



**УНИВЕРЗИТЕТ У КРАГУЈЕВЦУ
ФАКУЛТЕТ МЕДИЦИНСКИХ НАУКА**

**АКАДЕМСКЕ ДОКТОРСКЕ СТУДИЈЕ
- МЕДИЦИНСКЕ НАУКЕ**

**ИП10: МАТИЧНЕ ЋЕЛИЈЕ У
БИОМЕДИЦИНСКИМ НАУКАМА**

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

ДОКТОРСКЕ АКАДЕМСКЕ СТУДИЈЕ - МЕДИЦИНСКЕ НАУКЕ

ПРВА ГОДИНА СТУДИЈА

I СЕМЕСТАР

Кроз организоване облике наставе током првог семестра студенти изучавају **методологију научног рада** и оспособљавају се за самостално научно истраживање.

II СЕМЕСТАР

У другом семестру студенти се **опредељују за наставу из једног од изборних подручја.**

Током семестра изучавају се најновија сазнања из подручја за које су се определили, а која су неопходна за успешну реализацију научних истраживања и публиковање резултата истраживања. Настава се остварује кроз различите облике проблемског учења, израду семинарских радова, лабораторијске односно клиничке састанке, журнал клубове...Студенти се оцењују недељно и по завршетку сваког модула од којих се састоје изборна подручја.

III СЕМЕСТАР

Током семестра изучавају се најновија сазнања из подручја за које су се определили, а која су неопходна за успешну реализацију научних истраживања и публиковање резултата истраживања. Настава се остварује кроз различите облике проблемског учења, израду семинарских радова, лабораторијске односно клиничке састанке, журнал клубове...Студенти се оцењују недељно и по завршетку сваког модула од којих се састоје изборна подручја.

ДРУГА ГОДИНА СТУДИЈА

IV СЕМЕСТАР

Четврти семестар посвећен је савладавању методологије специфичне за подручје које су изабрали и припремама за полагање усменог докторског (докторандског) испита. Овај испит подразумева успешну јавну одбрану нацрта пријаве докторске дисертације пред комисијом и уз помоћ потенцијалног ментора или татора. Татор се додељује студенту на почетку другог семестра и води рачуна о свим аспектима напредовања додељених студента, о чему подноси месечни извештај Катедри изборног подручја и Већу за докторске академске студије.

ТРЕЋА ГОДИНА СТУДИЈА

V, VI СЕМЕСТАР

У петом и шестом семестру студенти настављају реализацију научног истраживања непосредно у функцији израде **ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ**, а резултате тог истраживања представљају научној јавности.

ИП10: МАТИЧНЕ ЋЕЛИЈЕ У БИОМЕДИЦИНСКИМ НАУКАМА

Изборно подручје ИП10 се вреднује са 90 ЕСПБ.

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

НАСТАВНИЦИ:

1.	Миодраг Стојковић	mstojkovic@spebo.co.rs	редовни професор
2.	Небојша Арсенијевић	arne@medf.kg.ac.rs	редовни професор
3.	Татјана Кањевац	tatjanakanjevac@yahoo.com	ванредни професор
4.	Владислав Воларевић	drvolarevic@yahoo.com	ванредни професор
5.	Марија Миловановић	marijaposta@gmail.com	ванредни професор
6.	Гордана Радосављевић	perun.gr@gmail.com	ванредни професор
7.	Иван Јовановић	ivanjovanovic77@gmail.com	ванредни професор
8.	Јелена Пантић	panticjelena@open.telekom.rs	доцент
9.	Александар Арсенијевић	aleksandar@medf.kg.ac.rs	доцент
10.	Majlinda Lako	majlinda.lako@newcastle.ac.uk	визитинг професор
11.	Lyle Armstrong	lyle.armstrong@ncl.ac.uk	визитинг професор

СТРУКТУРА ПРЕДМЕТА:

МОДУЛ	семестар	недеља	Рад у малој групи	СИР	наставник
1. БИОЛОГИЈА МАТИЧНИХ ЋЕЛИЈА	II	9	45	135	Проф. др Миодраг Стојковић
2. ИМУНОЛОГИЈА МАТИЧНИХ ЋЕЛИЈА	II	6	30	90	Проф. др Миодраг Стојковић
3. РАЗВОЈ ТКИВА И ОРГАНА	III	6	30	90	Проф. др Миодраг Стојковић
4. ТЕРАПИЈСКА ПРИМЕНА МАТИЧНИХ ЋЕЛИЈА	III	5	25	75	Проф. др Миодраг Стојковић
5. ЛАБОРАТОРИЈСКЕ ТЕХНИКЕ	III	4	20	60	Проф. др Небојша Арсенијевић
6. МЕТОДОЛОГИЈА ИСТРАЖИВАЊА; ПРИПРЕМА УСМЕНОГ ДОКТОРСКОГ ИСПИТА И ПРИПРЕМА ЗА ПРИЈАВУ ДИСЕРТАЦИЈЕ	IV	15	75	225	Проф. др Небојша Арсенијевић
Σ		45	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
1. Биологија матичних ћелија	9	9		
2. Имунологија матичних ћелија	6	6		
3. Развој ткива и органа	6	6		
4. Терапијска примена матичних ћелија	5	5		
5. Лабораторијске технике	4	4		
6. Методологија истраживања; припрема за усмени докторског испит и пријаву дисертације	-	-		
Σ	30	30	40	100

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

ИП10: МАТИЧНЕ ЋЕЛИЈЕ У БИОМЕДИЦИНСКИМ НАУКАМА

Датум	Време и место	Фацитатор	Тематска јединица
1. МОДУЛ: БИОЛОГИЈА МАТИЧНИХ ЋЕЛИЈА			
22.02.2017.	15:00 КПП	Доц. др Марија Миловановић	Упознавање са начином рада. Разрада Силабуса. Подела литературе и задатака.
01.03.2017.	15:00 КПП	Доц. др Марија Миловановић	1. Структура и функција ДНК, хромозома, хроматина. Репликација, поправка и рекомбинација ДНК.
08.03.2017.	15:00 КПП	Доц. др Марија Миловановић	2. Транскрипција, транслација. Контрола експресије гена: контрола транскрипције, посттранскрипциона контрола, регулација експресије гена некодирајућим секвенцама РНК.
15. 03.2017.	15:00 КПП	Проф. др Иван Јовановић	3. Ћелијски циклус. Регулација ћелијског циклуса.
22. 03.2017.	15:00 КПП	Проф. др Иван Јовановић	4. Епигенетски механизми контроле ћелијског циклуса.
29. 03.2017.	15:00 КПП	Доц. др Марија Миловановић	5. Дефиниција матичних ћелија (самообнављање, потентност, клоногеност). Класификација матичних ћелија (ембрионалне, адолтне). Основне морфолошке и функционалне карактеристике ембрионалних матичних ћелија. Изолација и култура мишјих и хуманих ембрионалних матичних ћелија; значај „feeder” ћелија, фактора раста и „serum-free” медијума. Диференцијација ембрионалних матичних ћелија. Карактеризација ембрионалних матичних ћелија.
05.04.2017.	15:00 КПП	Доц. др Марија Миловановић	6. Основне морфолошке и функционалне карактеристике индукованих плурипотентних матичних ћелија. Механизми индукције плурипотентности. Мембрански маркери; потврђивање фенотипа матичних ћелија; (Surface antigen markers and lineage markers). Значај индукованих плурипотентних матичних ћелија.
12.04.2017.	15:00 КПП	Проф. др Владислав Воларевић	7. Молекулски механизми самообнављања. Онемогућавање диференцијације. Одржавање пролиферације и дужине теломера.
26.04.2017.	15:00 КПП	Проф. др Небојша Арсенијевић	8. Промена фенотипа ћелија: метаплазија, трансдиференцијација. Онкогенеза.
29.04.2017.	15:00 КПП	Проф. др Небојша Арсенијевић	9. Матичне ћелије тумора (<i>Cancer Stem Cells</i>).
10.05.2017.	15:00 КПП	Проф. др Небојша Арсенијевић Доц. др Марија Миловановић Проф. др Иван Јовановић	I МОДУЛСКИ ИСИТ
2. МОДУЛ: ИМУНОЛОГИЈА МАТИЧНИХ ЋЕЛИЈА			
17.05.2017.	15:00 КПП	Асс. др Александар Арсенијевић	10. Увод у имунологију. Неспецифична имуност. Презентација антигена. Препознавање антигена у стеченој имуности. *(<i>Abbas</i>).

ИП10: МАТИЧНЕ ЋЕЛИЈЕ У БИОМЕДИЦИНСКИМ НАУКАМА

Датум	Време и место	Фацитатор	Тематска јединица
24.05.2017.	15:00 КПП	Асс. др Александар Арсенијевић	11. Ћелијски имунски одговор. Ефекторски механизми ћелијске имуности. Хуморални имунски одговор. Ефекторски механизми хуморалне имуности. *(<i>Abbas</i>).
31.05.2017.	15:00 КПП	Асс. др Александар Арсенијевић	12. Толеранција и аутоимуност. Иmunски одговор на туморе и трансплантате. *(<i>Abbas</i>).
07.06.2017	15:00 КПП	Проф. др Гордана Радосављевић	13. „Нише“ матичних ћелија.
14.06.2017.	15:00 КПП	Проф. др Владислав Воларевић	14. Основне морфолошке и функционалне карактеристике адултних матичних ћелија. Мезенхималне матичне ћелије: морфолошке и функционалне карактеристике и потенцијал за диференцијацију,
21.06.2017.	15:00 КПП	Доц. др Марија Миловановић	15. Имуносупресивне и проинфламаторне карактеристике мезенхималних матичних ћелија.
28.06.2017.	15:00 КПП	Доц. др Марија Миловановић Проф. др Владислав Воларевић Проф. др Гордана Радосављевић	II МОДУЛСКИ ИСИТ

3. МОДУЛ: РАЗВОЈ ТКИВА И ОРГАНА

14.09.2017.	15:00 С44	Проф. др Марија Миловановић	16. Развој ембриона: имплантација, бластоциста, рана ембриогенеза. Матичне ћелије амнионске течности и пупчане врпце.
21.09.2017.	15:00 С44	Проф. др Владислав Воларевић	17. Плурипотентне матичне ћелије ембриона кичмењака. Ембрионалне герминативне ћелије. Прогениторске ћелије. Мултипотентне адултне прогениторске ћелије.
28.09.2017.	15:00 С44	Проф. др Марија Миловановић	18. Хематопоезне матичне ћелије. Матичне ћелије периферне крви.
05.10.2017.	15:00 С44	Доц. др Јелена Пантић	19. Матичне ћелије епитела. Матичне ћелије скелетне мускулатуре.
12.10.2017.	15:00 С44	Доц. др Александар Арсенијевић	20. Матичне ћелије јетре, панкреаса и гастроинтестиналног тракта.
19.10.2017.	15:00 С44	Проф. др Татјана Кањевац	21. Матичне ћелије зуба. Матичне ћелије из ексфолијантних млечних зуба (SHED); матичне ћелије постнаталне зубне пулпе (DPSC); матичне ћелије апикалне папиле (SCAP); матичне ћелије периодонталног лигамента (PDLSC); прекурсорске ћелије зубног фоликула (DFPC).
26.10.2017.	15:00 С44	Проф. др Марија Миловановић Проф. др Татјана Кањевац Проф. др Владислав Воларевић	III МОДУЛСКИ ИСИТ

ИП10: МАТИЧНЕ ЋЕЛИЈЕ У БИОМЕДИЦИНСКИМ НАУКАМА

Датум	Време и место	Фацитатор	Тематска јединица
4. МОДУЛ: ТЕРАПИЈСКА ПРИМЕНА МАТИЧНИХ ЋЕЛИЈА			
02.11.2017.	15:00 С44	Проф. др Марија Миловановић	22. Матичне ћелије нервног система: изолација, култура, потенцијал за диференцијацију. Терапијски потенцијал матичних ћелија у лечењу неуролошких обољења и повреде кичмене мождине.
09.11.2017.	15:00 С44	Доц. др Александар Арсенијевић	23. Матичне и прогениторске ћелије у лечењу дијабетеса и болести јетре.
16.11.2017.	15:00 С44	Доц. др Јелена Пантић	24. Регенерација епидерма матичним ћелијама; Терапијски потенцијал матичних ћелија у лечењу рана и опекотина.
23.11.2017.	15:00 С44	Проф. др Владислав Воларевић	25. Терапијски потенцијал матичних ћелија у лечењу обољења срца и мишићне дистрофије.
30.11.2017.	15:00 С44	Проф. др Марија Миловановић	26. Генска манипулација у хуманим ембрионалним матичним ћелијама. Репрограмирање генома. Матичне ћелије и генска терапија. Матичне ћелије у моделовању болести.
07.12.2017.	15:00 С44	Проф. др Марија Миловановић Доц. др Јелена Пантић Проф. др Владислав Воларевић	IV МОДУЛСКИ ИСИТ
5. МОДУЛ: ЛАБОРАТОРИЈСКЕ ТЕХНИКЕ			
14.12.2017.		Проф. др Марија Миловановић	27. Основни принципи лабораторијских истраживања.
	ЦММИМЋ	Проф. др Марија Миловановић	28. Технике <i>in vivo</i> : Правила рада у виваријуму. Принципи експеримената <i>in vivo</i> . Жртвовање животиња.
	ЦММИМЋ	Проф. др Марија Миловановић	29. Технике <i>in vitro</i> : Издвајање мононуклеарних ћелија из периферне крви, лимфних и других ткива. Рад са ћелијским културама. Тестови цитотоксичности. Имунохистохемске технике.
	ЦММИМЋ	Проф. др Марија Миловановић	30. Флуоцитометрија. PCR. Блотовање.
18.01.2018.		Проф. др Небојша Арсенијевић Проф. др Марија Миловановић Доц. др Јелена Пантић	V МОДУЛСКИ ИСИТ
6. МОДУЛ: МЕТОДОЛОГИЈА ИСТРАЖИВАЊА; ПРИПРЕМА ЗА УСМЕНИ ДОКТОРСКИ ИСПИТ И ПРИЈАВУ ДИСЕРТАЦИЈЕ			

ИП10: МАТИЧНЕ ЂЕЛИЈЕ У БИОМЕДИЦИНСКИМ НАУКАМА

Датум	Време и место	Фацитатор	Тематска јединица
22.01.2018.	15:00 С44	Проф. др Небојша Арсенијевић Проф. др Иван Јовановић Проф. др Гордана Радосављевић Проф. др Владислав Воларевић Проф. 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 С44	Проф. др Иван Јовановић	32. Истраживачко питање
05.02.2018.	15:00 С44	Проф. др Владислав Воларевић	33. Претраживање база научне литаратуре
12.02.2018.	15:00 С44	Проф. др Гордана Радосављевић	34. Обрада литературе
19.02.2018.	15:00 С44	Проф. др Марија Миловановић	35. Избор кључних референци
26.02.2018.	15:00 С44	Проф. др Небојша Арсенијевић	36. Формулисање истраживачког питања
05.03.2018.	15:00 С44	Доц. др Јелена Пантић	37. Постављање хипотеза и циљева
12.03.2018.	15:00 С44	Доц. др Александар Арсенијевић	38. Избор методологије
19.03.2018.	15:00 С44	Проф. др Иван Јовановић	39. Писање пројекта. Комуникација са етичким одборима.
26.03.2018.	15:00 С44	Проф. др Владислав Воларевић	40. Писање рада за часопис. Комуникација са часописима
02.04.2018.	15:00 С44	Проф. др Гордана Радосављевић	41. Рецензирање пројекта
16.04.2018.	15:00 С44	Проф. др Марија Миловановић	42. Рецензирање радова
23.04.2018.	15:00 С44	Проф. др Небојша Арсенијевић Проф. др Иван Јовановић Проф. др Гордана Радосављевић	43. Завршна припрема за писање пријаве за усмени докторски испит I

ИП10: МАТИЧНЕ ЂЕЛИЈЕ У БИОМЕДИЦИНСКИМ НАУКАМА

Датум	Време и место	Фацитатор	Тематска јединица
30.04.2018.	15:00 С44	Проф. др Владислав Воларевић Проф. др Марија Миловановић	44. Завршна припрема за писање пријаве за усмени докторски испит II
07.05.2018.	15:00 С44		45. Евалуација пријаве
28.05.2018. 25.06.2018. 24.09.2018.	15.00 С1	КОМИСИЈА: Проф. др Небојша Арсенијевић Проф. др Миодраг Стојковић Проф. др Татјана Кањевац Проф. др Марија Миловановић Проф. др Владислав Воларевић Проф. др Иван Јовановић Проф. др Гордана Радосављевић Доц. др Јелена Пантић	УСМЕНИ ДОКТОРСКИ ИСПИТ

СВАКЕ ДРУГЕ НЕДЕЉЕ ОДРЖАВАЈУ СЕ И:

1. ЛАБОРАТОРИЈСКИ САТАНЦИ
2. ЖУРНАЛ ДИСКУСИЈЕ

ЗВАНИЧНИ УЦБЕНИЦИ:

НАЗИВ УЦБЕНИКА	АУТОРИ	ISBN БРОЈ И ИЗДАВАЧ
<i>Essentials of Stem Cell Biology (Third Edition)</i>	Група аутора, уредник: <i>Robert Lanza</i>	ISBN: 978-0-12-409503-8 Elsevier
<i>Stem Cells, Tissue Engineering and Regenerative Medicine</i>	Edited by: David Warburton	ISBN: 978-981-4612-77-7 World Scientific
<i>Stem Cells New Frontiers in Science & Ethics</i>	<i>Muireann Quigley, Sarah Chan, John Harris</i>	ISBN: 978-981-4374-24-8 World Scientific Publications Co.
<i>Stem Cells: From Bench to Bedside (Second Edition)</i>	<i>Ariff Bongso and Eng Hin Lee</i>	ISBN: 978-981-4289-38-2 World Scientific Publications Co.
<i>Molecular Biology of the Cell (Sixth Edition)</i>	Група аутора	ISBN-13: 978-0815344322 Garland Science
Основна имунологија: функције и поремећаји имунског система, пето издање	<i>Abul K. Abbas and Andrew H. Lichtman</i>	Data status, Београд, 2016

УПУТСТВО ЗА ФОРМАТИРАЊЕ СЕМИНАРСКИХ РАДОВА:

(семинарски радови се шаљу електронски на адресу наставника и факултатора 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:	
Факултатор:	
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. Структура и функција ДНК
2. Паковање хромозомске ДНК у хроматинске нити
3. Нуклеозоми
4. Хетерохроматин и еухроматин
5. Хистони
6. Центромере
7. Структура хромозома
8. Конзервиране секвенце ДНК
9. Механизми репликације ДНК
10. Репликација ДНК у хромозому. Теломеразе
11. Механизми поправке ДНК
12. Хомолога рекомбинација
13. Транспозиција
14. Транскрипција
15. RNA *Splicing*
16. Синтеза протеина
17. Шаперони
18. Протеазом
19. Контрола транскрипције протеинима који везују специфичне секвенце ДНК
20. Метилација ДНК
21. Ацетилација хистона
22. Метилација хистона
23. Посттранскрипциона контрола
24. Контрола експресије гена некодирајућим РНК
25. Промена фенотипа ћелија
26. Дефиниција метаплазије, примери метаплазије
27. Дефиниција и примери трансдиференцијације
28. Трансдиференцијација ћелија јетре у панкреас
29. Лабораторијска промена фенотипа ћелија
30. Онкогенеза
31. Фазе ћелијског циклуса матичних ћелија
32. Улога циклина у ћелијском циклусу матичних ћелија
33. Улога циклин зависних киназа у ћелијском циклусу матичних ћелија
34. Улога инхибитора циклин зависних киназа у ћелијском циклусу матичних ћелија
35. Дефиниција и подела матичних ћелија
36. Дефиниција унипотентности, мултипотентности, плурипотентности и тотипотентности
37. Морфолошке карактеристике ембрионалних матичних ћелија
38. Функционалне карактеристике ембрионалних матичних ћелија
39. Изолација ембрионалних матичних ћелија
40. Култура мишијих ембрионалних матичних ћелија
41. Култура хуманих ембрионалних матичних ћелија
42. Значај „feeder” ћелија, фактора раста и „serum-free” медијума за културу матичних ћелија
43. Дефиниција индукованих плурипотентних матичних ћелија
44. Морфолошке карактеристике индукованих плурипотентних матичних ћелија
45. Функционалне карактеристике индукованих плурипотентних матичних ћелија
46. *Yamanaka* фактори
47. *Thompson*-ова модификација
48. Методе добијања индукованих плурипотентних матичних ћелија
49. Изолација индукованих плурипотентних матичних ћелија
50. Култура индукованих плурипотентних матичних ћелија
51. Дефиниција појма „фенотип ћелије“
52. Потврђивање фенотипа плурипотентних матичних ћелија.
53. Потврђивање потенциности плурипотентних матичних ћелија
54. Маркери плурипотентних матичних ћелија
55. Добијање химера
56. Молекулска основа плурипотентности
57. Улога мембранских рецептора у трансдукција сигнала
58. Улога LIF-а у плурипотентности матичних ћелија
59. TGF- β сигнални пут
60. Wnt/ β catenin сигнални пут
61. Транскрипциони фактор OCT3/4
62. Транскрипциони фактор SOX2
63. Транскрипциони фактор NANOG
64. Транскрипциони фактор Klf4
65. Нуклеарни рецептори који учествују у одржавању плурипотентности
66. Епигенетски механизми одржавања плурипотентности
67. Одржавање дужине теломера
68. Инактивација X хромозома

69. p21 и p27 у регулацији ћелијског циклуса
70. Rb протеин у регулацији ћелијског циклуса
71. Релација TGF β и инхибитора циклин зависних киназа
72. p53 и gas протеини у регулацији ћелијског циклуса
73. Геномски импринтинг
74. *Cancer stem cell* (CSCs) модел настанка тумора
75. *Clonal evolution* модел настанка тумора
76. Порекло CSCs
77. Функционалне карактеристике CSCs
78. Маркери CSCs
79. Матичне ћелије леукемије (*leukemia stem cells- LSCs*)
80. Матичне ћелије тумора дојке и тумора мозга

2. МОДУЛ

1. Дефиниција ниша матичних ћелија
2. Нише матичних ћелија у костној сржи и фоликулу длаке
3. Нише матичних ћелија у централном нервном систему и цревима
4. Фактори који одржавају ћелије у нишама
5. Миграција матичних ћелија из ниша и репопулација ниша
6. Дефиниција „*homing*“-а матичних ћелија, фактори који утичу на „*homing*“ матичних ћелија
7. Значај „*homing*“ матичних ћелија у инфламацији и регенерацији
8. „*Homing*“ хематопоеетских матичних ћелија
9. „*Homing*“ мезенхималних матичних ћелија
10. Дефиниција појма „фенотип ћелије“
11. Потврђивање фенотипа плурипотентних матичних ћелија.
12. Потврђивање потентности плурипотентних матичних ћелија
13. Маркери плурипотентних матичних ћелија
14. Потврђивање фенотипа адултних матичних ћелија
15. Потврђивање потентности адултних матичних ћелија
16. Мембрански маркери матичних ћелија
17. Површински и линијски маркери
18. Критеријуми за потврђивање фенотипа мезенхималних матичних ћелија
19. Добијање химера
20. Супресија Т лимфоцита мезенхималним матичним ћелијама (механизам међућелијског контакта)
21. Супресија Т лимфоцита мезенхималним матичним ћелијама (паракрини ефекат)
22. Утицај мезенхималних матичних ћелија на сазревање и функцију дендритских ћелија
23. Утицај мезенхималних матичних ћелија на функцију макрофага
24. Утицај мезенхималних матичних ћелија на настанак и функцију регулаторних Т лимфоцита
25. Утицај мезенхималних матичних ћелија на функцију В лимфоцита
26. Утицај мезенхималних матичних ћелија на функцију NK ћелија
27. Утицај мезенхималних матичних ћелија на функцију неутрофила, еозинофила и мастоцита
28. Значај и улога цитокина које продукују мезенхималне матичне ћелије у супресији имунског одговора
29. Значај и улога фактора раста, ензима и простагландина које продукују мезенхималне матичне ћелије у супресији имунског одговора
30. Утицај микросредине на развој про-инфламаторних карактеристика мезенхималних матичних ћелија
31. Значај липополисахарида на развој про-инфламаторних карактеристика мезенхималних матичних ћелија
32. Значај и улога цитокина, које продукују мезенхималне матичне ћелије, у инфламацији
33. Улога егзозома, које продукују мезенхималне матичне ћелије, у патогенези аутоимунских болести
34. Механизам којим мезенхималне матичне ћелије подстичу активацију неутрофила
35. Механизам којим мезенхималне матичне ћелије подстичу продукцију инфламаторних цитокина у Т лимфоцитима
36. Механизам којим мезенхималне матичне ћелије подстичу настанак и развој инфламаторних макрофага
37. Значај активације *Toll like* рецептора експримираних на мезенхималним матичним ћелијама за прогресију инфламације
38. Значај и улога цитокина на развој про-инфламаторних карактеристика мезенхималних матичних ћелија
39. Улога и значај мезенхималних матичних ћелија у раној и касној фази инфламације

3. МОДУЛ:

1. Деоба оплођене јајне ћелије
2. Имплантација
3. Бластоциста
4. Развој од имплантације до гаструлације
5. Формирање клициних листова
6. Рана ембриогенеза код мишева
7. Рана ембриогенеза код људи
8. Матернални фактори који утичу на импланацију
9. Ембрионални фактори који утичу на импланацију
10. Опште карактеристике плурипотентних ћелија амнионске течности
11. Изолација и карактеризација плурипотентних ћелија из амнионске течности
12. Потенцијал за диференцијацију плурипотентних ћелија амнионске течности
13. Развој трофобласта
14. Добијање линија матичних ћелија трофобласта
15. Ћелијске линије екстраембрионалног ендодерма
16. Предности и недостаци крви пупчане врпце за трансплантацију
17. Карактеристике прогениторских ћелија крви пупчане врпце
18. Дефиниција прогениторских ћелија
19. Дефиниција ембрионалних герминативних ћелија
20. Изолација ембрионалних герминативних ћелија

21. Карактеризација ембрионалних герминативних ћелија
22. Експресије гена у примордијалним герминативним ћелијама
23. Миграција примордијалних герминативних ћелија
24. Дефиниција мултипотентних адултних прогениторских ћелија
25. Изолација мултипотентних адултних прогениторских ћелија
26. Фенотипизација мултипотентних адултних прогениторских ћелија
27. Диференцијациони потенцијал мултипотентних адултних прогениторских ћелија
28. Терапијски потенцијал мултипотентних адултних прогениторских ћелија
29. Дефиниција и порекло хематопоетских матичних ћелија
30. Нише хематопоетских матичних ћелија
31. „Homing“ хематопоетских матичних ћелија
32. Изолација и култура хематопоетских матичних ћелија
33. Карактеризација хуманих и мишијих хематопоетских матичних ћелија
34. Диференцијациони потенцијал хематопоетских матичних ћелија
35. Терапијска примена хематопоетских матичних ћелија у лечењу хематолошких обољења и примарних имунодефицијенција
36. Типови и извор матичних ћелија у периферној крви
37. Ендотелне прогениторске ћелије
38. Мезенхималне ћелије из периферне крви
39. Организација коже
40. Локализација матичних ћелија фоликула длаке
41. Модели активације матичних ћелија фоликула длаке
42. Маркери матичних ћелија фоликула длаке
43. Сигнални путеви у мултипотентним епителним матичним ћелијама
44. Матичне ћелије епидермиса
45. Порекло сателитских ћелија
46. Функционална и биохемијска хетерогеност матичних ћелија скелетне мускулатуре
47. Нише матичних ћелија скелетне мускулатуре
48. Структура адултне јетре
49. Матичне ћелије јетре
50. Маркери овалних ћелија
51. Потенцијал за диференцијацију овалних ћелија
52. Прогениторске ћелије панкреаса у току ембрионалног развоја
53. Прогениторске ћелије адултног панкреаса
54. Матичне ћелије цревног епитела
55. Регенерација интестиналног епитела
56. Маркери интестиналних матичних ћелија
57. Ниша интестиналних матичних ћелија- модел „+4 позиције“
58. Ниша интестиналних матичних ћелија- модел „стем ћелијске зоне“
59. Изолација и култура интестиналних матичних ћелија
60. Сигнални путеви у матичним ћелијама цревног епитела
61. Порекло гастроинтестиналних неоплазми
62. Матичне ћелије зуба
63. Матичне ћелије из ексфолијантних млечних зуба (SHED)
64. Матичне ћелије постнаталне зубне пулпе (DPSC)
65. Матичне ћелије апикалне папиле (SCAP)
66. Матичне ћелије периодонталног лигамента (PDLSC)
67. Прекурсорске ћелије зубног фоликула (DFPC)

4. МОДУЛ

1. Неурогенеза у ембриону кичмењака
2. Молекуларна основа неурвне индукције
3. Основне морфолошке карактеристике нервних матичних ћелија
4. Основне функционалне карактеристике нервних матичних ћелија
5. Нише нервних матичних ћелија
6. Адултна неурогенеза *in vivo*
7. Култивација нервних матичних ћелија- метод неуросфере
8. Једнослојне технике културе неуралних матичних ћелија
9. *Olfactory Ensheathing Cells*
10. Терапијски потенцијал матичних ћелија у лечењу Паркинсонове болести
11. Терапијски потенцијал матичних ћелија у лечењу Хантингтонове болест
12. Терапијски потенцијал матичних ћелија у лечењу Алцхајмерове болести
13. Терапијски потенцијал матичних ћелија у лечењу амиотрофичне латералне склерозе
14. Терапијски потенцијал матичних ћелија у лечењу мултипле склерозе
15. Терапијски потенцијал матичних ћелија у лечењу можданог удара
16. Терапијски потенцијал хуманих ембрионалних матичних ћелија у лечењу повреда кичмене мождине
17. Терапијски потенцијал индукованих плурипотентних ћелија у лечењу повреда кичмене мождине
18. Терапијски потенцијал мезенхималних матичних ћелија у лечењу повреда кичмене мождине
19. Терапијски потенцијал нуралних матичних ћелија и *olfactory ensheathing cells* у лечењу повреда кичмене мождине
20. Инсулин-продукујуће ћелије диферентоване из ембрионалних матичних ћелија
21. Инсулин-продукујуће ћелије диферентоване из индукованих плурипотентних матичних ћелија
22. Инсулин-продукујуће ћелије диферентоване из мезенхималних матичних ћелија
23. Имуномодулаторни потенцијал мезенхималних матичних ћелија у лечењу дијабетеса
24. Терапијски потенцијал матичних ћелија у лечењу дијабетичне кардиомиопатије
25. Терапијски потенцијал матичних ћелија у лечењу дијабетичне нефропатије
26. Терапијски потенцијал матичних ћелија у лечењу дијабетичне полинеуропатије и ретинопатије
27. Терапијски потенцијал матичних ћелија у лечењу дијабетичних рана
28. Терапијски потенцијал матичних ћелија у лечењу акутног хепатитиса
29. Терапијски потенцијал матичних ћелија у лечењу цирозе јетре
30. Терапијски потенцијал матичних ћелија у лечењу примарне билијарне цирозе
31. Регенерација епидерма матичним ћелијама
32. Терапијски потенцијал матичних ћелија у лечењу рана и опекотина
33. Потенцијал хематопоетских матичних ћелија за лечење мишићне дистрофије
34. Потенцијал мезенхималних матичних ћелија за лечење мишићне дистрофије

35. Примена ендотелних прогениторских ћелија, мултипотентних адултних прогениторских ћелија и мезангиобласта у терапији мишићне дистрофије
36. Примена ембрионалних матичних ћелија и индукованих плурипотентних матичних ћелија у терапији мишићне дистрофије
37. Маркери и ниша срчаних прогениторских ћелија
38. Терапијски потенцијал хематопоезних матичних ћелија у лечењу срчаних обољења
39. Терапијски потенцијал мезенхималних матичних ћелија у лечењу срчаних обољења
40. Терапијски потенцијал ембрионалних и индукованих плурипотентних матичних ћелија у лечењу срчаних обољења
41. Репрограмирање генома у герминативним ћелијама
42. Репрограмирање генома у току раног развоја
43. Нуклеарни трансфер
44. Матичне ћелије и генска терапија
45. Матичне ћелије у моделовању болести

5. 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 експеримента *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. Крипрезервација ћелија
17. Издвајање мононуклеарних ћелија из периферне крви
18. Издвајање мононуклеарних ћелија из слезине
19. Издвајање мононуклеарних ћелија из лимфних чворова
20. Издвајање мононуклеарних ћелија из јетре
21. Издвајање мононуклеарних ћелија из црева
22. Издвајање мононуклеарних ћелија из плућа
23. МТТ тест цитотоксичности
24. LDH тест цитотоксичности
25. Имунохистохемија
26. Имунофлуоресценција
27. Флоуцитометрија
28. PCR
29. *Real-time* PCR
30. Блотоване
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, неуроинфламацију 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⁺ 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 перидонтитиса
- 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) Ултраструктурна 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 *Novosphingobium 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

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

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=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=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=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=mp01-14

http://www.medf.kg.ac.rs/informacije/naucnoistrazivacki_rad/junior_projekti.php?god=2014&jp=jp06-14