

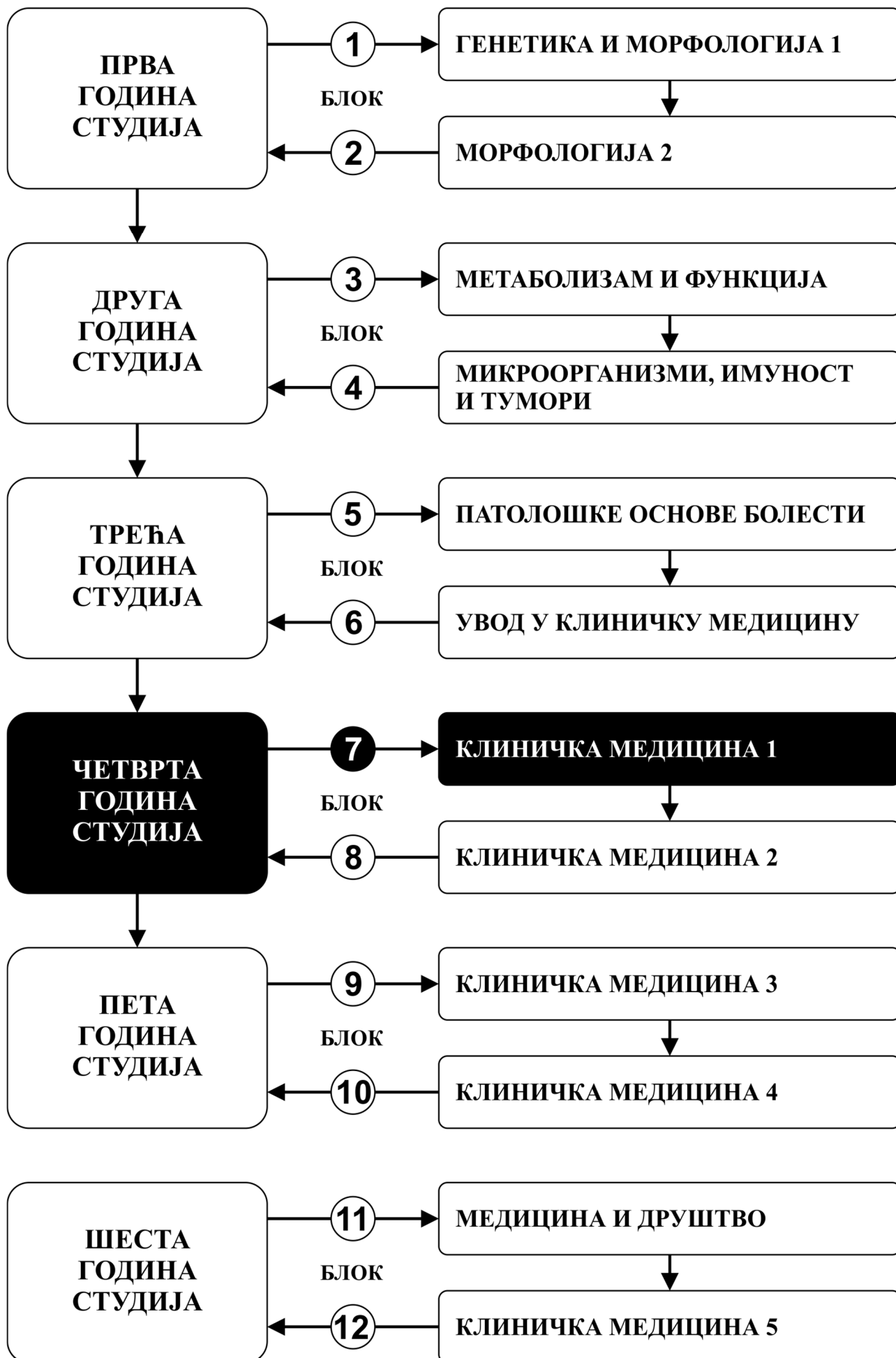


**КЛИНИЧКА МЕДИЦИНА 1**

**ЧЕТВРТА ГОДИНА СТУДИЈА**

ШКОЛСКА 2023/2024.

**НУКЛЕАРНА МЕДИЦИНА**



Предмет:

## **НУКЛЕАРНА МЕДИЦИНА**

Предмет се вреднује са 3 ЕСПБ. Недељно има 2 часа активне наставе (1 час предавања и 1 час рада у малој групи)

**НАСТАВНИЦИ И САРАДНИЦИ:**

РБ	Име и презиме	e-mail адреса	звање
1.	Љиљана Мијатовић-Теодоровић	mijatoviclj@gmail.com	Редовни професор
2.	Владимир Вукомановић	vukomanovic@gmail.com	Доцент
3.	Весна Игњатовић	vesnairvladaignjatovic@gmail.com	Доцент
4.	Катарина Вулета Неђић	kvuleta87@gmail.com	Асистент

**СТРУКТУРА ПРЕДМЕТА:**

модул	назив модула	недеља	предавања недељно	рад у малој групи недељно	наставник-руководилац модула
1	Биофизичке основе и клиничка примена дијагностичких процедура у нуклеарној медицини	7	1	1	Доц. др Владимир Вукомановић
2	Клиничка примена нуклеарно-медицинских дијагностичких и терапијских процедура	8	1	1	Доц. др Весна Игњатовић
					Σ 15+15=30

## ОЦЕЊИВАЊЕ:

Студент савладава предмет по модулима. Оцена је еквивалентна броју стечених поена (види табелу). Поени се стичу на следеће начине:

### АКТИВНОСТ У ТОКУ НАСТАВЕ:

На овај начин студент може да стекне до 30 поена и то тако што на посебном делу рада у малој групи одговара на 2 испитна питања из те недеље наставе и у складу са показаним знањем добија 0-2 поена.

### ТЕСТОВИ ПО МОДУЛИМА:

На овај начин студент може да стекне до 40 поена поена према приложеној табели.

**ЗАВРШНИ (ПИСМЕНИ) ИСПИТ:** На овај начин студент може да стекне до 30 поена, на завршној провери вештина на писменом испиту. Завршна провера вештина обухвата проверу знања из укупног градива које је обрађивано током наставе. Писмени део испита подразумева да студент писмено одговори на пет постављених питања (свако питање вреди од 0-6 поена).

МОДУЛ		МАКСИМАЛНО ПОЕНА			
		активност у току наставе	тестови по модулима	завршни (писмени) испит	Σ
1	Биофизичке основе и клиничка примена дијагностичких процедура у нуклеарној медицини	14	20		34
2	Клиничка примена нуклеарно-медицинских дијагностичких и терапијских процедура	16	20		36
				30	30
Σ		30	40	30	100

**КОНСУЛТАТИВНА НАСТАВА:** Консултације се могу заказати са шефом катедре, доц. др Владимиром Вукомановићем, [vukomanovic@gmail.com](mailto:vukomanovic@gmail.com)

### Завршна оцена се формира на следећи начин:

Да би студент положио предмет мора да стекне минимум 51 поен и да положи све модуле  
Да би положио модул студент мора да:

1. стекне више од 50% поена на том модулу
2. стекне више од 50% поена предвиђених за активност у настави у сваком модулу
3. положи модулски тест, односно да има више од 50% тачних одговора.

Полагањем свих модула студент може да стекне максимално 70 поена. Завршни писмени испит омогућава стицање додатних максималних 30 поена. Завршна оцена се формира на основу укупног броја поена из модула и завршног писменог теста, а у складу са табелом.

број освојених поена	оцена
0 - 50	5
51 - 60	6
61 - 70	7
71 - 80	8
81 - 90	9
91 - 100	10

# **ТЕСТОВИ ПО МОДУЛИМА**

## **МОДУЛ 1.**

**ЗАВРШНИ ТЕСТ**  
**0-20 ПОЕНА**

### **ОЦЕЊИВАЊЕ ЗАВРШНОГ ТЕСТА**

Тест има 20 питања  
Свако питање вреди 1 поен

## **МОДУЛ 2.**

**ЗАВРШНИ ТЕСТ**  
**0-20 ПОЕНА**

### **ОЦЕЊИВАЊЕ ЗАВРШНОГ ТЕСТА**

Тест има 20 питања  
Свако питање вреди 1 поен

## ЛИТЕРАТУРА:

Модул	Назив уџбеника	Аутори	Издавач	Библиотека
БИОФИЗИЧКЕ ОСНОВЕ ПРИМЕНЕ ДИЈАГНОСТИЧКИХ И ТЕРАПИЈСКИХ ПРОЦЕДУРА У НУКЛЕАРНОЈ МЕДИЦИНИ	Нуклеарна медицина	Драгана Шобић Шарановић и Вера Артико	Медицински факултет Универзитет у Београду, ЦИБИД 2020	Има
КЛИНИЧКА ПРИМЕНА НУКЛЕАРНО-МЕДИЦИНСКИХ ДИЈАГНОСТИЧКИХ ПРОЦЕДУРА	Нуклеарна медицина у гастроентерохепатологији	Мијатовић Љ, Обрадовић В.	Медицински факултет Крагујевац, 2001.	Нема
	Нуклеарна медицина	Драгана Шобић Шарановић и Вера Артико	Медицински факултет Универзитет у Београду, ЦИБИД 2020	Има
КЛИНИЧКА ПРИМЕНА НУКЛЕАРНО-МЕДИЦИНСКИХ ДИЈАГНОСТИЧКИХ И ТЕРАПИЈСКИХ ПРОЦЕДУРА	Нуклеарна медицина	Драгана Шобић Шарановић и Вера Артико	Медицински факултет Универзитет у Београду, СІВІД 2020	Има

Сва предавања и материјал за рад у малој групи налазе се на сајту Факултета медицинских наука:[www.medf.kg.ac.rs](http://www.medf.kg.ac.rs)

# ПРОГРАМ:

## ПРВИ МОДУЛ: БИОФИЗИЧКЕ ОСНОВЕ И КЛИНИЧКА ПРИМЕНА ДИЈАГНОСТИЧКИХ ПРОЦЕДУРА У НУКЛЕАРНОЈ МЕДИЦИНИ

НАСТАВНА ЈЕДИНИЦА 1 (ПРВА НЕДЕЉА):

### БИОФИЗИЧКЕ ОСНОВЕ ДИЈАГНОСТИЧКО-ТЕРАПИЈСКИХ ПРОЦЕДУРА

предавања 1 час	вежбе 1 час
<ul style="list-style-type: none"><li>• Биофизичке основе примене дијагностичких и терапијских процедура у нуклеарној медицини.</li></ul> <p><b>Циљеви:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Обновити знања из области структуре атома и језгра</li><li>• Схватити биолошке и физичке основе радионуклидних метода</li><li>• Разумети физичке основе радиоактивних изотопа</li><li>• Усвојити основне принципе интеракције зрачења с материјом</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Биофизика за нуклеарну медицину</li><li>• Консолидација</li></ul> <p><b>Циљеви:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Разумети и усвојити биофизичке основе нуклеарне медицине</li></ul>

НАСТАВНА ЈЕДИНИЦА 2 (ДРУГА НЕДЕЉА):

### ВИЗУАЛИЗАЦИОНИ СИСТЕМИ У НУКЛЕАРНОЈ МЕДИЦИНИ

предавања 1 час	вежбе 1 час
<ul style="list-style-type: none"><li>• Визуализациони системи у нуклеарној медицини.</li></ul> <p><b>Циљеви:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Упознати се са визуализационим уређајима који се користе у нуклеарној медицини</li><li>• Гама сцинтилациона камера.</li><li>• Позитронска емисиона томографија</li><li>• Хибридни уређаји СПЕСТ/СТ, ПЕТ/СТ.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Визуализациони системи у нуклеарној медицини</li><li>• Консолидација</li></ul> <p><b>Циљеви:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Разумети и усвојити принципе рада детекторских уређаја у нуклеарној медицини</li></ul>

НАСТАВНА ЈЕДИНИЦА 3 (ТРЕЋА НЕДЕЉА):

### ОСНОВНИ ПРИНЦИПИ РАДИОФАРМАКОЛОГИЈЕ

предавања 1 час	вежбе 1 час
<ul style="list-style-type: none"><li>• Радиофармацеутици.</li><li>• Генератори радионуклида.</li><li>• Биофизичке основе примене радионуклида у медицини</li></ul> <p><b>Циљеви:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Објаснити разлику између радионуклида и радиофармацеутика</li><li>• Објаснити начине добијања радионуклида</li><li>• Објаснити функционисање генераторских система на примеру <math>^{99}\text{Mo}</math>-<math>^{99\text{m}}\text{Tc}</math> генератора</li><li>• Објаснити основне појмове радиофармацеутске хемије</li><li>• Разумети и објаснити начине биодистрибуције радиофармацеутика, а посебно <math>^{99\text{m}}\text{Tc}</math>-пертехнетата</li><li>• Основни принципи РИА.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Генератори радионуклида</li><li>• Рад на припреми радиофармацеутика</li></ul> <p><b>Циљеви:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Урадити елуацију тест генератора</li><li>• Разумети принципе припреме радиофармацеутика</li><li>• Разумети основне принципе радиоимунолошких анализа</li></ul>



НАСТАВНА ЈЕДИНИЦА 4 (ЧЕТВРТА НЕДЕЉА):

**ОСНОВНИ ПОСТУЛАТИ РАДИОБИОЛОГИЈЕ И ЗАШТИТЕ ОД ЗРАЧЕЊА**

предавања 1 час	вежбе 1 час
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Извори и врсте јонизујућег зрачења</li> <li>• Биолошки ефекти јонизујућег зрачења</li> <li>• Механизми оштећења ћелије.</li> <li>• Стохастички и детерминистички ефекти зрачења. Дозе.</li> <li>• Заштита од зрачења (професионално изложеног особља, пацијената, других лица).</li> </ul> <p><b>Циљеви:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Разумети како јонизујуће зрачење делује на ћелију и организам у целини</li> <li>• Разликовати детерминистичке и стохастичке ефекте зрачења</li> <li>• Разумети етиологију и патогенезу акутне и хроничне радијационе болести</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Заштита од зрачења</li> <li>• Консолидација</li> </ul> <p><b>Циљеви:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Разумети и усвојити принципе заштите особља, пацијената и трећих лица од јонизујућег зрачења</li> </ul>

НАСТАВНА ЈЕДИНИЦА 5 (ПЕТА НЕДЕЉА):

**ДИЈАГНОСТИЧКЕ МЕТОДЕ НУКЛЕАРНЕ МЕДИЦИНЕ, МОРФОЛОШКЕ И ФУНКЦИОНАЛНЕ У КАРДИОЛОГИЈИ**

предавања 1 час	вежбе 1 час
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Нуклеарна ангиокардиографија.</li> <li>• Нуклеарна вентрикулографија (еквибријум EKG gated техника).</li> <li>• Нуклеарна миокардиографија.</li> <li>• Визуализација акутног инфаркта миокарда.</li> <li>• Метаболичка испитивања миокарда</li> <li>• Одређивање запремине крви, плазме и еритроцита.</li> <li>• Одређивање дужине живота еритроцита и тромбоцита.</li> </ul> <p><b>Циљеви:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Усвојити основне принципе нуклеарне ангиокардиографије и вентрикулографије (еквибријум EKG-gated)</li> <li>• Усвојити основне принципе нуклеарне миокардиографије</li> <li>• Усвојити значај визуализације акутног инфаркта миокарда</li> <li>• Разумети клинички значај утврђивања вијабилности миокарда</li> <li>• Разумети значај позитронске емисионе томографије и хибридних визуализационих система у кардиологији</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Нуклеарна кардиологија</li> <li>• Клиничка примена</li> </ul> <p><b>Циљеви:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Демонстрација и дискутовање различитих случајева срчане исхемије и инфаркта миокарда и усвајање основних дијагностичких знања у нуклеарној кардиологији</li> </ul>

НАСТАВНА ЈЕДИНИЦА 6 (ШЕСТА НЕДЕЉА):

**ДИЈАГНОСТИЧКЕ МЕТОДЕ НУКЛЕАРНЕ МЕДИЦИНЕ, МОРФОЛОШКЕ И ФУНКЦИОНАЛНЕ У ТИРЕОИДОЛОГИЈИ**

предавања 1 час	вежбе 1 час
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Морфолошка и функционална испитивања штитасте жлезде.</li> <li>• Функционална <i>in vivo</i> испитивања</li> <li>• Морфолошка <i>in vivo</i> испитивања</li> <li>• Функционална <i>in vitro</i> испитивања</li> <li>• Примена нуклеарне медицине у дијагностици и терапији бенигну болести. Лечење хипертиреозе</li> </ul> <p><b>Циљеви:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Разумети механизме функционалних и морфолошких тестова за испитивање штитасте жлезде</li> <li>• Усвојити клинички значај и принципе радионуклидног лечења бенигну болести штитасте жлезде</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Нуклеарна ендокринологија.</li> <li>• Клиничка примена.</li> </ul> <p><b>Циљеви:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Демонстрација и дискутовање различитих случајева поремећаја функције ендокриних жлезда и усвајање основних дијагностичких знања у нуклеарној ендокринологији</li> <li>• Научити индикације за лечење хипертиреозе радиојодом (Graves-ове болести и токсичног аденома)</li> </ul>

НАСТАВНА ЈЕДИНИЦА 7 (СЕДМА НЕДЕЉА):

**ДИЈАГНОСТИЧКЕ МЕТОДЕ НУКЛЕАРНЕ МЕДИЦИНЕ, МОРФОЛОШКЕ И ФУНКЦИОНАЛНЕ У ЕНДОКРИНОЛОГИЈИ**

предавања 1 час	вежбе 1 час
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Морфолошка и функционална испитивања паратиреоидних жлезда.</li> <li>• Морфолошко и функционално испитивање коре и сржи надбубрежних жлезда, хипофизе.</li> <li>• Сцинтиграфија соматостатинских рецептора</li> </ul> <p><b>Циљеви:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Разумети принцип морфолошког и функционалног испитивања ендокриних жлезда</li> <li>• Разликовати морфолошка и функционална испитивања паратиреоидних жлезда, коре и сржи надбубрежних жлезда, хипофизе.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Нуклеарна ендокринологија.</li> <li>• Клиничка примена.</li> </ul> <p><b>Циљеви:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Демонстрација и дискутовање различитих случајева поремећаја функције ендокриних жлезда и усвајање основних дијагностичких знања у нуклеарној ендокринологији</li> </ul>

**ДРУГИ МОДУЛ: КЛИНИЧКА ПРИМЕНА НУКЛЕАРНО-МЕДИЦИНСКИХ ДИЈАГНОСТИЧКИХ И ТЕРАПИЈСКИХ ПРОЦЕДУРА**

НАСТАВНА ЈЕДИНИЦА 8 (ОСМА НЕДЕЉА):

**ДИЈАГНОСТИЧКЕ МЕТОДЕ НУКЛЕАРНЕ МЕДИЦИНЕ, МОРФОЛОШКЕ И ФУНКЦИОНАЛНЕ У НЕУРОЛОГИЈИ И ПСИХИЈАТРИЈИ**

предавања 1 час	вежбе 1 час
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Стандардна сцинтиграфија мозга.</li> <li>• Нуклеарна ангиографија мозга.</li> <li>• Цистернографија. Одређивање регионалног крвног протока мозга.</li> <li>• Перфузиона сцинтиграфија мозга.</li> <li>• Метаболичка испитивања мозга.</li> <li>• Функционална испитивања мозга обележеним агонистима или антагонистима појединих рецептора у мозгу</li> <li>• Нуклеарно-медицинска дијагностика тумора мозга</li> </ul> <p><b>Циљеви:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Разумети начин извођења и индикације за: стандардну сцинтиграфију мозга, цистернографију и одређивање регионалног крвног протока мозга</li> <li>• Разликовати ангиографију мозга и перфузиону сцинтиграфију мозга</li> <li>• Разумети начин извођења и индикације за метаболичка и функционална испитивања мозга</li> <li>• Разумети начин извођења и индикације за психијатријске болести</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Нуклеарна неурологија и психијатрија</li> <li>• Примена нуклеарне медицине у терапији бенигну болести</li> <li>• Клиничка примена</li> </ul> <p><b>Циљеви:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Демонстрација и дискутовање различитих случајева неуролошких обољења и усвајање основних дијагностичких знања у нуклеарној неурологији и психијатрији</li> </ul>

НАСТАВНА ЈЕДИНИЦА 9 (ДЕВЕТА НЕДЕЉА):

**ДИЈАГНОСТИЧКЕ МЕТОДЕ НУКЛЕАРНЕ МЕДИЦИНЕ, МОРФОЛОШКЕ И ФУНКЦИОНАЛНЕ У ГАСТРОЕНТЕРОЛОГИЈИ**

предавања 1 час	вежбе 1 час
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Сцинтиграфија пљувачних жлезда.</li> <li>• Сцинтиграфија езофагусног транзита и гастроезофагусног рефлукса. Сцинтиграфија пражњења желуца.</li> <li>• Ентерогастрични рефлукс, детекција.</li> <li>• Издисајни тестови у нуклеаној медицини</li> <li>• Испитивање апсорптивне функције танког црева.</li> <li>• Ентерални губитак протеина. Детекција интестиналних крвављења. Откривање Мекеловог дивертикулума.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Нуклеарна гастроентерохепатологија.</li> <li>• Клиничка примена.</li> </ul> <p><b>Циљеви:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Демонстрација и дискутовање различитих случајева поремећаја функције дигестивног система и</li> </ul>

**Циљеви:**

- Разумети механизме и начин примене сцинтиграфије пљувачних жлезда
- Разумети механизме и начин испитивања езофагусног транзита
- Разумети испитивање гастроезофагусног рефлукса
- Разумети испитивање пражњења желуца
- Разумети откривање ентерогастричног рефлукса и издисајне тестове у нуклеарној медицини и њихову примену у гастроентерологији
- Разумети детекцију интестиналних крварења

усвајање основних дијагностичких знања у нуклеарној гастроентерохепатологији

НАСТАВНА ЈЕДИНИЦА 10 (ДЕСЕТА НЕДЕЉА):

### ДИЈАГНОСТИЧКЕ МЕТОДЕ НУКЛЕАРНЕ МЕДИЦИНЕ, МОРФОЛОШКЕ И ФУНКЦИОНАЛНЕ У ХЕПАТОЛОГИЈИ

предавања 1 час	вежбе 1 час
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Морфо-функционално испитивање јетре</li> <li>• Хепатобилијарна сцинтиграфија</li> <li>• Испитивање пула крви јетре.</li> <li>• Сцинтиграфија јетре и слезине.</li> <li>• Хепатобилијарна сцинтиграфија.</li> </ul> <p><b>Циљеви:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Разумети механизме и начин примене сцинтиграфије пљувачних жлезда</li> <li>• Разумети механизме и начин испитивања езофагусног транзита</li> <li>• Разумети испитивање гастроезофагусног рефлукса</li> <li>• Разумети детекцију интестиналних крварења</li> <li>• Усвојити основне принципе испитивање пула крви јетре и значај ове методе у дијагностици хемангиома</li> <li>• Усвојити основне принципе морфофункционалне дијагностике код обољења јетре</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Нуклеарна гастроентерохепатологија.</li> <li>• Клиничка примена.</li> </ul> <p><b>Циљеви:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Демонстрација и дискутовање различитих случајева поремећаја функције дигестивног система и усвајање основних дијагностичких знања у нуклеарној гастроентерохепатологији</li> </ul>

НАСТАВНА ЈЕДИНИЦА 11 (ЈЕДАНАЕСТА НЕДЕЉА):

### ДИЈАГНОСТИЧКЕ МЕТОДЕ НУКЛЕАРНЕ МЕДИЦИНЕ МОРФОЛОШКЕ И ФУНКЦИОНАЛНЕ У ПУЛМОЛОГИЈИ

предавања 1 час	вежбе 1 час
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Перфузиона сцинтиграфија плућа.</li> <li>• Вентилациона сцинтиграфија плућа.</li> <li>• Сцинтиграфија плућа аеросолима.</li> <li>• Малигни тумори плућа.</li> </ul> <p><b>Циљеви:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Објаснити механизме који су у основи перфузионе сцинтиграфије плућа</li> <li>• Разликовати индикације за перфузиону и вентилациону сцинтиграфију плућа</li> <li>• Објаснити механизме дијагностике малигну тумори плућа</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Нуклеарна пулмологија.</li> </ul> <p><b>Циљеви:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Демонстрација и дискутовање различитих случајева тромбоемболијске болести и опструктивних болести плућа, плућне хипертензије и усвајање основних дијагностичких знања у нуклеарној пулмологији.</li> <li>• Клиничка примена.</li> </ul>

НАСТАВНА ЈЕДИНИЦА 12 (ДВАНАЕСТА НЕДЕЉА):

**ДИЈАГНОСТИЧКЕ МЕТОДЕ НУКЛЕАРНЕ МЕДИЦИНЕ, МОРФОЛОШКЕ И ФУНКЦИОНАЛНЕ У НЕФРОУРОЛОГИЈИ**

предавања 1 час	вежбе 1 час
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Радионуклидни клиренси. Радиоренографија. Диурезна радиоренографија. Статичка и динамичка сцинтиграфија бубрега. Квантитативно одређивање сепаратне бубрежне функције: брзина гломерулске филтрације и клиренси.</li> <li>• Одређивање волумена резидуалног урина. Испитивање функције пресађеног бубрега.</li> </ul> <p><b>Циљеви:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Разумети избор радиофармацеутика за испитивање функција бубрега</li> <li>• Разумети модалитете испитивања радионуклидних клиренса</li> <li>• Разумети клиничку вредност радиоренографије</li> <li>• Разликовати статичку од динамичке сцинтиграфије бубрега</li> <li>• Разликовати методе испитивања функције бубрега живог даваоца од кадаверичне трансплантације</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Нуклеарна нефроурологија.</li> <li>• Клиничка примена.</li> </ul> <p><b>Циљеви:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Демонстрација и дискутовање различитих случајева поремећаја функције бубрега и усвајање основних дијагностичких знања у нуклеарној нефроурологији</li> </ul>

НАСТАВНА ЈЕДИНИЦА 13 (ТРИНАЕСТА НЕДЕЉА):

**ДИЈАГНОСТИЧКЕ МЕТОДЕ НУКЛЕАРНЕ МЕДИЦИНЕ, МОРФОЛОШКЕ И ФУНКЦИОНАЛНЕ У ОНКОЛОГИЈИ 1**

предавања 1 час	вежбе 1 час
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Туморотропни радиофармацеутици.</li> <li>• Специфична и неспецифична визуализација солидних тумора.</li> <li>• Специфична и неспецифична визуализација метастаских тумора.</li> <li>• Сцинтиграфија соматостатинских рецептора.</li> <li>• Лимфосцинтиграфија-интраоперативна детекција сентинелних нодуса.</li> <li>• Сцинтиграфија примарних и секундарних тумора костију.</li> <li>• Имуносцинтиграфија.</li> <li>• Радиообележени туморски маркери.</li> </ul> <p><b>Циљеви:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Разумети избор радиофармацеутика у евалуацији малигнух болести</li> <li>• Разумети специфичну и неспецифичну визуализацију малигнух тумора</li> <li>• Усвојити клинички значај сцинтиграфије соматостатинских рецептора.</li> <li>• Усвојити знања у области интраоперативне детекције тумора и сентинелних нодуса</li> <li>• Разумети клинички значај сцинтиграфије скелета и костне сржи.</li> <li>• Разумети клинички значај имуносцинтиграфије</li> <li>• Разумети клинички значај радиообележених туморских маркера.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Нуклеарна онкологија</li> <li>• Клиничка примена.</li> </ul> <p><b>Циљеви:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Демонстрација и дискутовање различитих случајева у нуклеарној онкологији</li> </ul>

НАСТАВНА ЈЕДИНИЦА 14 (ЧЕТРНАЕСТА НЕДЕЉА):

**ДИЈАГНОСТИЧКЕ МЕТОДЕ НУКЛЕАРНЕ МЕДИЦИНЕ, МОРФОЛОШКЕ И ФУНКЦИОНАЛНЕ У ОНКОЛОГИЈИ 2**

предавања 1 час	вежбе 1 час
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Позитронска емисиона томографија PET/CT</li> <li>• Фармакокинетика и примена <sup>18</sup>FDG.</li> <li>• Позитронски туморотропни радиофармацеутици.</li> <li>• Улога PET-а у дијагностичком алгоритму солидних тумора</li> <li>• Улога PET-а у дијагностичком алгоритму метастатских тумора</li> <li>• Улога PET-а у TNM класификацији тумора (staging, restaging, follow up).</li> <li>• Улога PET-а у евалуацији терапијског одговора (PERCIST vs RECIST)</li> <li>• Улога PET-а у планирању зрачне терапије</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Нуклеарна онкологија</li> <li>• Клиничка примена.</li> </ul> <p><b>Циљеви:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Демонстрација и дискутовање различитих случајева у нуклеарној онкологији</li> </ul>

**Циљеви:**

- Разумети избор радиофармацеутика у евалуацији малигнух болести.
- Разумети механизам акумулације  $^{18}\text{F}$ FDG у малигнум туморима.
- Усвојити клинички значај PET-а у дијагностичком алгоритму малигнух тумора
- Разумети клинички значај PET-а у евалуацији терапијског одговора малигнух тумора
- Разумети клиничку вредност PET-а у одабиру адекватног радиотерапијског модалитета.

НАСТАВНА ЈЕДИНИЦА 15 (ПЕТНАЕСТА НЕДЕЉА):

**ПРИМЕНА НУКЛЕАРНЕ МЕДИЦИНЕ У ТЕРАПИЈИ МАЛИГНИХ БОЛЕСТИ**

предавања 1 час	вежбе 1 час
<p>Примена нуклеарне медицине у терапији малигнух болести</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Избор радионуклида и радиофармацеутика за терапијску примену код малигнух тумора штитасте жлезде.</li><li>• Лечење диферентованих тумора штитасте жлезде.</li><li>• Лечење неуроендокриних тумора.</li><li>• Лечење полицитимије, примарних тумора јетре, болних костних метастаза.</li><li>• Радиоимунотерапија.</li><li>• Нови правци у радионуклидној терапији малигнух тумора</li></ul> <p><b>Циљеви:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Научити принципе одређивања и избор радионуклида за лечење малигнух тумора</li><li>• Усвојити клинички значај и принципе радионуклидног лечења малигнух болести штитасте жлезде</li><li>• Усвојити клинички значај и принципе радионуклидног лечења полицитимије, примарних и секундарних тумора јетре, неуроендокриних тумора, болних костних метастаза</li><li>• Усвојити основне принципе и разумети клинички значај радиоимунотерапије</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Терапијска нуклеарна медицина</li><li>• Клиничка примена</li></ul> <p><b>Циљеви:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Дефинисати индикације за терапијску примену радионуклида</li></ul>

## РАСПОРЕД ПРЕДАВАЊА

САЛА НА ИНТЕРНОЈ КЛИНИЦИ

ПОНЕДЕЉАК

15:15 - 16:00

## РАСПОРЕД ВЕЖБИ

ЦЕНТАР ЗА НУКЛЕАРНУ МЕДИЦИНУ УКЦК

СРЕДА

11:00 – 11:45

I група

12:30 – 13:15

V група

14:00 – 14:45

II група

15:30 – 16:15

VI група

11:00 – 11:45

III група

12:30 – 13:15

VII група

14:00 – 14:45

IV група

15:30 – 16:15

VIII група

[Распоред наставе](#)

модул	недеља	тип	назив методске јединице	наставник
1	1	П	БИОФИЗИЧКЕ ОСНОВЕ ДИЈАГНОСТИЧКО-ТЕРАПИЈСКИХ ПРОЦЕДУРА Радиоактивност. Изотопи. Интеракције зрачења са материјом. Јонизациони и сцинтилациони детектори.	Проф. др Љиљана Мијатовић - Теодоровић (замена Доц. др Владимир Вукомановић)
1	1	В	Биофизика за нуклеарну медицину. Консолидација.	Доц. др Весна Игњатовић Доц. др Владимир Вукомановић Др Катарина Вулета
1	2	П	ВИЗУАЛИЗАЦИОНИ СИСТЕМИ У НУКЛЕАРНОЈ МЕДИЦИНИ Гама сцинтилациона камера-SPECT. Позитронска емисиона томографија-PET. Хибридни уређаји.	Доц. др Владимир Вукомановић (замена Доц. др Весна Игњатовић)
1	2	В	Визуализациони системи у нуклеарној медицини. Консолидација.	Доц. др Весна Игњатовић Доц. др Владимир Вукомановић Др Катарина Вулета
1	3	П	ОСНОВНИ ПРИНЦИПИ РАДИОФАРМАКОЛОГИЈЕ Биофизичке основе примене радионуклида у медицини. Радиофармацеутици. Генератори радионуклида. $^{99}\text{Mo}/^{99\text{m}}\text{Tc}$ генератор. Пuteви апликације и биокинетика, физички облик радиофармацеутика. Протокол припреме и апликације радиофармацеутика. In vitro методе нуклеарне медицине.	Проф. др Љиљана Мијатовић - Теодоровић (замена Доц. др Весна Игњатовић)
1	3	В	$^{99}\text{Mo}/^{99\text{m}}\text{Tc}$ генератор. Радиофармацеутици. Рад на припреми радиофармацеутика. Консолидација	Доц. др Весна Игњатовић Доц. др Владимир Вукомановић Др Катарина Вулета
1	4	П	ОСНОВНИ ПОСТУЛАТИ РАДИОБИОЛОГИЈЕ И ЗАШТИТЕ ОД ЗРАЧЕЊА Биофизички ефекти зрачења. Заштита од зрачења. Извори и врсте јонизујућег зрачења. Биолошки ефекти јонизујућег зрачења. Радиосензитивност и радиорезистентност, механизми оштећења ћелије. Стохастички и детерминистички ефекти зрачења. Дозе. Заштита од зрачења.	Доц. др Весна Игњатовић (замена Доц. др Владимир Вукомановић)
1	4	В	Зрачење. Заштита од зрачења. Консолидација.	Доц. др Весна Игњатовић Доц. др Владимир Вукомановић Др Катарина Вулета
1	5	П	ДИЈАГНОСТИЧКЕ МЕТОДЕ НУКЛЕАРНЕ МЕДИЦИНЕ У КАРДИОЛОГИЈИ. Нуклеарна ангиокардиографија и вентрикулографија Нуклеарна миокардиографија. Визуализација акутног инфаркта миокарда. Одређивање запремине крви, плазме и еритроцита. Одређивање дужине живота еритроцита и тромбоцита	Доц. др Весна Игњатовић (замена Доц. др Владимир Вукомановић)

модул	недеља	тип	назив методске јединице	наставник
1	5	<b>В</b>	Примена нуклеарне медицине у дијагностици болести срца. Клиничка примена.	Доц. др Весна Игњатовић Доц. др Владимир Вукомановић Др Катарина Вулета
1	6	<b>П</b>	ДИЈАГНОСТИЧКЕ МЕТОДЕ НУКЛЕАРНЕ МЕДИЦИНЕ У ТИРЕОИДОЛОГИЈИ. Функционална и морфолошка <i>in vivo</i> испитивања штитасте жлезде. Функционална <i>in vitro</i> испитивања штитасте жлезде. Примена нуклеарне медицине у терапији бенигних болести тиреоидеје	Доц. др Весна Игњатовић (замена Доц. др Владимир Вукомановић)
1	6	<b>В</b>	Примена нуклеарне медицине у дијагностици болести штитасте жлезде. Клиничка примена.	Доц. др Весна Игњатовић Доц. др Владимир Вукомановић Др Катарина Вулета
2	7	<b>П</b>	ДИЈАГНОСТИЧКЕ МЕТОДЕ НУКЛЕАРНЕ МЕДИЦИНЕ У ЕНДОКРИНОЛОГИЈИ. Морфолошка и функционална испитивања паратиреоидних жлезда. Морфолошко и функционално испитивање коре и сржи надбубрежних жлезда, хипофизе. Сцинтиграфија соматостатинских рецептора.	Доц. др Владимир Вукомановић (замена Доц. др Весна Игњатовић)
2	7	<b>В</b>	Примена нуклеарне медицине у дијагностици болести неуроендокриног система. Клиничка примена.	Доц. др Весна Игњатовић Доц. др Владимир Вукомановић Др Катарина Вулета
2	8	<b>П</b>	ДИЈАГНОСТИЧКЕ МЕТОДЕ НУКЛЕАРНЕ МЕДИЦИНЕ, У НЕУРОЛОГИЈИ И ПСИХИЈАТРИЈИ Цистернографија. Одређивање регионалног крвног протока мозга. Перфузиона сцинтиграфија. Метаболичка испитивања мозга. Функциона испитивања обележеним агонистима или антагонистима рецептора у мозгу. Тумори мозга.	Доц. др Весна Игњатовић (замена Доц. др Владимир Вукомановић)
2	8	<b>В</b>	Примена нуклеарне медицине у дијагностици неуролошких и психијатријских болести. Клиничка примена	Доц. др Весна Игњатовић Доц. др Владимир Вукомановић Др Катарина Вулета
2	9	<b>П</b>	ДИЈАГНОСТИЧКЕ МЕТОДЕ НУКЛЕАРНЕ МЕДИЦИНЕ У ГАСТРОЕНТЕРОЛОГИЈИ. Сцинтиграфија пљувачних жлезда. Сцинтиграфија езофагусног транзита и гастрозофагусног рефлукса. Ентерогастрични рефлукс. Испитивање апсорптивне функције танког црева. Откривање Мекеловог дивертикулума. Детекција интестиналних крвављења..	Доц. др Владимир Вукомановић (замена Доц. др Весна Игњатовић)
2	9	<b>В</b>	Примена нуклеарне медицине у дијагностици болести ГИТ-а. Клиничка примена.	Доц. др Весна Игњатовић Доц. др Владимир Вукомановић Др Катарина Вулета



модул	недеља	тип	назив методске јединице	наставник
2	10	<b>П</b>	ДИЈАГНОСТИЧКЕ МЕТОДЕ НУКЛЕАРНЕ МЕДИЦИНЕ У ХЕПАТОЛОГИЈИ. Дијагностичке методе нуклеарне медицине у хепатологији. Испитивање пула крви јетре. Морфолошко испитивање јетре. Функционално испитивање јетре. Сцинтиграфија слезине. Хепатобилијарна сцинтиграфија.	Доц. др Весна Игњатовић (замена Доц. др Владимир Вукомановић)
2	10	<b>В</b>	Примена нуклеарне медицине у дијагностици болести јетре и слезине. Клиничка примена.	Доц. др Весна Игњатовић Доц. др Владимир Вукомановић Др Катарина Вулета
2	11	<b>П</b>	ДИЈАГНОСТИЧКЕ МЕТОДЕ НУКЛЕАРНЕ МЕДИЦИНЕ У ПУЛМОЛОГИЈИ Перфузиона/вентилациона сцинтиграфија плућа. Сцинтиграфија плућа аеросолима. Малигни тумори плућа	Доц. др Владимир Вукомановић (замена Доц. др Весна Игњатовић)
2	11	<b>В</b>	Нуклеарна медицина у детекцији болести плућа. Клиничка примена.	Доц. др Весна Игњатовић Доц. др Владимир Вукомановић Др Катарина Вулета
2	12	<b>П</b>	ДИЈАГНОСТИЧКЕ МЕТОДЕ НУКЛЕАРНЕ МЕДИЦИНЕ У НЕФРОУРОЛОГИЈИ. Радионуклидни клиренси. Радиоренографија. Диурезна радиоренографија. Статичка и динамска сцинтиграфија бубрега. Квантитативно одређивање сепаратне бубрежне функције. Одређивање волумена резидуалног урина. Испитивање функције пресађеног бубрега.	Доц. др Владимир Вукомановић (замена Доц. др Весна Игњатовић)
2	12	<b>В</b>	Примена нуклеарне медицине у дијагностици болести бубрега и уротракта. Клиничка примена	Доц. др Весна Игњатовић Доц. др Владимир Вукомановић Др Катарина Вулета
2	13	<b>П</b>	ДИЈАГНОСТИЧКЕ МЕТОДЕ НУКЛЕАРНЕ МЕДИЦИНЕ У ОНКОЛОГИЈИ 1 Туморотропни радиофармацеутици. Специфична и неспецифична визуализација солидних тумора. Сцинтиграфија скелета. Сцинтиграфија соматостатинских рецептора. Лимфосцинтиграфија-интраоперативна детекција сентинелних нодуса. Имуносцинтиграфија. Туморски маркери-клинички значај	Доц. др Владимир Вукомановић (замена Доц. др Весна Игњатовић)
2	13	<b>В</b>	Примена нуклеарне медицине у дијагностици малигних болести. Клиничка примена.	Доц. др Весна Игњатовић Доц. др Владимир Вукомановић Др Катарина Вулета
2	14	<b>П</b>	ДИЈАГНОСТИЧКЕ МЕТОДЕ НУКЛЕАРНЕ МЕДИЦИНЕ У ОНКОЛОГИЈИ 2 Позитронска емисијска томографија PET/CT у дијагностици малигних болести (TNM staging, restaging, follow up). Фармакокинетика и примена <sup>18</sup> FDG. Позитронски туморотропни радиофармацеутици. Улога PET-а у дијагностичком алгоритму солидних и метастатских тумора.	Доц. др Владимир Вукомановић (замена Доц. др Весна Игњатовић)

модул	недеља	тип	назив методске јединице	наставник
2	14	<b>В</b>	Примена нуклеарне медицине у дијагностици малигнух болести. Клиничка примена.	Доц. др Весна Игњатовић Доц. др Владимир Вукомановић Др Катарина Вулета
2	15	<b>П</b>	ТЕРАПИЈСКЕ МЕТОДЕ НУКЛЕАРНЕ МЕДИЦИНЕ У ОНКОЛОГИЈИ Примена нуклеарне медицине у терапији малигнух болести. Избор радионуклида и радиофармацеутика за терапијску примену. Лечење малигнух тумора штитасте жлезде, неуроектодермалних тумора, полицитемије, примарних и секундарних тумора јетре, болних костних метастаза, простате. Радиоимунотерапија.	Доц. др Весна Игњатовић (замена Доц. др Владимир Вукомановић)
2	15	<b>В</b>	Примена нуклеарне медицине у терапији малигнух болести. Клиничка примена.	Доц. др Весна Игњатовић Доц. др Владимир Вукомановић Др Катарина Вулета

## ИСПИТНА ПИТАЊА ЗА ЗАВРШНИ (ПИСМЕНИ) ИСПИТ

1. Интеракција гама зрачења са материјом;
2. Јонизациони детектори;
3. Гама сцинтилациона камера, основне карактеристике;
4. Позитронска емисиона томографија - PET;
5. Машине за производњу радионуклида;
6. Радиофармацеутици (карактеристике, биодистрибуција);
7.  $^{99}\text{Mo}$ - $^{99\text{m}}\text{Tc}$  генератор;
8. Примена обележених једињења у метаболичким испитивањима;
9. Биолошки ефекти зрачења;
10. Заштита професионално изложеног особља и болесника;
11. Функционална испитивања штитасте жлезде;
12. Сцинтиграфија штитасте жлезде;
13. Сцинтиграфија коре надбубрежних жлезда;
14. Сцинтиграфија паратиреоидних жлезда;
15. Нуклеарна ангиокардиографија- NAK и нуклеарна вентрикулографија- RVG;
16. Перфузиона сцинтиграфија миокарда;
17. Новији радиофармаци и методе функционалног и морфолошког испитивања у нуклеарној кардиологији;
18. Перфузиона сцинтиграфија плућа;
19. Вентилациона сцинтиграфија плућа;
20. Сцинтиграфија пљувачних жлезда;
21. Испитивање езофагусног транзита, процена гастроезофагусног и ентерогастричног рефлукса;
22. Детекција интестиналних крвављења;
23. Детекција Meskel-овог дивертикулума;
24. Колоидна и сцинтиграфија pool-а крви јетре;
25. Сцинтиграфија слезине;
26. Хепатобилијарна сцинтиграфија;
27. Диурезна радиоренографија;
28. Динамска сцинтиграфија бубрега;
29. Статичка сцинтиграфија бубрега;
30. Одређивање дужине живота еритроцита и места њихове разградње;
31. Ферокинетика;
32. Сцинтиграфија костне сржи;
33. Испитивање апсорпције витамина B12-Schilling-ов тест
34. Стандардна сцинтиграфија мозга;
35. Перфузиона сцинтиграфија мозга;
36. Метаболичка испитивања мозга;
37. Принцип визуализовања патолошких промена туморотропним радиофармацеутицима у нуклеарној онкологији?
38. Принцип испитивања и клинички значај сцинтиграфије обележеним аналозима соматостатина?
39. Принцип испитивања и клинички значај сцинтиграфије обележеним mIBG
40. Клинички значај лимфосцинтиграфије у онколошкој хирургији?
41. Принцип и клинички значај сцинтиграфије скелета?
42. Имуносцинтиграфија;
43. Радиофармацеутици за PET дијагностику у онкологији;
44. Улога  $^{18}\text{F}$ FDG-PET у дијагностичкој онкологији?
45. Терапијска примена радионуклида и радиофармацеутика у лечењу малигнух тумора;
46. Принцип лечења радиојодом диферентованих карцинома штитасте жлезде
47. Принцип лечења неуроендокриних тумора применом радиообележених аналога соматостатина?
48. Терапија феохромоцитомом и других неуроектодермалних тумора са  $^{131}\text{I}$ MIBG;
49. Терапија болних метастаза у скелету;
50. Терапија хипертиреозе радиоактивним јодом