

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное учреждение высшего образования  
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"  
Институт фундаментальной медицины и биологии



**УТВЕРЖДАЮ**

Проректор по образовательной деятельности КФУ  
проф. Таюрский Д.А.

"\_\_" \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**Программа дисциплины**

Механизмы трансформации лекарств Б1.В.ОД.3

Направление подготовки: 06.04.01 - Биология

Профиль подготовки: Медико-биологические науки

Квалификация выпускника: магистр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

**Автор(ы):** Фаттахова А.Н.

**Рецензент(ы):** Киямова Р.Г.

**СОГЛАСОВАНО:**

Заведующий(ая) кафедрой: Киямова Р. Г.

Протокол заседания кафедры No \_\_\_\_ от "\_\_\_\_" \_\_\_\_\_ 201\_\_ г

Учебно-методическая комиссия Института фундаментальной медицины и биологии:

Протокол заседания УМК No \_\_\_\_ от "\_\_\_\_" \_\_\_\_\_ 201\_\_ г

Казань  
2016

## Содержание

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы
2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы высшего образования
3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся
4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий
  - 4.1 Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине/ модулю
  - 4.2 Содержание дисциплины
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)
6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)
  - 6.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы и форм контроля их освоения
  - 6.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания
  - 6.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы
  - 6.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций
7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)
  - 7.1 Основная литература
  - 7.2 Дополнительная литература
8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)
10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)
11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)
12. Средства адаптации преподавания дисциплины к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Программу дисциплины разработал(а)(и) доцент, к.н. (доцент) Фаттахова А.Н. (Кафедра биохимии и биотехнологии, отделение биологии и биотехнологии), Alfia.Fattakhova@kpfu.ru

### 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Выпускник, освоивший дисциплину, должен обладать следующими компетенциями:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ПК-1	способность творчески использовать в научной и производственно-технологической деятельности знания фундаментальных и прикладных разделов дисциплин (модулей), определяющих направленность (профиль) программы магистратуры
ПК-2	способность планировать и реализовывать профессиональные мероприятия

Выпускник, освоивший дисциплину:

1. должен знать:

молекулярные принципы взаимодействия лекарственной молекулы со специфической мишенью в организме и влияние множественных факторов на взаимодействие

2. должен уметь:

самостоятельно приобретать новые знания в данной области и применять полученные знания на практике и при изучении других дисциплин

3. должен владеть:

навыками работы с литературой

4. должен демонстрировать способность и готовность:

? понимать молекулярные принципы взаимодействия лекарственной молекулы со специфической мишенью в организме и влияние множественных факторов на взаимодействие,

? обладать теоретическими знаниями о ферментных системах, рецепторах, типах взаимодействия лекарств и реакций, реализующихся в биологический ответ.

### 2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы высшего образования

Данная учебная дисциплина включена в раздел "Б1.В.ОД.3 Дисциплины (модули)" основной профессиональной образовательной программы 06.04.01 "Биология (Медико-биологические науки)" и относится к обязательным дисциплинам. Осваивается на 1 курсе, в 1 семестре.

### 3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных(ые) единиц(ы), 108 часа(ов).

Контактная работа - 28 часа(ов), в том числе лекции - 10 часа(ов), практические занятия - 18 часа(ов), лабораторные работы - 0 часа(ов), контроль самостоятельной работы - 0 часа(ов).

Самостоятельная работа - 62 часа (ов).

Контроль (зачёт / экзамен) - 18 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины: экзамен в 1 семестре.

#### 4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

##### 4.1 Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине/ модулю

N	Раздел дисциплины/ модуля	Семестр	Виды и часы контактной работы, их трудоемкость (в часах)			Самостоятельная работа
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
1.	Тема 1. Молекулярные мишени действия лекарственных молекул	1	2	2	0	12
2.	Тема 2. Системы тестирования скорости метаболизма лекарственных препаратов in vitro и in vivo	1	2	4	0	12
3.	Тема 3. Молекулярные основы взаимодействия лекарств	1	2	4	0	12
4.	Тема 4. Побочные действия лекарственных препаратов и молекулярные механизмы интеграции побочных реакций	1	2	4	0	14
5.	Тема 5. Влияние гематоэнцефалического барьера и гематоретинального барьера на поведение лекарственных молекул в организме	1	2	4	0	12
	Итого		10	18	0	62

##### 4.2 Содержание дисциплины

###### Тема 1. Молекулярные мишени действия лекарственных молекул

1. Молекулярная гомология мишеней новых нанопрепаратов как причина развития лекарственного синдрома и синдрома побочных реакций организма.

2. Мишени: рецепторы, ферменты, мембраны и мембранные белки.

3. Психотропные лекарства и антидепрессанты, агонисты и антагонисты рецепторов (бензодиазепины, амфетамины, интерлейкины, гормоны), блокаторы Ca каналов, антидепрессанты, анестетики, тромболитики, антиноцептивные препараты, наркотики (опиаты, кокаин), галлюциногены (псилобицины, мескалин, LSD-25), и не гормональные противовоспалительные вещества (НВПВ).

## **Тема 2. Системы тестирования скорости метаболизма лекарственных препаратов in vitro и in vivo**

1. Культуры гепатоцитов и клеточные линии гепатомы и нейробластомы человека. Микросомы печени животных и человека. Трансгенные дрожжевые линии, экспрессирующие P450 человека. Трансгенные КО мыши. Адекватность систем тестирования психотропных препаратов. Корреляция данных нескольких систем. Тесты in vivo. Тесты с кофеином, тестостероном и антипирином.

2. Определение внутреннего клиренса (C<sub>int</sub>) лекарственных препаратов. Корреляция показателей C<sub>int</sub> с клиническим показателем клиренса для пациентов с фенотипом PM. Клеточная линия гепатоцитов человека позволяет адекватно предсказать клиническое значение клиренса субстратов CYP 3A4 бензодиазепинов midazolam, triazolam, diazepam, flunitrazepam и alprazolam.

3. Значения C<sub>int</sub> лекарственных препаратов тканеспецифичны и видоспецифичны. Клиническое значение фенотипов PM, MM и EM. Проблема идентификации полиморфных аллелей систем синтеза и переноса гема и вклад в формирование фенотипов PM и NM. Изменения фенотипов PM, MM и EM вследствие лекарственной нагрузки.

## **Тема 3. Молекулярные основы взаимодействия лекарств**

1. Понятие субстратной специфичности цитохромов P450.

2. Лекарственные цитохромы P450 печени человека. Главные системы метаболизма лекарств - 2D6 и 3A4. Сайты связывания лекарственных молекул на ферменте.

3. Константы, описывающие аффинность лекарственной молекулы к гему и скорость образования фермент-субстратного комплекса. Индивидуальные специфичные спектральные константы первого порядка (K<sub>s1</sub>). Спектральные константы второго порядка K<sub>s2</sub>, описывающие распад фермент-субстратного комплекса и скорость метаболизма лекарственной молекулы. Зависимость значений K<sub>s1</sub> и K<sub>s2</sub> от вида, типа ткани и заболевания. Спектральные константы лекарственных коктейлей, в том числе токсичных коктейлей.

## **Тема 4. Побочные действия лекарственных препаратов и молекулярные механизмы интеграции побочных реакций**

Механизм 1: лекарство 1 является ингибитором ферментной системы (CYP или ферментов второй фазы детоксикации), участвующей в метаболизме Лекарства 2.

Механизм 2: Лекарство 1 является индуктором (общего или специфического типа) ферментов, катализирующих биотрансформацию Лекарства 2.

Механизм 3. Лекарство 1 и Лекарство 2 являются субстратами одного CYP 450 и конкурируют за активный центр фермента.

Механизм 4. Лекарство 1 и Лекарство 2 являются субстратами двух CYP 450, но специфичность образования комплекса субстрата и гема каждого изофермента P450 определяется дозой каждого Лекарства.

Механизм 5. Органические и неорганические вещества в составе пищи и напитков влияют на величину клиренса Лекарства. Эндогенные биологически активные молекулы влияют (опосредованно или прямо) на величину клиренса и специфичность конечных метаболитов Лекарства. Специфический состав P450 мозга и печени определяют клиренс и состав метаболитов лекарств, преодолевающих ГЭБ в норме и при патологиях, сопровождающихся повреждением ГЭБ. Полиморфизм генов главных лекарственных изоформ P450 CYP 2D6 и CYP 3A3/4.

## **Тема 5. Влияние гематоэнцефалического барьера и гематоретинального барьера на поведение лекарственных молекул в организме**

1. Астроциты: регуляция гомеостаза мозга посредством аполипопротеина А. Эндогенные системы переноса молекул.

2. Пластичность ГЭБ и ГРБ в норме и при патологии. Цитохромы P450 мозга как системы, определяющие метаболизм психотропных препаратов и любых молекул при повреждении ГЭБ и ГРБ..

## 5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (утверждён приказом Министерства образования и науки Российской Федерации N1367 от 19 декабря 2013 г.).

Письмо Министерства образования Российской Федерации N14-55-996ин/15 от 27.11.2002 "Об активизации самостоятельной работы студентов высших учебных заведений"

Положение N 0.1.1.67-06/265/15 от 24 декабря 2015 г. "Об организации текущего и промежуточного контроля знаний обучающихся федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Положение N 0.1.1.67-06/241/15 от 14 декабря 2015 г. "О формировании фонда оценочных средств для проведения текущей, промежуточной и итоговой аттестации обучающихся федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Положение N 0.1.1.56-06/54/11 от 26 октября 2011 г. "Об электронных образовательных ресурсах федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего профессионального образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Регламент N 0.1.1.67-06/66/16 от 30 марта 2016 г. "Разработки, регистрации, подготовки к использованию в учебном процессе и удаления электронных образовательных ресурсов в системе электронного обучения федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Регламент N 0.1.1.67-06/11/16 от 25 января 2016 г. "О балльно-рейтинговой системе оценки знаний обучающихся в федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Регламент N 0.1.1.67-06/91/13 от 21 июня 2013 г. "О порядке разработки и выпуска учебных изданий в федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего профессионального образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

FDA - [www.prou.com](http://www.prou.com) Nature Publishing - Pathology Reviews - [www.nature.com](http://www.nature.com) NIH USA - [www.pubmed.com](http://www.pubmed.com)

## 6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)

### 6.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы и форм контроля их освоения

Этап	Форма контроля	Оцениваемые компетенции	Темы (разделы) дисциплины
<b>Семестр 1</b>			
	<b>Текущий контроль</b>		
1	контрольная работа	ПК-1	1. Молекулярные мишени действия лекарственных молекул
2	контрольная работа	ПК-2	3. Молекулярные основы взаимодействия лекарств
3	контрольная работа	ПК-1	4. Побочные действия лекарственных препаратов и молекулярные механизмы интеграции побочных реакций
	<b>Экзамен</b>	ПК-1, ПК-2	

### 6.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Этап	Форма контроля	Критерии оценивания			
		Отлично	Хорошо	Удовл.	Неуд.
Этап	Форма контроля	Критерии оценивания			
		Отлично	Хорошо	Удовл.	Неуд.
<b>Семестр 1</b>					
<b>Текущий контроль</b>					
1	контрольная работа	Правильно выполнены все задания. Продemonстрирован высокий уровень владения материалом. Проявлены превосходные способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Правильно выполнена большая часть заданий. Присутствуют незначительные ошибки. Продemonстрирован хороший уровень владения материалом. Проявлены средние способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Задания выполнены более чем наполовину. Присутствуют серьезные ошибки. Продemonстрирован удовлетворительный уровень владения материалом. Проявлены низкие способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Задания выполнены менее чем наполовину. Продemonстрирован неудовлетворительный уровень владения материалом. Проявлены недостаточные способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.
2	контрольная работа	Правильно выполнены все задания. Продemonстрирован высокий уровень владения материалом. Проявлены превосходные способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Правильно выполнена большая часть заданий. Присутствуют незначительные ошибки. Продemonстрирован хороший уровень владения материалом. Проявлены средние способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Задания выполнены более чем наполовину. Присутствуют серьезные ошибки. Продemonстрирован удовлетворительный уровень владения материалом. Проявлены низкие способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Задания выполнены менее чем наполовину. Продemonстрирован неудовлетворительный уровень владения материалом. Проявлены недостаточные способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.

Этап	Форма контроля	Критерии оценивания			
		Отлично	Хорошо	Удовл.	Неуд.
3	контрольная работа	<p>Правильно выполнены все задания.</p> <p>Продемонстрирован высокий уровень владения материалом.</p> <p>Проявлены превосходные способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.</p>	<p>Правильно выполнена большая часть заданий.</p> <p>Присутствуют незначительные ошибки.</p> <p>Продемонстрирован хороший уровень владения материалом.</p> <p>Проявлены средние способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.</p>	<p>Задания выполнены более чем наполовину.</p> <p>Присутствуют серьезные ошибки.</p> <p>Продемонстрирован удовлетворительный уровень владения материалом.</p> <p>Проявлены низкие способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.</p>	<p>Задания выполнены менее чем наполовину.</p> <p>Продемонстрирован неудовлетворительный уровень владения материалом.</p> <p>Проявлены недостаточные способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.</p>
	<b>Экзамен</b>	<p>Обучающийся обнаружил всестороннее, систематическое и глубокое знание учебно-программного материала, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоил основную литературу и знаком с дополнительной литературой, рекомендованной программой дисциплины, усвоил взаимосвязь основных понятий дисциплины в их значении для приобретаемой профессии, проявил творческие способности в понимании, изложении и использовании учебно-программного материала.</p>	<p>Обучающийся обнаружил полное знание учебно-программного материала, успешно выполнил предусмотренные программой задания, усвоил основную литературу, рекомендованную программой дисциплины, показал систематический характер знаний по дисциплине и способен к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности.</p>	<p>Обучающийся обнаружил знание основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, справился с выполнением заданий, предусмотренных программой, знаком с основной литературой, рекомендованной программой дисциплины, допустил погрешности в ответе на экзамене и при выполнении экзаменационных заданий, но обладает необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.</p>	<p>Обучающийся обнаружил значительные пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустил принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий и не способен продолжить обучение или приступить по окончании университета к профессиональной деятельности без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.</p>



### **6.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы**

#### **Семестр 1**

##### **Текущий контроль**

##### **1. Контрольная работа**

Тема 1

Характеристика митохондриальных мишеней лекарственных препаратов

##### **2. Контрольная работа**

Тема 3

Характеристика типа взаимодействия, приводящего к накоплению токсичных метаболитов

##### **3. Контрольная работа**

Тема 4

Побочные действия лекарств на нервную систему

##### **Экзамен**

Вопросы к экзамену

#### **МЕХАНИЗМЫ ТРАНСФОРМАЦИИ ЛЕКАРСТВ**

#### **БИЛЕТЫ К ЭКЗАМЕНАМ**

Билет ♦ 1

1. Молекулярная гомология мишеней новых нанопрепаратов как причина развития лекарственного синдрома и синдрома побочных реакций организма.

2. Корреляция показателей  $C_{int}$  с клиническим показателем клиренса для пациентов с фенотипом РМ.

Билет ♦ 2

1. Молекулярные мишени психотропных препаратов и антидепрессантов в организме человека.

2. Молекулярные основы взаимодействия лекарств. Понятие субстратной специфичности цитохромов Р450. Лекарственные цитохромы Р450 печени человека. Главные системы метаболизма лекарств ? 2D6 и 3A4.

Билет ♦ 3

1. Молекулярные мишени тромболитиков.

2. Тест-системы для определения внутреннего клиренса ( $C_{int}$ ) лекарственных препаратов.

Билет ♦ 4

1. Молекулярные мишени наркотиков (опиатов, кокаина), галлюциногенов (псилобицинов, мескалина, LSD-25).

2. Механизмы взаимодействия лекарств. Лекарство 1 является ингибитором ферментной системы (СYP или ферментов второй фазы детоксикации), участвующей в метаболизме Лекарства 2.

Билет ♦ 5

1. Константы, описывающие аффинность лекарственной молекулы к гему Р450 и скорость образования фермент-субстратного комплекса.

2. Астроциты: регуляция гомеостаза мозга посредством аполипопротеина А.

Билет ♦ 6

1. Механизмы развития побочных действий лекарственных препаратов. Извращение лечебного эффекта вследствие патологического метаболизма лекарственной молекулы.

2. Цитохромы Р450 мозга как системы, определяющие метаболизм психотропных препаратов и любых молекул при повреждении ГЭБ и ГРБ

Билет ♦ 7

1. Молекулярные мишени не гормональных противовоспалительных веществ (НСПВ).

2. Механизмы взаимодействия лекарств: Лекарство 1 является индуктором (общего или специфического типа) ферментов, катализирующих биотрансформацию Лекарства 2.

Билет ♦ 8

1.Спектральные константы второго порядка  $K_{s2}$ , описывающие распад фермент-субстратного комплекса и скорость метаболизма лекарственной молекулы. Зависимость значений  $K_{s1}$  и  $K_{s2}$  от вида, типа ткани и заболевания.

2. Бензиламинооксидаза.

Билет ♦ 9

1.Спектральные константы лекарственных коктейлей субстратов P450, в том числе токсичных коктейлей.

2.Молекулярная структура гематоэнцефалического барьера человека

Билет ♦ 10

1.ГЭБ в норме и при патологии.

2.Механизмы взаимодействия лекарств: Лекарство 1 и Лекарство 2 являются субстратами одного CYP 450 и конкурируют за активный центр фермента.

Билет ♦ 11

1. Молекулярные мишени лекарственных препаратов в организме: рецепторы, ферменты, мембраны и мембранные белки

2.Системы тестирования скорости метаболизма лекарственных препаратов *in vitro* и *in vivo*. Культуры гепатоцитов и клеточные линии гепатомы и нейробластомы человека. Микросомы печени животных и человека.

Билет ♦ 12

1.Клиническое значение фенотипов PM, MM и EM. Проблема идентификации полиморфных аллелей систем синтеза и переноса гема и вклад в формирование фенотипов PM и NM.

2.Механизмы взаимодействия лекарств: Влияние органических и неорганических веществ в составе пищи и напитков на величину клиренса Лекарства.

Билет ♦ 13

1.Молекулярные последствия взаимодействия лекарств в организме. Механизмы развития побочных действий лекарственных препаратов..

2.Изменения фенотипов PM, MM и EM вследствие лекарственной нагрузки.

Билет ♦ 14

1. Адекватность систем тестирования психотропных препаратов. Корреляция данных нескольких систем. Тесты *in vivo*. Тесты с кофеином, тестостероном и антипирином.

2.Молекулярные мишени антиноацептивных препаратов в организме человека.

Билет ♦ 15

1.Механизмы взаимодействия лекарств: значение специфического состава P450 мозга и печени, определяющих клиренс и состав метаболитов, преодолевающих ГЭБ в норме и при патологиях. Привести примеры.

2.Молекулярные последствия взаимодействия лекарств в организме: Извращение лечебного эффекта вследствие патологического метаболизма лекарственной молекулы. Агонисты и антагонисты опиатных рецепторов.

Билет ♦ 16

1.Системы тестирования скорости метаболизма лекарственных препаратов *in vitro* и *in vivo*.

2.Лекарственные цитохромы P450 печени человека. Главные системы метаболизма лекарств ? 2D6 и 3A4.

Билет ♦ 17

1.Корреляция показателей C (int) с клиническим показателем клиренса для пациентов с фенотипом PM.

2. Эндогенные системы переноса молекул (P-гликопротеин).

Билет ♦ 18

1. Пластичность ГЭБ и ГРБ в норме и при патологии.

2.Молекулярные мишени лекарственных препаратов: рецепторы катехоламинов.

Билет ♦ 19

1. Механизмы развития побочных действий лекарственных препаратов. Индукторы и ингибиторы апоптоза.

2. Клиническое значение фенотипов PM, MM и EM

## 6.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

В КФУ действует балльно-рейтинговая система оценки знаний обучающихся. Суммарно по дисциплине (модулю) можно получить максимум 100 баллов, из них текущая работа оценивается в 50 баллов, итоговая форма контроля - в 50 баллов.

Для зачёта:

56 баллов и более - "зачтено".

55 баллов и менее - "не зачтено".

Для экзамена:

86 баллов и более - "отлично".

71-85 баллов - "хорошо".

56-70 баллов - "удовлетворительно".

55 баллов и менее - "неудовлетворительно".

Этап	Форма контроля	Процедура оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций	Количество баллов
<b>Семестр 1</b>			
<b>Текущий контроль</b>			
1	контрольная работа	Контрольная работа проводится в часы аудиторной работы. Обучающиеся получают задания для проверки усвоения пройденного материала. Работа выполняется в письменном виде и сдаётся преподавателю. Оцениваются владение материалом по теме работы, аналитические способности, владение методами, умения и навыки, необходимые для выполнения заданий.	20
2	контрольная работа	Контрольная работа проводится в часы аудиторной работы. Обучающиеся получают задания для проверки усвоения пройденного материала. Работа выполняется в письменном виде и сдаётся преподавателю. Оцениваются владение материалом по теме работы, аналитические способности, владение методами, умения и навыки, необходимые для выполнения заданий.	20
3	контрольная работа	Контрольная работа проводится в часы аудиторной работы. Обучающиеся получают задания для проверки усвоения пройденного материала. Работа выполняется в письменном виде и сдаётся преподавателю. Оцениваются владение материалом по теме работы, аналитические способности, владение методами, умения и навыки, необходимые для выполнения заданий.	10
			Всего 50
	<b>Экзамен</b>	Экзамен нацелен на комплексную проверку освоения дисциплины. Экзамен проводится в устной или письменной форме по билетам, в которых содержатся вопросы (задания) по всем темам курса. Обучающемуся даётся время на подготовку. Оценивается владение материалом, его системное освоение, способность применять нужные знания, навыки и умения при анализе проблемных ситуаций и решении практических заданий.	50

## 7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

### 7.1 Основная литература:

1. Клиническая фармакология: учебник для студентов медицинских вузов / [Кукес В. Г. и др.]; под ред. акад. РАМН, проф. В.Г. Кукеса. Изд. 4-е, перераб. и доп. Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2009. 1052 с.: ил., портр., табл.; 21 см+ 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). Авт. указаны на 8-й с. Библиогр.: с. 1039 (16 назв.). Указ. лекарств. средств: с. 1040-1052. ISBN 978-5-9704-1182-7 ((в пер.)), 2000.
2. Катцунг, Бертрам Г. Базисная и клиническая фармакология: учебное пособие для системы последиplomного и дополнительного медицинского и фармацевтического образования: [в 2 т.] / Бертрам Г. Катцунг; пер. с англ. под ред. д-ра мед. наук, проф. Э. Э. Звартау. Москва; Санкт-Петербург: Бинот: Диалект, 2007-2008; 27. ISBN 978-5-9518-0191-3. Т. 2. 2008. 774 с.: ил. Алф. указ.: с. 749-774. Библиогр. в тексте. ISBN 978-5-98230-045-4 ((Диалект)). ISBN 978-5-9518-0262-0 ((Бинот)), 3000.

## 7.2. Дополнительная литература:

1. Харкевич, Дмитрий Александрович. Фармакология: учебник для студентов медицинских вузов / Д.А. Харкевич. Изд. 10-е, испр., перераб. и доп. Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2010. 750 с.: ил., портр., табл., цв. ил.; 26. На 2-й с. авт.: акад. Рос. акад. мед. наук, засл. деят. науки РФ, д.м.н., проф. Д.А. Харкевич. Указ. препаратов: с. 730-750. ISBN 978-5-9704-1568-9 ((в пер.)), 10000.
2. Реферативный журнал; 04. Биология. Часть 11, 04Т.
3. Фармакология. Токсикология. 04Т. Фармакология обшая. Фармакология нервной системы. (Т1, 2007 (5 экз.); Т2, 2008 (6 экз.)) : Сводный том: В 12 частях / Российская академия наук; Всероссийский институт научной и технической информации (ВИНИТИ). М.: ВИНИТИ РАН, Б.г. ISSN 0034-2300.
4. Дедов, Иван Иванович. Эндокринология: учебник для вузов: учебник для студентов медицинских вузов / И. И. Дедов, Г. А. Мельниченко, В. В. Фадеев. Изд. 2-е, перераб. и доп. Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2008. 422 с.: ил., цв. ил.; 22. На 1-й непрономер. с. авт.: Дедов И.И., Мельниченко Г.А., Фадеев В.В. - доктора мед. наук, профессора. ISBN 978-5-9704-0823-0, 3000.
5. Наноллекарства: концепции доставки лекарств в нанонауке / ред. Алф Лампрехт; пер. с англ. О. В. Таратиной; науч. ред. рус. изд. Н. Л. Клячко. Москва: Научный Мир, 2010. 230 с., [2] л. цв. ил.: ил.; 25. (Фундаментальные основы нанотехнологий: исследования и разработки / Моск. гос. ун-т им. М. В. Ломоносова, Науч.-образоват. центр по нанотехнологиям). Пер. изд.: Nanotherapeutics / edited by Alf Lamprecht. (Pan Stanford Publishing, 2009). Библиогр. в конце гл. Предм. указ.: с. 228-230. ISBN 978-5-91522-221-1 ((в пер.)), 1000.

## 8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)

FDA - [www.fda.gov](http://www.fda.gov)  
Lancet Publishing - [www.lancet.com](http://www.lancet.com)  
Nature Publishing - [www.nature.com](http://www.nature.com)  
Pubmed - [www.pubmed.com](http://www.pubmed.com)  
Sciencedirect - [www.sciencedirect.com](http://www.sciencedirect.com)

## 9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ИЗУЧЕНИЯ КУРСА  
'МЕХАНИЗМЫ ТРАНСФОРМАЦИИ ЛЕКАРСТВ'

Цель курса 'Механизмы трансформации лекарств' состоит в том, чтобы дать студентам представление о молекулярных мишенях лекарственных препаратов, о механизмах взаимодействия лекарств в организме человека, принципах биотрансформации лекарственной молекулы в печени и мозге человека и животных, помочь освоить современные знания барьерах в организме и роли этих барьеров в фармакодинамике лекарств.

В курсе уделяется внимание молекулярным механизмам развития побочных эффектов лекарств.

Изучение курса следует начинать с лекций и одновременно работать над подбором литературы для написания реферата по вопросам для самостоятельной работы. Изучение курса предполагает использование учебных пособий (в том числе электронных), рабочих тетрадей по курсу, базовых рекомендованных учебников, (в том числе электронных), а также обзоров, доступных в интернет ресурсах, рекомендованных преподавателем.

Итоговой формой контроля знаний по курсу 'Механизмы трансформации лекарств' является экзамен.

К экзамену допускаются студенты, набравшие за семестр по итогам промежуточной оценки знаний и оценки рефератов не менее 50 баллов из 60 возможных.

Оценка 'отлично' - знание всего курса + 60 баллов по самостоятельной работы, оценка 'хорошо' - знание 90% теоретического курса + 50 баллов по самостоятельной работе, оценка 'удовлетворительно' - знание 60% курса и 40 баллов по самостоятельной работе, оценка 'неудовлетворительно' - не знание теоретического курса.

Учебный план предусматривает чтение лекций в объеме 12 часов, практических занятий в объеме 24 часов и самостоятельную работу студента в объеме 72 часов.

#### ЛИТЕРАТУРА

Патологическая анатомия. В 2 т. Т. 1. Общая патология [Электронный ресурс] : учебник / Под ред. В.С. Паукова - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2015. -

<http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970432525.html>

Биохимия [Электронный ресурс] : учебник / под ред. Е. С. Северина. - 5-е изд., испр. и доп. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2015. - <http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970433126.html>

Биоорганическая химия: руководство к практическим занятиям [Электронный ресурс] : учеб. пособие / под ред. Н.А. Тюкавкиной - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2016. -

<http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970438015.html>

Основы молекулярной диагностики. Метаболомика [Электронный ресурс] : учебник / Ершов Ю.А. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2016. - <http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970437230.html>

В качестве дополнительных источников следует использовать книги, обзорные и исследовательские статьи, представленные в интернет ресурсах:

<http://arjournals.annualreviews.org/>

<http://www.elibrary.ru>

<http://www.sciencedirect.com>

<http://www.nature.com>

[www.thieme-connect.com/ejournals](http://www.thieme-connect.com/ejournals)

[www.thieme.com/ebooklibrary/index.html/](http://www.thieme.com/ebooklibrary/index.html)

#### **10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)**

Освоение дисциплины "Механизмы трансформации лекарств" предполагает использование следующего программного обеспечения и информационно-справочных систем:

Операционная система Microsoft Windows Professional 7 Russian

Пакет офисного программного обеспечения Microsoft Office 2010 Professional Plus Russian

Браузер Mozilla Firefox

Браузер Google Chrome

Adobe Reader XI

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "БиблиоРоссика", доступ к которой предоставлен студентам. В ЭБС "БиблиоРоссика" представлены коллекции актуальной научной и учебной литературы по гуманитарным наукам, включающие в себя публикации ведущих российских издательств гуманитарной литературы, издания на английском языке ведущих американских и европейских издательств, а также редкие и малотиражные издания российских региональных вузов. ЭБС "БиблиоРоссика" обеспечивает широкий законный доступ к необходимым для образовательного процесса изданиям с использованием инновационных технологий и соответствует всем требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования (ФГОС ВО) нового поколения.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "ZNANIUM.COM", доступ к которой предоставлен студентам. ЭБС "ZNANIUM.COM" содержит произведения крупнейших российских учёных, руководителей государственных органов, преподавателей ведущих вузов страны, высококвалифицированных специалистов в различных сферах бизнеса. Фонд библиотеки сформирован с учетом всех изменений образовательных стандартов и включает учебники, учебные пособия, учебно-методические комплексы, монографии, авторефераты, диссертации, энциклопедии, словари и справочники, законодательно-нормативные документы, специальные периодические издания и издания, выпускаемые издательствами вузов. В настоящее время ЭБС ZNANIUM.COM соответствует всем требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования (ФГОС ВО) нового поколения.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "Консультант студента", доступ к которой предоставлен студентам. Электронная библиотечная система "Консультант студента" предоставляет полнотекстовый доступ к современной учебной литературе по основным дисциплинам, изучаемым в медицинских вузах (представлены издания как чисто медицинского профиля, так и по естественным, точным и общественным наукам). ЭБС предоставляет вузу наиболее полные комплекты необходимой литературы в соответствии с требованиями государственных образовательных стандартов с соблюдением авторских и смежных прав.

## **11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)**

Освоение дисциплины "Механизмы трансформации лекарств" предполагает использование следующего материально-технического обеспечения:

Мультимедийная аудитория, вместимостью более 60 человек. Мультимедийная аудитория состоит из интегрированных инженерных систем с единой системой управления, оснащенная современными средствами воспроизведения и визуализации любой видео и аудио информации, получения и передачи электронных документов. Типовая комплектация мультимедийной аудитории состоит из: мультимедийного проектора, автоматизированного проекционного экрана, акустической системы, а также интерактивной трибуны преподавателя, включающей тач-скрин монитор с диагональю не менее 22 дюймов, персональный компьютер (с техническими характеристиками не ниже Intel Core i3-2100, DDR3 4096Mb, 500Gb), конференц-микрофон, беспроводной микрофон, блок управления оборудованием, интерфейсы подключения: USB, audio, HDMI. Интерактивная трибуна преподавателя является ключевым элементом управления, объединяющим все устройства в единую систему, и служит полноценным рабочим местом преподавателя. Преподаватель имеет возможность легко управлять всей системой, не отходя от трибуны, что позволяет проводить лекции, практические занятия, презентации, вебинары, конференции и другие виды аудиторной нагрузки обучающихся в удобной и доступной для них форме с применением современных интерактивных средств обучения, в том числе с использованием в процессе обучения всех корпоративных ресурсов. Мультимедийная аудитория также оснащена широкополосным доступом в сеть интернет. Компьютерное оборудование имеет соответствующее лицензионное программное обеспечение.

## **12. Средства адаптации преподавания дисциплины к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

При необходимости в образовательном процессе применяются следующие методы и технологии, облегчающие восприятие информации обучающимися инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья:

- создание текстовой версии любого нетекстового контента для его возможного преобразования в альтернативные формы, удобные для различных пользователей;
- создание контента, который можно представить в различных видах без потери данных или структуры, предусмотреть возможность масштабирования текста и изображений без потери качества, предусмотреть доступность управления контентом с клавиатуры;
- создание возможностей для обучающихся воспринимать одну и ту же информацию из разных источников - например, так, чтобы лица с нарушениями слуха получали информацию визуально, с нарушениями зрения - аудиально;
- применение программных средств, обеспечивающих возможность освоения навыков и умений, формируемых дисциплиной, за счёт альтернативных способов, в том числе виртуальных лабораторий и симуляционных технологий;
- применение дистанционных образовательных технологий для передачи информации, организации различных форм интерактивной контактной работы обучающегося с преподавателем, в том числе вебинаров, которые могут быть использованы для проведения виртуальных лекций с возможностью взаимодействия всех участников дистанционного обучения, проведения семинаров, выступления с докладами и защиты выполненных работ, проведения тренингов, организации коллективной работы;
- применение дистанционных образовательных технологий для организации форм текущего и промежуточного контроля;
- увеличение продолжительности сдачи обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья форм промежуточной аттестации по отношению к установленной продолжительности их сдачи:
  - продолжительности сдачи зачёта или экзамена, проводимого в письменной форме, - не более чем на 90 минут;
  - продолжительности подготовки обучающегося к ответу на зачёте или экзамене, проводимом в устной форме, - не более чем на 20 минут;
  - продолжительности выступления обучающегося при защите курсовой работы - не более чем на 15 минут.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО и учебным планом по направлению 06.04.01 "Биология" и магистерской программе Медико-биологические науки .