[Medicinski fakultet u Rijeci]

Curriculum
2023/2024

[Za kolegij]

Osnove radiofarmacije

Study program:	**Medicinsko laboratorijska dijagnostika (R)** [Sveučilišni prijediplomski studij]
Department:	**[Katedra za nuklearnu medicinu]**
Course coordinator:	**doc. dr. sc. Ilić Tomaš Maja, dr. med.**
Year of study:	**2**
ECTS:	**3**
Incentive ECTS:	**0 (0.00%)**
Foreign language:	**No**

Course information:

Cilj kolegija je usvajanje znanja o radiofaramaciji 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 radiofaramaka. 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, 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.

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 ”tehnecijskih” radiofarmaka

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

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.

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 obveza 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“.



List of assigned reading:

1. Neva Girotto i Tatjana Bogović Crnčić:“Nuklearna medicina za studente preddiplomskih studija“, Izdavači: Sveučilište u Rijeci, Medicinski fakultet, Fakultet zdravstvenih studija, 2022.
2. EANM Terchnologist guide- Radiopharmacy: un update
3. IAEA Operational Guidance on Hospital Radiopharmacy
4. Gopal B. Soha : Fundamentals of Nuclear Pharmacy
5. Damir Dodig i Zvonko Kusić:“Klinička nuklearna medicina“, Medicinska naklada, Zagreb, 2023. treće, obnovljeno i dopunjeno izdanje

List of optional reading:

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

Curriculum:

Student obligations:

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

Exam (exam taking, description of the written/oral/practical part of the exam, point distribution, grading criteria):

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 seminarskog 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 30 bodova), uspješno pripremljenim, prezentiranim i predanim seminarskim radom u programu Power Point te sudjelovanjem u raspravi s voditeljem seminara (maksimum 20 bodova). Studenti koji sakupe na seminarskom radu 9 i manje ocjenskih bodova imat će priliku za jedan popravni seminarski rad (između prvog i drugog ispitnog roka), te ako uspješno pripreme i predstave novu ili istu zadanu seminarsku temu moći će pristupiti završnom usmenom ispitu koji će se održati u KZNM ili putem platforme MS Teams (u skladu s preporukama). Studenti koji sakupe manje od 25 ocjenskih bodova (F ocjenska kategorija) moraju ponovo upisati kolegij.
Ocjenjivanje studenata vrši se primjenom ECTS (A-F) i brojčanog 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	30
seminarski rad	20
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 (99mTc 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 20 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 (9 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 20.

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)

Other notes (related to the course) important for students:

-

COURSE HOURS 2023/2024
Osnove radiofarmacije

List of lectures, seminars and practicals:

EXAM DATES (final exam):
