

Datum: Rijeka, 16. rujna 2024.

Kolegij: Tehnike slikovnog prikaza

Voditelj: Ena Mršić

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

Katedra: Katedra za radiološku tehnologiju

Studij: Prijediplomski stručni studiji - Radiološka tehnologija redovni

Godina studija: 1

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

Ciljevi i očekivani ishodi predmeta:

Ciljevi kolegija su upoznati studente s različitim radiološkim tehnikama koje u dijagnostičke svrhe koriste ionizirajuća i neionizirajuća zračenja (rendgenske zrake, ultrazvučne valove i elektromagnetne valove visoke frekvencije, itd.), a dijele se na tri osnovne skupine: izravne analogne metode, neizravne analogne metode i digitalne metode. Tijekom nastave, studenti će se upoznati s prednostima digitalnih metoda (veći kontrast slike, mogućnosti mjerenja gustoće pojedinih dijelova snimanog objekta, različite rekonstrukcije slike, multiplanarni prikaz, trodimenzionalni prikaz, volumetrije, arhiviranje slike na magnetni ili optički disk, virtualnu endoskopiju, itd.).

Korelativnost i korespondentnost:

Program predmeta korelira s programom cjelokupnog studija, a korespondentan je sa sadržajem kolegija na drugim Stručnim i Sveučilišnim studijima radiološke tehnologije (Split, Zagreb).

Sadržaj predmeta:

Ciljevi kolegija su upoznati studente s različitim radiološkim tehnikama koje u dijagnostičke svrhe koriste ionizirajuća i neionizirajuća zračenja (rendgenske zrake, ultrazvučne valove i elektromagnetne valove visoke frekvencije, itd.), a dijele se na tri osnovne skupine: izravne analogne metode, neizravne analogne metode i digitalne metode. Tijekom nastave, studenti će se upoznati s prednostima digitalnih metoda (veći kontrast slike, mogućnosti mjerenja gustoće pojedinih dijelova snimanog objekta, različite rekonstrukcije slike, multiplanarni prikaz, trodimenzionalni prikaz, volumetrije, arhiviranje slike na magnetni ili optički disk, virtualnu endoskopiju, itd.).

Pristup učenju i poučavanju u predmetu:

Od studenta se očekuje kontinuiran rad. Studente se potiče na kontinuirano učenje i praćenje nastavnih sadržaja kako bi na vježbama mogli primijeniti stečena znanja i razjasniti nedoumice nastale tijekom učenja.

Način izvođenja nastave:

Nastava se organizira na Kliničkom zavodu za dijagnostičku i intervencijsku radiologiju kroz predavanja i vježbe. Predavanja su koncipirana tako da podrazumijevaju aktivno sudjelovanje studenata u nastavi, u formi diskusije po završetku izlaganja nastavnog materijala - *ex cathedra*.

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, fizika rendgenskog zračenja, primjena konvencionalnih rendgenskih uređaja - nastanak i fizikalna svojstva rendgenskih zraka, prolaz zračenja kroz materiju, mjesto konvencionalne radiografije u radiologiji.

Ishodi učenja: nabrojati elektromagnetska zračenja u prirodi i poredati ih s obzirom na valnu duljinu i frekvenciju.

P2

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.

Ishodi učenja: navesti razliku rendgenskih zraka u odnosu na razlike gustoće tkiva i sekundarnog zračenja.

P3

Radiološki sustavi za film – rendgenski film (fotografija i fotografski proces, svojstva radiološkog filma). Nove tehnologije bez filma – digitalna luminiscentna radiografija (princip rada s fosfornim pločama, nastanak slike na fosfornoj ploči, digitalizacija).

Ishodi učenja: navesti karakteristike rendgenske folije i filma, kao i radiološke fotografske obrade, definirati digitalnu luminiscenciju – princip rada sa fosfornim pločama.

P4

Analogna fluoroskopija (dijaskopija) - svojstva slikovnog prikaza, TV prijenos i video zapis, medicinska primjena.

Ishodi učenja: navesti karakteristike analognog i digitalnog signala.

P5

Digitalna fluoroskopija - sustavi stvaranja slike, naknadna obrada slike – postprocesing.

Ishodi učenja: objasniti digitalnu fluoroskopiju (sustave stvaranja slike, naknadnu obradu slike – postprocesing).

P6

Digitalna radiografija - princip rada detektorske ploče, usporedba analogne i digitalne slike, dijagnostička primjena.

Ishodi učenja: definirati digitalnu radiografiju uključujući princip rada detektorske ploče, usporedba analogne i digitalne slike, dijagnostička primjena.

Navesti i definirati svojstva digitalne slike u radiologiji (pixel, voxel, siva skala, matrix slike).

Navesti i definirati slikovne digitalne mreže - arhiviranje slika, PACS, laser kamere, teleradiologija – prijenos slika na udaljene lokacije.

P7

Digitalna subtrakcijska angiografija - tehnika subtrakcije, postprocesor, spremanje slikovnih podataka, dijagnostička primjena.

Ishodi učenja: definirati digitalnu subtrakcijsku angiografiju uključujući tehniku subtrakcije, postprocesor, spremanje slikovnih podataka, dijagnostičku primjenu.

P8

Slojevne tehnike slikovnog prikaza - princip tomografije, svojstva tomograma i primjena u radiologiji.

Ishodi učenja: navesti slojevne tehnike slikovnog prikaza i objasniti princip tomografije, svojstva tomograma i primjenu u radiologiji.

P9

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

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

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

Objasniti princip nastanka slike kod kompjutorske tomografije te princip mjerenja gustoće pojedinih tkiva, sivu skalu i CT broj.

P10

MSCT – multidetektorski CT uređaj (princip rada, rekonstrukcije slike – 3D, MIP, VRT, multiplanarni prikaz, volumetrija, primjena u radiologiji).

MSCT – virtualna endoskopija (tehnike prikaza, dijagnostička primjena).

Ishodi učenja: objasniti princip rada multidetektorskog CT uređaja, princip rekonstrukciju slike u gore navedenim modalitetima. Opisati MSCT virtualnu endoskopiju.

P11

Fizika ultrazvučne dijagnostike - nastanak i svojstva ultrazvučnih valova, refleksija, prikazi ultrazvučnih odjeka, artefakti slike.

Ishodi učenja: objasniti fiziku ultrazvučne dijagnostike, uključujući nastajanje i svojstva ultrazvučnog vala, pojam refleksije, prikaze ultrazvučnih objekata i artefakte slike.

P12

Primjena ultrazvuka u medicini (vrste ultrazvučnih sondi, endokavitalne sonde, 3D prikaz).
Doplerski ultrazvučni uređaji - fizikalni princip, „power Doppler“ i „color Doppler“ tehnika, oslikavanje krvnih žila.

Ishodi učenja: navesti primjere primjene ultrazvuka u medicini. Navesti vrste ultrazvučnih sondi i objasniti 3D prikaz.

Objasniti fizikalne principe rada doplerskog ultrazvučnog aparata, uključujući „power Doppler“ i „color Doppler“ te oslikavanje krvnih žila.

P13

Fizikalne osnove magnetne rezonancije - princip nastajanja MR slike, relaksacijska vremena, osnove MR tehnike).

Ishodi učenja: objasniti fizikalne osnove magnetske rezonance. Opisati princip nastajanja MR slike, relaksacijska vremena i osnove 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, MR angiografiju, difuziju, perfuziju, spektroskopiju.

Navesti i objasniti dijagnostičke parametre MR slike - kontrast slike, vrijeme relaksacije T1 i T2, rezolucija slike, odnos signal – šum.

P15

Primjena magnetne rezonancije u radiologiji - MR dojke, MR abdomena, zglobova, primjena u neuroradiologiji, itd.)

Ishodi učenja: Navesti primjenu MR-a u radiologiji.

P16

Hibridne tehnike prikaza – PET-CT (fizikalne osnove, medicinska primjena).

Ishodi učenja: Objasniti fizikalne osnove PET-CT-a te navesti polja njegove primjene.

P17

Usporedba metoda i ocjena kvalitete slikovnog prikaza - usporedba radiograma, ehograma, CT i MR tomograma.

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

P18

Doze zračenja u dijagnostičkoj radiologiji - usporedba analognih i digitalnih tehnika.

Ishodi učenja: Usporediti doze zračenja kod analognih i digitalnih tehnika.

P19

Indikacije i kontraindikacije za pojedine radiološke tehnike. Prednosti digitalnih metoda - kontrast slike, volumetrije, rekonstrukcije, arhiviranje slike.

Ishodi učenja: Navesti indikacije i kontraindikacije za pojedine radiološke tehnike.

Navesti i objasniti prednosti digitalnih metoda u radiologiji.

P20

Tehnike slikovnog prikaza u dentalnoj radiologiji.

Tehnike slikovnog prikaza u intervencijskoj radiologiji

Tehnike slikovnog prikaza u dijagnostičkoj radiologiji

Ishodi učenja: opisati tehnike slikovnog prikaza u dentalnoj radiologiji.

Opisati tehnike slikovnog prikaza u intervencijskoj radiologiji.

Navesti tehnike slikovnog prikaza u dijagnostičkoj radiologiji.

Popis vježbi s pojašnjenjem:

Studenti uz pomoć mentora argumentiraju, analiziraju i diskutiraju o pojedinim tematskim cjelinama koje prate teme predavanja. Mentor im daje uvid u praktičnu primjenu teoretskih znanja stečenih tijekom predavanja.

Obveze studenata:

Redovito pohađanje nastave, uključivši predavanje i vježbe. Evidencija pohađanja nastave provodit će se prozivkom na svakom satu. Student može izostati s 30% nastave (uključujući sve modalitete nastave) isključivo zbog zdravstvenih razloga, što opravdava liječničkom ispričnicom. Obavezna je nadoknada izostanaka s vježbi.

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

Ocjenjivanje studenata provodi se prema važećem Pravilniku o studijima Sveučilišta u Rijeci, odnosno Odluci o izmjenama i dopunama Pravilnika o studijima Sveučilišta u Rijeci te Odluci Fakultetskog vijeća Fakulteta zdravstvenih studija usvojenoj na sjednici održanoj 14. lipnja 2018. prema kojoj studenti na pojedinom predmetu od 100% ocjenskih bodova tijekom nastave mogu ostvariti najviše 50% ocjenskih bodova, dok se preostalih 50% ocjenskih bodova ostvaruje na završnom ispitu.

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

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

Studenti koji skupe manje od 25 ocjenskih bodova imat će priliku za jedan popravni međuispit te, ako na tom međuispitu zadovolje, moći će pristupiti završnom ispitu, ali s minimalnim brojem ocjenskih bodova, odnosno s 25 ocjenskih bodova, bez obzira na uspjeh na popravnom međuispitu.

Studenti koji tijekom nastave sakupe 24,9 i manje ocjenskih bodova moraju ponovno upisati kolegij.

Student može izostati s 30% nastave isključivo zbog zdravstvenih razloga što opravdava liječničkom ispričnicom. Nazočnost na svim oblicima nastave je obvezna.

Ukoliko student opravdano ili neopravdano izostane s više od 30% nastave ne može nastaviti praćenje kolegija te gubi mogućnost izlaska na završni ispit. Time je prikupio 0 ECTS bodova i ocijenjen je ocjenom F.

Elementi i kriteriji ocjenjivanja na Stručnom studiju Radiološke tehnologije za kolegij Tehnike slikovnog prikaza su: ocjenjivanje aktivnosti i znanja na vježbama, ocjenjivanje 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 ocjenjske bodove na sljedeći način:

Br. točnih odgovora	Broj bodova
20	10
21	10,5
22	11

23	11.5
24	12
25	12.5
26	13
27	13.5
28	14
29	14.5
30	15
32	15.5
33	16
34	16.5
35	17
36	17.5
37	18
38	18,5
39	19
40	20

Važne napomene

Pismeni međuispiti (testovi) se pišu 30 minuta. Prag prolaznosti je 50% uspješno riješenih zadataka. 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 moguće koristiti literaturu, mobitel i sl., kao ni prepisivati ili došaptavati se. Ukoliko do toga dođe studenti će biti udaljeni s ispita.

Pravo na jedan popravni međuispit omogućava se studentima koji su tijekom nastave stekli manje od 25 bodova, pod uvjetom da su pisali sve međuispite. Prag prolaznosti popravnog međuispita je 50%, čime student ima pravo steći do 25% ocjene kolegija (do 25 ukupnih bodova).

Studenti koji zbog prepisivanja ili nekog drugog nedoličnog ponašanja biti će udaljeni s ispita.

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

Završni ispit - 50 bodova

Završni ispit je pismeni test s pedeset pitanja. Na završnom pismenom ispitu procjenjuje se znanje koje nije procjenjivano tijekom ranijih testova, a prag prolaznosti je 50% uspješno riješenih zadataka. Na završnom pismenom ispitu studenti mogu maksimalno ostvariti 50 bodova koji se pretvaraju u ocjenke bodove na slijedeći način:

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 (25 bodova) tijekom nastave. Test se piše 50 minuta. 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 moguće koristiti literaturu, mobitel i sl. , kao ni prepisivati ili došaptavati se. Ukoliko do toga dođe studenti će biti udaljeni s ispita.

Mole se studenti da na vrijeme prijave ispit. Student može polagati ispit iz istog predmeta najviše tri puta u jednoj akademskoj godini. Uvid u postignute rezultate bit će omogućen unutar sedam dana od polaganja završnog ispita 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 dužni prijaviti ispit jer mu u protivnom neće moći pristupiti.

Studenti na ispit trebaju doći s indeksom potpisanim od voditelja kolegija, čime je potvrđeno da su ispunili sve zadane obveze i na taj način zadovoljili kriterije za pristup završnom ispitu. Studenti mogu polagati ispit iz istog predmeta najviše tri puta u jednoj akademskoj godini. U slučaju odbijanja konačne ocjenjuje primjenjuje se članak 46. Pravilnika o studijima Sveučilišta u Rijeci iz 2015.g.

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

Raspored nastave

Datum	Predavanja (vrijeme i mjesto)	Seminari (vrijeme i mjesto)	Vježbe (vrijeme i mjesto)	Nastavnik
1.10.2024.	P 1,2 Klinički zavod za dijagnostičku i intervencijsku radiologiju Sušak 8,00-11,00			Ena Mršić, dr.med.
3.10.2024.			V 1. grupa KZZDIR Sušak 8,30-10,00	Martina Presečki, bacc.radiol.techn.
3.10.2024.			V 2. grupa KZZDIR Sušak 10,00-11,30	Andrej Požgaj, mag.radiol.techn.
8.10.2024.			V 1. grupa KZZDIR Rijeka 8,00-11,00	Goran Banušić, bacc.radiol.techn.
10.10.2024.			V 2. grupa KZZDIR Rijeka 8,00-11,00	Andrea Lalić, bacc.radiol.techn.
11.10.2024.	P 3,4 KZZDIR Sušak 8,00-11,00			Ena Mršić, dr.med.
11.10.2024.			V 1.+2. grupa KZZDIR Rijeka 11,00-13,00	Mateo Rajkovača, mag.radiol.techn.
22.10.2024.	P 5,6 KZZDIR Sušak			Ena Mršić, dr.med.

	8,00-11,00			
22.10.2024.			V 1. grupa KZZDIR Rijeka 11,00-13,00	Andrea Lalić, bacc.radiol techn.
25.10.2024.	P 7,8 KZZDIR Sušak 13,00-16,00			
31.10.2024.			V 2. grupa KZZDIR Sušak 11,00-13,00	Damir Pranjić, bacc.radiol.techn.
5.11.2024.	P 9,10 KZZDIR Sušak 8,00-10,00			Ena Mršić, dr.med.
6.11.2024.			V 1.+2. grupa KZZDIR NB Pedijatrija 08,00-10,00	Loredana Lanza, bacc.radiol.techn.
8.11.2024.	P 11,12 KZZDIR Sušak 12,00-15,00			Ena Mršić, dr.med.
12.11.2024.	P 13,14 KZZDIR Sušak 8.00-10,00			Ena Mršić, dr.med.
13.11.2024.			V 1. grupa KZZDIR Sušak 08,00-10,00	Andrej Požgaj, mag.radiol.techn.
13.11.2024.			V 2. grupa KZZDIR Sušak 10,00-12,00	Martina Presečki, bacc.radiol.techn.
19.11.2024.	P 15,16 KZZDIR Sušak 8.00-11,00			Ena Mršić, dr.med.
20.11.2024.			V 2. grupa KZZDIR Sušak 8,00-9,30	Andrej Požgaj, mag.radiol.techn.
20.11.2024.			V 1. grupa KZZDIR Rijeka 9,30-11,00	Mateo Rajkovača, mag.radiol.techn.

26.11.2024.	P 17,18 KZZDIR Sušak 8.00-11,00			Ena Mršić, dr.med.
27.11.2024.			V 1. grupa KZZDIR Sušak 8,00-11,00	Martina Presečki, bacc.radiol.techn.
27.11.2024.			V 2. grupa KZZDIR Sušak 11,00-14,00	Andrej Požgaj, mag.radiol.techn.
3.12.2024.	P 19 KZZDIR Sušak 8.00-11,00			Ena Mršić, dr.med.
3.12.2024.			V 1. grupa KZZDIR Sušak 14,00-16,00	Damir Pranjčić, bacc.radiol.techn.
4.12.2024.			V 1. grupa KZZDIR Rijeka 8,00-11,00	Mateo Rajkovača, mag.radiol.techn.
4.12.2024.			V 2. grupa KZZDIR Sušak 11,00-14,00	Martina Presečki, bacc.radiol.techn.
6.12.2024.			V 2. grupa KZZDIR Sušak 14,00-16,00	Andrej Požgaj, mag.radiol.techn.
10.12.2024.	P 20 KZZDIR Sušak 8.00-11,00			Ena Mršić, dr.med.
12.12.2024.			V 1. grupa KZZDIR NB Pedijatrija 8,00-10,30	Iva Zelić, bacc.radiol.techn.
12.12.2024.			V 2. grupa KZZDIR NB Pedijatrija 10,30-13,00	Iva Zelić, bacc.radiol.techn.
17.12.2024.			V 2. grupa KZZDIR Rijeka 10,00-14,00	Andrea Lalić, bacc.radiol techn.

19.12.2024.			V 1. grupa KZZDIR Rijeka 8,00-11,00	Goran Banušić, bacc.radiol.techn.
7.1.2025.			V 1. grupa KZZDIR Rijeka 8,00-11,00	Mateo Rajkovača, mag.radiol.techn.
09.1.2025.			V 2. grupa KZZDIR Sušak 8,00-11,00	Damir Pranjčić, bacc.radiol.techn.
16.1.2025.			V 2. grupa KZZDIR Rijeka 8,00-11,00	Andrea Lalić, bacc.radiol.techn.
16.1.2025.			V 1. grupa KZZDIR Rijeka 11,00-14,00	Goran Banušić, bacc.radiol.techn.
23.1.2025.			V 1. grupa KZZDIR Sušak 8,00-12,00	Martina Presečki, bacc.radiol.techn.
24.1.2025.			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 konvecionalnih rendgenskih uređaja (nastanak i fizikalna svojstva rendgenskih zraka, prolaz zračenja kroz materiju, mjesto konvecionalne 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 sondi, 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 fosforim 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 sondi, 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.	7.2.2025.
2.	26.2.2025.
3.	14.4.2025.
4.	25.6.2025.