



**УНИВЕРЗИТЕТ У КРАГУЈЕВЦУ  
ФАКУЛТЕТ МЕДИЦИНСКИХ НАУКА**

**ДОКТОРСКЕ АКАДЕМСКЕ СТУДИЈЕ –  
МЕДИЦИНСКЕ НАУКЕ**

**DASM04 Лабораторијске технике у  
експерименталној и примењеној медицини,**

Школске 2023/2024  
(I семестар)

## ЛАБОРАТОРИЈСКЕ ТЕХНИКЕ И ЕКСПЕРИМЕНТАЛНОЈ И ПРИМЕЊЕНОЈ МЕДИЦИНИ

6 ЕСПБ бодова. Недељно има 4 часа активне наставе (2 часа предавања и 2 часа студијског истраживачког рада)

### КАТЕДРА:

1.	Марина Митровић	mitrovicmarina34@gmail.com	Редовни професор
2.	Иванка Зелен (руководилац предмета)	ivankazelen@gmail.com	Редовни професор
3.	Маријана Станојевић Пирковић	marijanas14@gmail.com	Ванредни професор
4.	Ивана Николић	angelkg2009@gmail.com	Ванредни професор
5.	Милан Зарић	zaricmilan@gmail.com	Ванредни професор
6.	Марија Анђелковић	marijabcd@gmail.com	Ванредни професор
7.	Петар Чановић	petar.c89@gmail.com	Ванредни професор
8.	Сања Станковић	sanjast2013@gmail.com	Доцент
9.	Владимир Живковић	vladimirziv@gmail.com	Редовни професор
10.	Слободанка Митровић	smitrovic@medf.kg.ac.rs	Редовни професор
11.	Владислав Воларевић	drvolarevic@yahoo.com	Редовни професор
12.	Марија Миловановић	marijaposta@gmail.com	Редовни професор
13.	Александар Арсенијевић	aleksandar@medf.kg.ac.rs	Ванредни професор
14.	Биљана Љујић	bljujic74@gmail.com	Редовни професор
15.	Марина Газдић	marinagazdic87@gmail.com	Доцент
16.	Јелена Миловановић	jelenamilovanovic205@gmail.com	Ванредни професор
16.	Сузана Поповић	popovic007@yahoo.com	Виши научни сарадник
17.	Данијела Годоровић	dtodorovic@madf.kg.ac.rs	Ванредни професор
18.	Дејан Баскић	dejan.baskic@gmail.com	Редовни професор

**СТРУКТУРА ПРЕДМЕТА:**

модул	недеља	предавања	сир	наставник
Лабораторијске технике у експерименталној и примењеној медицини	15	2	2	Проф. др Иванка Зелен
Σ	15	30	30	30+30=60

**ОЦЕЊИВАЊЕ:**

Оцена се формира на основу збира поена стечених током наставе и на завршном испиту и еквивалентна је броју стечених поена (види табелу).

**1. АКТИВНОСТ У ТОКУ НАСТАВЕ:** На овај начин студент може да стекне до 30 поена. Оцењују се семинарски рад, презентација и квалитет учешћа у дискусији током рада у малој групи.

**2. ЗАВРШНИ ПИСАНИ ИСПИТ:** На овај начин студент може да стекне до 70 поена.

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

Да би студент положио предмет мора да сакупи минимум 51 поен.

БРОЈ ОСВОЈЕНИХ ПОЕНА	ОЦЕНА
0 - 50	5
51 - 60	6
61 - 70	7
71 - 80	8
81 - 90	9
91 - 100	10

**ЛАБОРАТОРИЈСКЕ ТЕХНИКЕ У ЕКСПЕРИМЕНТАЛНОЈ И ПРИМЕЊЕНОЈ МЕДИЦИНИ, распоред часова, школске 2023/2024. година**

Недеља/Датум	Време и место	Предавање/ Вежбе	Предавач	Тематска јединица
1		П	Проф. др Иванка Зелен Проф. др Марина Митровић БИОХЕМИЈА Проф. др Слободанка Митровић	Основни принципи рада у лабораторији. Теоријске основе аналитичких процедура. Спектрофотометрија, проточна цитометрија, имунофлуоресценција. Технике рада <i>in vitro</i> . Рад са ћелијским културама у стерилним условима. Хистоморфологија и имунохистохемија.
1		В	Проф. др Иванка Зелен Проф. др Марина Митровић БИОХЕМИЈА Проф. др Слободанка Митровић	Основи рада у лабораторији и руковање лабораторијским посуђем и пипетирање. Припрема узорка и извођење основних аналитичких процедура (спектрофотометрија, ELISA, Western blot) Технике рада <i>in vitro</i> . Рад са ћелијским културама у стерилним условима. Хистоморфологија и имунохистохемија.
2		П	Проф. др Владимир Живковић ФИЗИОЛОГИЈА	Основне карактеристике виваријума и стандарди за узгој и чување лабораторијских животиња. Основне биолошко-физиолошке одлике лабораторијских животиња. Технике руковања лабораторијским животињама (анестезија, имобилизација, технике инјектирања, репна венепункција, итд). Етички аспекти извођења огледа на лабораторијским животињама.
2		В	Проф. др Владимир Живковић ФИЗИОЛОГИЈА	Основне карактеристике виваријума и стандарди за узгој и чување лабораторијских животиња. Основне биолошко-физиолошке одлике лабораторијских животиња. Технике руковања лабораторијским животињама (анестезија, имобилизација, технике инјектирања, репна венепункција, итд). Етички аспекти извођења огледа на лабораторијским животињама.
3		П	Проф. др Марија Миловановић Проф. др Јелена Миловановић Проф. др Владислав Воларевић Проф. др Александар Арсенијевић	Технике за <i>in vivo</i> селективну деплецију макрофага, дендритских ћелија, NK ћелија и Т регулаторних лимфоцита. Сепарација ћелија коришћењем магнетних колона. Пасивни трансфер ћелија. Проточна цитометрија. Интрацелуларно бојење имунских ћелија. Одређивање мембранских маркера, транскрипцијских фактора и цитокина проточном цитометријом. Лабораториске технике за испитивање штетних ефеката дуванског дима. Рад на LM1 и LM4 машини.

3		В	Проф. др Марија Миловановић Проф. др Јелена Миловановић Проф. др Владислав Воларевић Проф. др Александар Арсенијевић	Технике за <i>in vivo</i> селективну деплецију макрофага, дендритских ћелија, NK ћелија и T регулаторних лимфоцита. Сепарација ћелија коришћењем магнетних колона. Пасивни трансфер ћелија. Проточна цитометрија. Интрацелуларно бојење имунских ћелија. Одређивање мембранских маркера, транскрипцијских фактора и цитокина проточном цитометријом. Лабораториске технике за испитивање штетних ефеката дуванског дима. Рад на LM1 и LM4 машини.
4		П	Проф. др Биљана Љујић Доц. др Марина Газдић ВНС Сузана Поповић	Лабораторијске технике за испитивање имуномодуларних карактеристика и капацитета за диференцијацију матичних ћелија. Принципи извођења имуноесеја: Western blot, Dot blot, ELISA, ELISpot, аглутинација, преципитација, дифузија, имунофлуоресценција. Одређивање типа ћелијске смрти. Маркери и методе детекције. Примена микроскопије (морфолошке карактеристике), спектрофотометрије, проточне цитометрије, Western blot анализе, имуноцитохемије.
4		В	Проф. др Биљана Љујић Доц. др Марина Газдић ВНС Сузана Поповић	Лабораторијске технике за испитивање имуномодуларних карактеристика и капацитета за диференцијацију матичних ћелија. Принципи извођења имуноесеја: Western blot, Dot blot, ELISA, ELISpot, аглутинација, преципитација, дифузија, имунофлуоресценција. Одређивање типа ћелијске смрти. Маркери и методе детекције. Примена микроскопије (морфолошке карактеристике), спектрофотометрије, проточне цитометрије, Western blot анализе, имуноцитохемије.
5		П	Проф. др Данијела Годоривић Проф. др Дејан Баскић	Методе за изоловање и одређивање квалитета нуклеинских киселина и анализу молекула ДНК. Основне и напредне микробиолошке технике: изолација и култивација бактерија, идентификација патогена. Напредне технике идентификације (MALDI-TOF секвенцирање) и аутоматизовани микробиолошки системи.
5		В	Проф. др Данијела Годоривић Проф. др Дејан Баскић	Изоловање ДНК; спектрофотометријско одређивање концентрације, приноса и чистоће ДНК у узорцима; анализа квалитета (интегритета) молекула ДНК након електрофорезе на агарозном гелу. Основне и напредне микробиолошке технике: изолација и култивација бактерија, идентификација патогена. Напредне технике идентификације (MALDI-TOF секвенцирање) и аутоматизовани микробиолошки системи.

## ПРОГРАМ:

1. Основни принципи рада у лабораторији. Теоријске основе аналитичких процедура.  
Хемикалије и реагенси; мерне јединице; начини изражавања концентрација; раствори.

Технике рада *in vitro*. Рад са ћелијским културама у стерилним условима.  
Хистоморфологија и имунохистохемија.

2. Основне карактеристике виваријума и стандарди за узгој и чување лабораторијских животиња. (Смештај лабораторијских животиња. Објекти за смештај лабораторијских животиња. Локација. Централизација или децентрализација објеката. Функционалне јединице. Конструкциони захтеви. Специјални објекти. Системи и опрема за смештај лабораторијских животиња. Услови за смештај појединих врста лабораторијских животиња. Оплемењивање смештајног простора. Санитација.)

Основне биолошко-физиолошке одлике лабораторијских животиња (мишева/пацова). (Основне биолошко-физиолошке одлике лабораторијских животиња. Исхрана лабораторијских животиња. Патологија, превентива и санација патологије лабораторијских животиња. Принципи производње лабораторијских мишева (генетичка стандардизација, инбридинг, хибридизација, насумично укрштање, инбред сојеви, аутбред сојеви и затворене популације).)

Технике руковања са лабораторијским животињама (анестезија, имобилизација, технике инјектирања, репна венепункција, итд). (Здравствени мониторинг особа које раде са лабораторијским животињама. Обележавање огледних животиња. Индивидуално обележавање огледних животиња. Обележавање кавеза. Фиксација огледних животиња. Апликација лекова и других материја. Специјални начини апликације код огледних животиња. Узимање биолошког материјала. Еутаназија огледних животиња.)

Етички аспекти извођења огледа на лабораторијским животињама. (Огледни модели. Екстраполација резултата и стандардизација огледа на животињама. Етички аспекти огледа на животињама. Законска регулатива везана за огледе на животињама. Институционална заштита добробити огледних животиња. Категорије инвазивности огледа на животињама. Формулари за одобрење спровођења огледа на животињама (национални и локални етички одбори).)

3. Технике за *in vivo* селективну деплецију макрофага, дендритских ћелија, НК ћелија и Т регулаторних лимфоцита. Сепарација ћелија коришћењем магнетних колона. Пасивни трансфер ћелија.

Проточна цитометрија. Интрацелуларно бојење имунских ћелија. Одређивање мембранских маркера, транскрипциојских фактора и цитокина проточном цитометријом.

Лабораторисјке технике за испитивање штетних ефеката дуванског дима. Рад на LM1 и LM4 машини.

4. Лабораторијске технике за испитивање имуномодуларних карактеристика и капацитета за диференцијацију матичних ћелија.

Принципи извођења имуноесеја: Western blot, Dot blot, ELISA, ELISpot, аглутинација, преципитација, дифузија, имунофлуоресценција.

Одређивање типа ћелијске смрти. Маркери и методе детекције. Примена микроскопије (морфолошке карактеристике), спектрофотометрије, проточне цитометрије, Western blot анализе, имуноцитохемије.

5. Методе за изоловање и одређивање квалитета нуклеинских киселина и анализу молекула ДНК. (**Методе за изоловање ДНК** из различитих узорака (крви, ћелија, свежих и смрзнутих ткива, ткива фиксираних у формалину и укалупљених у парафин): дигестија; органска екстракција; екстракција исољавањем, хелекс екстракција, екстракција у чврстој фази помоћу магнетних куглица, Екстракција ДНК помоћу комерцијалних комплета са колонама са силиконском мембраном; квантификација молекула ДНК у узорку (спектрофотометрија, електрофореза, „Slot-blot“ квантификација); **Методе за анализу молекула ДНК**: Southern блот. Синтеза и обележавање проба за хибридизацију нуклеинских киселина. Ланчана реакција полимеразе (PCR). Модификације PCR методе (мултиплекс PCR, алел-специфични PCR, nested PCR, PCR-RFLP,). PCR у реалном времену. PCR коме претходи реверзна транскрипција (RT-PCR). Електрофореза (агарозна, полиакриламидна, капиларна). Секвенцирање.

**ВЕЖБА:**Изоловање ДНК; спектрофотометријско одређивање концентрације, приноса и чистоће ДНК у узорцима; анализа квалитета (интегритета) молекула ДНК након електрофорезе на агарозном гелу.)

Основне и напредне микробиолошке технике:изолација и култивација бактерија, идентификација патогена. Напредне технике идентификације (MALDI-TOF секвенцирање) и аутоматизовани микробиолошки системи.

#### **ПРЕПОРУЧЕНА ЛИТЕРАТУРА:**

1. Guide for the Care and Use of Laboratory Animals. 8th edition. Washington (DC): National Academies Press (US); 2011. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK54050/> doi: 10.17226/12910
2. Torok E. Oxford Handbook of Infectious Diseases and Microbiology. Oxford: Oxford University Press; 2017.
3. Nessar A. Clinical biochemistry. Oxford: Oxford University Press; 2016.
4. Todorović M, Todorović D. Biološki tragovi i analiza molekula DNK. Kragujevac: Fakultet medicinskih nauka Univerziteta u Kragujevcu; 2019.