

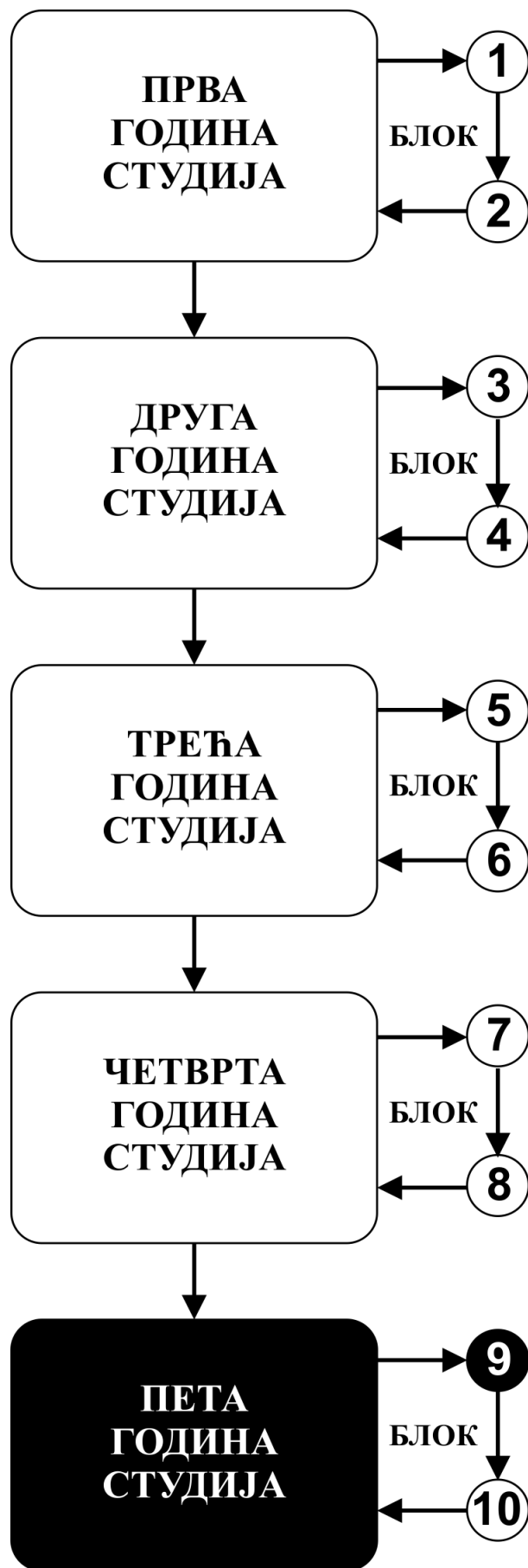


**ИНТЕГРИСАНЕ АКАДЕМСКЕ  
СТУДИЈЕ ФАРМАЦИЈЕ**

**ПЕТА ГОДИНА СТУДИЈА**

школска 2019/2020.

**ФАРМАКОКИНЕТИКА**



Предмет:

## **ФАРМАКОКИНЕТИКА**

Предмет се вреднује са 7 ЕСПБ. Недељно има 5 часова активне наставе (2 час предавања, 2 часа вежби и 1 час самосталног истраживачког рада).

## НАСТАВНИЦИ И САРАДНИЦИ:

РБ	Име и презиме	E-mail адреса	Звање
1.	Наташа Ђорђевић*	natashadj2002@yahoo.com	Редовни професор
2.	Драган Миловановић	dmilovanovic13@sbb.rs	Редовни професор
3.	Михајло Јаковљевић	jakovljevicm@medf.kg.ac.rs	Редовни професор
4.	Слободан Јанковић	slobodan.jankovic@medf.kg.ac.rs	Редовни професор
5.	Јасмина Миловановић	jasminamilo@yahoo.com	Ванредни професор
6.	Срђан Стефановић	sstefanovic@medf.kg.ac.rs	Доцент
7.	Радица Живковић Зарић	radica_zivkovic@yahoo.com	Доцент
8.	Ана Пејчић	anapejcic201502@yahoo.com	Истраживач приправник
9.	Милош Милосављевић	milosavljevicmilos91@gmail.com	Истраживач приправник

\* Руководилац предмета

## СТРУКТУРА ПРЕДМЕТА:

Модул	Назив модула	Недеља	Предавања	Вежбе	СИР	Наставник
1	Општа фармакокинетика	5	2	2	1	Проф. др Наташа Ђорђевић
2	Клиничка фармакокинетика 1	5	2	2	1	Проф. др Наташа Ђорђевић
3	Клиничка фармакокинетика 2	5	2	2	1	Проф. др Наташа Ђорђевић
						$\Sigma 25+25+25=75$

## ОЦЕЊИВАЊЕ:

Студент савладава предмет по модулима. Оцена је еквивалентна броју освојених поена (видети табеле). Поени се стичу на два начина:

**АКТИВНОСТ У ТОКУ НАСТАВЕ:** На овај начин студент може освојити до 30 поена и то тако што на последњем часу вежби извлачи 2 испитна питања из те недеље наставе, одговара на њих и у складу са приказаним знањем добија 0 - 2 поена.

**ЗАВРШНИ ТЕСТОВИ ПО МОДУЛИМА:** На овај начин студент може да стекне 70 поена а према приложеној табели.

Модул	Назив модула	МАКСИМАЛНО ПОЕНА		
		Активност у току наставе	Завршни тест	Σ
1	Општа фармакокинетика	10	24	34
2	Клиничка фармакокинетика 1	10	23	33
3	Клиничка фармакокинетика 2	10	23	33
Σ		<b>30</b>	<b>70</b>	<b>100</b>

## ЗАВРШНА ОЦЕНА:

Да би студент положио предмет, мора да оствари минимум 55 бодова и да положи све модуле.

Да би положио модул, студент мора да: 1) оствари више од 50% поена на том модулу, 2) оствари више од 50% поена предвиђених за активност у настави у том модулу и 3) да положи тест из тог модула, односно да има више од 50% тачних одговора.

Завршна оцена се формира према следећој табели:

УКУПАН БРОЈ ОСВОЈЕНИХ ПОЕНА	ЗАВРШНА ОЦЕНА
0 - 54	<b>5</b>
55 - 64	<b>6</b>
65 - 74	<b>7</b>
75 - 84	<b>8</b>
85 - 94	<b>9</b>
95 - 100	<b>10</b>

Консултације са наставницима се заказују у електронској кореспонденцији.

# ТЕСТОВИ ПО МОДУЛИМА

## МОДУЛ 1

**ЗАВРШНИ ТЕСТ  
0-24 ПОЕНА**

### ОЦЕЊИВАЊЕ ЗАВРШНОГ ТЕСТА

Тест има 24 питања.  
Свако питање вреди 1 поен.

## МОДУЛ 2

**ЗАВРШНИ ТЕСТ  
0-23 ПОЕНА**

### ОЦЕЊИВАЊЕ ЗАВРШНОГ ТЕСТА

Тест има 23 питања.  
Свако питање вреди 1 поен.

## МОДУЛ 3

**ЗАВРШНИ ТЕСТ  
0-23 ПОЕНА**

### ОЦЕЊИВАЊЕ ЗАВРШНОГ ТЕСТА

Тест има 23 питања.  
Свако питање вреди 1 поен.

## ЛИТЕРАТУРА:

НАЗИВ УЦБЕНИКА	АУТОРИ	ИЗДАВАЧ	БИБЛИОТЕКА
Фармакологија и токсикологија	Јанковић С, уредник	Крагујевац: Медицински факултет у Крагујевцу; 2011.	Има
Фармакокинетика	Покрајац М.	Београд: Графолик; 2002.	Има
Основи фармакокинетике са биофармацијом	Миков М, уредник	Нови Сад, Подгорица, Бања Лука, Београд: <i>Ortomedics</i> ; 2014.	Има
Concepts in clinical pharmacokinetics	DiPiro JT, Spruill WJ, Wade WE, Blouin RA, Pruemer JM.	Bethesda: American Society of Health-System Pharmacists; 2005.	Нема
Clinical pharmacokinetics	Murphy JE, ed.	Bethesda: American Society of Health-System Pharmacists; 2005.	Нема
Pharmacokinetics	Gibaldi M, Perrier D.	New York: Informa Healthcare USA, Inc; 2007.	Нема
Principles of clinical pharmacology	Atkinson AJ, Abernethy DR, Daniels CE, Dedrick RL, Markey SP.	Burlington, MA: Elsevier Inc; 2007.	Нема
Applied Biopharmaceutics & Pharmacokinetics	Shargel L, Yu ABC, editors.	New York: McGraw-Hill Education; 2016	Има
Презентације предавања које ће се користити у настави налазе се на сајту Факултета медицинских наука <a href="http://www.medf.kg.ac.rs">www.medf.kg.ac.rs</a> .			

## ПРОГРАМ:

### МОДУЛ 1

#### НАСТАВНА ЈЕДИНИЦА 1 (ПРВА НЕДЕЉА):

##### АПСОРПЦИЈА ЛЕКОВА

Предавање - 2 часа  
Основни појмови, параметри и принципи апсорпције лекова.  
Путеви примене лекова.  
Фактори који утичу на апсорпцију лекова.

СИР – 1 час  
Биорасположивост и биоеквиваленција.

Вежбе – 2 часа  
Фармакокинетичка израчунавања параметара апсорпције лекова. Клинички значај и примери.

#### НАСТАВНА ЈЕДИНИЦА 2 (ДРУГА НЕДЕЉА):

##### ДИСТРИБУЦИЈА ЛЕКОВА

Предавање - 2 часа  
Основни појмови, параметри и принципи дистрибуције лекова.  
Фактори који утичу на дистрибуцију лекова.

СИР – 1 час  
Везивање лекова за протеине плазме.

Вежбе – 2 часа  
Фармакокинетичка израчунавања параметара дистрибуције лекова.  
Клинички значај и примери.

#### НАСТАВНА ЈЕДИНИЦА 3 (ТРЕЋА НЕДЕЉА):

##### БИОТРАНСФОРМАЦИЈА ЛЕКОВА

Предавање - 2 часа  
Основни појмови, параметри и принципи биотрансформације лекова. Фактори који утичу на биотрансформацију лекова.

СИР – 1 час  
Метаболизам првог пролаза.

Вежбе – 2 часа  
Фармакокинетичка израчунавања параметара биотрансформације лекова.  
Клинички значај и примери.

#### НАСТАВНА ЈЕДИНИЦА 4 (ЧЕТВРТА НЕДЕЉА):

##### ЕЛИМИНАЦИЈА ЛЕКОВА

Предавање - 2 часа  
Основни појмови, параметри и принципи елиминације лекова.

СИР – 1 час  
Фактори који утичу на елиминацију лекова.

Вежбе – 2 часа  
Фармакокинетичка израчунавања параметара елиминације лекова. Клинички значај и примери.

#### НАСТАВНА ЈЕДИНИЦА 5 (ПЕТА НЕДЕЉА):

##### ПОНОВЉЕНО ДОЗИРАЊЕ И РАВНОТЕЖНО СТАЊЕ

Предавање - 2 часа  
Принцип равнотежног стања.  
Ударна доза и доза одржавања.  
Метод суперпозиције. Проблем пропуштене дозе.

СИР – 1 час  
Депоноване лека у организму.

Вежбе – 2 часа  
Фармакокинетичка израчунавања после поновљеног дозирања.  
Клинички значај и примери.



## МОДУЛ 2

### НАСТАВНА ЈЕДИНИЦА 6 (ШЕСТА НЕДЕЉА):

#### ФАРМАКОКИНЕТИЧКИ МОДЕЛИ И САТУРАЦИОНА ФАРМАКОКИНЕТИКА

Предавање - 2 часа Фармакокинетички модели са једним, два и три одељка. Клиничка примена фармакокинетичких модела.	СИР – 1 час Фармакокинетика првог и нултог реда. <i>Michaelis–Menten</i> и сатурациона кинетика.	Вежбе – 2 часа Фармакокинетичка израчунавања применом модела са једним и више одељака и по <i>Michaelis–Menten</i> моделу. Клинички значај и примери.
--	---	--

### ЈЕДИНИЦА 7 (СЕДМА НЕДЕЉА):

#### ТЕРАПИЈСКИ МОНИТОРИНГ ЛЕКОВА

Предавање - 2 часа Основни појмови, начини и значај терапијског мониторинга лекова.	СИР – 1 час Индикације, методе и лекови кандидати за терапијски мониторинг.	Вежбе – 2 часа Тумачење резултата терапијског мониторинга лекова. Корекција дозе лека на основу његове концентрације у серуму. Клинички значај и примери.
--	--	--

### НАСТАВНА ЈЕДИНИЦА 8 (ОСМА НЕДЕЉА):

#### ПОПУЛАЦИОНА ФАРМАКОКИНЕТИКА

Предавање - 2 часа Основни појмови, начини и значај популационе фармакокинетике. Врсте популационих фармакокинетичких студија.	СИР – 1 час NONMEM програмски пакет.	Вежбе – 2 часа Демонстрација примене NONMEM програма на валидационом сету података. Анализа пулационих фармакокинетичких студија.
---	---	--

### НАСТАВНА ЈЕДИНИЦА 9 (ДЕВЕТА НЕДЕЉА):

#### ОСНОВЕ ФАРМАКОГЕНЕТИКЕ

Предавање - 2 часа Основни појмови, принципи и значај фармакогенетике.	СИР – 1 час Индикације за рутинску примену фармакогенетског теста у клиничкој пракси.	Вежбе – 2 часа Тумачење резултата фармакогенетских анализа. Анализа фармакогенетских студија.
---	--	--

### НАСТАВНА ЈЕДИНИЦА 10 (ДЕСЕТА НЕДЕЉА):

#### КЛИНИЧКА ПРИМЕНА ФАРМАКОГЕНЕТИКЕ

Предавање - 2 часа Фармакогенетика метаболишућих ензима. Фармакогенетика транспортера.	СИР – 1 час Рутинска примена фармакогенетског теста у клиничкој пракси.	Вежбе – 2 часа Индивидуализација дозирања лекова на основу фармакогенетских анализа. Саветовање пацијената.
--	--	---

### МОДУЛ 3

#### НАСТАВНА ЈЕДИНИЦА 11 (ЈЕДНАЕСТА НЕДЕЉА):

##### ФАРМАКОКИНЕТИЧКЕ ИНТЕРАКЦИЈЕ МЕЂУ ЛЕКОВИМА

Предавање – 2 часа Основни појмови, принципи и значај фармакокинетичких интеракција међу лековима.	СИР – 1 час Клинички значајне интеракције међу лековима и лекова са храном и биљним препаратима.	Вежбе – 2 часа Анализа приказа случаја клинички значајне непожељне интеракције међу лековима.
---	---	--

#### НАСТАВНА ЈЕДИНИЦА 12 (ДВАНАЕСТА НЕДЕЉА):

##### ДОЗИРАЊЕ И ИЗБОР ЛЕКОВА КОД ДЕЦЕ, СТАРИХ И ГОЈАЗНИХ

Предавање - 2 часа Утицај раста и развоја на фармакокинетику лекова код деце. Утицај старости, пропратних обољења и гојазности на фармакокинетику лекова..	СИР – 1 час Дозирање и избор лекова код деце и старих. Дозирање код гојазних	Вежбе – 2 часа Фармакокинетичка израчунавања код деце, старих и гојазних. Клинички значај и примери. Саветовање пацијената.
---	---	--

#### НАСТАВНА ЈЕДИНИЦА 13 (ТРИНАЕСТА НЕДЕЉА):

##### ДОЗИРАЊЕ И ИЗБОР ЛЕКОВА КОД ТРУДНИЦА И ДОЈИЉА

Предавање - 2 часа Фармакокинетика лекова у трудноћи. Улога плаценте. Фетална фармакокинетика. Фармакокинетика лекова у лактацији.	СИР – 1 час Дозирање и избор лекова код трудница и дојиља.	Вежбе – 2 часа Фармакокинетичка израчунавања код трудница и дојиља. Саветовање пацијената.
---	---	---

#### НАСТАВНА ЈЕДИНИЦА 14 (ЧЕТРНАЕСТА НЕДЕЉА):

##### ДОЗИРАЊЕ И ИЗБОР ЛЕКОВА КОД БОЛЕСНИКА СА ОШТЕЋЕНОМ ФУНКЦИЈОМ ЈЕТРЕ ИЛИ БУБРЕГА

Предавање - 2 часа Утицај инсуфицијенције јетре и бубрега на фармакокинетику лекова.	СИР – 1 час Дозирање и избор лекова код болесника са оштећеном функцијом јетре или бубрега.	Вежбе – 2 часа Фармакокинетичка израчунавања код оштећења јетре и бубрега. Клинички значај и примери. Саветовање пацијената.
---	--	---

#### НАСТАВНА ЈЕДИНИЦА 15 (ПЕТНАЕСТА НЕДЕЉА):

##### ТОКСИКОКИНЕТИКА

Предавање - 2 часа Фармакокинетика предозирања. Разлика између акутног и хроничног тровања. Фактори који утичу на токсикокинетику.	СИР – 1 час Процена ризика на основу токсикокинетских параметара.	Вежбе – 2 часа Карактеристични примери лекова и отрова са познатом токсикокинетиком.
---	--	---

## РАСПОРЕД ПРЕДАВАЊА И СЕМИНАРА

**ФАРМАКОЛОШКА САЛА (С5)**

**ПОНЕДЕЉАК**

**14:35 – 16:50**

## РАСПОРЕД ВЕЖБИ

**ПОНЕДЕЉАК**

**ЖУТА САЛА ДЕСНО (С39)**

**17:00-18:30**

**I група**

**18:30-20:00**

**II група**

**ЖУТА САЛА ДЕСНО (С41)**

**18:30-20:00**

**III група**

**УТОРАК**

**ЖУТА САЛА ДЕСНО (С39)**

**08:00-09:30**

**IV група**

**09:30-11:00**

**VI група**

**ЖУТА САЛА ДЕСНО (С41)**

**08:00-09:30**

**V група**

**09:30-11:00**

**VII група**

## РАСПОРЕД НАСТАВЕ ЗА ПРЕДМЕТ ФАРМАКОКИНЕТИКА

Недеља	Датум	Време	Место	Тип	Назив методске јединице	Наставник
1	16.09.	14:35-16:50	C5	П	Апсорпција лекова	Проф. др Наташа Ђорђевић
	16.09.	17:00-20:00	C39/C41	В	Фармакокинетичка израчунавања параметара апсорпције лекова	Доц. др Радица Живковић Зарић
	17.09.	08:00-11:00	C39/C41			Истр. Ана Пејчић Истр. Милош Милосављевић
2	23.09.	14:35-16:50	C5	П	Дистрибуција лекова	Проф. др Драган Миловановић
	23.09.	17:00-20:00	C39/C41	В	Фармакокинетичка израчунавања параметара дистрибуције лекова	Доц. др Радица Живковић Зарић
	24.09.	08:00-11:00	C39/C41			Истр. Ана Пејчић Истр. Милош Милосављевић
3	30.09.	14:35-16:50	C5	П	Биотрансформација лекова	Проф. др Наташа Ђорђевић
	30.09.	17:00-20:00	C39/C41	В	Фармакокинетичка израчунавања параметара биотрансформације лекова	Доц. др Радица Живковић Зарић
	01.10.	08:00-11:00	C39/C41			Истр. Ана Пејчић Истр. Милош Милосављевић
4	07.10.	14:35-16:50	C5	П	Елиминација лекова	Проф. др Михајло Јаковљевић
	07.10.	17:00-20:00	C39/C41	В	Фармакокинетичка израчунавања параметара елиминације лекова	Доц. др Радица Живковић Зарић
	08.10.	08:00-11:00	C39/C41			Истр. Ана Пејчић Истр. Милош Милосављевић
5	14.10.	14:35-16:50	C5	П	Поновљено дозирање и равнотежно стање	Проф. др Наташа Ђорђевић
	14.10.	17:00-20:00	C39/C41	В	Фармакокинетичка израчунавања после поновљеног дозирања	Доц. др Радица Живковић Зарић
	15.10.	08:00-11:00	C39/C41			Истр. Ана Пејчић Истр. Милош Милосављевић
	17.10.	13:15-14:15	C1/C5	ЗТМ	<b>ЗАВРШНИ ТЕСТ МОДУЛА 1</b>	

## РАСПОРЕД НАСТАВЕ ЗА ПРЕДМЕТ ФАРМАКОКИНЕТИКА

Недеља	Датум	Време	Место	Тип	Назив методске јединице	Наставник
6	21.10.	14:35-16:50	C5	П	Фармакокинетички модели и сатурациона фармакокинетика	Проф. др Јасмина Миловановић
	21.10.	17:00-20:00	C39/C41	В	Фармакокинетичка израчунавања применом модела са једним и више одељака и по <i>Michaelis–Menten</i> моделу	Доц. др Радица Живковић Зарић
	22.10.	08:00-11:00	C39/C41			Истр. Ана Пејчић Истр. Милош Милосављевић
7	28.10.	14:35-16:50	C5	П	Терапијски мониторинг лекова	Проф. др Јасмина Миловановић
	28.10.	17:00-20:00	C39/C41	В	Тумачење резултата терапијског мониторинга лекова. Корекција дозе лека на основу његове концентрације у серуму	Доц. др Радица Живковић Зарић
	29.10.	08:00-11:00	C39/C41			Истр. Ана Пејчић Истр. Милош Милосављевић
8	04.11.	14:35-16:50	C5	П	Популациона фармакокинетика	Проф. др Слободан Јанковић
	04.11.	17:00-20:00	C39/C41	В	Демонстрација примене НОНМЕМ програма на валидационом сету података. Анализа пулационих фармакокинетичких студија	Доц. др Радица Живковић Зарић
	05.11.	08:00-11:00	C39/C41			Истр. Ана Пејчић Истр. Милош Милосављевић
9	09.11.	14:35-16:50	C5	П	Основе фармакогенетике	Проф. др Наташа Ђорђевић
	09.11.	17:00-20:00	C39/C41	В	Тумачење резултата фармакогенетских анализа. Анализа фармакогенетских студија	Доц. др Радица Живковић Зарић
	12.11.	08:00-11:00	C39/C41			Истр. Ана Пејчић Истр. Милош Милосављевић
10	18.11.	14:35-16:50	C5	П	Клиничка примена фармакогенетике	Проф. др Наташа Ђорђевић
	18.11.	17:00-20:00	C39/C41	В	Индивидуализација дозирања лекова на основу фармакогенетских анализа.	Доц. др Радица Живковић Зарић
	19.11.	08:00-11:00	C39/C41			Истр. Ана Пејчић Истр. Милош Милосављевић
	25.11.	07:55-08:55	C1/C5	ЗТМ	<b>ЗАВРШНИ ТЕСТ МОДУЛА 2</b>	

## РАСПОРЕД НАСТАВЕ ЗА ПРЕДМЕТ ФАРМАКОКИНЕТИКА

Недеља	Датум	Време	Место	Тип	Назив методске јединице	Наставник
11	25.11.	14:35-16:50	C5	П	Фармакокинетичке интеракције међу лековима	Проф. др Наташа Ђорђевић
	25.11.	17:00-20:00	C39/C41	В	Анализа приказа случаја клинички значајне непожељне интеракције међу лековима	Доц. др Радица Живковић Зарић
	26.11.	08:00-11:00	C39/C41			Истр. Ана Пејчић Истр. Милош Милосављевић
12	02.12.	14:35-16:50	C5	П	Дозирање и избор лекова код деце, старих и гојазних	Доц. др Срђан Стефановић
	02.12.	17:00-20:00	C39/C41	В	Фармакокинетичка израчунавања код деце, старих и гојазних	Доц. др Радица Живковић Зарић
	03.12.	08:00-11:00	C39/C41			Истр. Ана Пејчић Истр. Милош Милосављевић
13	07.12.	14:35-16:50	C5	П	Дозирање и избор лекова код трудница и дојиља	Проф. др Драган Миловановић
	07.12.	17:00-20:00	C39/C41	В	Фармакокинетичка израчунавања код трудница и дојиља	Доц. др Радица Живковић Зарић
	10.12.	08:00-11:00	C39/C41			Истр. Ана Пејчић Истр. Милош Милосављевић
14	16.12.	14:35-16:50	C5	П	Дозирање и избор лекова код болесника са оштећеном функцијом јетре или бубрега	Доц. др Срђан Стефановић
	16.12.	17:00-20:00	C39/C41	В	Фармакокинетичка израчунавања код оштећења јетре и бубрега	Доц. др Радица Живковић Зарић
	17.12.	08:00-11:00	C39/C41			Истр. Ана Пејчић Истр. Милош Милосављевић
15	23.12.	14:35-16:50	C5	П	Токсикокинетика	Проф. др Наташа Ђорђевић
	23.12.	17:00-20:00	C39/C41	В	Карактеристични примери лекова и отрова са познатом токсикокинетиком	Доц. др Радица Живковић Зарић
	24.12.	08:00-11:00	C39/C41			Истр. Ана Пејчић Истр. Милош Милосављевић
	10.01.	09:00-10:00	C1/C5	ЗТМ	<b>ЗАВРШНИ ТЕСТ МОДУЛА 3</b>	
	29.01.	09:00-11:00	C5	И	<b>ИСПИТ (ЈАНУАРСКО-ФЕБРУАРСКИ РОК)</b>	