



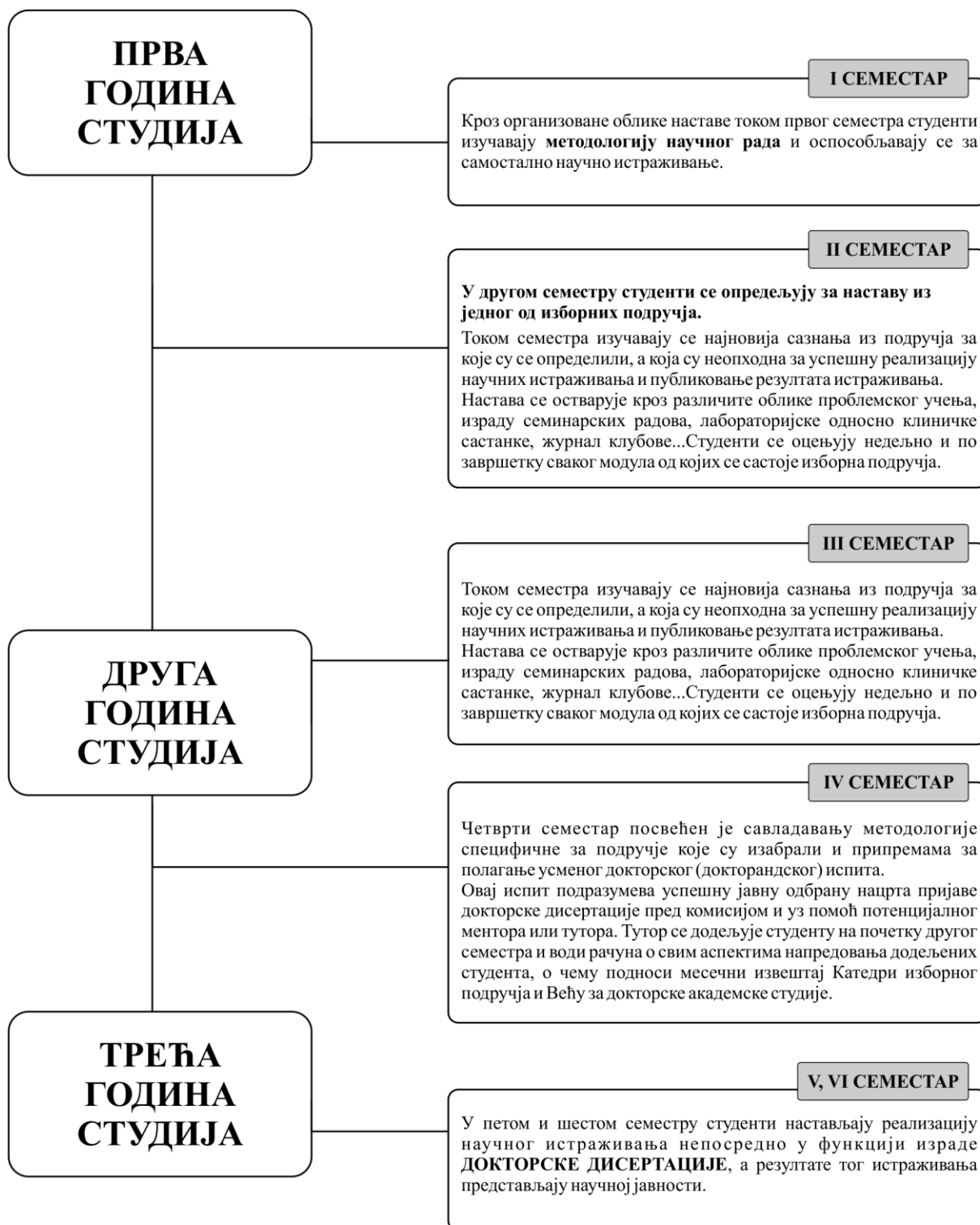
**УНИВЕРЗИТЕТ У КРАГУЈЕВЦУ  
ФАКУЛТЕТ МЕДИЦИНСКИХ НАУКА**

**АКАДЕМСКЕ ДОКТОРСКЕ СТУДИЈЕ  
- МЕДИЦИНСКЕ НАУКЕ**

**ИП4: ИМУНОЛОГИЈА, ИНФЕКЦИЈА И  
ИНФЛАМАЦИЈА**

Школске 2016/2017 и 2017/18  
(II, III, IV семестар)

# ДОКТОРСКЕ АКАДЕМСКЕ СТУДИЈЕ - МЕДИЦИНСКЕ НАУКЕ



## ИП4: ИМУНОЛОГИЈА, ИНФЕКЦИЈА И ИНФЛАМАЦИЈА

Изборно подручје ИП4 се вреднује са 90 ЕСПБ.

Недељно има 20 часова активне наставе (5 часова предавања и 15 часова студијског истраживачког рада- СИР)

НАСТАВНИЦИ:

1.	Миодраг Лукић	miodrag.lukic@medf.kg.ac.rs	Професор емеритус
2.	Небојша Арсенијевић	arne@medf.kg.ac.rs	Редовни професор
3.	Гордана Радосављевић	perun.gr@gmail.com	Ванредни професор
4.	Иван Јовановић	ivanjovanovic77@gmail.com	Ванредни професор
5.	Владислав Воларевић	drvolarevic@yahoo.com	Ванредни професор
5.	Марија Миловановић	marijaposta@gmail.com	Доцент
6.	Јелена Пантић	panticjelena@mts.rs	Доцент

**СТРУКТУРА ПРЕДМЕТА:**

МОДУЛ	семестар	недеља	Рад у малој групи	сир	наставник
<b>1. ПРОЛИФЕРАЦИЈА, ДИФЕРЕНЦИЈАЦИЈА И СМРТ ЋЕЛИЈА. ОПШТА СВОЈСТВА ИМУНСКОГ СИСТЕМА</b>	II	6	30	90	Проф. др Небојша Арсенијевић
<b>2. ИМУНСКА ПРЕПОЗНАВАЊА</b>	II	3	15	45	Проф. др Небојша Арсенијевић
<b>3. САЗРЕВАЊЕ И АКТИВАЦИЈА ЛИМФОЦИТА; ЕФЕКТОРСКИ МЕХАНИЗМИ У ИМУНСКОМ ОДГОВОРУ</b>	II	6	30	90	Проф. др Небојша Арсенијевић
<b>4. ИМУНОПАТОЛОГИЈА</b>	III	6	30	90	Проф. др Небојша Арсенијевић
<b>5. КЛИНИЧКА ИМУНОЛОГИЈА</b>	III	5	25	75	Проф. др Небојша Арсенијевић
<b>6. ЛАБОРАТОРИЈСКЕ ТЕХНИКЕ</b>	III	4	20	60	Проф. др Небојша Арсенијевић
<b>7. МЕТОДОЛОГИЈА ИСТРАЖИВАЊА; ПРИПРЕМА ЗА УСМЕНИ ДОКТОРСКОГ ИСПИТ И ПРИЈАВУ ДИСЕРТАЦИЈЕ</b>	IV	15	75	225	Проф. др Небојша Арсенијевић
Σ		30	225	675	225+675=900

Услов да студент похађа наредни модул су положени сви претходни модули.

**ОЦЕЊИВАЊЕ:**

Оцена се формира на основу збира поена стечених током наставе и на завршном (усменом) докторском испиту. Студент савладава предмет по модулима. Оцена је еквивалентна броју освојених поена (види табеле).

**А. АКТИВНОСТ У ТОКУ НАСТАВЕ:**

На овај начин студент може освојити до **30** поена и то тако што се његово показано знање вреднује од 0-1 поен недељно. Оцењују се семинарски рад, презентација и квалитет учешћа у дискусији током рада у малој групи.

**Б. УСМЕНО МОДУЛСКО ИСПИТИВАЊЕ:** На овај начин студент може стећи до 30 поена (види табелу). Испитивање је комисијско и спроводи се на крају модула. Студент на испитивању извлачи по једно питање из сваке недеље наставе.

**В. ЗАВРШНИ ИСПИТ:** На овај начин студент може стећи до 40 поена. Испит је комисијски. Студент на испиту јавно брани пријаву докторске тезе заједно са додељеним татором или потенцијалним ментором уз додељеног опонента. Оцењују се квалитет пријаве и дискусија.

МОДУЛ	МАКСИМАЛНО ПОЕНА			
	активност у току наставе	Усмени модулски испит	Завршни испит	Σ
<b>1. ПРОЛИФЕРАЦИЈА, ДИФЕРЕНЦИЈАЦИЈА И СМРТ ЂЕЛИЈА. ОПШТА СВОЈСТВА ИМУНСКОГ СИСТЕМА</b>	6	6		
<b>2. ИМУНСКА ПРЕПОЗНАВАЊА</b>	3	3		
<b>3. САЗРЕВАЊЕ И АКТИВАЦИЈА ЛИМФОЦИТА; ЕФЕКТОРСКИ МЕХАНИЗМИ У ИМУНСКОМ ОДГОВОРУ</b>	6	6		
<b>4. ИМУНОПАТОЛОГИЈА</b>	6	6		
<b>5. КЛИНИЧКА ИМУНОЛОГИЈА</b>	5	5		
<b>6. ЛАБОРАТОРИЈСКЕ ТЕХНИКЕ И УВОД У ИСТРАЖИВАЊА</b>	4	4		
<b>7. МЕТОДОЛОГИЈА ИСТРАЖИВАЊА; ПРИПРЕМА ЗА УСМЕНИ ДОКТОРСКИ ИСПИТ И ПРИЈАВУ ДИСЕРТАЦИЈЕ</b>	-	-		
<b>Σ</b>	<b>30</b>	<b>30</b>	<b>40</b>	<b>100</b>

**Завршна оцена се формира на следећи начин:**

Да би студент положио предмет мора скупити минимум 55 поена, при чему у сваком модулу као и на завршном испиту мора да освоји више од 50% поена. Оцена се формира на следећи начин:

БРОЈ ОСВОЈЕНИХ ПОЕНА	ОЦЕНА
0 - 54	5
55 - 64	6
65 - 74	7
75 - 84	8
85 - 94	9
95 - 100	10

**ИП4 – ИМУНОЛОГИЈА, ИНФЕКЦИЈА И ИНФЛАМАЦИЈА (МОЛЕКУЛСКА МЕДИЦИНА)**

Датум	Време и место	Фацитатор	Тематска јединица
<b>1. МОДУЛ: ПРОЛИФЕРАЦИЈА, ДИФЕРЕНЦИЈАЦИЈА И СМРТ ЋЕЛИЈА; ОПШТА СВОЈСТВА ИМУНСКОГ СИСТЕМА.</b>			
18.02.2017.	10.00 Плава сала	Проф. др Небојша Арсенијевић	Упознавање са начином рада. Разрада Силабуса. Подела литературе и задатака.
25.02.2017.	10.00 Плава сала	Проф. др Небојша Арсенијевић	1. Пролиферација. Ћелијски циклус. Матичне ћелије. Диференцијација.
04.03.2017.	10.00 Плава сала	Проф. др Иван Јовановић	2. Некроза. Некроптоза. Апоптоза. Аутофагија.
11. 03.2017.	10.00 Плава сала	Проф. др Владислав Воларевић	3. Увод у имунологију и општа својства имунског одговора. Неспецифична и специфична имуност. Типови и кључне особине специфичног имунског одговора. Ћелије и цитокини који учествују у специфичном имунском одговору.
18. 03.2017.	10.00 Плава сала	Доц. др Јелена Пантић	4. Ћелије имунског система: фагоцити, мастоцити, базофили, еозинофили, ћелије које приказују антигене, лимфоцити. Анатомија и функција лимфних ткива: костне сржи, тимуса, лимфних чворова, слезине...
25. 03.2017.	10.00 Плава сала	Доц. др Марија Миловановић	5. Миграција леукоцита у ткива. Адхезивни молекули леукоцита и ендотелних ћелија који учествују у кретању леукоцита (селектини, интегрини и њихови лиганди). Хемокини и хемокински рецептори. Интеракције леукоцита и ендотела и екстравазација. Миграција неутрофила и моноцита на место инфекције или оштећења ткива. Миграција и рециркулација Т лимфоцита. Миграција В лимфоцита.
01.04.2017.	10.00 Плава сала	Проф. др Гордана Радосављевић	6. Неспецифична имуност. Ћелије и рецептори неспецифичне имуности. Солубилни рецептори и ефекторски молекули неспецифичне имуности. Инфламаторни и антивирусни одговор и стимулација специфичне имуности.
08.04.2017.	10.00 Плава сала	Проф. др Небојша Арсенијевић Проф. др Иван Јовановић Проф. др Гордана Радосављевић	<b>I МОДУЛСКИ ИСПИТ</b>
<b>2. МОДУЛ: ИМУНСКА ПРЕПОЗНАВАЊА</b>			
22.04.2017.	10.00 Плава сала	Асс. др Александар Арсенијевић	7. Антитела и антигени. Структура, синтеза и експресија имуноглобулина. Антигени, везивање антигена и антитела. Моноклонска антитела.
29.04.2017.	10.00 Плава сала	Асс. др Невена Гајовић	8. Главни комплекс ткивне подударности- МНС и приказивање антигена Т лимфоцитима. Карактеристике антигена које препознају Т лимфоцити. Функције ћелија које приказују антигене. МНС гени и молекули. Обрада и приказивање антигена у склопу МНС I и МНС II комплекса. Приказивање непротеинских антигена субпопулацији Т лимфоцита.
06.05.2017.	10.00 Плава сала	Проф. др Небојша Арсенијевић	9. Рецептори ћелија имунског система и трансдукција сигнала. TCR, корецептори и трансдукција сигнала у Т лимфоцитима. BCR и корецепторски комплекс В лимфоцита. Атенуација сигнала. Цитокински рецептори и пренос сигнала са цитокинских рецептора.
<b>13.05.2017.</b>	10.00 Плава сала	Проф. др Небојша Арсенијевић Проф. др Владислав Воларевић Доц. др Марија Миловановић	<b>II МОДУЛСКИ ИСПИТ</b>

**ИП4 – ИМУНОЛОГИЈА, ИНФЕКЦИЈА И ИНФЛАМАЦИЈА (МОЛЕКУЛСКА МЕДИЦИНА)**

Датум	Време и место	Фацилитатор	Тематска јединица
<b>3. МОДУЛ: САЗРЕВАЊЕ И АКТИВАЦИЈА ЛИМФОЦИТА; ЕФЕКТОРСКИ МЕХАНИЗМИ У ИМУНСКОМ ОДГОВОРУ.</b>			
20.05.2017.	10.00 Плава сала	Проф. др Небојша Арсенијевић	10. Развој лимфоцита. Реаранжирање гена за антигенске рецепторе Т и В лимфоцита. Развој В лимфоцита. Матурација Т лимфоцита.
27.05.2017.	10.00 Плава сала	Проф. др Владислав Воларевић	11. Активација Т лимфоцита. Сигнали који индукују активацију Т лимфоцита. Функционални одговор Т лимфоцита, пролиферација и диференцијација. Прекид имунског одговора.
03.06.2017.	10.00 Плава сала	Доц. др Јелена Пантић	12. Ефекторски механизми целуларне имуности. Миграција ефекторских Т лимфоцита на метсо инфекције. Диференцијација и ефекторске функције CD4+ и CD8+ Т лимфоцита. $\gamma\delta$ Т лимфоцити и NKT ћелије.
10.06.2017.	10.00 Плава сала	Доц. др Марија Миловановић	13. Активација В лимфоцита и продукција антитела. Хуморални имунски одговор на протеинске и непротеинске антигене. Регулација хуморалног имунског одговора активношћу Fc рецептора.
17.06.2017.	10.00 Плава сала	Проф. др Гордана Радосављевић	14. Ефекторски механизми хуморалне имуности. Систем комплемента. Неонатална имуност.
24.06.2017.	10.00 Плава сала	Асс. др Александар Арсенијевић	15. Специјализован имунски одговор у епителном ткиву и имунски привилегованим местима. Имуност слузница гастроинтестиналног, респираторног и гениталног тракта. Имуноски систем коже. Имуноски привилегована ткива (око, мозак, тестиси, фетус).
<b>08.07.2017.</b>	10.00 Плава сала	Проф. др Небојша Арсенијевић Проф. др Гордана Радосављевић Доц. др Јелена Пантић	<b>III МОДУЛСКИ ИСПИТ</b>
<b>4. МОДУЛ: ИМУНОПАТОЛОГИЈА</b>			
11.09.2017.	15.00 Плава сала	Асс. др Невена Гајовић	16. Толеранција и аутоимуност. Толеранција Т лимфоцита. Толеранција В лимфоцита. Патогенеза аутоимунских поремећаја.
18.09.2017.	15.00 Плава сала	Проф. др Небојша Арсенијевић	17. Имуноски одговор на микроорганизме (екстрацелуларне бактерије, интрацелуларне бактерије, гљивице, вирусе, паразите). Запаљенски механизми.
25.09.2017.	15.00 Плава сала	Проф. др Иван Јовановић	18. Имунологија трансплантације. Механизми одбацивања алогофта. Превенција и лечење одбацивања алогофта. Трансфузија. Трансплантација матичне ћелије хематопоезе.
02.10.2017.	15.00 Плава сала	Проф. др Владислав Воларевић	19. Имуноски одговор на туморе. Антигени тумора, имунски одговор на туморе. Механизми којима тумори избегавају имунски одговор. Имунотерапија тумора.
09.10.2017.	15.00 Плава сала	Доц. др Јелена Пантић	20. Преосетљивост. Класификација и механизми реакција преосетљивости. Болести посредоване антителима. Болести посредоване Т лимфоцитима. Терапијски приступ.

**ИП4 – ИМУНОЛОГИЈА, ИНФЕКЦИЈА И ИНФЛАМАЦИЈА (МОЛЕКУЛСКА МЕДИЦИНА)**

Датум	Време и место	Фацитатор	Тематска јединица
16.10.2017.	15.00 Плава сала	Доц. др Марија Миловановић	21. Преосетљивост I типа. Алергија, улога мастоцита, базофила и еозинофила.
<b>23.10.2017.</b>	15.00 Плава сала	Проф. др Небојша Арсенијевић Проф. др Владислав Воларевић Доц. др Марија Миловановић	<b>IV МОДУЛСКИ ИСПИТ</b>
<b>5. МОДУЛ: КЛИНИЧКА ИМУНОЛОГИЈА</b>			
30.10.2017.	15.00 Плава сала	Доц. др Александар Арсенијевић	22. Конгениталне и стечене имунодефицијенције.
06.11.2017.	15.00 Плава сала	Асс. др Невена Гајовић	23. Хематолошке болести са имунском основном; Аутоимунски васкулитиси; Иmunска основа гастроинтестиналних и хепатобилијарних обољења; Гломерулонефритиси; Иmunска основа дерматолошких обољења.
13.11.2017	15.00 Плава сала	Проф. др Небојша Арсенијевић	24. Иmunска основа неуролошких обољења: Sclerosis multiplex; Myasthenia gravis; Alzheimer-ова болест.
20.11.2017.	15.00 Плава сала	Проф. др Иван Јовановић	25. Иmunска основа очних болести; Реуматска грозница; Иmunска основа плућних болести. Иmunска основа ендокриних обољења; Аутоимунски тиреоидитиси; Diabetes mellitus тип I; Аутоимунске полиендокринопатије.
27.11.2017.	15.00 Плава сала	Проф. др Владислав Воларевић	26. Имуносупресиви; антиинфламаторни лекови; имуномодулатори; вакцине.
<b>04.12.2017.</b>	15.00 Плава сала	Проф. др Небојша Арсенијевић Проф. др Иван Јовановић Проф. др Владислав Воларевић	<b>V МОДУЛСКИ ИСПИТ</b>
<b>6. МОДУЛ: ЛАБОРАТОРИЈСКЕ ТЕХНИКЕ</b>			
11.12.2017.	15.00 Плава сала	Проф. др Небојша Арсенијевић	27. Основни принципи лабораторијских истраживања..
до 18.12.2017.	ЦММИМЂ	Проф. др Небојша Арсенијевић	28. Технике <i>in vivo</i> : Правила рада у виваријуму. Принципи експеримената <i>in vivo</i> . Жртвовање животиња.
до 25.12.2017.	ЦММИМЂ	Проф. др Небојша Арсенијевић	29. Технике <i>in vitro</i> : Издвајање моноклеарних ћелија из периферне крви, лимфних и других ткива. Рад са ћелијским културама. Тестови цитотоксичности. Имунохистохемске технике.
до 10.01.2017.	ЦММИМЂ	Проф. др Небојша Арсенијевић	30. Флуоцитометрија. PCR. Блоговање.
<b>15.01.2018.</b>	15.00 Плава сала	Проф. др Небојша Арсенијевић Доц. др Иван Јовановић Доц. др Јелена Пантић	<b>VI МОДУЛСКИ ИСПИТ</b>

**ИП4 – ИМУНОЛОГИЈА, ИНФЕКЦИЈА И ИНФЛАМАЦИЈА (МОЛЕКУЛСКА МЕДИЦИНА)**

Датум	Време и место	Фацилитатор	Тематска јединица
<b>7. МОДУЛ: МЕТОДОЛОГИЈА ИСТРАЖИВАЊА; ПРИПРЕМА ЗА УСМЕНИ ДОКТОРСКИ ИСПИТ И ПРИЈАВУ ДИСЕРТАЦИЈЕ</b>			
22.01.2018.	15.00 Плава сала	Проф. др Небојша Арсенијевић Проф. др Иван Јовановић Проф. др Гордана Радосављевић Проф. др Владислав Воларевић Доц. др Марија Миловановић Доц. др Јелена Пантић Доц. др Александар Арсенијевић Асс. др Невена Гајовић	31. Научни пројекти. Упознавање са пројектима који се раде у оквиру катедре
29.01.2018.	15.00 Плава сала	Проф. др Иван Јовановић	32. Истраживачко питање
05.02.2018.	15.00 Плава сала	Проф. др Владислав Воларевић	33. Претраживање база научне литаратуре
12.02.2018.	15.00 Плава сала	Проф. др Гордана Радосављевић	34. Обрада литературе
19.02.2018.	15.00 Плава сала	Доц. др Марија Миловановић	35. Избор кључних референци
26.02.2018.	15.00 Плава сала	Проф. др Небојша Арсенијевић	36. Формулисање истраживачког питања
05.03.2018.	15.00 Плава сала	Доц. др Јелена Пантић	37. Постављање хипотеза и циљева
12.03.2018.	15.00 Плава сала	Доц. др Александар Арсенијевић	38. Избор методологије
19.03.2018.	15.00 Плава сала	Проф. др Иван Јовановић	39. Писање пројекта. Комуникација са етичким одборима.
26.03.2018.	15.00 Плава сала	Проф. др Владислав Воларевић	40. Писање рада за часопис. Комуникација са часописима
02.04.2018.	15.00 Плава сала	Проф. др Гордана Радосављевић	41. Рецензирање пројекта
16.04.2018.	15.00 Плава сала	Доц. др Марија Миловановић	42. Рецензирање радова



**ИП4 – ИМУНОЛОГИЈА, ИНФЕКЦИЈА И ИНФЛАМАЦИЈА (МОЛЕКУЛСКА МЕДИЦИНА)**

Датум	Време и место	Фацитатор	Тематска јединица
23.04.2018.	15.00 Плава сала	Проф. др Небојша Арсенијевић Проф. др Иван Јовановић Проф. др Гордана Радосављевић Проф. др Владислав Воларевић Проф. др Марија Миловановић	43. Завршна припрема за писање пријаве за усмени докторски испит I
30.04.2018.	15.00 Плава сала		44. Завршна припрема за писање пријаве за усмени докторски испит II
07.05.2017.	15.00 Плава сала		45. Евалуација пријаве
28.05.2018. 25.06.2018. 24.09.2018.	15.00 АМФИТЕАТАР	КОМИСИЈА: Проф. др Небојша Арсенијевић Проф. др Миодраг Лукић Проф. др Нада Пејновић Проф. др Иван Јовановић Проф. др Гордана Радосављевић Проф. др Владислав Воларевић Проф. др Марија Миловановић	<b>УСМЕНИ ДОКТОРСКИ ИСПИТ</b>

**СВАКЕ ДРУГЕ НЕДЕЉЕ ОДРЖАВАЈУ СЕ И:**

1. ЛАБОРАТОРИЈСКИ САТАНЦИ
2. ЖУРНАЛ ДИСКУСИЈЕ

**ЗВАНИЧНИ УЏБЕНИЦИ:**

1. Abul K. Abbas, Andrew H. H. Lichtman, Shiv Pillai. Cellular and Molecular Immunology. 8e, 2014 (7e. 2012)
2. Kenneth Murphy. Janeway's Immunobiology. 8th, 2014 (8e. 2011)
3. Helen Chapel, Mansel Haeney, Siraj Misbah, Neil Snowden. Essentials of Clinical Immunology, 6th, 2014 (5e. 2007)
4. Robert R. Rich. Clinical Immunology, 3e 2008.
5. Bruce Alberts, Alexander Johnson, Julian Lewis, David Morgan. Molecular Biology of the Cell. 6th, 2014 (5e 2008)
6. Charles N. Serhan. Fundamentals of inflammation, 1e 2010.
7. Stephen B. Hulley. Designing Clinical Research, 3e 2007.
8. John Mendelsohn, Peter M. Howley, Mark A. Israel, Joe W. Gray. The Molecular Basis of Cancer: Expert Consult, 4e, 2014

## УПУТСТВО ЗА ФОРМАТИРАЊЕ СЕМИНАРСКИХ РАДОВА:

(семинарски радови се шаљу електронски на адресу проф. др Небојше Арсенијевића и фацилитатора за ту недељу најкасније 24 сата пре термина за рад у малој групи)

### Радови треба да буду написани ћиричним писмом

(изузетци су: међународне скраћенице, латински изрази и дијагнозе, непреводиве речи страног језика...)

### Остала правила:

врста слова: Times New Roman

величина слова: 12

проред: 1.5

поравњање: обострано

насловна страна садржи:

- назив универзитета и факултета
- изборно подручје
- редни број или назив модула
- недељу наставе
- наслов рада
- име аутора
- школску годину

последња страница сваког рада мора да садржи следеће табеле за оцењивање:

Докторант:	
Модул:	
Недеља наставе:	
Наслов семинарског рада:	
Фацилитатор:	
Наставник:	
Оцена:	

### Скала за оцењивање:

1 - значи да стандард није досегнут

3 – значи да је стандард постигнут

5 – значи да је рад креативнији од уобичајеног

Кохерентност (логичка повезаност и доследност)	1	2	3	4	5
Потпуност	1	2	3	4	5
Подесност (прилагођеност задатим условима)	1	2	3	4	5
Релевантност (однос досегнутих циљева и детаља)	1	2	3	4	5
Квалитет форматирања текста	1	2	3	4	5
Време	Кашњење у слању радова смањује оцену				
Σ					

Коментар:

## ПИТАЊА ЗА ИСПИТИВАЊЕ НА МОДУЛСКИМ ИСПИТИМА

### 1. МОДУЛ

1. Фактори раста
2. Рецептори за факторе раста
3. Хелијски циклус
4. Циклин-зависне киназе- CDKs
5. Регулација G1 фазе
6. Регулација репликације DNA
7. Регулација транзиције G2/M
8. Контрола хелијског циклуса- протеолиза
9. Диференцијација
10. Матичне ћелије
11. Нише матичних сдћелија
12. Ембрионалне матичне ћелије
13. Адултне матичне ћелије
14. Индуковане матичне ћелије
15. Плурипотентна матична ћелија хематопоезе
16. Типови ћелијске смрти
17. Апоптоза
18. Каспазе
19. Митохондријални пут апоптозе
20. BCL-2 фамилија протеина
21. Терапија тумора и апоптоза
22. Спољашњи пут апоптозе
23. Некроза
24. Некроптоза
25. Аутофагија
26. Улога аутофагије у расту и развоју тумора
27. Разлике између урођене и стечене имуности
28. Типови стеченог имунског одговора
29. Кључне карактеристике стеченог имунског одговора
30. Хелије носиоци стеченог имунског одговора
31. Цитокини као медијатори имунског одговора
32. Сажет преглед имунског одговора на микроорганизме
33. Фагоцити и фагоцитоза
34. Мастоцити, базофили и еозинофили
35. Хелије које приказују антигене
36. Наивни, ефекторски и меморијски лимфоцити
37. NK и хелије
38. NKT хелије
39. Хистологија и функција костне сржи
40. Хистологија и функција тимуса
41. Хистологија и функција лимфног чвора
42. Хистологија и функција слезине
43. Редослед догађаја у току миграције леукоцита на место инфекције или оштећења ткива
44. Адхезивни молекули укључени у миграцији леукоцита: селектини и лиганди за селектине
45. Адхезивни молекули укључени у миграцији леукоцита: интегрини и лиганди за интегрине
46. Адхезивни молекули укључени у миграцији леукоцита: хемокини и рецептори за хемокине
47. Екстравазација леукоцита
48. Миграција неутрофила и моноцита на место инфекције или оштећења ткива
49. Рециркулација наивних Т лимфоцита
50. Миграција ефекторских Т лимфоцита
51. Миграција меморијских Т лимфоцита
52. Миграција В лимфоцита
53. Структуре које препознају хелије урођене имуности: молекулски обрасци микроорганизма и оштећених ткива
54. Рецептори за молекулске обрасце микроорганизма и оштећених ткива: *Toll-like* рецептори
55. Рецептори за молекулске обрасце микроорганизма и оштећених ткива: цитоплазматски и остали мембрански рецептори
56. Хелијске компоненте урођене имуности: епителне баријере, фагоцити и дендритске хелије
57. Хелијске компоненте урођене имуности: NK хелије
58. Протеини плазме укључени у препознавање и елиминацију микроорганизма
59. Фагоцитоза
60. Цитокини урођене имуности и њихова улога у инфламацијском одговору
61. Улога интерферона тип I у одбрани од вирусних инфекција
62. Улога урођене имуности у стимулацији стеченог имунског одговора

## 2. МОДУЛ

1. Грађа антитета
2. Структура паратопа
3. Структура константних региона антитета
4. Моноклонска антитета
5. Синтеза, склапање и експресија имуноглобулина
6. Биолошке карактеристике антигена
7. Структурне и хемијске карактеристике везе антиген-антитело
8. Специфичност, разноликост, сазревање афинитета антитета
9. Ефекторске функције антитета
10. Карактеристике гена МНС
11. Организација хуманог локуса МНС
12. Карактеристике молекула I и II класе МНС
13. Обрада и презентација цитосолних протеина у склопу молекула I класе МНС
14. Обрада и презентација везикуларних протеина у склопу молекула II класе МНС
15. МНС рестрикција
16. Физиолошка улога и значај презентације антигена у склопу молекула МНС
17. Веза МНС и болести
18. Функције антиген презентујућих ћелија
19. Популације дендритских ћелија
20. Трансдукција сигнала са мембранских рецептора: основне карактеристике и принципи. Улога киназа и фосфатаза у трансдукцији сигнала
21. Грађа TCR-а. Улога корецептора у трансдукцији сигнала у T лимфоцитима
22. Трансдукција сигнала у T лимфоцитима
23. Активација транскрипционих фактора AP-1, NFAT, NF-kB
24. Грађа B ћелијског рецептора
25. Трансдукција сигнала у B лимфоцитима
26. Улога костимулатора у трансдукцији сигнала. Иmunска синапса
27. Атенуација сигнала
28. Цитокински рецептори
29. Сигнални пут JAK/STAT

## 3. МОДУЛ:

1. Главни догађаји у сазревању лимфоцита: пролиферација, диференцијација и селекција
2. Генетика имуноглобулина
3. Генетика TCR
4. Генерисање разноликости антигенских рецептора T и B лимфоцита
5. VDJ рекомбинација
6. Стадијуми у сазревању B лимфоцита
7. Селекција B лимфоцита
8. Стадијуми у сазревању T лимфоцита
9. Улога тимуса у сазревању T лимфоцита
10. Селекција T лимфоцита
11. Фазе активације T лимфоцита: од наивних до ефекторских T лимфоцита
12. Улога костимулатора у активацији T лимфоцита
13. Функционални одговор T лимфоцита на антигене и костимулацију: промене у експресији мембранских молекула
14. IL-2 и рецептор за IL-2
15. Клонска експанзија T лимфоцита
16. Развој и карактеристике меморијских T лимфоцита
17. Слабење имунског одговора
18. Диференцијација и функције ефекторских CD4<sup>+</sup> T лимфоцита
19. Развој Th1 лимфоцита
20. Ефекторске функције Th1 лимфоцита
21. Класична активација макрофага
22. Развој Th2 лимфоцита
23. Ефекторске функције Th2 лимфоцита
24. Алтернативна активација макрофага
25. Развој Th17 лимфоцита
26. Ефекторске функције Th17 лимфоцита
27. Диференцијација и функције ефекторских CD8<sup>+</sup> T лимфоцита
28. Механизми цитотоксичности CD8<sup>+</sup> T лимфоцита
29. Функција  $\gamma\delta$  T лимфоцита
30. Функција NKT ћелија
31. Активација B-лимфоцита
32. Други сигнал у активацији B лимфоцита
33. Хуморални имунски одговор на T зависне антигене
34. Улога интеракције CD40:CD40L у активацији B лимфоцита
35. Промена класе имуноглобулина
36. Сазревање афинитета имуноглобулина
37. Диференцијација B лимфоцита у плазмците
38. Диференцијација B лимфоцита у меморијске B лимфоците
39. Регулација хуморалног имунског одговора Fc рецепторима
40. Хуморални имунски одговор на T независне антигене

41. Неутрализација
42. Опсонизација и фагоцитоза. Fcγ рецептори
43. Ћелијска цитотоксичност зависна од антитела. Улога антитела у имунском одговору на хелминте
44. Класичан пут активације система комплемента
45. Алтернативан пут активације система комплемента
46. Лектински пут активације система комплемента
47. Регулација активације система комплемента
48. Улога протеина система комплемента у имунском одговору и инфламацији
49. Дефицијенције система комплемента. Механизми којима микроорганизми избегавају систем комплемента
50. Неонатална имуност
51. Опште карактеристике имуности коже и слузница
52. Урођена имуност слузнице гастроинтестиналног система
53. Хуморална имуност слузнице гастроинтестиналног система
54. Транспорт IgA кроз епителе
55. Целуларна имуност слузница гастроинтестиналног система
56. Имуност слузница респираторног и генитоуринарног система
57. Имунорегулација и болести удружене са поремећајем имунског одговора у слузници гастроинтестиналног система
58. Иmunски систем коже
59. Иmunски привилегована ткива: око, мозак и тестиси
60. Фетус као имунски привилеговано ткиво

#### 4. МОДУЛ

1. Основни принципи имунске толеранције
2. Централна толеранција Т лимфоцита
3. Периферна толеранција Т лимфоцита: анергија
4. Улога регулаторних Т лимфоцита у имунској толеранцији
5. Периферна толеранција Т лимфоцита: делеција
6. Централна толеранција В лимфоцита
7. Периферна толеранција В лимфоцита
8. Патогенеза аутоимуности
9. Генетска основа аутоимуности
10. Улога инфекције у аутоимуности
11. Урођена имуност на екстрацелуларне бактерије
12. Стечена имуност на екстрацелуларне бактерије
13. Последице имунског одговора на екстрацелуларне бактерије
14. Имуност на интрацелуларне бактерије
15. Имуност на гљивице
16. Имуност на вирусе
17. Механизми којим вируси избегавају имунски одговор
18. Имуност на паразите
19. Стратегије за развој вакцина
20. Инфламацијски одговор
21. Препознавање и презентација алоантигена
22. Активација алореактивних Т лимфоцита
23. Хиперакутно одбацивање графта
24. Акутно одбацивање графта
25. Хронично одбацивање графта
26. Превенција одбацивања графта. Имуносупресија
27. Ксенотрансплантација
28. Методе редуковања имуногености графта
29. Трансфузија крви
30. Трансплантација хематопоетских матичних ћелија. GVHD
31. Иmunски одговор на туморе: опште карактеристике и основни принципи
32. Антигени тумора
33. Антигени онкогених вируса
34. Иmunски одговор на туморе
35. Механизми којима тумори избегавају имунски одговор
36. Супресија имунског одговора на туморе посредована ћелијама имунског система
37. Вакцине и тумори
38. Имунотерапија тумора базирана на ћелијској имуности
39. Имунотерапија тумора базирана на хуморалној имуности
40. Улога имунског система у расту тумора
41. Механизми и класификација реакција преосетљивости
42. Болести посредоване антителима
43. Болести посредоване имунским комплексима
44. Болести посредоване Т лимфоцитима
45. Реакција касног типа преосетљивости
46. Имунотерапија болести изазваних претераним или неадекватним имунским одговором
47. Патогенеза системског еритемског лупуса
48. Патогенеза реуматоидног артритиса
49. Патогенеза *Sclerosis multiplex* и експерименталног аутоимунског енцефаломијелитиса
50. Патогенеза тип 1 *Diabetes mellitus*-а

51. Опште карактеристике алергена
52. Редослед догађаја у реакцији преосетљивости I типа
53. Улога мастоцита и базофила у преосетљивости I типа
54. FcεRI и активација мастоцита
55. Медијатори мастоцита
56. Улога еозинофила у преосетљивости I типа
57. Рана и касна фаза реакције преосетљивости I типа
58. Генетска предиспозиција за настанак алергијских болести
59. Патогенеза и терапија алергијских болести
60. Улога IgE и мастоцита у одбрани од патогена

## 5. МОДУЛ

1. Хронична грануломатозна болест. Имунодефицијенције адхезионих молекула леукоцита (LAD).
2. *Chediak-Higashi* синдром. Дефекти у броју и функцији неутрофила
3. *DiGeorge*-ов синдром. ADA дефицијенција.
4. Тешка комбинована имунодефицијенција повезана са X хромозом. Тешка комбинована имунодефицијенција узрокована дефектима у VDJ рекомбинацији
5. Синдром „голих“ лимфоцита. Агамаглобулинемија повезана са X хромозом (Брутонова)
6. Хипер IgM синдром. Селективна IgA имунодефицијенција
7. Дефицијенција протеина система комплемента
8. HIV
9. Имунодефицијенција изазвана HIV инфекцијом
10. Терапија и превенција AIDS-а
11. Аутоимунски васкулитиси
12. Лимфопрлиферативне болести
13. Аутоимунске хемолитичке анемије и тромбоцитопеније
14. Гломерулонефритиси
15. Контактни дерматитис
16. Псоријаза и витилиго
17. *Pemphigus vulgaris*
18. Атрофички гастритис и пернициозна анемија
19. Примарна билијарна цироза (холангитис)
20. Глутен сензитивна ентеропатија
21. Кронова болест и улцерозни колитис
22. Етиологија мултипле склерозе (имуногенетска основа, фактори околине, микроорганизми као потенцијални изазивачи мултипле склерозе)
23. Патогенеза мултипле склерозе. Хистолошке карактеристике мултипле склерозе
24. Улога Т лимфоцита у патогенези мултипле склерозе
25. Улога В лимфоцита у патогенези мултипле склерозе
26. Експериментални аутоимунски енцефаломијелитис (ЕАЕ): експериментални модел мултипле склерозе
27. Дијагностиковање мултипле склерозе
28. Имунотерапија мултипле склерозе
29. *Myasthenia gravis*: патогенеза и клиничка слика
30. *Myasthenia gravis*: дијагностиковање и имунотерапија
31. *Lambert Eaton*-ов синдром. Акутни идиопатски полинеуритис (*Guillain-Barré* синдром). *Alzheimer*-ова болест
32. Алергијски коњуњктивитис
33. Симпатичка офталмија
34. Реуматска грозница
35. Идиопатска плућна фиброза
36. Плућни васкулитиси
37. Плућна саркоидоза
38. *Graves*-ова болест
39. *Hashimoto*-ов тиреоидитис
40. *Diabetes mellitus* тип I
41. Аутоимунске полиендокринопатије
42. Имуносупресивни лекови: циклоспорин А, такролимус, сиролимус
43. Имуносупресивни лекови: метотрексат, сулфасалазин, азатиоприн, циклофосфамид, микофенолат-мофетил, талидомид
44. Кортикостероиди и нестероидни антиинфламаторни лекови
45. Интравенски имуноглобулини
46. Моноклонска антитела у терапији
47. Терапија цитокинима и инхибитори цитокина
48. Активна имунотерапија тумора
49. Пасивна имунотерапија тумора
50. Активна и пасивна имунизација
51. Врсте вакцина: предности и недостаци

## 6. МОДУЛ

1. Снага студије
2. Хипотезе истраживања
3. Истраживачко питање
4. Припрема предлога истраживања
5. Правила рада у виваријуму
6. Рад са експерименталним животињама
7. Принципи експеримената *in vivo*
8. Жртвовање животиња
9. Изолација крви из ока миша
10. Изолација крви из абдоминалне аорте миша
11. Интраперитонеална апликација
12. Интравенска апликација
13. Субкутана апликација
14. Узимање крви из репне вене миша
15. Рад са ћелијским културама
16. Криопрезервација ћелија
17. Издвајање моноклеарних ћелија из периферне крви
18. Издвајање моноклеарних ћелија из слезине
19. Издвајање моноклеарних ћелија из лимфних чворова
20. Издвајање моноклеарних ћелија из јетре
21. Издвајање моноклеарних ћелија из црева
22. Издвајање моноклеарних ћелија из плућа
23. МТТ тест цитотоксичности
24. LDH тест цитотоксичности
25. Имунохистохемија
26. Имунофлуоресценција
27. Флоуцитометрија
28. PCR
29. *Real-time* PCR
30. Блотовање
31. TUNEL assay
32. ELISA
33. Изолација ћелија на магнетним колонама



## Расположиве теме за будуће дисертације

- 1) Утицај Gal-3 на фомирање неуросфера и способност диференцијације нервних матичних ћелија.
- 2) Утицај Gal-3 на имуномодулаторне и репараторне функције нервних матичних ћелија примењених интравенски у експерименталном аутоимунском енцефаломијелитису.
- 3) Улога Gal-3 у трансформацији неуросфера у туморосфере *in vitro* и формирање мишјег глиобластома *in vivo*.
- 4) Улога IL-33 у трансформацији неуросфера у туморосфере *in vitro* и формирање мишјег глиобластома *in vivo*.
- 5) Улога инфекције Цитомегаловирусом у трансформацији хуманих нервних матичних ћелија у туморосфере и неуросфера у туморосфере *in vitro* и формирање мишјег глиобластома *in vivo*.
- 6) Утицај Gal-3 на функцију мезенхималних матичних ћелија у туморској микросредини у моделу мишјег карцинома плућа.
- 7) Утицај IL-33 на функцију мезенхималних матичних ћелија у туморској микросредини мишјег карцинома колона.
- 8) Утицај системске инфламације (изазване стимулацијом интра- и екстра- целуларних агониста TLR) на функцију микроглије, хематоенцефалну баријеру, неуринфламацију и неуродегенеративне промене.
- 9) Утицај инфекције *Cytomegalovirus*-ом на модулацију експресије интерлеукина-33 и Gal-3 у централном нервном систему.
- 10) Раст и прогресија тумора и улога интратуморских ST2<sup>+</sup> супресорских ћелија у карциному дојке и малигном меланому.
- 11) Улога IL-33/ST2 осовине у модулацији функционалног фенотипа NKT ћелија у карциному дојке и малигном меланому.
- 12) Испитивање имуномодулаторних ефеката пептида изолованих из коже водоземаца у експерименталним моделима карцинома дојке и малигног меланома.
- 13) Утицај гликорегулације на имуно-патогенезу и тежину болести код пацијената са колоректалним карциномом.
- 14) Испитивање антитуморске активности комплекса бакра (II) у експерименталном моделу карцинома колона.
- 15) Испитивање цитотоксичких ефеката активних супстанци белог лука у мишјем моделу хроничне лимфоцитне леукемије.
- 16) Испитивање цитотоксичких и имуномодулаторних ефеката комплекса цинка у мишјем моделу хроничне лимфоцитне леукемије.
- 17) Улога мезенхималних матичних ћелија у модулацији мишијег модела акутног хепатитиса и фиброзе јетре (требало би да буде тема Др Неде Милосављевић)
- 18) Улога мезенхималних матичних ћелија у модулацији ангиогенезе након парцијалне хепатектомије
- 19) Улога IL-33/ST2 сигналног пута у модулацији ангиогенезе након парцијалне хепатектомије
- 20) Улога Галектина 3 у модулацији хроничног колитиса
- 21) Утицај сојних разлика између C57Bl/6 и BALB/c мишева на ефекат мезенхималних матичних ћелија у анималном моделу улцерозног колитиса
- 22) Утицај мезенхималних матичних ћелија на функцију регулаторних ћелија у модулацији анималног модела фулминантног хепатитиса
- 23) Улога В регулаторних ћелија и IL-35 у патогенези колоректалног карцинома
- 24) Улога IL-33/ST2 сигналног пута у анималном моделу интолеранције и алергије на храну
- 25) Утицај графенских квантних честица у модулацији анималног модела акутног колитиса
- 26) Утицај графенских квантних честица у модулацији анималног модела дијабетеса тип 1
- 27) Галектин 3 у патогенези експерименталног периодонтитиса
- 28) Анализа напона на имплантима и кости код различито симулираних модела
- 29) Расподела оклузалног оптерећења на потпорна ткива вилица, код имплантантно ношених тоталних протеза
- 30) Хистохемиска и имунохистохемиска анализа ткива зуба и епитела усне дупље
- 31) Ултратруктурна анализа ткива зуба, биоматеријала и ткива зуба
- 32) Улога IL-33 у патогенези примарног билијарног холангитиса
- 33) Испитивање потенцијалног терепеутског ефекта у Alpha-GalCer у моделу примарног билијарног холангитиса изазваног бактеријом *Novosphynobium aromaticivorans*
- 34) Улога IL-33 у патогенези холангиокарцинома код мишева и у формирању матичних ћелија холангиокарцинома
- 35) Улога Gal-3 у патогенези холангиокарцинома код мишева и у формирању матичних ћелија холангиокарцинома
- 36) Улога Gal-3 и IL-33/ST2 сигналног пута у патогенези експерименталног модела псоријазе код мишева индуковане имиквимодом

- 37) Испитивање потенцијалних терапеуских ефеката активних супстанци белог лука у експерименталном моделу псоријазе
- 38) Испитивање потенцијалног терапијског ефекта активних супстанци белог лука у експерименталном моделу Вилсонове болести
- 39) Испитивање имуномодулаторног дејства антимикробних пептида изолованих из коже амфибија и њихових аналога у различитим експерименталним моделима аутоимунских болести
- 40) Испитивање имуномодулаторног дејства антимикробних пептида изолованих из коже амфибија и њихових аналога у различитим експерименталним моделима акутних инфламацијских болести
- 41) Испитивање улоге Galectina-3 у мишјем моделу полимикробне сепсе индуковане лигатуром и пункцијом цекума

**ПРОЈЕКТИ МИНИСТАРСТВА ЗА НАУКУ И ТЕХНОЛОШКИ РАЗВОЈ РЕПУБЛИКЕ  
СРБИЈЕ**

[http://www.medf.kg.ac.rs/informacije/naucnoistrazivacki\\_rad/projekti\\_ministarstva.php](http://www.medf.kg.ac.rs/informacije/naucnoistrazivacki_rad/projekti_ministarstva.php)

**ЈУНИОР И МАКРО ПРОЈЕКТИ ФАКУЛТЕТА**

[http://www.medf.kg.ac.rs/informacije/naucnoistrazivacki\\_rad/junior\\_projekti.php?god=2016&jp=jp15-16](http://www.medf.kg.ac.rs/informacije/naucnoistrazivacki_rad/junior_projekti.php?god=2016&jp=jp15-16)

[http://www.medf.kg.ac.rs/informacije/naucnoistrazivacki\\_rad/junior\\_projekti.php?god=2016&jp=jp03-16](http://www.medf.kg.ac.rs/informacije/naucnoistrazivacki_rad/junior_projekti.php?god=2016&jp=jp03-16)

[http://www.medf.kg.ac.rs/informacije/naucnoistrazivacki\\_rad/junior\\_projekti.php?god=2015&jp=jp08-15](http://www.medf.kg.ac.rs/informacije/naucnoistrazivacki_rad/junior_projekti.php?god=2015&jp=jp08-15)

[http://www.medf.kg.ac.rs/informacije/naucnoistrazivacki\\_rad/junior\\_projekti.php?god=2015&jp=jp06-15](http://www.medf.kg.ac.rs/informacije/naucnoistrazivacki_rad/junior_projekti.php?god=2015&jp=jp06-15)

[http://www.medf.kg.ac.rs/informacije/naucnoistrazivacki\\_rad/junior\\_projekti.php?god=2015&jp=jp05-15](http://www.medf.kg.ac.rs/informacije/naucnoistrazivacki_rad/junior_projekti.php?god=2015&jp=jp05-15)

[http://www.medf.kg.ac.rs/informacije/naucnoistrazivacki\\_rad/junior\\_projekti.php?god=2015&jp=jp04-15](http://www.medf.kg.ac.rs/informacije/naucnoistrazivacki_rad/junior_projekti.php?god=2015&jp=jp04-15)

[http://www.medf.kg.ac.rs/informacije/naucnoistrazivacki\\_rad/junior\\_projekti.php?god=2014&jp=mp02-14](http://www.medf.kg.ac.rs/informacije/naucnoistrazivacki_rad/junior_projekti.php?god=2014&jp=mp02-14)

[http://www.medf.kg.ac.rs/informacije/naucnoistrazivacki\\_rad/junior\\_projekti.php?god=2014&jp=mp01-14](http://www.medf.kg.ac.rs/informacije/naucnoistrazivacki_rad/junior_projekti.php?god=2014&jp=mp01-14)

[http://www.medf.kg.ac.rs/informacije/naucnoistrazivacki\\_rad/junior\\_projekti.php?god=2014&jp=jp06-14](http://www.medf.kg.ac.rs/informacije/naucnoistrazivacki_rad/junior_projekti.php?god=2014&jp=jp06-14)