



HRVATSKO
KATOLICKO
SVEUČILIŠTE
ZAGREB
UNIVERSITAS
STUDIORUM
CATHOLICA
CROATICA
ZAGREBIA

Detaljni izvedbeni plan

Akadska godina:

2024/2025

Semestar:

Zimski semestar

Studij:

Medicina (R)

Godina studija:

1

I. OSNOVNI PODACI O KOLEGIJU

Naziv kolegija: Nuklearna medicina s medicinskom fizikom

Status kolegija: Obvezni

ECTS bodovi: 4

Ukupno opterećenje kolegija

Vrsta nastave

Ukupno sati

Predavanje

20

Vježba

30

Seminar

20

Mjesto i vrijeme održavanja nastave: HKS - prema objavljenom rasporedu

II. NASTAVNO OSOBLJE

Nositelj kolegija

Ime i prezime: Šiško Markoš Ines

Akademski stupanj/naziv:

Kontakt e-mail:

ines.markos@unicath.hr

Telefon:

Suradnici na kolegiju

Ime i prezime: Štefančić Hrvoje

Akademski stupanj/naziv:

Kontakt e-mail:

hrvoje.stefancic@unicath.hr

Telefon:

Ime i prezime: Budanec Mirjana

Akademski stupanj/naziv:

Kontakt e-mail:

mbudanec@kbcsn.hr

Telefon:

Ime i prezime: Blažeković Ivan

Akademski stupanj/naziv:

Kontakt e-mail:

iblazekovic@mef.hr

Telefon:

III. DETALJNI PODACI O KOLEGIJU

Opis kolegija

U kolegiju nuklearna medicina i fizika studenti će se upoznati s radom specijalističkog područja nuklearne medicine i upoznati s fizikalnim osnovama nuklearno medicinske i radiološke dijagnostike. Studenti će se upoznati s vrstama radionuklida (RN) obzirom na vrstu radioaktivnog raspada i na svrhu primjene, upoznati najčešće korištene RN (tehnecij-99m, radioizotopi joda, fluor-18, lutecij-177, galij-68). Steći će osnovna znanja iz klasične nuklearne medicine (scintigrafija kostiju, bubrega, slinovnica), nuklearne kardiologije i neurologije, upoznati se s hibridnim metodama (SPECT/CT i PET/CT) i naučiti njihovu primjenu. Također će se upoznati s radionuklidnom terapijom na primjeru štitnjače, prostate i neuroendokrinih tumora.

Obveze studenata

Dražen Huić, Damir Dodig, Zvonko Kusić Klinička nuklearna medicina. Zagreb, Medicinska naklada (NUK), treće, obnovljeno i dopunjeno izdanje

Breyer B. Medicinski dijagnostički ultrazvuk, Uvod u fiziku i tehniku, Školska knjiga, Zagreb, 1991

Zabel H Medical physics. Volume 1: Physical Aspects of Organs and Imaging, Walter de Gruiter, 2017

Zabel H Medical physics. Volume 2: Radiology, Lasers, Nanoparticles and Prosthetics, Walter de Gruiter, 2017

Literatura

Obvezna

Nakon položenog predmeta studenti će moći:

- usporediti svojstva radionuklida i preporučiti radiofarmake za dijagnostiku i terapiju
- sintetizirati način proizvodnje generatorskih i ciklotronskih radiofarmaka
- predvidjeti principe zaštite od zračenja, obzirom na vrstu zraka, pri radu s otvorenim izvorima zračenja;
- preporučiti postupke zaštite od zračenja u slučaju kontaminacije odnosno neželjenog nuklearnog događaja,
- usporediti hibridne uređaje koji se upotrebljavaju u nuklearnoj medicini

- preporučiti dijagnostički postupak obzirom na kliničku sliku
- kreirati dijagnostički i terapijski algoritam za bolesti štitnjače
- izabrati specifične protokole vezane uz pripremu i snimanje bolesnika
- vrednovati kliničku primjenu PET/CT-a (onkologija, neurologija),
- preporučiti interdisciplinarnu suradnju različitih specijalista pri upućivanju i očitavanju dijagnostičkih pretraga

Dopunska

Šiško Markoš I. i suradnici, Nuklearna medicina, Zagreb, 2024.

Brnjas-Kraljević J. Struktura materije i dijagnostičke metode. Medicinska naklada, Zagreb 2001. (SMDM)

Fučkan I. Magnetska rezonancija, Priprema i planiranje pregleda, 2012. (MR)

Način ispitivanja i ocjenjivanja

Način polaganja ispita

Način stjecanja bodova: Kontinuirana aktivnost u nastavi

Brojčana ljestvica ocjenjivanja studentskog rada : izvrstan (5) od 90% do 100%; vrlo dobar (4) od 80 do 89,9%; dobar (3) od 65 do 79,9%; dovoljan (2) od 50 do 64,9%; nedovoljan (1) od 0 do 49,9%

Detaljan prikaz ocjenjivanja unutar Europskoga sustava za prijenos bodova

Detaljan prikaz ocjenjivanja unutar Europskoga sustava za prijenos bodova

Vrsta aktivnosti	ECTS bodovi	Udio ocjene (%)
Kontinuirano usmeno i pismeno ispitivanja znanja i vještina za vrijeme nastave	0,8	20%
Ukupno tijekom nastave		
Praktični dio završnog ispita	1,2	30%
Pismeni dio završnog ispita	2	50%
UKUPNO BODOVA (nastava + završni ispit)	4 ECTS	

IV. TJEDNI PLAN NASTAVE

Seminari

#	Tema
1	Radioaktivni izotopi koji se koriste u nuklearnoj medicini, svojstva i način proizvodnje. Temeljno načelo rada ciklotrona.
2	Djelovanje ionizirajućeg zračenja na biološki organizam. Osnove zaštite od zračenja bolesnika i profesionalnog osoblja. Zakonska regulativa.
3	Temeljno načelo rada rendgenske cijevi i rendgenskog uređaja. Atenuacija fotonskog snopa. Stvaranje slike.
4	Temeljno načelo rada uređaja za snimanje metodom magnetske rezonancije. Vrste pulsnihi sekvenci.
5	Temeljno načelo rada ultrazvučnog uređaja. A, B i M način rada ultrazvučnog uređaja. Aksijalna, lateralna i temporalna rezolucija.
6	Benigne i maligne bolesti štitnjače
7	Scintigrafija kostiju, somatostatinskih receptora, dinamičke i statičke akvizicije
8	DaTScan, perfuzijska scintigrafija mozga – kvantifikacija
9	Nuklearna medicina u gastroenterologiji
10	Zaštita pri radu s izvorima zračenja na odjelu nuklearne medicine i u PET/CT odjelu. Nuklearni incident
11	Dijagnostika srčanih i bubrežnih bolesti u nuklearnoj medicini. PET/CT u kardiologiji
12	Dijagnostika upala

Vježbe

#	Tema
1	Temeljno načelo rada gama kamere. Temeljno načelo rada PET kamere. Temeljno načelo rada uređaja za detekciju zračenja. Kontrola kvalitete nuklearno - medicinskih uređaja. Rješavanje problemskih zadataka iz područja radioaktivnosti.
2	Temeljno načelo rada kompjuterizirane tomografije (CT). Rekonstrukcija slike. Specifičnosti fluoroskopije. Specifičnosti mamografije. Rješavanje problemskih zadataka iz područja međudjelovanja ionizirajućeg zračenja.
3	Artefakti. Biološki učinci magnetske rezonancije. Zakonska regulativa za elektromagnetska polja.
4	Princip rada Doppler ultrazvučnog uređaja. Artefakti. Biološki učinci ultrazvučnih valova.
5	Scintigrafija štitnjače, paratireoidnih žlijezda, PET/CT paratireoidnih žlijezda (kolin), F-dopa (medularni karcinom), uzv štitnjače/punkcija, MIBG. Karcinom - I-131, FDG Akvizicija nuklearno medicinskih studija
6	Scintigrafija jetre obilježenim eritrocitima, krvarenje iz probavnog trakta, scintigrafija pražnjenja želuca, gastroenterologija

7	SPECT i PET mozga. Hitna stanja u nuklearnoj medicine
8	Statička i dinamička scintigrafija bubrega. Scintigrafija u kardiologiji, perfuzijska scintigrafija miokarda, detekcija srčanog shunta, radionuklidna ventrikulografija, scintigrafija u detekciji srčane amiloidoze.
9	Prepoznavanje pretraga. Upućivanje bolesnika na odjel nuklearne medicine
10	Prepoznavanje pretraga. Upućivanje bolesnika na odjel nuklearne medicine
11	- Prepoznavanje pretraga. Upućivanje bolesnika na odjel nuklearne medicine

Predavanja

#	Tema
1	- Fizikalne osnove: građa atoma, građa elektronskog omotača, elektromagnetski val, elektromagnetsko zračenje, ionizacija i pobuđenje atoma, međudjelovanje fotonskog zračenja i materije
2	Fizikalne osnove: građa jezgre, izotopi, stabilne i nestabilne jezgre, radioaktivni raspad, vrste radioaktivnog raspada
3	Fizikalne osnove - međudjelovanje nabijenih čestica i materije, međudjelovanje elektrona i materije, nastanak kočnog zračenja, nastanak karakterističnog zračenja, linijski spektar zračenja, kontinuirani spektar zračenja, složeni spektar zračenja
4	Fizikalne osnove: nuklearna magnetska rezonancija
5	Fizikalne osnove: valno gibanje, ultrazvučni valovi
6	Konvencionalna nuklearna medicina. Priprava i korištenje radiofarmaka. Vrste generatora. Princip rada SPECT/CT-a i PET/CT-a
7	Endokrinologija u nuklearnoj medicini (bolesti štitnjače, paratireoidnih žlijezda, nadbubrežnih žlijezda)
8	Scintigrafija kostiju
9	PET/CT u dijagnostici i praćenju onkoloških i hematoloških bolesnika. Planiranje kirurškog zahvata i radioterapije.
10	Nuklearna medicina u neurologiji i psihijatriji
11	Primarni hiperparatireoidizam. Neuroblastomi. Feokromocitomi. MEN sindromi
12	Nuklearna medicina u gastroenterologiji
13	ULTRAZVUK štitnjače i punkcija
14	Nuklearno medicinski postupci u liječenju onkoloških bolesnika. Terapijski postupci korištenjem alfa i beta emitera.
15	Terapija temeljena na analogima somatostatinskih receptorima te PSMA. Radioimunoterapija. Palijativna terapija