

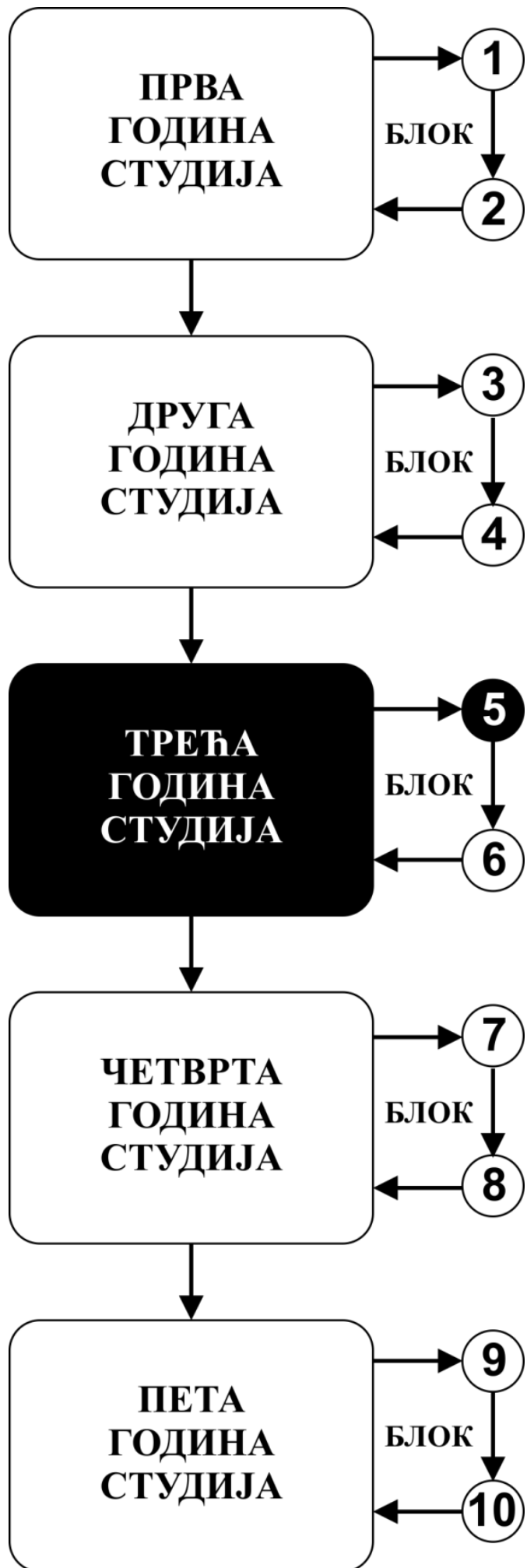


**ИНТЕГРИСАНЕ АКАДЕМСКЕ
СТУДИЈЕ ФАРМАЦИЈЕ**

ТРЕЋА ГОДИНА СТУДИЈА

ШКОЛСКА 2016/2017.

МОЛЕКУЛАРНА ФАРМАКОЛОГИЈА



Предмет:

МОЛЕКУЛАРНА ФАРМАКОЛОГИЈА

Предмет се вреднује са 5 ЕСПБ. Недељно има 4 часа активне наставе (2 часа предавања и 2 часа рада у малој групи)

НАСТАВНИЦИ И САРАДНИЦИ:

РБ	Име и презиме	Е-mail адреса	Звање
1.	Вера Дондур	edondur@ffh.bg.ac.rs	Редовни професор
2.	Драган Миловановић	piki@medf.kg.ac.rs	Редовни професор
3.	Владимир Јаковљевић	drvladakgbg@yahoo.com	Редовни професор
4.	Зорица Јовановић	zoricajovanovic@gmail.com	Ванредни професор
5.	Сузана Поповић	suza_popovic@yahoo.com	Доцент
6.	Јелена Пантић	panticjelena@open.telekom.rs	Доцент
7.	Владимир Живковић	vladimirziv@gmail.com	Доцент
8.	Илија Јефтић	ilijamb@yahoo.com	Асистент
9.	Милан Зарић	zaricmilan@gmail.com	Асистент
10.	Наташа Мијаиловић	nacakg@gmail.com	Сарадник у настави

СТРУКТУРА ПРЕДМЕТА:

Модул	Назив модула	Недеља	Предавања	Рад у малој групи	Наставник-руководилац модула
1	Физичка хемија	7	2	2	Проф. др Вера Дондур
2	Основе молекуларне фармакологије	5	2	2	Проф. др Драган Миловановић
3	Основи ензимологије	3	2	2	Проф. др Владимир Јаковљевић
					Σ 30+30=60

ОЦЕЊИВАЊЕ:

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

АКТИВНОСТ У ТОКУ НАСТАВЕ: На овај начин студент може да стекне до 30 поена и то тако што на посебном делу вежбе одговара на два испитна питања из те недеље наставе и у складу са показаним знањем добија 0-2 поена.

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

МОДУЛ		МАКСИМАЛНО ПОЕНА		
		активност у току наставе	завршни тест	Σ
1	Физичка хемија	14	30	44
2	Основе молекуларне фармакологије	10	25	35
3	Основи ензимологије	6	15	21
	Σ	30	70	100

Завршна оцена се формира на следећи начин:

Да би студент положио предмет мора да стекне минимум 55 поена и да положи све модуле.

Да би положио модул студент мора да:

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

број освојених поена	оцена
0 - 54	5
55 - 64	6
65 - 74	7
75 - 84	8
85 - 94	9
95 - 100	10

ТЕСТОВИ ПО МОДУЛИМА

МОДУЛ 1.

**ЗАВРШНИ ТЕСТ
0-30 ПОЕНА**

ОЦЕЊИВАЊЕ ЗАВРШНОГ ТЕСТА

Тест има 30 питања
Свако питање вреди 1 поен

МОДУЛ 2.

**ЗАВРШНИ ТЕСТ
0-25 ПОЕНА**

ОЦЕЊИВАЊЕ ЗАВРШНОГ ТЕСТА

Тест има 25 питања
Свако питање вреди 1 поен

МОДУЛ 3.

**ЗАВРШНИ ТЕСТ
0-15 ПОЕНА**

ОЦЕЊИВАЊЕ ЗАВРШНОГ ТЕСТА

Тест има 15 питања
Свако питање вреди 1 поен

ЛИТЕРАТУРА:

МОДУЛ	НАЗИВ УЦБЕНИКА	АУТОРИ	ИЗДАВАЧ	БИБЛИОТЕКА
ФИЗИЧКА ХЕМИЈА	Physica Chemistry for the Life Science. Физичка хемија.	Peter Atkins and Julio Paula. Иванка Холцлајтнер Антуновић.	Oxford Univ. Press 2006, Факултет за физичку хемију, 2000, Београд	Има
ОСНОВЕ МОЛЕКУЛАРНЕ ФАРМАКОЛОГИЈЕ	Основна имунологија: функције и поремећаји имунског система, треће издање.	Abul K. Abbas and Andrew H. Lichtman.	Data status, Београд, 2008.	Има
ОСНОВИ ЕНЗИМОЛОГИЈЕ	Биохемија. Медицински факултет у Нишу, Ниш, 2003	Кораћевић Д, Бјелаковић Г, Ђорђевић В, Николић Ј, Павловић Д, Коцић Г	Савремена администрација, Београд, 2003.	Има
<p>Сва предавања и материјал за рад у малој групи налазе се на сајту Факултета медицинских наука:</p> <p>www.medf.kg.ac.rs</p>				

Консултације са наставницима и сарадницима: сваке среде, од 12 до 13 сати, у просторијама Деканата и Центра за Молекулску медицину и истраживање матичних ћелија.

ПРОГРАМ

ПРВИ МОДУЛ: ФИЗИЧКА ХЕМИЈА

НАСТАВНА ЈЕДИНИЦА 1 (ПРВА НЕДЕЉА):

МЕЃУМОЛЕКУЛСКЕ ВЕЗЕ

ПРЕДАВАЊА 2 ЧАСА / РАД У МАЛОЈ ГРУПИ 2 ЧАСА

Основни типови међумолекулских интеракција (електростатичка интеракција јон-јон. Јон-дипол, дипол-дипол, водонична веза јон-индуковани дипол, дипол-индуковани дипол, индуковани-дипол-индуковани дипол). Типови међумолекулских интеракција аминокиселина и протеина (поларност група у аминокиселинама, пептидима и протеинима, диполни моменат алфа хеликса. Међумолекулске интеракције које остварују неуротрансмитери.

Вежбе: Анализа интеракције функционалних група са растварачем, утицај на растворљивост

НАСТАВНА ЈЕДИНИЦА 2 (ДРУГА НЕДЕЉА):

МЕЃУМОЛЕКУЛСКЕ СИЛЕ У ЛЕК-РЕЦЕПТОР ИНТЕРАКЦИЈАМА

ПРЕДАВАЊА 2 ЧАСА / РАД У МАЛОЈ ГРУПИ 2 ЧАСА

Међумолекулске интеракције у ћелијским мембранама и њихов утицај на структуру ћелијских мембрана, Међумолекулске интеракције у различитим типовима рецептора. Међумолекулске интеракције интеракције лек-рецептор (електростатичка интеракција јон-јон. Јон-дипол, дипол-дипол, водонична веза јон-индуковани дипол, дипол-индуковани дипол, индуковани-дипол-индуковани дипол молекула лекова и рецептора).

Вежбе: Анализа међумолекулских интеракције функционалних група одређених лекова

НАСТАВНА ЈЕДИНИЦА 3 (ТРЕЋА НЕДЕЉА):

ТЕРМОДИНАМИЧКИ АСПЕКТИ ИНТЕРАКЦИЈЕ ЛЕК-РЕЦЕПТОР-ЕНТАЛПИЈА

ПРЕДАВАЊА 2 ЧАСА / РАД У МАЛОЈ ГРУПИ 2 ЧАСА

Основни термодинамике и термодинамичке функције стања –унутрашња енергија молекула, Енталпија, енталпија формирања, енталпија, реакције, енталпија растварања и кристализације лека, енталпија интеракције лек-рецептор, Конверзија енергије у живим организмима

Вежбе: Израчунавање или одређивање енталпије солватације одређених лекова. Израчунавање енталпије формирања одређених лекова

НАСТАВНА ЈЕДИНИЦА 4 (ЧЕТВРТА НЕДЕЉА):

ТЕРМОДИНАМИЧКИ АСПЕКТИ ИНТЕРАКЦИЈЕ ЛЕК-РЕЦЕПТОР- ГИБСОВА СЛОБОДНА ЕНЕРГИЈА

ПРЕДАВАЊА 2 ЧАСА / РАД У МАЛОЈ ГРУПИ 2 ЧАСА

Гибсова слободна енергија, Ентропија, Спонтани и неспонтани процеси, Константа равнотеже у интеракције лек-рецептор (солватација, везивање лека за рецептор), реверзибилност процеса. Експерименталне методе у испитивању интеракције лек-рецептор, Калориметрија

Вежбе: Анализа Гибсове слободне енергије, ентропије и константе равнотеже, доприноси међумолекулских интеракција спонтаности процеса везивања лека за рецептор

НАСТАВНА ЈЕДИНИЦА 5 (ПЕТА НЕДЕЉА):

КОНСТАНТА РАВНОТЕЖЕ АГОНИСТА И АНТАГОНИСТА

ПРЕДАВАЊА 2 ЧАСА / РАД У МАЛОЈ ГРУПИ 2 ЧАСА

Гибсова слободна енергија и константа равнотеже агониста и антагониста утицај на типове инхибиција, Теорија запоседнутости рецептора, Компетитивност, Алостеричност и вишеступњевити механизми.

Вежбе: Анализа утицаја константи равнотеже на процес везивања агониста и антагониста за рецептор, утицај константи равнотеже на типове инхибиције

НАСТАВНА ЈЕДИНИЦА 6 (ШЕСТА НЕДЕЉА):

ЕЛЕКТРОХЕМИЈСКИ АСПЕКТИ ИНТЕРАКЦИЈЕ ЛЕК-РЕЦЕПТОР ПРЕДАВАЊА 2 ЧАСА / РАД У МАЛОЈ ГРУПИ 2 ЧАСА

Оксидо-редукциони процеси и редукциони потенцијал, Напонске ћелије, Нернстов потенцијал, концентрационе ћелије, Мембрански потенцијал, Јонски канали Електрохемијске основе јонског транспорта кроз мембране: активни и пасивни транспорт, Гибсова енергија активног и пасивног јонског транспорта, Напонски јонски канали, Лигандом отворени јонски канали.

Експерименталне технике које се користе у испитивању јонског транспорта

Вежбе: Одређивање мембранског потенцијала. Гибсова слободна енергија, мембрански потенцијал

НАСТАВНА ЈЕДИНИЦА 7 (СЕДМА НЕДЕЉА):

ОСНОВЕ ЕНЗИМСКИ КАТАЛИСАНИХ РЕАКЦИЈА ЛЕК-РЕЦЕПТОР ПРЕДАВАЊА 2 ЧАСА / РАД У МАЛОЈ ГРУПИ 2 ЧАСА

Брзина реакције, ред, константа брзине, температурска зависност. Теорија прелазног стања, активирани комплекс. Кинетички модели ензимски каталисаних реакција, Гибсова слободна енергија ензимски каталисаних реакција, ентропијски утицај на брзину реакције. Ензимска кинетика укључујући компетитивни и некомпетитивни механизам. Аналитичке технике које се користе у испитивању ензимске активности. Експерименталне методе које се користе у области молекуларне фармакологије-основне информације. Ренгемоструктурна кристалографија, масена спектрометрија, фемтосекундна ласерска спектроскопија, Методе флуоресцентне и фосфорцентне спектроскопије и микроскопије.

ДРУГИ МОДУЛ: ОСНОВЕ МОЛЕКУЛАРНЕ ФАРМАКОЛОГИЈЕ

НАСТАВНА ЈЕДИНИЦА 8 НЕДЕЉА (ОСМА НЕДЕЉА):

РЕЦЕПТОРИ ВЕЗАНИ ЗА Г-ПРОТЕИНЕ ПРЕДАВАЊА 2 ЧАСА / РАД У МАЛОЈ ГРУПИ 2 ЧАСА

Рецептори везани за Г-протеине: холинергички, адренергички, допаминергички, серотонергички, хистаминергички, опиоидни рецептори, рецептори за вазопресин. Регулација рецептора: усходна и нисходна регулација, интернализација, фосфорилација. Фармаколошке особине лекова и супстанци: пилокарпин, атропин, адреналин, допамин, празосин, пропранолол, бромокриптин, халоперидол, суматриптан, кетансерин, дифенхидрамин, ранитидин, морфин, налоксон

НАСТАВНА ЈЕДИНИЦА 9 (ДЕВЕТА НЕДЕЉА):

РЕЦЕПТОРИ МЕМБРАНСКИ ЕНЗИМИ И НУКЛЕАРНИ РЕЦЕПТОРИ ПРЕДАВАЊА 2 ЧАСА / РАД У МАЛОЈ ГРУПИ 2 ЧАСА

Рецептори мембрански ензими: рецептор за инсулин, фамилија пролактина, рецептори за епидермални фактор раста. Нуклеарни рецептори: стероиди, витамин Д, тиреоидни хормони, PPAR
Фармаколошке особине лекова и супстанци: инсулин, пролактин, хормон раста, еритропоетин, филграстим, ерлотиниб кортизол, алдостерон, холекалциферол, тироксин, прогестерон, тестостерон, мифепристон, естрадиол, фенофибрат

НАСТАВНА ЈЕДИНИЦА 10 (ДЕСЕТА НЕДЕЉА):**ЈОНСКИ КАНАЛИ****ПРЕДАВАЊА 2 ЧАСА / РАД У МАЛОЈ ГРУПИ 2 ЧАСА**

Рецептори јонски канали: никотински, ГАБАа, рецептори за глицин, 5НТ3 рецептори, јонотропни рецептори за глутамат. Јонски канали зависни од волтаже: натријум, калијум, калцијум. Фармаколошке особине лекова и супстанци: никотин, пануронијум, фенбарбитон, диазепам, пропофол, еталнол, стрихнин, одансетрон, баклофен, флумазенил, кетамин, фенциклидин, мемантин лидокаин, нифедипин, миноксидил, глибенкламид, астемизол

НАСТАВНА ЈЕДИНИЦА 11 (ЈЕДАНАЕСТА НЕДЕЉА):**ТРАНСПОРТЕРИ И МОЛЕКУЛИ ОРГАНЕЛА****ПРЕДАВАЊА 2 ЧАСА / РАД У МАЛОЈ ГРУПИ 2 ЧАСА**

Транспортери за неуротрансмитере: DAT, NET, SERT, GAT, EAAT
 Молекули ћелијских органела: ријанодински рецептор, топоизомеразе, тубулин, ДНК полимеразе.
 Фармаколошке особине лекова и супстанци: кокаин, амфетамин, амитриптилин, флуоксетин дантролен, доксорубин, етопозид, винкрестин, паклитаксел, флударабин

НАСТАВНА ЈЕДИНИЦА 12 (ДВАНАЕСТА НЕДЕЉА):**МОЛЕКУЛИ РАСТА И ДИФЕРЕНЦИЈАЦИЈЕ И АНТИТЕЛА****ПРЕДАВАЊА 2 ЧАСА / РАД У МАЛОЈ ГРУПИ 2 ЧАСА**

Интрацелуларни сигнални молекули раста и диференцијације: рецептори за цитокине, сигнални путеви апоптозе, mTOR, ERK/MAPK и RANK/RANKL
 Моноклонска антитела: HER-2, CD, VEGF, TNF α , интегрин,
 Фармаколошке особине лекова и супстанци: такролимус, актиномицин Д, кофеин, сиролимус, сорафениб, деносумаб, трастузумаб, бевацизумаб, ритуксимаб, адалимумаб, натализумаб

ТРЕЋИ МОДУЛ: ОСНОВИ ЕНЗИМОЛОГИЈЕ**НАСТАВНА ЈЕДИНИЦА 13 (ТРИНАЕСТА НЕДЕЉА):****ЕНЗИМСКА КИНЕТИКА И ЕНЗИМИ НЕУРОТРАНСМИТЕРА****ПРЕДАВАЊА 2 ЧАСА / РАД У МАЛОЈ ГРУПИ 2 ЧАСА**

Ензимска кинетика, супстрати и инхибитори ензима
 Ензими неуротрансмитера: ацетилхолинестераза, моноаминоксидаза, катехол-О-метил-трансфераза
 Фармакологија лекова и супстанци: физостигмин, неостигмин, малатион, моклобемид, ентакапон

НАСТАВНА ЈЕДИНИЦА 14 (ЧЕТРНАЕСТА НЕДЕЉА):**ЕНЗИМИ СИГНАЛНИХ ПУТЕВА И АУТАКОИДА****ПРЕДАВАЊА 2 ЧАСА / РАД У МАЛОЈ ГРУПИ 2 ЧАСА**

Ензими сигналних путева: аденилил циклазе, гуанилил циклазе, фосфодиестеразе, фосфолипазе
 Ензими аутакоида: циклооксигеназе и липоксигеназе
 Фармакологија лекова и супстанци: силденафин, дипиридамол, милринон, азот моноксид, аспирин, диклофенак, целекоксиб, зилеутон

НАСТАВНА ЈЕДИНИЦА 15 (ПЕТНАЕСТА НЕДЕЉА):**ЕНЗИМИ МЕТАБОЛИЗМА ЛЕКОВА И АКТИВНИХ СУПСТАНЦИ****ПРЕДАВАЊА 2 ЧАСА / РАД У МАЛОЈ ГРУПИ 2 ЧАСА**

Ензими метаболизма лекова: цитохроми П450, трансферазе
 Ензими интермедијераног и метаболизма биолошки активних молекула: АЦЕ, карбоанхидраза, ксантин оксидаза, ароматаза, дихидрофолат редуктаза, тимидилат синтетаза
 Фармаколошке особине лекова и супстанци: фенбарбитон, карбамазепин, еритромицин, кетоконазол, еналаприл, ацетазоламид, алопуринол, анастразол, метотрексат, флуороурацил

РАСПОРЕД ПРЕДАВАЊА

СРЕДА

ВЕЛИКА САЛА (С3)

16:45 – 18:15

РАСПОРЕД ВЕЖБИ

ПЕТАК

МАЛА САЛА

13:10 – 14:40

I група

14:50 – 16:20

III група

16:30 - 18:00

II група

ПЛАВА САЛА

13:10 – 14:40

IV група

14:50 – 16:20

VI група

16:30 - 18:00

V група

18:20 – 19:50

VII група

РАСПОРЕД НАСТАВЕ ЗА ПРЕДМЕТ МОЛЕКУЛАРНА ФАРМАКОЛОГИЈА

модул	недеља	Датум	Време	Место	тип	назив методске јединице	наставник
1	1	14.09.	16:45 - 18:15	C3	П	Међумолекулске везе	Проф. др Вера Дондур
	1	16.09.	13:10 - 19:50	C4 C44	В	Међумолекулске везе	
	2	21.09.	16:45 - 18:15	C3	П	Међумолекулске силе у лек-рецептор интеракцијама	Проф. др Вера Дондур
	2	23.09.	13:10 - 19:50	C4 C44	В	Међумолекулске силе у лек-рецептор интеракцијама	
	3	28.09.	16:45 - 18:15	C3	П	Термодинамички аспекти интеракције лек-рецептор-енталпија	Проф. др Вера Дондур
	3	30.10.	13:10 - 19:50	C4 C44	В	Термодинамички аспекти интеракције лек-рецептор-енталпија	
	4	05.10.	16:45 - 18:15	C3	П	Термодинамички аспекти интеракције лек-рецептор-Гибсова слободна енергија и спонтаност процеса	Проф. др Вера Дондур
	4	07.10.	13:10 - 19:50	C4 C44	В	Термодинамички аспекти интеракције лек-рецептор-Гибсова слободна енергија и спонтаност процеса	
	5	12.10.	16:45 - 18:15	C3	П	Константа равнотеже везивања агониста и антагониста, утицај константе на конкуритивност	Проф. др Вера Дондур
	5	14.10.	13:10 - 19:50	C4 C44	В	Константа равнотеже везивања агониста и антагониста, утицај константе на конкуритивност	
	6	19.10.	16:45 - 18:15	C3	П	Електрохемијски аспекти интеракције лек-рецептор-јонски канали	Проф. др Вера Дондур
	6	21.10.	13:10 - 19:50	C4 C44	В	Електрохемијски аспекти интеракције лек-рецептор-јонски канали	
	7	26.10.	16:45 - 18:15	C3	П	Основе хемијске кинетике ензимски каталисаних процеса	Проф. др Вера Дондур
	7	28.10.	13:10 - 19:50	C4 C44	В	Основе хемијске кинетике ензимски каталисаних процеса	

РАСПОРЕД НАСТАВЕ ЗА ПРЕДМЕТ МОЛЕКУЛАРНА ФАРМАКОЛОГИЈА

модул	недеља	Датум	Време	Место	тип	назив методске јединице	наставник
2	8	02.11.	16:45 - 18:15	C3	П	Рецептори везани за Г-протеине	Проф. др Драган Миловановић
		03.11.	17:30 - 18:30	C1,C3	МТ	МОДУЛСКИ ТЕСТ 1	
2	8	04.11.	13:10 - 19:50	C4 C44	В	Рецептори везани за Г-протеине	Проф. др Драган Миловановић Асс. др Илија Јефтић
	9	09.11.	11:00 - 12:30	C3	П	Рецептори мембрански ензими и нуклеарни рецептори	Доц. др Владимир Живковић
	9	12.11.	13:10 - 19:50	C4 C44	В	Рецептори мембрански ензими и нуклеарни рецептори	Доц. др Владимир Живковић Асс. др Милан Зарић
	10	16.11.	16:45 - 18:15	C3	П	Јонски канали	Проф. др Зорица Јовановић
	10	18.11.	13:10 - 19:50	C4 C44	В	Јонски канали	Проф. др Зорица Јовановић Асс. др Илија Јефтић
	11	23.11.	16:45 - 18:15	C3	П	Транспортери и молекули органела	Проф. др Владимир Јаковљевић
	11	25.11.	13:10 - 19:50	C4 C44	В	Транспортери и молекули органела	Проф. др Владимир Јаковљевић Асс. др Илија Јефтић
	12	30.11.	16:45 - 18:15	C3	П	Молекули раста и диференцијације и антитела	Доц. др Јелена Пантић
	12	02.12.	13:10 - 19:50	C4 C44	В	Молекули раста и диференцијације и антитела	Доц. др Јелена Пантић Доц. др Сузана Поповић
3	13	07.12.	16:45 - 18:15	C3	П	Ензимска кинетика и ензими неуротрансмитера	Проф. др Иванка Зелен
		08.12.	17:30 - 18:30	C1,C3	МТ	МОДУЛСКИ ТЕСТ 2	

РАСПОРЕД НАСТАВЕ ЗА ПРЕДМЕТ МОЛЕКУЛАРНА ФАРМАКОЛОГИЈА

модул	недеља	Датум	Време	Место	тип	назив методске јединице	наставник
3	13	10.12.	13:10 - 19:50	C4 C44	В	Ензимска кинетика и ензими неуротрансмитера	Проф. др Ивана Николић Асс. др Милан Зарић
	14	14.12.	16:45 - 18:15	C3	П	Ензими сигналних путева и аутокоида	Проф. др Владимир Јаковљевић
	14	16.12.	13:10 - 19:50	C4 C44	В	Ензими сигналних путева и аутокоида	Проф. др Владимир Јаковљевић Асс. др Милан Зарић
	15	21.12.	16:45 - 18:15	C3	П	Ензими метаболизма лекова и активних супстанци	Проф. др Драган Миловановић
	15	23.12.	13:10 - 19:50	C4 C44	В	Ензими метаболизма лекова и активних супстанци	Проф. др Драган Миловановић Асс. др Илија Јефтић
		09.01.	15:00 - 16:00	C3,C4	МТ	МОДУЛСКИ ТЕСТ 3	
		30.01.	10:00-13:00	C44	И	ИСПИТ (ЈАНУАРСКО-ФЕБРУАРСКИ РОК)	