025.			V 1. grupa KZZDIR Sušak 08,00-10,00	Andrej Požgaj, mag.radiol.techn.
12.11.2025.			V 2. grupa KZZDIR Sušak 10,00-12,00	Marko Miličević, bacc.radiol.techn.
17.11.2025.	P 15,16 KZZDIR Sušak 8.00-11,00			Ena Mršić, dr.med.
19.11.2025.			V 2. grupa KZZDIR Sušak 8,00-9,30	Andrej Požgaj, mag.radiol.techn.

19.11.2025.			V 1. grupa KZZDIR Rijeka 9,30-11,00	Mateo Rajkovača, mag.radiol.techn.
24.11.2025.	P 17,18 KZZDIR Sušak 10.00-13,00			Ena Mršić, dr.med.
26.11.2025.			V 1. grupa KZZDIR Sušak 8,00-10,00	Marko Miličević, bacc.radiol.techn.
26.11.2025.			V 2. grupa KZZDIR Sušak 11,00-13,00	Andrej Požgaj, mag.radiol.techn.
2.12.2025.	P 19 KZZDIR Sušak 8.00-11,00			Ena Mršić, dr.med.
2.12.2025.			V 1. grupa KZZDIR Sušak 11,00-13,00	Damir Pranjić, bacc.radiol.techn.
2.12.2025.			V 2. grupa KZZDIR Sušak 13,00-15,00	Damir Pranjić, mag.radiol.techn.
3.12.2025.			V 1. grupa KZZDIR Rijeka 8,00-11,00	Mateo Rajkovača, bacc.radiol.techn.
3.12.2025.			V 2. grupa KZZDIR Sušak 11,00-14,00	Marko Miličević, mag.radiol.techn.
6.12.2025.			V 1. + 2. grupa KZZDIR Sušak 14,00-16,00	Andrej Požgaj, mag.radiol.techn.
9.12.2025.	P 20 KZZDIR Sušak 8.00-11,00			Ena Mršić, dr.med.
11.12.2025.			V 1. grupa KZZDIR NB Pedijatrija 8,00-10,30	Iva Zelić, bacc.radiol.techn.
11.12.2025.			V 2. grupa KZZDIR NB Pedijatrija 10,30-13,00	Iva Zelić, bacc.radiol.techn.
16.12.2025.			V 1. grupa KZZDIR Rijeka 10,00-13,00	Andrea Lalić, bacc.radiol techn.

18.12.2025.			V 2. grupa KZZDIR Rijeka 8,00-11,00	Goran Banušić, bacc.radiol.techn.
8.1.2026.			V 1. grupa KZZDIR Rijeka 8,00-11,00	Mateo Rajkovača, mag.radiol.techn.
15.1.2026.			V 2. grupa KZZDIR Rijeka 8,00-11,00	Andrea Lalić, bacc.radiol.techn.
15.1.2026.			V 1. grupa KZZDIR Rijeka 11,00-14,00	Goran Banušić, bacc.radiol.techn.
22.1.2026.			V 1. grupa KZZDIR Sušak 8,00-12,00	Marko Miličević, bacc.radiol.techn.
23.1.2026.			V 2. grupa KZZDIR Sušak 8,00-12,00	Andrej Požgaj, mag.radiol.techn.

Popis predavanja, seminara i vježbi:

P	PREDAVANJA (tema predavanja)	Broj sati nastave	Mjesto održavanja
1	Uvod, fizika rendgenskog zračenja, primjena konvencionalnih rendgenskih uređaja (nastanak i fizikalna svojstva rendgenskih zraka, prolaz zračenja kroz materiju, mjesto konvencionalne radiografije u radiologiji).	1,5	KZZDIR Sušak
2	Princip nastanka i geometrijska svojstva rendgenske slike objekta (pojašnjenje fizikalnih i geometrijskih uvjeta nastanka rendgenske slike – gustoća rendgenskih sjena, kontrast, rezolucija i oštrina slike, uvećanje i deformacija objekta, sumacija, suptrakcija i tangencijalni efekt)	1,5	KZZDIR Sušak
3	Radiološki sustavi za film– rendgenski film (fotografija i fotografski proces, svojstva radiološkog filma). Nove tehnologije bez filma – digitalna luminescentna radiografija (princip rada s fosfornim pločama, nastanak slike na fosfornoj ploči, digitalizacija)	1,5	KZZDIR Sušak
4	Analogna fluoroskopija (dijaskopija) (svojstva slikovnog prikaza, TV prijenos i video zapis, medicinska primjena)	1,5	KZZDIR Sušak
5	Digitalna fluoroskopija (sustavi stvaranja slike, naknadna obrada slike – postprocesing)	1,5	KZZDIR Sušak
6	Digitalna radiografija (princip rada detektorske ploče, usporedba analogne i digitalne slike, dijagnostička primjena).	1,5	KZZDIR Sušak
7	Digitalna subtrakcijska angiografija (tehnika subtrakcije, postprocesor, spremanje slikovnih podataka, dijagnostička primjena).	1,5	KZZDIR Sušak
8	Slojevne tehnike slikovnog prikaza (princip tomografije, svojstva tomograma i primjena u radiologiji).	1,5	KZZDIR Sušak
9	Tehnike oslikavanja dojke (analogna i digitalna mamografija – princip nastanka slike i usporedba kvalitete prikaza).	1,5	KZZDIR Sušak

10	Kompjutorska tomografija (princip nastanka slike, mjerenje gustoće pojedinih tkiva, siva skala, CT broj)	1,5	KZZDIR Sušak
11	Fizika ultrazvučne dijagnostike (nastajanja i svojstva ultrazvučnih valova, refleksija, prikazi ultrazvučnih odjeka, artefakti slike).	1,5	KZZDIR Sušak
12	Primjena ultrazvuka u medicini (vrste ultrazvučnih sonde, endokavitalne sonde, 3D prikaz).	1,5	KZZDIR Sušak
13	Fizikalne osnove magnetne rezonancija (princip nastajanja MR slike, relaksacijska vremena, osnove MR tehnike).	1,5	KZZDIR Sušak
14	MR – funkcionalne tehnike (MR angiografija, difuzija, perfuzija, spektroskopija)	1,5	KZZDIR Sušak
15	Primjena magnetne rezonancija u radiologiji (MR dojke, MR abdomena, zglobova, primjena u neuroradiologiji, itd.)	1,5	KZZDIR Sušak
16	Hibridne tehnike prikaza – PET – CT (fizikalne osnove, medicinska primjena).	1,5	KZZDIR Sušak
17	Usporedba metoda i ocjena kvalitete slikovnog prikaza. (usporedba radiograma, ehograma, CT i MR tomograma).	1,5	KZZDIR Sušak
18	Doze zračenja u dijagnostičkoj radiologiji (usporedba analognih i digitalnih tehnika).	1,5	KZZDIR Sušak
19	Indikacije i kontraindikacije za pojedine radiološke tehnike.	1,5	KZZDIR Sušak
20	Tehnike slikovnog prikaza u dentalnog radiologiji.	1,5	KZZDIR Sušak
	Ukupan broj sati predavanja	30	

V	VJEŽBE (tema vježbe)	Broj sati nastave	Mjesto održavanja
V1-3	Uvod, fizika rendgenskog zračenja, primjena konvencionalnih rendgenskih uređaja (nastanak i fizikalna svojstva rendgenskih zraka, prolaz	3	KZZDIR

	zračenja kroz materiju, mjesto konvencionalne radiografije u radiologiji. Princip nastanka rendgenske slike.		
V4-6	Geometrijska svojstva rendgenske slike objekta (pojašnjenje fizikalnih i geometrijskih uvjeta nastanka rendgenske slike – gustoća rendgenskih sjena, kontrast, rezolucija i oštrina slike, uvećanje i deformacija objekta, sumacija, suptrakcija i tangencijalni efekt)	3	KZZDIR
V7-9	Radiološki sustavi za film – rendgenski film (fotografija i fotografski proces, svojstva radiološkog filma). Nove tehnologije bez filma – digitalna luminescentna radiografija (princip rada s fosfornim pločama, nastanak slike na fosfornoj ploči, digitalizacija)	3	KZZDIR
V10-12	Analogna fluoroskopija (dijaskopija) (svojstva slikovnog prikaza, TV prijenos i video zapis, medicinska primjena) Digitalna fluoroskopija (sustavi stvaranja slike, naknadna obrada slike – postprocesing)	3	KZZDIR
V13-15	Digitalna radiografija (princip rada detektorske ploče, usporedba analogne i digitalne slike, dijagnostička primjena)	3	KZZDIR
V16-18	Digitalna subtrakcijska angiografija (tehnika subtrakcije, postprocesor, spremanje slikovnih podataka, dijagnostička primjena) Slojevne tehnike slikovnog prikaza (princip tomografije, svojstva tomograma i primjena u radiologiji)	3	KZZDIR
V19-21	Kompjutorska tomografija (princip nastanka slike, mjerenje gustoće pojedinih tkiva, siva skala, CT broj) Tehnike oslikavanja dojke (analogna i digitalna mamografija – princip nastanka slike i usporedba kvalitete prikaza)	3	KZZDIR
V22-24	Fizika ultrazvučne dijagnostike (nastajanja i svojstva ultrazvučnih valova, refleksija, prikazi ultrazvučnih odjeka, artefakti slike). Primjena ultrazvuka u medicini (vrste ultrazvučnih sonde, endokavitalne sonde, 3D prikaz)	3	KZZDIR
V25-V27	Fizikalne osnove magnetne rezonancija (princip nastajanja MR slike, relaksacijska vremena, osnove MR tehnike)	3	KZZDIR

V28-V30	MR – funkcionalne tehnike (MR angiografija, difuzija, perfuzija, spektroskopija) Primjena magnetne rezonancija u radiologiji (MR dojke, MR abdomena, zglobova, primjena u neuroradiologiji, itd.)	3	KZZDIR
V31-33	Hibridne tehnike prikaza – PET – CT (fizikalne osnove, medicinska primjena)	3	KZZDIR
V34-V36	Usporedba metoda i ocjena kvalitete slikovnog prikaza. (usporedba radiograma, ehograma, CT i MR tomograma)	3	KZZDIR
V37-V39	Doze zračenja u dijagnostičkoj radiologiji (usporedba analognih i digitalnih tehnika)	3	KZZDIR
V40-42	Indikacije i kontraindikacije za pojedine radiološke tehnike	3	KZZDIR
V43-V45	Tehnike slikovnog prikaza u dentalnog radiologiji	3	KZZDIR
	Ukupan broj sati vježbi	45	

	ISPITNI TERMINI (završni ispit)
1.	4.2.2026.
2.	19.2.2026.
3.	14.6.2026.
4.	25.9.2026.