



## Režim študija

Predmet: Preiskovalne metode

Študijski program:

EMŠ program Medicina      EMŠ program Medicina

Letnik izvajanja predmeta: 3

Semester, v katerem se predmet izvaja  
Poletni

Vrsta predmeta:  
OBVEZNI

Število kreditnih točk (ECTS): 4

Nosilec (nosilci) predmeta:  
Izr. prof. dr. Katarina Šurlan Popovič, dr. med.

Sodelujoče organizacijske enote (katedre in inštituti):  
Katedra za radiologijo  
Inštitut za biokemijo  
Inštitut za biokemijo

Moduli predmeta:  
1: Slikovna diagnostika (SD)  
2: Klinična biokemija (KB)  
3: Molekularno genetska diagnostika (MGD)

Datum objave režima študija: 1.10.2018

## A. Splošni del (velja za obvezne in izbirne predmete)

### 1. Cilji in kompetence

Kratek opis znanj, ki jih bo študent pri predmetu pridobil (povzetek učnega načrta).

#### Slikovna diagnostika (SD):

Nosilka sklopa: izr.prof. dr. Katarina Šurlan Popovič: katarina.surlan@gmail.com

Študentje spoznajo osnove in pomen radioloških in nukleranih diagnostičnih tehnologij.

Seznanijo se z uporabo kontrastnih sredstev v radiologiji.

Spoznajo osnovno radiološko anatomijo in osnovna načela slikovne analize in razlage rezultatov različnih radioloških in nukleranih preiskav.

Spoznajo osnove intervencijske radiologije.

Seznanijo se z osnovami varstva pred ionizirajočim sevanjem.

#### Klinična biokemija (KB):

Nosilka: izr. prof. dr. Katarina Trebušak Podkrajšek: katarina.trebusakpodkrajsek@mf.uni-lj.si

Študenti spoznajo vrste laboratorijskih preiskav, bioloških vzorcev in vzrokov variabilnosti rezultatov preiskav. Seznanijo se z osnovnimi analitskimi metodami in osnovami laboratorijske statistike. Spoznajo pomen referenčnih vrednosti in zagotavljanja kakovosti v laboratorijski medicini. Seznanijo se s smiselno uporabo osnovnih diagnostičnih preiskav v hematologiji, analizi urina, plinski analizi, določanju elektrolitov, plazemskih proteinov in lipidov.

#### Molekularno genetska diagnostika (MGD):

Nosilka: prof. dr. Vita Dolžan: vita.dolzan@mf.uni-lj.si

Študenti se seznanijo z molekularno genetskimi metodami, s pomenom teh metod in s pristopi k diagnostiki genetskih sprememb pri monogenetskih in večfaktorskih boleznih, s predsimpltomatsko in predrojstno diagnostiko. Spoznajo molekularno genetske preiskave na področju onkologije, hematologije, forenzične medicine, psihiatrije in farmakogenetike. Seznanijo se s principi genske terapije in možnostmi uporabe genskega zdravljenja v klinični praksi. Seznanijo se tudi s pomenom genetske diagnostike za personalizirano medicino in javno zdravje, kot tudi z etičnimi vidiki genetskega testiranja.

### 2. Natančen potek študija

Predmet PM je sestavljen iz treh sklopov, posebnosti posameznega sklopa so opisane v nadaljevanju. Urnik je objavljen na spletni strani MF, podrobnejši urnik po sklopih pa na spletnih straneh Katedre slikovno diagnostiko, Inštituta za biokemijo in v spletni učilnici.

Pouk je sestavljen iz predavanj, vaj in seminarjev. Obvezna prisotnost na predavanjih je 50%, na vajah in seminarjih pa 80%.

#### **SD:**

***Predavanja:*** Na predavnjih so študentom predstavljene osnove radioloških in nuklearnih preiskovalnih metod ter posegov intervencijske radiologije z osnovnimi kliničnimi indikacijami. Seznanijo se z osnovami kontrastnih sredstev in farmakokinetičnih sredstev nuklearne medicine. Seznanijo se z učinki ionizirajočega sevanja in zaščito.

***Seminarji:*** V okviru seminarjev se študenti seznanijo z radiološko anatomijo, ki je osnova radiološkega dela.

**Vaje:** Na vajah študenje spoznajo Klinični inštitut za radiologijo in Oddelek za nuklearno medicino UKC Ljubljana. V praksi se seznanijo z delovanjem aparatov in potekom preiskav.

### **KB**

**Predavanja:** Na predavanjih specialisti medicinske biokemije študentom predstavijo osnove laboratorijske medicine s poudarkom na klinični biokemiji. Povzetki posameznih predavanj so na voljo v spletni učilnici MF.

**Seminarji:** V okviru seminarjskih ur študenti pripravijo in predstavijo seminar. V sklopu prvih seminarjev poteka predstavitev tem, v sklopu drugih in tretjih seminarjskih ur poteka priprava seminarjev in konzultacije z učiteljem, v sklopu četrtih seminarjskih ur pa se izvedejo kratke ustne predstavitve seminarjev. Priprava seminarjev se oceni z dodelitvijo točk in sicer največ 2 točki, ki prispevata k delni oceni sklopa KB. Točke pridobljene s seminarji se upoštevajo samo na delnem izpitu iz KB, na kasnejših skupnih rokih se ne upoštevajo. Pri tem morajo študenti na delnem izpitu doseči pozitivno oceno iz izpitnih vprašanj, da lahko upoštevamo tudi točke pridobljene na seminarju.

**Vaje:** Študent sme opravljati praktične vaje le, če obvlada teoretične osnove in praktični potek vaje, kar se ustno preverja pred pričetkom vaje. Študenti med vajo izpolnijo poročilo. Navodila za izvedbo vaje in osnutek poročila za posamezno vajo so na voljo v spletni učilnici MF in si jih študent natisne pred izvajanjem vaje. Vaja je opravljena, ko jo asistent potrdi s podpisom.

### **MGD: seminarji, predavanja, vaje**

**Predavanja:** Na predavanjih specialisti laboratorijske medicinske genetike, zdravniki in raziskovalci študentom predstavijo osnove molekularno genetskih metod in molekularno genetskih preiskav, ki se uporabljajo v klinični praksi.

**Seminarji:** V okviru seminarjev študenti spoznajo različna področja uporabe molekularno genetskega testiranja v klinični praksi.

**Vaje:** Na vajah se študenti seznanijo z osnovami zagotavljanja kakovosti genetskih preiskav v diagnostičnem molekularno genetskem laboratoriju in si ogledajo diagnostični genetski laboratorij Službe za specialno laboratorijsko diagnostiko Pediatrične klinike, UKC Ljubljana. Spoznajo tudi bioinformatične pristope za izbiro pristopov za molekularno genetsko diagnostiko in se seznanijo z etičnimi vidiki genetskega testiranja v klinični praksi.

Povzetki posameznih predavanj, seminarjev in gradivo za vaje so na voljo v spletni učilnici MF.

## **3. Sprotna preverjanja znanja in veščin**

Po vsakem končanem sklopu sodelujoča katedra oz. inštitut razpiše rok za delni izpit za posamezni sklop. Pred začetkom izvajanja predmeta PM, se predstavnik letnika zgleda na Katedri za slikovno diagnostiko in se dogovori o datumih izpitov ter ostalih podrobnostih.

## **4. Pogoji za pristop h končnemu preverjanju znanja (predmetnemu izpitu)**

Določite pogoje (**predhodno opravljeni izpiti (iz učnega načrta)**),

Pogoj za pristop k izpitu je 50% prisotnost na predavanjih, ter po 80% prisotnost na vajah in seminarjih.

## **5. Končno preverjanje znanja in veščin (predmetni izpit)**

Študent, ki je opravil delne izpite iz vseh treh sklopov, se lahko prijavi na uradni rok preko sistema vis in se mu povprečna ocena vseh treh delnih izpitov vpiše v indeks, ne da bi mu bilo potrebno pristopiti k izpitu.

Za študente, ki pri katerem od delnih izpitov niso bili uspešni oz. ga niso opravljali, sta na voljo dva izpitna roka (po eden v juliju in septembru).

Vsak test vsebuje 25 vprašanj izbirnega tipa z enim pravilnim odgovorom, brez negativnih točk. Vprašanja so sestavljena iz vsebin, ki so bile podane na predavanjih, vajah in seminarjih.

Ocenjevalna lestvica:

%	OCENA
60,00 - 67,99	6
68,00 - 75,99	7
76,00 - 83,99	8
84,00 - 91,99	9
92,00 - 100	10

## 6. Druge določbe

Na izpitu je dovoljena uporaba svinčnika in radirke, mobiteli morajo biti izključeni in pospravljeni v torbah. Na zahtevo vodje izpita, se mora študent izkazati z osebnim dokumentom ali študentsko izkaznico

## 7. Primarno in dopolnilno študijsko gradivo

### SD:

#### Osnovni viri:

- Vladimir Jevtič, Miloš Šurlan, Jože Matela: Diagnostična in intervencijska radiologija
- Gradivo v obliki predavanj in seminarjev dostopno v spletni učilnici

#### Dopolnilni viri:

- David A LISLE: Imaging for students, Fourth edition
- ŠURLAN POPOVIĆ, Katarina: Radiologija glave in vratu, Zdravstvena fakulteta 2016

### KB:

#### Osnovni viri:

- Osredkar, Joško: Laboratorijska medicina I, 2012.
- Navodila za vaje iz PM, sklop 2: Klinična biokemija (dostopno v spletni učilnici)
- Spletno gradivo za predmet PM, sklop 2: Klinična biokemija (dostopno v spletni učilnici)

#### Dopolnilni viri:

- Carl Burtis, Edward Ashwood, David Bruns: Tietz Textbook of Clinical Chemistry and Molecular Diagnostics, fourth edition, 2006
- David N. Bailey, David Herold, University of California, San Diego School of Medicine, Division of Laboratory Medicine, Course manual for Core course in laboratory medicine, 2010

- Rae P, Crane M, Pattenden R: Clinical Biochemistry, 10th Edition, 2017

### **MGD:**

#### **Osnovni viri:**

- Spletna gradiva za predmet PM, sklop 3: Molekularno genetska diagnostika (dostopno v spletni učilnici)

#### **Dopolnilni viri:**

- Trent, RJ: Molecular Medicine: Genomics to Personalized Healthcare; fourth edition, 2018

### **8. Izpitne teme, klinične slike in veščine**

Navedite posodobljen seznam izpitnih tem, kliničnih slik in veščin.

<b>Klinične slike SD</b>	1	2	D	T
Vrste radioloških in nuklearnih preiskovalnih in terapevtskih metod	1			
Princip delovanja radioloških in nuklearnih preiskovalnih in terapevtskih metod	1			
Osnovna radiološka anatomija				
<i>Diagnostične metode</i>				
Osnovne preiskave v nevroradiologiji	1			
Osnovne preiskave v radiologiji glave in vratu	1			
Osnovne preiskave v abdominalni radiologiji	1			
Osnovne preiskave v torakalni radiologiji	1			
Osnovne preiskave v muskuloskeletni radiologiji	1			
Osnovni principi metod intervencijske radiologije	1			
Osnovne preiskave v nuklearni medicini	1			
Osnove delovanja in uporabe kontrastnih sredstev in farmakokinetičnih sredstev nuklearne medicine	1			
Zaščita pred ionizirajočim sevanjem	1			
<b>Veščine</b>	1	2	3	4
Poznavanje vrst radioloških in nuklearnih preiskovalnih in terapevtskih metod		2		
Poznavanje principov delovanja radioloških in nuklearnih preiskovalnih in terapevtskih metod		2		
Razumevanje pomena radioloških in nuklearnih preiskovalnih in terapevtskih metod		2		
Razumevanje napotitev in uporabe radioloških in nuklearnih preiskovalnih in terapevtskih metod	1			

<b>Klinične slike KB</b>	1	2	D	T
Vrste bioloških vzorcev.	1			
Analitske metode v laboratorijski diagnostiki.	1			

<i>Diagnostične metode</i>				
Osnovne preiskave v hematologiji	1			
Osnovne preiskave urina	1			
Določanje elektrolitov	1			
Plinska analiza in oksimetrija	1			
Analiza plazemskih proteinov in lipidov	1			
Osnovne preiskave za oceno funkcije jeter, pankreasa, ledvic, GIT	1			
Laboratorijska diagnostika sladkorne bolezni	1			
Laboratorijska diagnostika miokardnega infarkta	1			
Preiskave ob preiskovancu	1			
Preiskave za oceno presnovnih motenj	1			
Preiskave za oceno statusa železa	1			
<b>Veščine KB</b>	1	2	3	4
Poznavanje vrst laboratorijskih preiskav, bioloških vzorcev in vzrokov variabilnosti rezultatov preiskav.	1			
Poznavanje osnovne laboratorijske statistike.		2		
Razumevanje pomena referenčnih vrednosti in zagotavljanja kakovosti.		2		
Smiselna uporaba osnovnih diagnostičnih preiskav v hematologiji, analize urina, plinske analize, določanja elektrolitov, plazemskih proteinov in lipidov.	1			

<b>Klinične slike MGD</b>	1	2	D	T
Medicinska genetika: od osebnega do javnega zdravja	1			
Genetske spremembe in genetske bolezni	1			
Genetska diagnostika monogenetskih bolezni (cistična fibroza, hemofilija A, kongenitalna adrenalna hiperplazija)	1			
Predsimptomatska diagnostika	1			
Predrojstna diagnostika	1			
Sistemske pristopi k diagnostiki večfaktorskih bolezni: primer nealkoholnih bolezni jeter	1			
Genetika večfaktorskih bolezni: primer psihiatričnih motenj (shizofrenija in depresija)	1			
Molekularno genetska diagnostika krvnih obolenj v kliničnem laboratoriju	1			
Genetska analiza minimalne rezidualne bolezni pri levkemijah	1			
Epigenetski označevalci pri raku	1			
Tekoča biopsija v diagnostiki	1			
Genetske analize v sodni medicini	1			
Gensko zdravljenje	1			
Genetska diagnostika na področju farmakogenetike	1			
Etični vidiki genetskega testiranja	1			
Komercializacija genetskega testiranja	1			
<b>Diagnostične metode MGD</b>				

Sledljivost v molekularno genetskem laboratoriju	1			
Sekvenciranje po Sangerju	1			
Sekvenciranje naslednje generacije	1			
Kariotipizacija	1			
Fluorescentna <i>In Situ</i> Hibridizacija	1			
Primerjalna genomna hibridizacija na mikromrežah	1			
Metode za določanje epigenetskih modifikacij kromatina	1			
Analize mikroRNA	1			
Farmakogenetsko testiranje	1			
Analiza bolezenskih omrežij	1			
<b>Veščine MGD</b>	1	2	3	4
Razumevanje pristopov in pomena genetskega testiranja v klinični praksi	1			
Razumevanje stopenjskega pristopa k molekularno genetski opredelitvi bolezni		1		
Poznavanje osnov zagotavljanja kakovosti v molekularno genetskem laboratoriju		2		
Poznavanje osnovnih tehnik v molekularno genetskih laboratorijih in njihova praktična uporaba v klinični praksi		2		
Smiselna uporaba metod za genetsko diagnostiko monogenetskih bolezni		2		
Razumevanje pristopov in pomena predsimpltomatske diagnostike		2		
Razumevanje pristopov in pomena predrojstne diagnostike	1			
Razumevanje pristopov za ugotavljanje epigenetskih sprememb	1			
Molekularno genetske analize krvnih obolenj v kliničnem laboratoriju	1			
Razumevanje pomena določanja minimalne rezidualne bolezni z molekularno genetskimi načini pri oceni uspeha zdravljenja bolnikov z levkemijo	1			
Razumevanje pomena miRNA kot molekularnega označevalca za klinično prakso	1			
Razumevanje sistemskih pristopov za diagnostiko večfaktorskih bolezni	1			
Kritično vrednotenje bolezenskih omrežij večfaktorskih bolezni	1			
Razumevanje klinične uporabnosti genetskega testiranja v psihiatriji	1			
Razumevanje uporabe različnih genetskih označevalcev in genetskih metod za preiskave v sodni medicini	1			
Razumevanje kdaj je genska terapija primerna in uporabna in z njo povezana etična vprašanja	1			
Razumevanje povezave med genetskimi dejavniki in odgovorom na zdravljenje z zdravili		2		
Uporaba bioinformatičnih pristopov za kritično vrednotenje označevalcev bolezni in odgovora na zdravljenje z zdravili		2		
Uporaba farmakogenomskih podatkovnih zbirk za smiselno načrtovanje farmakogenetskega testiranja		2		
Razumevanje etičnih vidikov genetskega testiranja		2		
Kritično vrednotenje komercializacije genetskega testiranja	1			

Klinična slika				
1 = študent medicine mora iz literature ali opisa spoznati in uvrstiti klinično sliko, da si lahko poišče dodatne informacije.				
2 = študent medicine mora, poleg znanja, opisanega pod točko 1, tudi znati obravnavati				

bolnika s to klinično sliko v vsakdanji				
praksi (za to klinično sliko pozna simptome, znake, diagnostični postopek in				
diferencialne diagnoze ter splošna načela				
zdravljenja).				
D = študent medicine mora, poleg znanja, opisanega pod točkama 1 in 2, tudi				
samostojno postaviti diagnozo s kliničnim				
pregledom ali z naročanjem osnovnih diagnostičnih preiskav (npr. laboratorijske				
preiskave ali RTG).				
T = študent medicine mora, poleg znanja, opisanega pod točkami 1, 2 in D, znati tudi				
samostojno zdraviti bolezen, poškodbo ali				
bolezensko stanje (brez zapletov).				
Razlaga oznak pri veščinah				
1 = ima teoretično znanje o veščini.				
2 = ima teoretično znanje o veščini, jo je tudi že videl.				
3 = ima teoretično znanje o veščini, nekajkrat jo je izvedel pod nadzorstvom.				
4 = ima teoretično znanje o veščini, jo rutinsko zna izvesti.				

Izpitne teme, študentsko gradivo in informacije o priporočenih virih so objavljeni v spletni učilnici

\*Pravilnik o preverjanju in ocenjevanju znanja in veščin za enovita magistrska študijska programa Medicina in Dentalna medicina