



HRVATSKO
KATOLICKO
SVEUCILISTE
ZAGREB
UNIVERSITAS
STUDIORUM
CATHOLICA
CROATICA
ZAGREBIA

Detaljni izvedbeni plan

Akademska godina:

2024/2025

Semestar:

Zimski

Studij:

Medicina (R)

Godina studija:

3

I. OSNOVNI PODACI O KOLEGIJU

Naziv kolegija: Nuklearna medicina s medicinskom fizikom

Kratica kolegija: MEF5-5

ECTS bodovi: 4

Šifra kolegija: 267622

Preduvjeti za upis kolegija: Nema

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:

Izbor: docent

Kontakt e-mail:

ines.markos@unicath.hr

Telefon:

Konzultacije: Prema objavljenom rasporedu

Suradnici na kolegiju

Ime i prezime: Štefancić Hrvoje

Akademski stupanj/naziv:

Izbor: redoviti profesor u trajnom izboru

Kontakt e-mail:

hrvoje.stefancic@unicath.hr

Telefon:

Konzultacije: Prema objavljenom rasporedu

Ime i prezime: Budanec Mirjana

Akademski stupanj/naziv:

Izbor: naslovni viši asistent

Kontakt e-mail:

mbudanec@kbcsm.hr

Telefon:

| | | |
|--|---|---------------------------|
| Konzultacije: Prema objavljenom rasporedu | | |
| Ime i prezime: Blažeković Ivan | | |
| Akademski stupanj/naziv: | Izbor: naslovni viši asistent | |
| Kontakt e-mail: ivan.blazekovic@unicath.hr | Telefon: | |
| Konzultacije: Prema objavljenom rasporedu | | |
| III. DETALJNI PODACI O KOLEGIJU | | |
| Jezik na kojem se nastava održava: Hrvatski | | |
| 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. | |
| Očekivani ishodi učenja na razini kolegija | <p>Nakon položenog predmeta studenti će moći:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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 | |
| <i>Literatura</i> | | |
| Obavezna | <p>Šiško Markoš I. i suradnici, Nuklearna medicina, Zagreb, 2024.</p> <p>Brnjas-Kraljević J. Struktura materije i dijagnostičke metode. Medicinska naklada, Zagreb 2001. (SMDM)</p> <p>Fučkan I. Magnetska rezonancija, Priprema i planiranje pregleda, 2012. (MR)</p> | |
| Dopunska | <p>Dražen Huić, Damir Dodig, Zvonko Kusić Klinička nuklearna medicina. Zagreb, Medicinska naklada (NUK), treće, obnovljeno i dopunjeno izdanje</p> <p>Breyer B. Medicinski dijagnostički ultrazvuk, Uvod u fiziku i tehniku, Školska knjiga, Zagreb, 1991</p> <p>Zabel H Medical physics. Volume 1: Physical Aspects of Organs and Imaging, Walter de Gruiter, 2017</p> <p>Zabel H Medical physics. Volume 2: Radiology, Lasers, Nanoparticles and Prosthetics, Walter de Gruiter, 2017</p> | |
| <i>Način ispitivanja i ocjenjivanja</i> | | |
| Polaze se DA | Isključivo kontinuirano praćenje nastave NE | Ulazi u prosjek DA |

| | | |
|--|---|------------------------|
| Preduvjeti za dobivanje potpisa i polaganje završnog ispita | Pravo pristupa završnom ispitu iz kolegija ostvaruje redoviti student kojem je nositelj kolegija ovjerio izvršenje svih propisanih nastavnih obveza iz kolegija sukladno Pravilniku o studijima i studiranju . | |
| Način ocjenjivanja | 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% | |
| Način polaganja ispita | Svaki ispit i konačnu ocjenu čine tri dijela: kontinuirano usmeno i pismeno ispitivanja znanja i vještina za vrijeme nastave (20% konačne ocjene), te praktični (30% konačne ocjene) i pismeni ispit (50% konačne ocjene) koji se održavaju na kraju nastave. | |
| 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 | | |
| <i>Seminari</i> | | |
| # | 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 | Nuklearna medicina u gastroenterologiji | |
| 11 | Zaštita pri radu s izvorima zračenja na odjelu nuklearne medicine i u PET/CT odjelu. Nuklearni incident | |
| 12 | Dijagnostika srčanihi i bubrežnih bolesti u nuklearnoj medicini. PET/CT u kardiologiji | |
| 13 | Dijagnostika upala | |
| <i>Vježbe</i> | | |

| # | 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 medicini |
| 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 | ULTRAZVUK štitnjače i punkcija |
| 13 | Nuklearno medicinski postupci u liječenju onkoloških bolesnika. Terapijski postupci korištenjem alfa i beta emitera. |
| 14 | Terapija temeljena na analogima somatostatinskih receptorima te PSMA. Radioimunoterapija. Palijativna terapija |