

Kolegij: Osnove radiofarmacije

Voditelj: izv.prof.dr.sc. Tatjana Bogović Crnčić

Katedra: Katedra za nuklearnu medicinu

Studij: Preddiplomski sveučilišni studij medicinsko-laboratorijska dijagnostika

Godina studija: 2.

Akadska godina: 2023./2024.

IZVEDBENI NASTAVNI PLAN

Podaci o kolegiju (kratak opis kolegija, opće upute, gdje se i u kojem obliku organizira nastava, potreban pribor, upute o pohađanju i pripremi za nastavu, obveze studenata i sl.):

Kolegij Osnove radiofarmacije je obvezni predmet na 2. godini Preddiplomskog sveučilišnog studija medicinsko-laboratorijske dijagnostike koji se održava u IV semestru, a sastoji se od 10 sati predavanja, 5 sati seminara i 15 sati vježbi, ukupno 30 sati (3 ECTS).

Cilj kolegija je usvajanje znanja o radiofarmaciji kao osnovi nuklearne medicine. Upoznavanje s pojmom radioaktivnog raspada jezgre atoma, fizikalnim svojstvima i vrstama radionuklida. Usvajanje znanja o osnovama radiofarmacije te o radiofarmacima koji se primjenjuju u dijagnostici i liječenju u nuklearnoj medicini. Usvajanje znanja o farmakološkim razlikama između dostupnih radiofarmaka te njihovim svojstvima i primjeni. Kontrola kvalitete radiofarmaka. Upoznavanje s osnovama instrumentacije u nuklearnoj medicini. Upoznavanje sa zaštitom od ionizirajućeg zračenja u radu.

Sadržaj predmeta je sljedeći:

Vrste radioaktivnog raspada. Svojstva radionuklida te vrste ionizirajućeg zračenja. Mjerne jedinice za količinu radioaktivnosti i ozračenje. Mo/Tc generator, određivanje radionuklidne čistoće generatora, skladištenje. „Hot“ laboratorij, mjerni instrumenti, „Laminar air flow“-digestor, održavanje mikrobiološke čistoće. Najčešći radionuklidi u nuklearnoj medicini (tehnecij-99m, radioizotopi joda, fluor-18, ostali radionuklidi). Radiofarmaci: svojstva farmaka, postupci aseptičke pripreme radiofarmaka, kontrola kvalitete. Obilježavanje krvnih stanica. Kinetičke i „in vitro“ studije. ALARA princip pripreme doza. Osnovno o instrumentaciji-gama kamera, gama brojači i „well“ brojači, gama detektori, pojmovi statičke i dinamične planarne scintigrafije, vrste emisijske tomografije (single photon-SPECT i pozitronska-PET), hibridna slikovna dijagnostika (SPECT/CT, PET/CT). Principi zaštite od zračenja u radu s otvorenim izvorima ionizirajućeg zračenja. Biološki učinci ionizirajućeg zračenja. Dekontaminacija.

ISHODI UČENJA ZA PREDMET:

I. KOGNITIVNA DOMENA – ZNANJE

Stjecanje znanja i vještina, općih i specifičnih, predviđenih ciljem predmeta uz ograničenje zbog zakonskih odredbi da studenti ne smiju osobno rukovati s otvorenim izvorima ionizirajućeg zračenja.

A) opće kompetencije koje student treba steći kao ishod učenja su:

1. Nabrojiti i opisati svojstva najčešće korištenih radionuklida i radiofarmaka u nuklearnoj medicini. Navesti svojstva idealnog dijagnostičkog radionuklida.
2. Nabrojati načine primjene radiofarmaka i dati primjer. Ukratko opisati distribuciju ^{99m}Tc-pertehnetata.
3. Opisati način korištenja i rukovanja otvorenim izvorima ionizirajućeg zračenja te protumačiti principe zaštite od ionizirajućeg zračenja.
4. Prepoznati mogućnost kontaminacije, opisati postupak dekontaminacije. Opisati biološke učinke ionizirajućeg zračenja.
5. Opisati i objasniti način korištenja mjernih uređaja, detektora zračenja i uređaja za snimanje u nuklearnoj medicini (instrumentacija).

B) specifične kompetencije:

1. Opisati dobivanje najčešće korištenog radionuklida (^{99m}Tc) iz generatorske kolone te najčešće korištenih

radiofarmaka.

2. Obilježavanje radiofarmaka- razumjeti mehanizam biodistribucije radiofarmaka. Upoznati postupke aseptičke pripreme.

3. Navesti koje radiofarmake koristimo za navedene pretrage te opisati način snimanja. Objasniti što treba napomenuti pacijentu nakon aplikacije "tehnezijskih" radiofarmaka

4. Opisati izvođenje nekoliko standardnih nuklearnomedicinskih dijagnostičkih postupaka te razlikovati dijagnostičku od terapijske primjene radionuklida na primjeru bolesti štitnjače.

II.PSIHOMOTORIČKA DOMENA – VJEŠTINE

Potrebna znanja student stiče savladavanjem programa nastave (teoretski dio), prisustvom praktičnoj nastavi te demonstracijama postupaka s radionuklidima, rukovanja instrumentacijom kao i primjene zaštite od ionizirajućeg zračenja u radu (vježbe). **Zbog zakonskih odredbi student ne smije osobno rukovati odnosno manipulirati radionuklidima i radiofarmacima.**

Izvođenje nastave:

Nastava se izvodi u obliku predavanja koja će se održati u predavaonama KBC-a Rijeka ili Medicinskog fakulteta te vježbi i seminara koji će se održati u KZNM (*onsite*).

Tijekom nastave studenti će trebati napisati, odnosno pripremiti i prezentirati jedan seminarski rad koji će se ocijeniti, te nakon završene nastave slijedi usmeni završni ispit. Izvršavanjem svih nastavnih aktivnosti te s uspješno položenim završnim ispitom student stječe 3.0 ECTS boda. Detaljan opis obaveza i ocjenjivanja tijekom nastave vidjeti u odlomku „Ispit“.

Studentu je obaveza pripremiti gradivo o kojem se raspravlja.

Očekuje se aktivno sudjelovanje na vježbama koje će se i ocijeniti. Da bi se nastava mogla odvijati na taj način, studenti/studentice moraju pročitati/pogledati pripremljene materijale. Tijekom vježbi studenti neće rukovati s radioaktivnim materijalom niti pregledavati radioaktivne pacijente, u skladu s zakonskim propisima o zaštiti od zračenja. Na vježbama je obavezno nošenje bijelih kuta (mantila) i maski za lice (ovisno o epidemiološkim preporukama).

Nastavnik ocjenjuje sudjelovanje studenta u radu seminara (pokazano znanje, razumijevanje, sposobnost postavljanja problema, zaključivanje, itd.). Također se ocjenjuju i druge aktivnosti studenta.

Vidjeti u odlomku „Obaveze studenata“.

Popis obvezne ispitne literature:

1. Neva Giroto i Tatjana Bogović Crnčić:“Nuklearna medicina za studente preddiplomskih studija“, Izdavači: Sveučilište u Rijeci, Medicinski fakultet, Fakultet zdravstvenih studija, 2022.
2. EANM Technologist guide- Radiopharmacy: un update
3. IAEA Operational Guidance on Hospital Radiopharmacy
4. Gopal B. Soha : Fundamentals of Nuclear Pharmacy

Popis dopunske literature:

B.Dresto Alač: Radioaktivnost. Primjena u medicini. Autorizirano predavanje MF u Rijeci (web stranice)

Nastavni plan:

Popis predavanja (s naslovima i pojašnjenjem):

Predavanje 1: Uvod u nuklearnu medicinu danas. Organizacija rada i opseg dijagnostičkih i terapijskih postupaka. Rad u „vrućem laboratoriju“ s posebnim naglaskom na in vitro postupke.

Ishodi učenja: Opisati djelokrug rada prvostupnika medicinsko-laboratorijskog dijagnostike u nuklearnoj medicini danas.

Predavanje 2: Osnove nuklearne medicine: radioaktivnost, radioizotopi, vrste radioaktivnog raspada

Ishodi učenja: Definirati pojam radionuklida, radioaktivnog raspada, opisati raspad najčešće korištenih radionuklida u nuklearnoj medicini (^{99m}Tc , ^{131}I , ^{18}F)

Predavanje 3: Radioaktivnost i priroda, povijest radiofarmacije.
Ishodi učenja: razumjeti utjecaj radioaktivnosti u prirodi, specifičnosti i posljedice

Predavanje 4: Detekcija i mjerenje radioaktivnosti. Osnovno o instrumentaciji-kalibratori doza, gama kamera, gama brojači, gama detektori.
Ishodi učenja: Poznavanje osnovnih mjernih instrumenata u hot laboratoriju, gama kamere, gama brojači

Predavanje 5: Radiofarmacija – uvod. Pojam radiofarmaka. Najčešće korišteni radiofarmaci u nuklearnoj medicini i njihova svojstva, aseptična priprema i primjena radiofarmaka ALARA princip pripreme doza.
Ishodi učenja: Opisati način pripreme i primjene radiofarmaka u vrućem laboratoriju Objasniti pojam radiofarmaka, nabrojati najčešće korištene radiofarmake

Predavanje 6: Obilježavanje krvnih stanica. In vivo i in vitro metode. Kliničke indikacije
Ishodi učenja: Objasniti metode obilježavanja krvnih stanica

Predavanje 7: PET radiofarmaci, produkcija ciklotronskih radiofarmaka
Ishodi učenja: Navesti najvažnije PET radiofarmake u upotrebi, objasniti biodistribuciju najvažnijih PET radiofarmaka u organizmu.

Predavanje 8: Uloga joda-131 u dijagnostici i liječenju bolesti štitnjače.
Ishodi učenja: Objasniti zbog čega se radioaktivni jod može koristiti u terapijske svrhe. Objasniti pojam teranostike. Opisati način primjene radioaktivnog joda u terapiji hipertireoza. Opisati način primjene radioaktivnog joda u terapiji diferenciranog karcinoma štitnjače

Predavanje 9: Biološki učinci ionizirajućeg zračenja (stohastički i nestohastički). Zaštita okoline i osoba nakon terapije radiojodom.
Ishodi učenja: Objasniti biološke učinke ionizirajućeg zračenja na žive organizme. Razlikovati stohastičke od nestohastičkih učinaka. Objasniti mjere zaštite okoline i osoba nakon terapije s radiojodom.

Predavanje 10: Mjere zaštite pri manipulaciji s radionuklidima. Kontaminacija i postupci dekontaminacije.
Ishodi učenja: Nabrojati mjere zaštite pri manipulaciji s radionuklidima. Opisati postupak dekontaminacije u vrućem laboratoriju.

Popis seminara s pojašnjenjem:

Seminar 1. Generatorska kolona i priprema radiofarmaka (obilježavanje farmaka) – osnovni principi

Ishodi učenja: opisati generatorsku kolonu i navesti osnovne principe pripreme radiofarmaka u “vrućem” laboratoriju

Seminar 2. Obilježavanje analoga somatostatina-molekularna slikovna dijagnostika

Ishodi učenja: opisati postupak obilježavanja analoga somatostatina

Seminar 3. Kontrole kvalitete u “vrućem” laboratoriju

Ishodi učenja: objasniti postupke kontrole kvalitete

Seminar 4. Obilježavanje leukocita s ^{99m}Tc-HMPAO

Ishodi učenja: opisati postupak obilježavanja leukocita

Seminar 5. Mikrobiološka čistoća radnog prostora

Ishodi učenja: opisati postupke održavanja i provjere mikrobiološke čistoće radnog prostora

Popis vježbi s pojašnjenjem:

Popis vježbi s pojašnjenjem:

Vježba 1. Mo/Tc generator, principi eluiranja, mokri i suhi generator

Ishodi učenja: poznavanje načina dobivanja eluata iz generatora, preračunavanja aktivnosti eluata

Vježba 2. Radionuklidna čistoća eluate, radiokemijska čistoća eluata

Ishodi učenja: izvođenje testova kontrole radionuklidne čistoće Mo breakthrough test, Al breakthrough test, ph

Vježba 3. Dnevni testovi kontrole kvalitete u "vrućem" laboratoriju

Ishodi učenja: dnevni i tjedni testovi kalibratora doze, zaštitnog kabineta (LAF)

Vježba 4. Poznavanje kemijskih i fizikalnih svojstava različitih radioizotopa i „hladnih“ kitova uključujući njihovu produkciju i skladištenje

Ishodi učenja: praćenje protokola obilježavanja farmaka radioizotopima dokumentiranje postupaka

Vježba 5. Razumijevanje kinetike različitih radiofarmaka njihovu svrhu te protokole kontrole kvalitete

Ishodi učenja: odgovorno skladištenje i obilježavanje radiofarmaka

Vježba 6. Mikrobiološka čistoća radnog prostora

Ishodi učenja: planiranje mikrobiološke kontrole radnog prostora u hot laboratoriju, interpretacija nalaza, postupci dezinfekcije prostora

Vježba 7. Aseptični postupci obilježavanja radiofarmaka

Ishodi učenja: primjena aseptičnih postupaka u obilježavanju radiofarmaka i pripremi doza za pacijente, održavanje aseptičnih uvjeta u prostoru

Vježba 8. Kontaminacija i dekontaminacija

Ishodi učenja: razumijevanje unutrašnje i vanjske kontaminacije te postupaka dekontaminacije osoba površina i opreme

Vježba 9. Obilježavanje krvnih stanica, in vivo i in vitro metode

Ishodi učenja: indikacije, planiranje pretrage, protokoli obilježavanja

Vježba 10. Obilježavanje leukocita, priprema kita, HMPAO

Ishodi učenja: Vađenje krvi, antikoagulansi koji se koriste, odvajanje plazme, obilježavanje radiofarmakom, kontrola kvalitete

Vježba 11. Postupci kontrole kvalitete radiofarmaka

Ishodi učenja: priprema kromatografskih testova, otopina, brojača, dokumentiranje i tumačenje rezultata postupka

Vježba 12. Osnove rada gama kamere, scintigrafskih i tomografskih postupaka

Ishodi učenja: razumijevanje karakteristika scintigrafskih postupaka, statičke, dinamičke scintigrafije te hibridne dijagnostike

Vježba 13. Upotreba radionuklida u terapiji: Jod-131, planiranje terapije

Ishodi učenja: prihvata, skladištenje i rukovanje terapijskim radionuklidima, aplikacija

Vježba 14. Osobna zaštitna sredstva u nuklearnoj medicini

Ishodi učenja: pravilna primjena zaštitnih pregača, naočala, rukavica

Vježba 15. Zakon o osobnoj zaštiti zaposlenika pri radu s otvorenim izvorima ionizirajućeg zračenja

Ishodi učenja: poznavanje zakona o zaštiti na radu, osobna dozimetrija, prsten dozimetri

Obveze studenata:

Studenti/studentice su obvezni redovito pohađati i aktivno sudjelovati u svim oblicima nastave te tijekom svih oblika nastave moraju biti spremni odgovarati na postavljena pitanja. Tijekom nastave studenti/studentice trebaju pripremiti i prezentirati jedan seminarski rad, odnosno obraditi jednu zadanu **seminarsku temu** (S1,2,3,4,5) u programu Microsoft Power Point (4-8 slajdova) uz **OBAVEZNO** zaključno mišljenje o zadanoj temi u obliku kratkog sažetka i **navedenu literaturu**, te ga predati nakon seminara u elektroničkom obliku. Seminarski rad će se ocijeniti, odnosno bodovati. Studenti trebaju aktivno sudjelovati u raspravi s voditeljem seminara o zadanim temama. Pozitivno ocijenjen seminar je uvjet za pristupanje

završnom usmenom ispitu. Ukoliko student ne zadovolji, imati će priliku ponoviti izlaganje seminarškog rada.

U ispitnom roku su studenti/ce dužni prijaviti se na završni usmeni ispit. Detaljan opis obaveza tijekom nastave vidjeti u odlomku „Ispit“.

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 Medicinskom fakultetu u Rijeci** (usvojenog na Fakultetskom vijeću Medicinskog fakulteta u Rijeci).

Rad studenata vrednovat će se i ocjenjivati tijekom izvođenja nastave, te na završnom ispitu. Od ukupno **100 bodova**, pohađanjem ili praćenjem nastave *online*, aktivnošću na vježbama te izradom seminarškog rada student/studentica može tijekom nastave maksimalno prikupiti **50** ocjenskih bodova (50%). Dodatnih **50** ocjenskih bodova (50%) student/studentica stječe na završnom ispitu.

I. Tijekom nastave vrednuje se (maksimalno do 50 bodova): Od maksimalnih 50 ocjenskih bodova koje je moguće ostvariti tijekom nastave, student/studentica mora sakupiti minimum od 25 ocjenskih bodova da bi pristupio završnom (usmenom) ispitu. Bodovi se dobivaju prisustvom na predavanjima i aktivnim sudjelovanjem na vježbama (maksimum 20 bodova), uspješno pripremljenim, prezentiranim i predanim seminarškim radom u programu Power Point te sudjelovanjem u raspravi s voditeljem seminara (maksimum 30 bodova). Studenti koji sakupe na seminarškom radu 14 i manje ocjenskih bodova imat će priliku za jedan popravni seminarški rad (između prvog i drugog ispitnog roka), te ako uspješno pripreme i predstave novu ili istu zadanu seminaršku temu moći će pristupiti završnom usmenom ispitu koji će se održati u KZNM ili putem platforme MS Teams (u skladu s preporukama Nacionalnog stožera civilne zaštite). Studenti koji sakupe manje od 25 ocjenskih bodova (F ocjenska kategorija) moraju ponovo upisati kolegij.

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

Ocjenske bodove student stječe izvršavanjem postavljenih zadataka na sljedeći način:

vrsta aktivnosti	max. ocjenskih bodova
prisutnost na predavanjima, aktivnost na vježbama	20
seminarski rad	30
ukupno	50

Aktivnost na vježbama

Aktivnošću na vježbama student/ica mogu maksimalno skupiti 20 bodova. Da bi dobili maksimum bodova moraju usvojiti znanja o najvažnijim radionuklidima i njihovim svojstvima (^{99m}Tc pertehnetat i I131).

Aktivnost na seminarima (uvjet za pristupanje usmenom ispitu)

Pozitivno ocijenjenim seminarom na zadanu temu student stječe uvjet za pristupanje završnom usmenom ispitu.

Seminarski rad -ukupno 30 ocjenskih bodova

Tijekom izvođenja kolegija studenti/studentice moraju izraditi i prezentirati jedan **seminarski rad** na zadanu temu u programu Power Point (4-8 slideova) s **OBAVEZNIM** zaključnim kratkim mišljenjem na kraju rada o obrađenoj temi u obliku **sažetka** te **navedenom literaturom**. Predviđeno vrijeme trajanja izlaganja za svakog studenta je 5-10 minuta. Nakon seminara, rad je potrebno predati u elektronskom obliku. Uspješno odrađeni seminar uvjet je za pristupanje završnom usmenom ispitu. Ukoliko seminarski

rad ne zadovoljava (14 i manje ocjenskih bodova), student će imati priliku predati novi seminarski rad na drugu ili istu zadanu temu. Maksimalni broj bodova koji student može dobiti na seminarskom radu je 30. Nije moguće pisati /predati novi seminarski rad zbog korigiranja ocjene (bodova).

II. Završni ispit (do 50 bodova)

Uspjeh na završnom usmenom ispitu pretvara se u ocjenske bodove na sljedeći način:

ocjena	ocjenski bodovi
nedovoljan	0-24
dovoljan	25-30
dobar	31- 37
vrlo dobar	38- 44
izvrstan	45- 50

Za prolaznu ocjenu na kolegiju, student/-ica mora tijekom nastave, te na završnom, usmenom ispitu sakupiti minimalno 50 ocjenskih bodova.

Sukladno preporuci Sveučilišta student/studentica može odbiti pozitivnu ocjenu na ispitu. U tom slučaju student/studentica mora potpisati odgovarajući obrazac kojim prihvaća nedovoljnu ocjenu uz iskorišten jedan od tri moguća izlaska na ispit.

Tko može pristupiti završnom ispitu:

Od maksimalnih 50 ocjenskih bodova koje je moguće ostvariti tijekom nastave, student/studentica koji ostvare minimum od 25 ocjenskih bodova mogu pristupiti završnom (usmenom) ispitu.

Tko ne može pristupiti završnom ispitu:

Studenti koji tijekom nastave ostvare manje od 25 ocjenskih bodova (F ocjenska kategorija) moraju ponovo upisati kolegij.

Studenti/studentice mogu izostati s najviše 30% nastave, i to sa svakog pojedinog oblika nastave (predavanja, vježbe, seminari), što mora opravdati liječničkom ispričnicom (*ukoliko se radi o zdravstvenom razlogu*) ili drugim odgovarajućim dokumentom (*poziv na sud i sl.*). Ukoliko student opravdano ili neopravdano izostane s **više od 30% nastave** ne može nastaviti praćenje kolegija "Osnove radiofarmacije" te gubi mogućnost izlaska na završni ispit tj. mora predmet ponovno upisati naredne akademske godine.

III. Konačna ocjena je zbroj ECTS ocjene ostvarene tijekom nastave i na završnom ispitu:

Konačna ocjena	
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%) studenti koji su tijekom nastave ostvarili manje od 25 bodova ili nisu položili završni ispit)	nedovoljan (1)

Mogućnost izvođenja nastave na stranom jeziku:

/

Ostale napomene (vezane uz kolegij) važne za studente:

Nastavni sadržaji i sve obavijesti vezane uz kolegij nalaze se na platformi Merlin I MS Teams

SATNICA IZVOĐENJA NASTAVE (za akademsku 2022./2023. godinu)

Datum	Predavanja (vrijeme i mjesto)	Seminari (vrijeme i mjesto)	Vježbe (vrijeme i mjesto)	Nastavnik
03.04.2024.	8:15-9:00 Predavaona 10 KBC Rijeka			izv.prof.dr.sc. Bogović Crnčić
03.04.2024.	9:00-9:45 Predavaona 10 KBC Rijeka			izv.prof.dr.sc. Bogović Crnčić
03.04.2024.	10:00-10:45 Predavaona 10 KBC Rijeka			izv.prof.dr.sc. Bogović Crnčić
03.04.2024.	11:00-11:45 Predavaona 10 KBC Rijeka			doc.dr.sc. Ilić Tomaš
05.04.2024.	8:15-9:00 Predavaona 10 KBC Rijeka			izv.prof.dr.sc. Bogović Crnčić
05.04.2024.	9:00-9:45 Predavaona 10 KBC Rijeka			doc.dr.sc. Ilić Tomaš
11.04.2024.	10:15-11:00 Predavaona 10 KBC Rijeka			doc.dr.sc. Ilić Tomaš
11.04.2024.	11:00-11:45 Predavaona 10 KBC Rijeka			izv.prof.dr.sc. Bogović Crnčić
11.04.2024.	12:00-12:45 Predavaona 10 KBC Rijeka			izv.prof.dr.sc. Bogović Crnčić
11.04.2024.	13:00-13:45 Predavaona 10 KBC Rijeka			dr.sc. Ilić Tomaš
24.4.2024.			V 1-5 Grupa A1,A2 8:00-11:45 KZNM	Izv.prof.dr.sc.Bogović Crnčić Doc.dr.sc. Ilić Tomaš dr. Nekić dr. Fischer

26.4.2024.			V1-5 Grupa B1,B2 8:00-11:45 KZNM	Izv.prof.dr.sc.Bogović Crnčić dr. Nekić Doc.dr.sc. Ilić Tomaš dr. Fischer
29.04.2024.			V 6-10 Grupa A1,A2 8:00-11:45 KZNM	Izv.prof.dr.sc.Bogović Crnčić dr. Nekić Doc.dr.sc. Ilić Tomaš dr. Fischer
03.05.2024.			V 6-10 Grupa B1.B2 8:00-11:45 KZNM	Izv.prof.dr.sc.Bogović Crnčić dr. Nekić Doc.dr.sc. Ilić Tomaš dr. Fischer
15.5.2024.			V 10-15 Grupa A1, A2 8:00-11:45 KZNM	Izv.prof.dr.sc.Bogović Crnčić dr. Nekić Doc.dr.sc. Ilić Tomaš dr. Fischer
17.5.2024.			V 10-15 Grupa B1, B2 8:00-11:45 KZNM	Izv.prof.dr.sc.Bogović Crnčić dr. Nekić Doc.dr.sc. Ilić Tomaš dr. Fischer
24.5.2024.		S Grupa A1 8:00-9:00 Grupa A2 9:00-10:00 Grupa B1 10:00-11:00 Grupa B2 11:00-12:00 KZNM		8:00-10:00 izv.prof.dr.sc.Bogović Crnčić 10:00-12:00 doc.dr.sc. Ilić Tomaš

Popis predavanja, seminara i vježbi:

	PREDAVANJA (tema predavanja)	Broj sati nastave	Mjesto održavanja
P1	Uvod u nuklearnu medicinu danas. Organizacija rada i opseg dijagnostičkih i terapijskih postupaka. Rad u „vrućem	1	Predavaona 10

	laboratoriju“ s posebnim naglaskom na in vitro postupke.		KBC Rijeka
P2	Osnove nuklearne medicine: radioaktivnost, radioizotopi, vrste radioaktivnog raspada	1	Predavaona 10 KBC Rijeka
P3	Radioaktivnost i priroda, povijest radiofarmacije.	1	Predavaona 10 KBC Rijeka
P4	Detekcija i mjerenje radioaktivnosti. Osnovno o instrumentaciji-kalibratori doza, gama kamera, gama brojači, gama detektori.	1	Predavaona 10 KBC Rijeka
P5	Radiofarmacija – uvod. Pojam radiofarmaka. Najčešće korišteni radiofarmaci u nuklearnoj medicini i njihova svojstva, aseptična priprema i primjena radiofarmaka ALARA princip pripreme doza.	1	Predavaona 10 KBC Rijeka
P6	Obilježavanje krvnih stanica. In vivo i in vitro metode. Kliničke indikacije	1	Predavaona 10 KBC Rijeka
P7	PET radiofarmaci, produkcija ciklotronskih radiofarmaka	1	Predavaona 10 KBC Rijeka
P8	Uloga joda-131 u dijagnostici i liječenju bolesti štitnjače.	1	Predavaona 10 KBC Rijeka
P9	Biološki učinci ionizirajućeg zračenja (stohastički i nestohastički). Zaštita okoline i osoba nakon terapije radiojodom.	1	Predavaona 10 KBC Rijeka
P10	Mjere zaštite pri manipulaciji s radionuklidima. Kontaminacija i postupci dekontaminacije.	1	Predavaona 10 KBC Rijeka
	Ukupan broj sati predavanja	10	

	SEMINARI (tema seminara)	Broj sati nastave	Mjesto održavanja
S1	Generatorska kolona i priprema radiofarmaka (obilježavanje farmaka) – osnovni principi	1	Klinički zavod za nuklearnu medicinu
S2	Obilježavanje analoga somatostatina-molekularna slikovna dijagnostika	1	Klinički zavod za nuklearnu medicinu
S3	Kontrole kvalitete u “vrućem” laboratoriju	1	Klinički zavod za nuklearnu medicinu
S4	Obilježavanje leukocita s 99mTc-HMPAO	1	Klinički zavod za nuklearnu medicinu
S5	Mikrobiološka čistoća radnog prostora	1	Klinički zavod za nuklearnu medicinu
	Ukupan broj sati seminara	5	

	VJEŽBE (tema vježbe)	Broj sati nastave	Mjesto održavanja
V1	Mo/Tc generator, principi eluiranja, mokri i suhi generator	1	Klinički zavod za nuklearnu medicinu
V2	Radionuklidna čistoća eluate, radiokemijska čistoća eluata	1	Klinički zavod za nuklearnu medicinu
V3	Dnevni testovi kontrole kvalitete u “vrućem” laboratoriju	1	Klinički zavod za nuklearnu medicinu
V4	Poznavanje kemijskih i fizikalnih svojstava različitih	1	Klinički zavod za

	radioizotopa i „hladnih“ kitova uključujući njihovu produkciju i skladištenje		nuklearnu medicinu
V5	Razumijevanje kinetike različitih radiofarmaka njihovu svrhu te protokole kontrole kvalitete	1	Klinički zavod za nuklearnu medicinu
V6	Mikrobiološka čistoća radnog prostora	1	Klinički zavod za nuklearnu medicinu
V7	Aseptični postupci obilježavanja radiofarmaka	1	Klinički zavod za nuklearnu medicinu
V8	Kontaminacija i dekontaminacija	1	Klinički zavod za nuklearnu medicinu
V9	Obilježavanje krvnih stanica, in vivo i in vitro metode	1	Klinički zavod za nuklearnu medicinu
V10	Obilježavanje leukocita, priprema kita, HMPAO	1	Klinički zavod za nuklearnu medicinu
V11	Postupci kontrole kvalitete radiofarmaka	1	Klinički zavod za nuklearnu medicinu
V12	Osnove rada gama kamere, scintigrafskih i tomografskih postupaka	1	Klinički zavod za nuklearnu medicinu
V13	Upotreba radionuklida u terapiji: Jod-131, planiranje terapije	1	Klinički zavod za nuklearnu medicinu
V14	Osobna zaštitna sredstva u nuklearnoj medicini	1	Klinički zavod za nuklearnu medicinu
V15	Zakon o osobnoj zaštiti zaposlenika pri radu s otvorenim izvorima ionizirajućeg zračenja	1	Klinički zavod za nuklearnu medicinu
	Ukupan broj sati vježbi	15	

	ISPITNI TERMINI (završni ispit)
1.	19.06.2024.
2.	05.07.2024.
3.	11.09.2024.
4.	
5.	