

МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования «Российский национальный исследовательский медицинский
университет имени Н.И. Пирогова»**

**Министерства здравоохранения Российской Федерации
ФГАОУ ВО РНИМУ им Н.И.Пирогова Минздрава России (Пироговский Университет)**

Институт биомедицины (МБФ)

УТВЕРЖДАЮ

Директор Института

Прохорчук Егор Борисович

**Доктор биологических наук,
Член-корреспондент
Российской академии наук**

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ФД.01 Молекулярная фармакология

**для образовательной программы высшего образования - программы Магистратуры
по направлению подготовки (специальности)**

**12.04.04 Биотехнические системы и технологии
направленность (профиль)**

Медицинская геномика и эпигеномика

Настоящая рабочая программа дисциплины ФД.01 Молекулярная фармакология (далее – рабочая программа дисциплины) является частью программы Магистратуры по направлению подготовки (специальности) 12.04.04 Биотехнические системы и технологии. Направленность (профиль) образовательной программы: Медицинская геномика и эпигеномика.

Форма обучения: очная

Составители:

№	Фамилия, Имя, Отчество	Учёная степень, звание	Должность	Место работы	Подпись
---	---------------------------	------------------------------	-----------	--------------	---------

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и одобрена на заседании кафедры (протокол № _____ от «__» _____ 20__).

Рабочая программа дисциплины рекомендована к утверждению рецензентами:

№	Фамилия, Имя, Отчество	Учёная степень, звание	Должность	Место работы	Подпись
---	---------------------------	------------------------------	-----------	--------------	---------

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и одобрена советом института Институт биомедицины (МБФ) (протокол № _____ от «__» _____ 20__).

Нормативно-правовые основы разработки и реализации рабочей программы дисциплины:

1. Общая характеристика образовательной программы;
2. Учебный план образовательной программы;
3. Устав и локальные акты Университета.

© Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Российский национальный исследовательский медицинский университет имени Н.И. Пирогова» Министерства здравоохранения Российской Федерации.

1. Общие положения

1.1. Цель и задачи освоения дисциплины

1.1.1. Цель.

Целью освоения учебной дисциплины Молекулярная фармакология в рамках ООП по направлению подготовки 06.04.01 Биология (уровень магистратуры) является развитие у студентов комплексного мышления, позволяющего анализировать молекулярные механизмы действия лекарственных веществ; сведения о том, как передовые биотехнологии и биомедицинские исследования расширяют фармакологические знания с учетом вопросов медицинской геномики и эпигеномики.

1.1.2. Задачи, решаемые в ходе освоения программы дисциплины:

- формирование у студентов навыков изучения научной литературы, поискам научной информации в глобальных сетях;
- приобретение студентами сведений о механизмах действия лекарственных веществ на молекулярном уровне; генетическую вариативность действия лекарственных веществ
- обучение студентов методологическим подходам к экспериментальному изучению действия лекарственных веществ на биологические объекты, в том числе на иммунную систему;
- приобретение студентами знаний о фармакологических группах лекарственных веществ и их основных представителях;
- развитие исследовательских и аналитических навыков;
- развитие способности предвидеть возможные последствия комбинированного применения лекарственных препаратов;
- приобретение студентами знаний о фармакологических свойствах лекарственных веществ, принадлежащих к различным группам, особенности лекарственных веществ, применяемых в эпигенетической терапии;
- обучение студентов навыкам формулирования цели и задач исследований, планирования и разработки схемы фармакологического эксперимента, оформления его результаты, их статистической обработки;

1.2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Молекулярная фармакология» изучается в 2 семестре (ах) и относится к части, формируемой участниками образовательного процесса. Является факультативной дисциплиной

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2.0 з.е.

Для успешного освоения дисциплины настоящей обучающиеся должны освоить, в рамках образовательных стандартов полного среднего образования, следующие дисциплины: Молекулярная биология и геномика.

Знания, умения и опыт практической деятельности, приобретенные при освоении настоящей дисциплины, необходимы для успешного освоения дисциплин: Персонализированная медицина.

Знания, умения и опыт практической деятельности, приобретенные при освоении настоящей дисциплины, необходимы для успешного прохождения практик: Научно-исследовательская работа.

1.3. Планируемые результаты освоения дисциплины

Семестр 2

Код и наименование компетенции	
Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты освоения дисциплины (модуля)
ПК-4 Способен организовывать и управлять процессами интеграции методов геномики в медицину	
ПК-4.ИД1 Осуществляет интеграцию методов массового параллельного секвенирования в медицинскую практику	Знать: методы проведения экспериментов по секвенированию геномов, обобщения и обработки информации, полученной в ходе секвенирования генома
	Уметь: использовать программно-аппаратные средства управления секвенатором ДНК, проводить обработку и анализ полученных данных
	Владеть практическим опытом (трудовыми действиями): прогнозировать сферы применения результатов научно-исследовательских работ в области секвенирования ДНК в медицинскую практику

2.Формы работы обучающихся, виды учебных занятий и их трудоёмкость

Формы работы обучающихся / Виды учебных занятий / Формы промежуточной аттестации		Всего часов	Распределение часов по семестрам
			2
Учебные занятия			
Контактная работа обучающихся с преподавателем в семестре (КР), в т.ч.:		38	38
Семинарское занятие (СЗ)		26	26
Лекционное занятие (ЛЗ)		6	6
Коллоквиум (К)		6	6
Самостоятельная работа обучающихся в семестре (СРО), в т.ч.:		26	26
Подготовка к учебным аудиторным занятиям		26	26
Промежуточная аттестация (КРПА), в т.ч.:		0	0
Общая трудоемкость дисциплины (ОТД)	в часах: ОТД = КР+СРО+КРПА+СРПА	64	64
	в зачетных единицах: ОТД (в часах)/32	2.00	2.00

3. Содержание дисциплины

3.1. Содержание разделов, тем дисциплины

2 семестр

№ п/п	Шифр компетенции	Наименование раздела (модуля), темы дисциплины	Содержание раздела и темы в дидактических единицах
Раздел 1. Молекулярные мишени лекарственных препаратов – классификация и механизмы действия			
1	ПК-4.ИД1	Тема 1. Предмет молекулярной фармакологии	Молекулярные механизмы действия лекарственных веществ. Молекулы – мишени для лекарственных веществ. Рецепторные механизмы действия лекарственных веществ
2	ПК-4.ИД1	Тема 2. Основные направления поиска и создания новых лекарственных препаратов	Классификация механизмов действия лекарственных препаратов низкомолекулярной природы на определенные типы мишеней: ингибиторы/активаторы ферментов, факторов транскрипции, ионных каналов; агонисты, антагонисты, модуляторы, аллостерические активаторы, сенсibilизаторы рецепторов; ингибиторы транспортных белков и белок-белковых взаимодействий; соединения, ориентированные на взаимодействие с нуклеиновыми кислотами как мишенями. Биологические препараты как высокомолекулярные лекарственные средства и мишени их действия: модификаторы субстратов/кофакторов; антитела; рекомбинантные белки
3	ПК-4.ИД1	Тема 3. Публичные базы данных как необходимый инструмент для поиска и характеристики мишеней	Анатомо-терапевтико-химическая классификация (АТС, Anatomical Therapeutic Chemical) лекарственных препаратов. Пять уровней классификации АТС – анатомическая группа, терапевтическая группа, фармакологическая и химическая подгруппы, а также собственно химическая субстанция.

Раздел 2. Рецепция и внутриклеточная сигнализация: поиск новых молекулярных мишеней

1	ПК-4.ИД1	Тема 1. Молекулярная природа мишеней лекарственных препаратов. Мишени известных лекарственных препаратов в организмах человека, бактерий и вирусов	Классификация мишеней на основании их молекулярной природы: ферменты, субстраты /метаболиты/белки, рецепторы, ионные каналы, транспортные белки, ДНК/РНК /рибосомы, мишени действия моноклональных антител. Классификация механизмов действия лекарственных препаратов низкомолекулярной природы на определенные типы мишеней: ингибиторы /активаторы ферментов, факторов транскрипции, ионных каналов; агонисты, антагонисты, модуляторы, аллостерические активаторы, сенситизаторы рецепторов; ингибиторы транспортных белков и белок-белковых взаимодействий; соединения, ориентированные на взаимодействие с нуклеиновыми кислотами как мишенями. Биологические препараты как высокомолекулярные лекарственные средства и мишени их действия: модификаторы субстратов/кофакторов; антитела; рекомбинантные белки
2	ПК-4.ИД1	Тема 2. Механизмы действия лекарственных препаратов низкомолекулярной природы и высокомолекулярных лекарственных средств	Передача сигнала от мембранных рецепторов. Каскадный принцип, структурная организация большинства сигнальных модулей. Передача сигнала путем нековалентных взаимодействий, на каких этапах каскад как правило реализуется: взаимодействие лиганд-рецептор, в мембране (рецептор-G-белок), на границе мембрана-цитозоль (с примерами белок-белковых и липид-белковых взаимодействий), в цитозоле (взаимодействия адаптерных белков и низкомолекулярных вторичных посредников с их мишенями). Понятие об адаптерных взаимодействиях и модульных белках, их обеспечивающих

3	ПК-4.ИД1	Тема 3. Каскадный принцип внутриклеточной передачи сигналов	Принципы рецептор-зависимой передачи сигнала внутрь клетки. Композиция и основные характеристики элементов сигнальных систем – сигнальных каскадов клетки. Рецепторный, мембранный, и цитоплазматический уровни, их общие черты и различия. Два основных молекулярных механизма передачи сигнала с участием ферментативных реакций и белок-белковых взаимодействий за счет адаптерных белков. Понятие о селективности и умножении при передаче сигнала, механизмы их реализации. Понятие о вторичных посредниках, их основные представители и разнообразие способов действия. Эволюционный консерватизм наиболее значимых сигнальных каскадов
Раздел 3. Рецепторы и ферменты как молекулярные мишени лекарственных препаратов			
1	ПК-4.ИД1	Тема 1. Молекулярные механизмы фармакологической регуляции периферической нервной системы	Фармакологическая регуляция активности холинергического синапса. Фармакологическая регуляция активности адренергического синапса. Вещества, действующие в области афферентных нервных окончаний. Местные анестетики
2	ПК-4.ИД1	Тема 2. Молекулярные механизмы фармакологической регуляции центральной нервной системы	Нейромедиаторы ЦНС, биохимические механизмы регуляции их обмена лекарственными веществами. Наркозные средства (средства для общей анестезии). Снотворные средства. Анксиолитические и средства (транквилизаторы). Седативные средства. Антипсихотические средства (нейролептики). Антидепрессанты. Психостимуляторы. Противозипелитические средства. Средства, применяемые для лечения нейродегенеративных заболеваний

3	ПК-4.ИД1	Тема 3. Молекулярные механизмы фармакологической регуляции активности сердечно-сосудистой системы и свертывающей системы крови	Молекулярная фармакология антикоагулянтов и прокоагулянтов. Фибринолитические и антифибринолитические средства. Молекулярная фармакология антитромбоцитарных средств Гипотензивные и гипертензивные средства. Диуретики. Средства, применяемые при сердечной недостаточности. Антиаритмические средства. Антиангинальные средства. Антиатеросклеротические средства
4	ПК-4.ИД1	Тема 4. Механизмы фармакологической регуляции функций эндокринной системы. Химиотерапевтические средства	Тиреоидные гормоны. Белково-пептидные гормоны. Стероидные гормоны. Биохимические механизмы регуляции их обмена Антибиотики и синтетические антибактериальные средства. Антимикотические средства. Противоопухолевые средства

3.2. Перечень разделов, тем дисциплины для самостоятельного изучения обучающимися

Разделы и темы дисциплины для самостоятельного изучения обучающимися в программе не предусмотрены.

№ п /п	Виды учебных занятий / форма промеж. аттестации	Период обучения (семестр) Порядковые номера и наименование разделов. Порядковые номера и наименование тем разделов. Темы учебных занятий.	Количество часов контактной работы	Виды контроля успеваемости	Формы контроля успеваемости и промежуточной аттестации		
					КП	ОУ	ОП
1	2	3	4	5	6	7	8
2 семестр							
Раздел 1. Молекулярные мишени лекарственных препаратов – классификация и механизмы действия							
Тема 1. Предмет молекулярной фармакологии							
1	ЛЗ	Предмет молекулярной фармакологии	2	Д	1		
2	СЗ	Предмет молекулярной фармакологии	2	Т			1
Тема 2. Основные направления поиска и создания новых лекарственных препаратов							
1	ЛЗ	Основные направления поиска и создания новых лекарственных препаратов	2	Д	1		
2	СЗ	Основные направления поиска и создания новых лекарственных препаратов	2	Т			1
Тема 3. Публичные базы данных как необходимый инструмент для поиска и характеристики мишеней							
1	СЗ	Публичные базы данных как необходимый инструмент для поиска и характеристики мишеней	2	Т			1
2	К	Коллоквиум по разделу	2	Р		1	
Раздел 2. Рецепция и внутриклеточная сигнализация: поиск новых молекулярных мишеней							
Тема 1. Молекулярная природа мишеней лекарственных препаратов. Мишени известных лекарственных препаратов в организмах человека, бактерий и вирусов							

1	СЗ	Молекулярная природа мишеней лекарственных препаратов. Мишени известных лекарственных препаратов в организмах человека, бактерий и вирусов	2	Т			1
---	----	--	---	---	--	--	---

Тема 2. Механизмы действия лекарственных препаратов низкомолекулярной природы и высокомолекулярных лекарственных средств

1	ЛЗ	Механизмы действия лекарственных препаратов низкомолекулярной природы и высокомолекулярных лекарственных средств	2	Д	1		
2	СЗ	Механизмы действия лекарственных препаратов низкомолекулярной природы и высокомолекулярных лекарственных средств	2	Т			1

Тема 3. Каскадный принцип внутриклеточной передачи сигналов

1	СЗ	Каскадный принцип внутриклеточной передачи сигналов	2	Т			1
2	К	Коллоквиум по разделу	2	Р		1	

Раздел 3. Рецепторы и ферменты как молекулярные мишени лекарственных препаратов

Тема 1. Молекулярные механизмы фармакологической регуляции периферической нервной системы

1	СЗ	Молекулярные механизмы фармакологической регуляции периферической нервной системы	2	Т			1
---	----	---	---	---	--	--	---

Тема 2. Молекулярные механизмы фармакологической регуляции центральной нервной системы

1	СЗ	Молекулярные механизмы фармакологической регуляции центральной нервной системы	2	Т			1
---	----	--	---	---	--	--	---

Тема 3. Молекулярные механизмы фармакологической регуляции активности сердечно-сосудистой системы и свертывающей системы крови							
1	СЗ	Молекулярные механизмы фармакологической регуляции активности сердечно-сосудистой системы	2	Т			1
2	СЗ	Молекулярные механизмы фармакологической регуляции свертывающей системы крови	2	Т			1
Тема 4. Механизмы фармакологической регуляции функций эндокринной системы. Химиотерапевтические средства							
1	СЗ	Механизмы фармакологической регуляции функций эндокринной системы.	2	Т			1
2	СЗ	Химиотерапевтические средства	2	Т			1
3	СЗ	Антибактериальные средства	2	Т			1
4	К	Коллоквиум по разделу	2	Р		1	

Текущий контроль успеваемости обучающегося в семестре осуществляется в формах, предусмотренных тематическим планом настоящей рабочей программы дисциплины.

Формы проведения контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся /виды работы обучающихся

№ п/п	Формы проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся (ФТКУ)	Виды работы обучающихся (ВРО)
1	Контроль присутствия (КП)	Присутствие
2	Опрос устный (ОУ)	Выполнение задания в устной форме
3	Опрос письменный (ОП)	Выполнение задания в письменной форме

4.2. Формы проведения промежуточной аттестации

2 семестр

1) Форма промежуточной аттестации -

2) Форма организации промежуточной аттестации -

5. Структура рейтинга по дисциплине

5.1. Критерии, показатели проведения текущего контроля успеваемости с использованием балльно-рейтинговой системы.

Рейтинг по дисциплине рассчитывается по результатам текущей успеваемости обучающегося. Тип контроля по всем формам контроля дифференцированный, выставляются оценки по шкале: "неудовлетворительно", "удовлетворительно", "хорошо", "отлично". Исходя из соотношения и количества контролей, рассчитываются рейтинговые баллы, соответствующие системе дифференцированного контроля.

2 семестр

Виды занятий		Формы текущего контроля успеваемости /виды работы		Кол-во контролей	Макс. кол-во баллов	Соответствие оценок рейтинговым баллам ***				
						ТК	ВТК	Отл.	Хор.	Удовл.
Семинарское занятие	СЗ	Опрос письменный	ОП	13	312	В	Т	24	16	8
Коллоквиум	К	Опрос устный	ОУ	3	702	В	Р	234	156	78
Сумма баллов за семестр					1014					

5.2. Критерии, показатели и порядок промежуточной аттестации обучающихся с использованием балльно-рейтинговой системы. Порядок перевода рейтинговой оценки обучающегося в традиционную систему оценок

Порядок промежуточной аттестации обучающегося по дисциплине (модулю) в форме зачёта

По итогам расчета рейтинга по дисциплине в 2 семестре, обучающийся может быть аттестован по дисциплине без посещения процедуры зачёта, при условии:

Оценка	Рейтинговый балл
Зачтено	600

6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю) для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации

2 семестр

Перечень вопросов для подготовки к промежуточной аттестации в форме зачёта

Молекулярная природа мишеней лекарственных препаратов. Мишени известных лекарственных препаратов в организмах человека, бактерий и вирусов.
Механизмы действия лекарственных препаратов низкомолекулярной природы и высокомолекулярных лекарственных средств, мишени их действия.
Основные направления поиска и создания новых лекарственных препаратов. Роль молекулярной фармакологии и биоинформатики.
Публичные базы данных как необходимый инструмент для поиска и характеристики мишеней
Понятие о мишени лекарственного соединения. Анатомо-терапевтическо-химическая классификация (АТС). Классификация мишеней лекарственных препаратов на основании их молекулярной природы
Drug Bank – общедоступная база данных, содержащая информацию о мишенях действия лекарственных препаратов, метаболизме лекарственных веществ, взаимосвязи между лекарственным средством и заболеванием, а также о возможных побочных эффектах и токсичности
Молекулярная природа мишеней лекарственных препаратов. Мишени известных лекарственных препаратов в организмах человека, бактерий и вирусов.

Механизмы действия лекарственных препаратов низкомолекулярной природы и высокомолекулярных лекарственных средств, мишени их действия.
Принципы внутриклеточной передачи сигнала. Внутриклеточные каскады
Принципы рецептор-зависимой передачи сигнала внутрь клетки
Каскадный принцип внутриклеточной передачи сигналов
Принципы рецептор-зависимой передачи сигнала внутрь клетки
Принципы внутриклеточной передачи сигнала. Внутриклеточные каскады
Химические, физико-химические и биологические методы анализа лекарственных средств, приборы, реактивы и условия проведения анализа. Студенты получают задание для самостоятельной работы с недавно опубликованной литературой и готовят краткий доклад на семинаре
Рецепторы как молекулярные мишени лекарственных препаратов. Экспериментальные подходы изучения взаимодействия лигандов с клеточными рецепторами
Анализ конкретных примеров (успехов и неудач) при создании лекарственных препаратов на основе ингибиторов ферментов. Студенты получают задание для самостоятельной работы с недавно опубликованной литературой и готовят краткий доклад на семинаре

Ферменты как молекулярные мишени лекарственных препаратов. Экспериментальные подходы изучения взаимодействия фармакологических соединений с ферментами
Ключевая роль рецепторов и транспортных систем в функционировании живых систем и возможности регуляции их действия лекарственными соединениями.
Агонисты/антагонисты рецепторов. Методы экспериментального изучения действия агонистов /антагонистов рецепторов и транспортных систем
Структура и функционирование холинергического синапса. Фармакологическая регуляция синтеза, депонирования и выделения ацетилхолина.
Холинорецепторы, их типы, локализация. Фармакологические свойства ацетилхолина.
М-холинорецепторы, их подтипы, строение, функционирование и локализация. М-холиномиметики, их фармакологические свойства.
Н-холинорецепторы, их подтипы, строение, функционирование и локализация. Ганглиоблокаторы, их фармакологические свойства.
Н-холинорецепторы, их подтипы, строение, функционирование и локализация.
Структура и функционирование адренергического синапса. Фармакологическая регуляция синтеза, депонирования, выделения и обратного захвата норадреналина.

Адренорецепторы, их типы и распределение в организме. Фармакологические свойства адреналина.
Симпатомиметики, их механизм действия и фармакологические свойства.
ГАМК. Роль ГАМК в функционировании ЦНС. Рецепторы ГАМК, их участие в реализации эффектов лекарственных веществ.
Глутаминовая кислота как нейромедиатор. Строение и функционирование NMDA-рецепторов. Их роль в реализации эффектов лекарственных веществ.
Дофамин. Роль дофамина в функционировании ЦНС. Дофаминовые рецепторы, их роль в реализации эффектов лекарственных веществ.
Местные анестетики. Молекулярные механизмы их действия. Способы применения.
Гипнотические средства. Механизм действия на ЦНС.
Анксиолитические средства. Их классификация, механизм действия и фармакологические свойства.
Нейролептики и антидепрессанты
Молекулярная фармакология средств, влияющих на систему свертывания крови и систему фибринолиза.

Молекулярная фармакология антитромбоцитарных средств.
Молекулярная фармакология диуретиков.
Гипотензивные средства. Механизм их действия и фармакологические свойства.
Средства, применяемые при лечении сердечной недостаточности. Их патогенетический и молекулярный механизмы действия.
Антиаритмические средства, механизм их действия.
Кортикостероиды. Их химическое строение. Молекулярные механизмы действия. Биологическая роль и фармакологические свойства. Синтетические глюкокортикоидные средства.
Мужские половые гормоны. Механизм действия. Анаболические стероиды. Антиандрогены.
Женские половые гормоны. Их биологическая роль и фармакологические свойства. Синтетические эстрогены. Антиэстрогены. Гормональные контрацептивы.
Антибактериальные химиотерапевтические средства. Классификация по механизму действия. Резистентность к антибиотикам и пути ее преодоления.
Противоопухолевые средства. Таргетные препараты. Лекарственные средства, снижающие токсичность цитотоксических противоопухолевых средств

Бесклеточные модельные системы и моделирование биохимических процессов in vitro

Использование культур клеток млекопитающих в качестве экспериментальных моделей.

Способы получения первичных культур клеток и клеточных линий

Зачетный билет для проведения зачёта

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования «Российский национальный исследовательский медицинский
университет

имени Н.И. Пирогова» Министерства здравоохранения Российской Федерации
ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова Минздрава России (Пироговский Университет)

Зачетный билет №_____

для проведения зачета по дисциплине ФД.01 Молекулярная фармакология
по программе Магистратуры
по направлению подготовки (специальности) 12.04.04 Биотехнические системы и
технологии
направленность (профиль) Медицинская геномика и эпигеномика

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего
образования

«Российский национальный исследовательский медицинский университет имени Н.И.
Пирогова»

Министерства здравоохранения Российской Федерации

Кафедра молекулярной фармакологии и радиобиологии им. академика П.В.Сергеева

Билет № 1

для проведения зачета по дисциплине

МОЛЕКУЛЯРНАЯ ФАРМАКОЛОГИЯ

по специальности «Биология»

1. Лечебное, токсическое, главное и побочное действие лекарственных веществ.
2. Ситуационная задача:

Исследование вазоактивных свойств вещества X, являющегося агонистом рецепторов R_x , показало, что оно вызывает вазоконстрикцию одних артериол, но вазодилатацию других. Предварительное введение селективных антагонистов подтипов рецепторов R_x , - веществ А, В и С, - показало, что вещества А и С не устраняли эффектов X на сосуды, и только вещество В препятствовало проявлению как вазоконстрикторного, так и вазодилатирующего действия вещества X. Согласно справочным данным рецепторы подтипа $R_{xВ}$ являются метаботропными, функционирующими в комплексе с фосфолипазой С. В ответ на их стимуляцию в эффекторных клетках увеличивается содержание свободных ионов Ca^{++} .

Вопросы:

1. Как можно объяснить причину разнонаправленного действия вещества X на сосуды.
2. Какими экспериментами можно подтвердить свою гипотезу.

Заведующий кафедрой _____ Н.Л. Шимановский

Заведующий Шимановский Николай Львович
Кафедра молекулярной фармакологии и радиобиологии имени академика П.В.Сергеева
МБФ

7. Методические указания обучающимся по освоению дисциплины

Для подготовки к занятиям лекционного типа обучающийся должен

Самостоятельная работа обучающихся является составной частью обучения и имеет целью закрепление и углубление полученных знаний, умений и навыков, поиск и приобретение новых знаний, выполнение учебных заданий, подготовку к предстоящим занятиям, текущему контролю успеваемости и промежуточной аттестации

8. Учебно-методическое, информационное и материально-техническое обеспечение дисциплины

8.1. Перечень литературы по дисциплине:

№ п /п	Наименование, автор, год и место издания	Используется при изучении разделов	Количество экземпляров в библиотеке	Электронный адрес ресурсов
1	2	3	4	5
1	Биохимическая фармакология: [учебное пособие для медико-биологических специальностей вузов], Сергеев П. В., 1982	Рецепторы и ферменты как молекулярные мишени лекарственных препаратов Молекулярные мишени лекарственных препаратов – классификация и механизмы действия Рецепция и внутриклеточная сигнализация: поиск новых молекулярных мишеней	3	
2	Базисная и клиническая фармакология: [учебное пособие для системы последиплом. и доп. мед. и фармацевт. образования], Катцунг Б. Г., 1998	Рецепторы и ферменты как молекулярные мишени лекарственных препаратов Молекулярные мишени лекарственных препаратов – классификация и механизмы действия Рецепция и внутриклеточная сигнализация: поиск новых молекулярных мишеней	2	

8.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», в том числе профессиональных баз данных, необходимых для освоения дисциплины (модуля)

1. Фармакология [учебник для вузов]/Аляутдин Р.Н./4-изд., перер. и доп. 2024-2025 44 экз.
2. Биохимическая фармакология: [учебное пособие] / под общ. ред. П.В.Сергеева и Н.Л. Шимановского/ МИА, 2010. Количество экземпляров: 30

8.3. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при наличии)

1. Автоматизированный информационный комплекс «Цифровая административно-образовательная среда РНИМУ им. Н.И. Пирогова»
2. Система управления обучением
3. Microsoft Office (Word
4. MS Office (Power Point

8.4. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронной информационно-образовательной среде университета из любой точки, в которой имеется доступ к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее - сеть «Интернет»), как на территории Университета, так и вне ее.

Электронная информационно-образовательная среда университета обеспечивает:

- доступ к учебному плану, рабочей программе дисциплины, электронным учебным изданиям и электронным образовательным ресурсам, указанным в рабочей программе дисциплины;

- формирование электронного портфолио обучающегося, в том числе сохранение его работ и оценок за эти работы.

Университет располагает следующими видами помещений и оборудования для материально-технического обеспечения образовательной деятельности для реализации образовательной программы дисциплины (модуля):

№ п /п	Наименование оборудованных учебных аудиторий	Перечень специализированной мебели, технических средств обучения
1	Аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оборудованная мультимедийными и иными средствами обучения	Компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет», Компьютер персональный, Проектор мультимедийный, Экран для проектора, Подключения к компьютеру и принтеру
2	Учебные аудитории для проведения промежуточной аттестации	
3	Помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации	учебная мебель (столы, стулья), компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду

Университет обеспечен необходимым комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения (состав определяется в рабочей программе дисциплины и подлежит обновлению при необходимости). Библиотечный фонд укомплектован

печатными изданиями из расчета не менее 0,25 экземпляра каждого из изданий, указанных в рабочей программе дисциплины, на одного обучающегося из числа лиц, одновременно осваивающих соответствующую дисциплину.

Обучающимся обеспечен доступ (удаленный доступ), в том числе в случае применения электронного обучения, дистанционных образовательных технологий, к современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам, состав которых определяется в рабочей программе дисциплины и подлежит обновлению (при необходимости).

Обучающиеся из числа инвалидов обеспечены печатными и (или) электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

Приложение 1
к рабочей программе
дисциплины (модуля)

Сведения об изменениях в рабочей программе дисциплины (модуля)

_____ для образовательной программы высшего образования – программы бакалавриата/специалитета /магистратуры (оставить нужное) по направлению подготовки (специальности) (оставить нужное) _____ (код и наименование направления подготовки (специальности)) направленность (профиль) « _____ » на _____ учебный год.

Рабочая программа дисциплины с изменениями рассмотрена и одобрена на заседании кафедры _____ (Протокол № _____ от « ____ » _____ 20 ____).

Заведующий кафедрой _____ (подпись)
_____ (Инициалы и фамилия)

Приложение 2
к рабочей программе
дисциплины (модуля)

Формы проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

Формы проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Сокращённое наименование	
Контроль присутствия	Присутствие	КП
Опрос устный	Опрос устный	ОУ
Опрос письменный	Опрос письменный	ОП

Виды учебных занятий и формы промежуточной аттестации

Формы проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Сокращённое наименование	
Лекционное занятие	Лекция	ЛЗ
Семинарское занятие	Семинар	СЗ
Коллоквиум	Коллоквиум	К

Виды контроля успеваемости

Формы проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Сокращённое наименование	
Текущий дисциплинирующий контроль	Дисциплинирующий	Д
Текущий тематический контроль	Тематический	Т
Текущий рубежный контроль	Рубежный	Р