

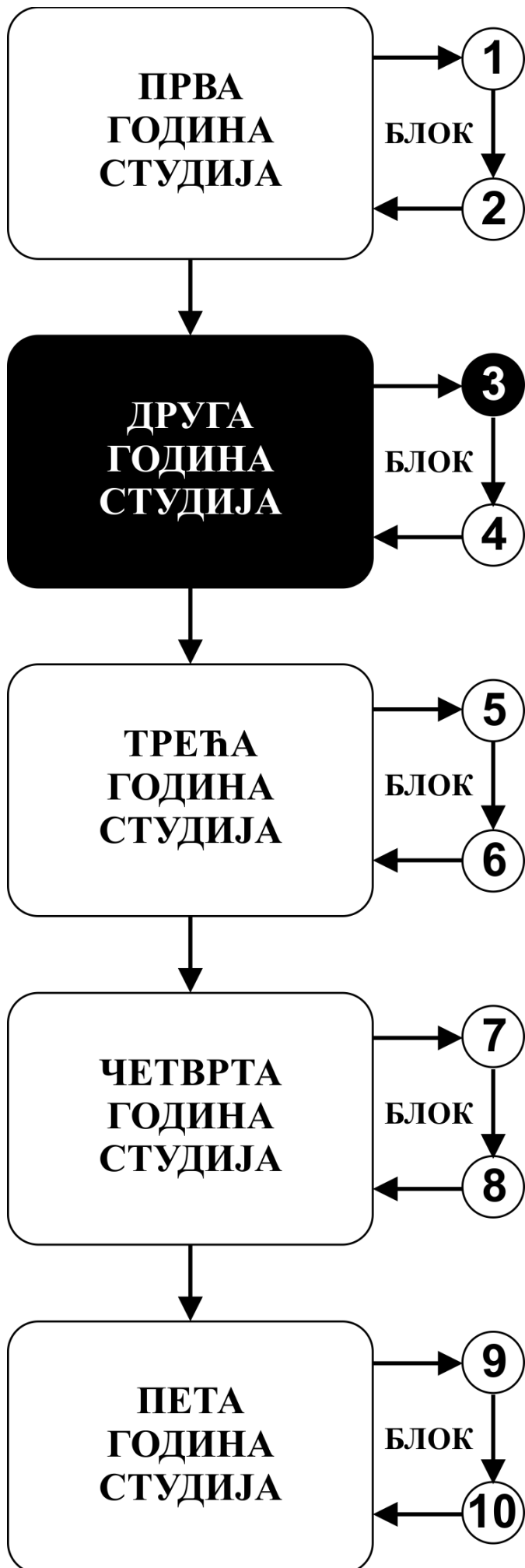


**ИНТЕГРИСАНЕ АКАДЕМСКЕ  
СТУДИЈЕ ФАРМАЦИЈЕ**

**ДРУГА ГОДИНА СТУДИЈА**

школска 2023/2024.

**МЕДИЦИНСКА ХЕМИЈА 1**



Предмет:

## **МЕДИЦИНСКА ХЕМИЈА 1**

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 КОЈИ ИЗВОДЕ НАСТАВУ:

РБ	Име и презиме	Email адреса	звање
1.	Слободан Новокмет	slobodan.novokmet@medf.kg.ac.rs	Редовни професор
2.	Исидора Милосављевић	isidora.stojic@medf.kg.ac.rs	Доцент
3.	Маја Савић	maja.jovanovic@medf.kg.ac.rs	Асистент

## СТРУКТУРА ПРЕДМЕТА:

Назив	Недеља	Предавања	Рад у малој групи	Наставници
Медицинска хемија 1	15	2	2	Проф. др Слободан Новокмет Доц. др Исидора Милосављевић
				Σ 30+30=60

## ОЦЕЊИВАЊЕ:

Оцена је еквивалентна броју стечених поена (види табеле). Поени се стичу на два начина:

### ПРЕДИСПИТНЕ ОБАВЕЗЕ:

Студенти су у обавези да активно учествују у свим облицима наставе. Наставници и сарадници који изводе наставу ће оцењивати њихово понашање, знање, вештину и ставове испољене у току извођења наставе и решавања задатих проблема. На овај начин студент може да стекне до 50 поена и то:

Присуство настави - максимум два изостанка 5 бода

Присуство вежбама - максимум два изостанка 5 бода

2 колоквијума који обухватају градиво обрађено на предавањима 40 бодова

**ЗАВРШНИ ИСПИТ:** На овај начин студент може да стекне до 50 поена и то:

Усмени испит (извлачење три испитна питања) до 50 бодова.

Начин полагања испита и оцењивања према приложеној табели.

Медицинска хемија 1	МАКСИМАЛНО ПОЕНА			
	присуство на настави	наставни колоквијум	завршни испит	Σ
	2 × 5	2 × 20	50	
<b>Σ</b>	<b>10</b>	<b>40</b>	<b>50</b>	<b>100</b>

### Завршна оцена се формира на следећи начин:

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

Да би положио предмет студент мора да:

1. стекне више од 50% поена предвиђених за предиспитну активност присуство на настави
2. стекне више од 50% поена предвиђених за предиспитну активност наставни колоквијум
3. положи усмени завршни испит, односно да има више од 50% предвиђених поена.

број освојених поена	оцена
0 - 50	<b>5</b>
51 - 60	<b>6</b>
61 - 70	<b>7</b>
71 - 80	<b>8</b>
81 - 90	<b>9</b>
91 - 100	<b>10</b>

# НАСТАВНИ КОЛОКВИЈУМИ

## 1. НАСТАВНИ КОЛОКВИЈУМ

**ЗАВРШНИ ТЕСТ  
0-20 ПОЕНА**

**ОЦЕЊИВАЊЕ  
ЗАВРШНОГ ТЕСТА**

Тест има 20 питања  
Свако питање вреди 1 поен

## МОДУЛ 2.

**ЗАВРШНИ ТЕСТ  
0-20 ПОЕНА**

**ОЦЕЊИВАЊЕ  
ЗАВРШНОГ ТЕСТА**

Тест има 20 питања  
Свако питање вреди 1 поен

## ЛИТЕРАТУРА:

НАЗИВ УЏБЕНИКА	АУТОРИ	ИЗАДАВАЧ	БИБЛИОТЕКА
Introduction to Medicinal Chemistry, 4th Edition.	Patrick GL (Ed)	Oxford: University Press; 2009	<b>Има</b>
Essentials of Pharmaceutical Chemistry, 3rd Edition.	Cairns D (Ed)	London, Chicago: Pharmaceutical Press; 2008	<b>Има</b>
Wilson and Gisvold's Textbook of Organic Medicinal and Pharmaceutical Chemistry, 12th Edition.	Beale JM, Block JH (Eds)	Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 2011	<b>Има</b>
Fundamentals of Medicinal Chemistry	Thomas G (Ed)	London, United Kingdom, 2003	<b>Има</b>
Основи теоријске органске хемије и стереохемије	др Михаило Љ. Михаиловић	Грађевинска Књига, Београд, 1985.	<b>Има</b>

Сва предавања и материјал за рад у малој групи налазе се на сајту Факултета медицинских наука: [www.medf.kg.ac.rs](http://www.medf.kg.ac.rs)

# ПРОГРАМ

НАСТАВНА ЈЕДИНИЦА 1 (ПРВА НЕДЕЉА):

## УВОД У МЕДИЦИНСКУ ХЕМИЈУ

предавања 2 часа	рад у малој групи 2 часа
Увод у медицинску хемију; дефиниција молекула лека, порекло лекова; утицај физичко-хемијских особина молекула лека на судбину у организму; улога медицинске хемије у открићу и дизајну нових молекула лекова.	Увод у медицинску хемију

НАСТАВНА ЈЕДИНИЦА 2 (ДРУГА НЕДЕЉА):

## ФИЗИЧКО-ХЕМИЈСКЕ ОСОБИНЕ МОЛЕКУЛА ЛЕКОВА

предавања 2 часа	рад у малој групи 2 часа
Физичко-хемијске особине молекула лекова; хидрофобне особине молекула лекова; утицај електронског ефекта различитих супституената на јонизацију и поларност молекула лекова; утицај стерних особина молекула лекова на њихову интеракцију са протеинским ефектором.	Физичко-хемијске особине молекула лекова - примери

НАСТАВНА ЈЕДИНИЦА 3 (ТРЕЋА НЕДЕЉА):

## СТЕПЕН ЈОНИЗАЦИЈЕ МОЛЕКУЛА ЛЕКОВА

предавања 2 часа	рад у малој групи 2 часа
Степен јонизације молекула лекова; утицај кисело-базних особина на степен јонизације молекула лекова; $pK_a$ вредност молекула лекова; утицај $pH$ средине на јонизацију молекула лекова.	Јонизација - примери молекула лекова

НАСТАВНА ЈЕДИНИЦА 4 (ЧЕТВРТА НЕДЕЉА):

## ЛИПОФИЛНОСТ МОЛЕКУЛА ЛЕКОВА

предавања 2 часа	рад у малој групи 2 часа
Липофилност молекула лекова; параметри липофилности: партициони коефицијент, коефицијент расподеле и константа липофилности; одређивање и значај липофилности у хемији лекова; <i>Lipinski</i> -ево правило "петице".	Експерименталне и теоријске методе за одређивање партиционог коефицијента

НАСТАВНА ЈЕДИНИЦА 5 (ПЕТА НЕДЕЉА):

## РАСТВОРЉИВОСТ МОЛЕКУЛА ЛЕКОВА

предавања 2 часа	рад у малој групи 2 часа
Значај растворљивости молекула лекова у води; фактори који утичу на растворљивост молекула лекова; начини за оптимизацију растворљивости (синтетисање лекова у облику соли, увођење група које имају велики потенцијал растварања, употреба специјалних дозних облика).	Растворљивост - примери молекула лекова



НАСТАВНА ЈЕДИНИЦА 6 (ШЕСТА НЕДЕЉА):

**РАЗВОЈ НОВИХ МОЛЕКУЛА ЛЕКОВА ИЗ ПРИРОДНИХ РЕСУРСА**

предавања 2 часа	рад у малој групи 2 часа
Изоловање активних супстанци из природних ресурса; значај хидроксилне групе, аминок групе, ароматичних прстенова (циклуса), двоструких веза, за интеракцију са протеинским ефекторима.	Развој нових молекула лекова из природних ресурса

НАСТАВНА ЈЕДИНИЦА 7 (СЕДМА НЕДЕЉА):

**РАЗВОЈ НОВИХ ЛЕКОВА - СИНТЕТСКИХ АНАЛОГА**

предавања 2 часа	рад у малој групи 2 часа
Промене на нивоу структуре постојећих молекула лекова; замена функционалних група; увођење нових функционалних група.	Развој нових лекова - синтетских аналога

НАСТАВНА ЈЕДИНИЦА 8 (ОСМА НЕДЕЉА):

**ДИЗАЈН ЛЕКОВА ЗАСНОВАН НА СТРУКТУРИ И ПРИСТУПУ АКТИВНОГ АНАЛОГА**

предавања 2 часа	рад у малој групи 2 часа
Увод и приступи у дизајну лекова. Дизајн лекова заснован на структури аналога; појам пионирског лека и физиолошког циља ("мете") у дизајну лека; аналог - дефиниција, структурни и фармаколошки аналози. Дизајн лекова заснован на приступу активног аналога: предности, недостаци и методологија.	Дизајн лекова заснован на структури и приступу активног аналога

НАСТАВНА ЈЕДИНИЦА 9 (ДЕВЕТА НЕДЕЉА):

**БИОТРАНСФОРМАЦИЈА МОЛЕКУЛА ЛЕКОВА**

предавања 2 часа	рад у малој групи 2 часа
Утицај биолошких фактора на метаболизам молекула лекова; улога метаболизма лекова; реакције прве фазе биотрансформације - оксидација; значај <i>CYP-450</i> монооксигеназе у реакцијама оксидативне биотрансформације.	Биотрансформација молекула лекова; реакције оксидације - примери

НАСТАВНА ЈЕДИНИЦА 10 (ДЕСЕТА НЕДЕЉА):

**БИОТРАНСФОРМАЦИЈА МОЛЕКУЛА ЛЕКОВА**

предавања 2 часа	рад у малој групи 2 часа
Реакције прве фазе биотрансформације - редукција; реакције без промене оксидативног стања (хидролитичке реакције).	Биотрансформација молекула лекова; реакције редукције и хидролизе - примери

НАСТАВНА ЈЕДИНИЦА 11 (ЈЕДАНАЕСТА НЕДЕЉА):

**БИОТРАНСФОРМАЦИЈА МОЛЕКУЛА ЛЕКОВА**

предавања 2 часа	рад у малој групи 2 часа
Реакције друге фазе биотрансформације - коњугација; капацитет процеса коњугације; метиловање; ацетиловање; реакције стварања коњугата са: сумпорном киселином (сулфокоњугација), $\alpha$ -аминокиселинама и глукуронском киселином.	Биотрансформација молекула лекова; реакције друге фазе - примери

НАСТАВНА ЈЕДИНИЦА 12 (ДВАНАЕСТА НЕДЕЉА):

**ЗНАЧАЈ МЕДИЦИНСКЕ ХЕМИЈЕ ЗА УНАПРЕЂЕЊЕ ОСОБИНА МОЛЕКУЛА ЛЕКОВА**

предавање 2 часа	рад у малој групи 2 часа
Модификације структуре молекула лекова у погледу супституената и стереоелектронских особина. Пролекови: дефиниција, подела и особине.	Метаболички путеви лекова - примери

НАСТАВНА ЈЕДИНИЦА 13 (ТРИНАЕСТА НЕДЕЉА):

**СТАБИЛНОСТ ЛЕКОВА**

предавање 2 часа	рад у малој групи 2 часа
Стабилност лекова; стабилност лекова са особинама слободних радикала; спречавање оксидативних деградација лекова; аутооксидација; "старење" лекова; лекови који су подложни хидролизи; остали механизми деградације лекова.	Стабилност лекова - примери

НАСТАВНА ЈЕДИНИЦА 14 (ЧЕТРНАЕСТА НЕДЕЉА):

**МЕДИЦИНСКА ХЕМИЈА ЕНЗИМА**

предавања 2 часа	рад у малој групи 2 часа
Ензими као катализатори; активна места ензима; везивање супстрата за активно место у ензиму; реакције везивања; кисело-базна катализа; нуклеофилне групе.	Медицинска хемија ензима

НАСТАВНА ЈЕДИНИЦА 15 (ПЕТНАЕСТА НЕДЕЉА):

**МЕДИЦИНСКА ХЕМИЈА РЕЦЕПТОРА**

предавања 2 часа	рад у малој групи 2 часа
Рецептори; везивна места на рецепторима; конформационе промене рецептора. Принципи у дизајну агониста и антагониста са аспекта структуре рецептора.	Медицинска хемија рецептора

## РАСПОРЕД ПРЕДАВАЊА

**ФАРМАКОЛОШКА САЛА (С5)**

**ПОНЕДЕЉАК**

**10:15 – 11:45**

## РАСПОРЕД ВЕЖБИ

**ПОНЕДЕЉАК**

**РАЧУНАРСКА УЧИОНИЦА (Р1)**

**11:50 – 13:20**

I група

**13:20 – 14:50**

II група

**14:50 – 16:20**

III група

**УТОРАК**

**РАЧУНАРСКА УЧИОНИЦА (Р1)**

**10:45 – 12:15**

IV група

**12:15 – 13:45**

V група

**СРЕДА**

**ЖУТА САЛА (Д) 39**

**09:50 – 11:20**

V група

**11:20 – 12:50**

VII група

## РАСПОРЕД НАСТАВЕ ЗА ПРЕДМЕТ МЕДИЦИНСКА ХЕМИЈА 1

недеља	тип	назив методске јединице	наставник
1	П	Увод у медицинску хемију.	Проф. др Слободан Новокмет
	В	Увод у медицинску хемију.	Проф. др Слободан Новокмет Доц. др Исидора Милосављевић Асс. Маја Савић
2	П	Физичко-хемијске особине молекула лекова.	Проф. др Слободан Новокмет
	В	Физичко-хемијске особине молекула лекова – примери.	Проф. др Слободан Новокмет Доц. др Исидора Милосављевић Асс. Маја Савић
3	П	Степен јонизације молекула лекова.	Доц. др Исидора Милосављевић
	В	Јонизација - примери молекула лекова.	Проф. др Слободан Новокмет Доц. др Исидора Милосављевић Асс. Маја Савић
4	П	Липофилност молекула лекова.	Доц. др Исидора Милосављевић
	В	Експерименталне и теоријске методе за одређивање партиционог коефицијента.	Проф. др Слободан Новокмет Доц. др Исидора Милосављевић Асс. Маја Савић
5	П	Растворљивост молекула лекова.	Проф. др Слободан Новокмет
	В	Растворљивост - примери молекула лекова.	Проф. др Слободан Новокмет Доц. др Исидора Милосављевић Асс. Маја Савић
6	П	Развој нових молекула лекова из природних ресурса.	Проф. др Слободан Новокмет
	В	Развој нових молекула лекова из природних ресурса.	Проф. др Слободан Новокмет Доц. др Исидора Милосављевић Асс. Маја Савић

## РАСПОРЕД НАСТАВЕ ЗА ПРЕДМЕТ МЕДИЦИНСКА ХЕМИЈА 1

недеља	тип	назив методске јединице	наставник
7	П	Развој нових лекова - синтетских аналога.	Проф. др Слободан Новокмет
	В	Развој нових лекова - синтетских аналога.	Проф. др Слободан Новокмет Доц. др Исидора Милосављевић Асс. Маја Савић
8	П	Дизајн лекова заснован на структури и приступу активног аналога.	Проф. др Слободан Новокмет
	В	Дизајн лекова заснован на структури и приступу активног аналога.	Проф. др Слободан Новокмет Доц. др Исидора Милосављевић Асс. Маја Савић
НК	<b>1. НАСТАВНИ КОЛОКВИЈУМ</b>		
9	П	Биотрансформација молекула лекова.	Проф. др Слободан Новокмет
	В	Биотрансформација молекула лекова; реакције оксидације – примери.	Проф. др Слободан Новокмет Доц. др Исидора Милосављевић Асс. Маја Савић
10	П	Биотрансформација молекула лекова.	Проф. др Слободан Новокмет
	В	Биотрансформација молекула лекова; реакције редукције и хидролизе – примери.	Проф. др Слободан Новокмет Доц. др Исидора Милосављевић Асс. Маја Савић
11	П	Биотрансформација молекула лекова.	Доц. др Исидора Милосављевић
	В	Биотрансформација молекула лекова; реакције друге фазе – примери.	Проф. др Слободан Новокмет Доц. др Исидора Милосављевић Асс. Маја Савић
12	П	Биотрансформација молекула лекова.	Доц. др Исидора Милосављевић
	В	Метаболички путеви лекова – примери.	Проф. др Слободан Новокмет Доц. др Исидора Милосављевић Асс. Маја Савић

## РАСПОРЕД НАСТАВЕ ЗА ПРЕДМЕТ МЕДИЦИНСКА ХЕМИЈА 1

недеља	тип	назив методске јединице	наставник
13	П	Стабилност лекова.	Доц. др Исидора Милосављевић
	В	Стабилност лекова – примери.	Проф. др Слободан Новокмет Доц. др Исидора Милосављевић Асс. Маја Савић
14	П	Медицинска хемија ензима.	Проф. др Слободан Новокмет
	В	Медицинска хемија ензима.	Проф. др Слободан Новокмет Доц. др Исидора Милосављевић Асс. Маја Савић
15	П	Медицинска хемија рецептора.	Проф. др Слободан Новокмет
	В	Медицинска хемија рецептора.	Проф. др Слободан Новокмет Доц. др Исидора Милосављевић Асс. Маја Савић
	НК	<b>2. НАСТАВНИ КОЛОКВИЈУМ</b>	