

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

**Б.1.О.38 Молекулярные основы поиска новых лекарственных средств
для образовательной программы высшего образования - программы специалитета
по специальности**

**06.05.02 Фундаментальная и прикладная биология
направленность (профиль)
Биомедицина**

Год начала подготовки - 2025

Настоящая рабочая программа дисциплины Б.1.О.38 Молекулярные основы поиска новых лекарственных средств (далее – рабочая программа дисциплины) является частью программы специалитета по специальности 06.05.02 Фундаментальная и прикладная биология.

Направленность (профиль): Биомедицина.

Форма обучения: очная.

Составители:

№, п/п	Фамилия, Имя, Отчество	Учёная степень, звание	Должность	Место работы
1	Шимановский Николай Львович	д-р мед. наук, профессор	Зав. кафедрой молекулярной фармакологии и радиобиологии им. академика П.В. Сергеева Института биомедицины (МБФ)	ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова Минздрава России (Пироговский Университет)
2	Духанин Александр Сергеевич	д-р мед. наук, профессор	профессор каф. иммунологии Института биомедицины (МБФ)	ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова Минздрава России (Пироговский Университет)

Рабочая программа дисциплины рекомендована к утверждению рецензентами:

№ п/п	Фамилия, Имя, Отчество	Учёная степень, звание	Должность	Место работы
1	Козлов Иван Генрихович	д-р мед. наук	Зав. лабораторией экспериментальной и клинической фармакологии	Федеральное государственное бюджетное учреждение «Национальный медицинский исследовательский центр детской гематологии, онкологии и иммунологии имени Дмитрия Рогачева» Министерства здравоохранения Российской Федерации (ФГБУ «НМИЦ ДГОИ им. Дмитрия Рогач

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и одобрена на заседании кафедры

«Кафедра молекулярной фармакологии и радиобиологии имени академика П.В.Сергеева МБФ»
 протокол от «___» _____ № _____

Зав. кафедрой

Шимановский Николай Львович
 Доктор медицинских наук, Член-корреспондент Российской академии наук

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и одобрена ученым советом

« _____ »
 протокол от «___» _____ 20__ № _____

Директор Института

Прохорчук Егор Борисович
 Доктор биологических наук,
 Член-корреспондент
 Российской академии наук

Нормативно-правовые основы разработки и реализации рабочей программы дисциплины:

1. Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования – специалитет по специальности 06.05.02 Биомедицина, утвержденный приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от «27» июля 2021 г. № 675 рук.
2. Устав и локальные нормативные акты Университета.
3. Общая характеристика образовательной программы.
4. Учебный план образовательной программы.

1. Общие положения

1.1. Цель и задачи освоения дисциплины

1.1.1. Цель: развитие у студентов способности использовать фундаментальные научные знания для разработки инновационных препаратов для лечения и профилактики заболеваний; способности к поиску и анализу научно-медицинской информации, отечественного и зарубежного опыта по тематике исследования; а также способности к организации работ по практическому использованию и внедрению результатов исследований.

1.1.2. Задачи, решаемые в ходе освоения дисциплины:

- Обучение студентов навыкам работы с биомедицинской и патентной литературой и базами данных; приемам поиска, систематизации и анализа данных литературы относительно доклинической разработки и клинической оценки эффективности и безопасности инновационных препаратов в мире.
- Обучение студентов экспериментальными навыками оценки эффективности фармакологических препаратов *in vitro* и *in vivo*.
- Приобретение студентами знаний о молекулярных механизмах действия разрабатываемых инновационных препаратов.
- Приобретение студентами знаний о перспективные направления разработок инновационных препаратов.
- Приобретение студентами умения определять, какие методы и подходы целесообразно использовать для разработки того или иного инновационных препаратов.
- Развитие способности критически анализировать существующий опыт разработки и применения инновационных препаратов.
- Сформировать знания о мишени действия лекарственного препарата как объекте исследования, видах мишеней и механизмов взаимодействия мишеней с лекарственным препаратом, отличиях мишеней в организме человека от мишеней в патогенных бактериях и вирусах.
- Формирование у студентов навыков изучения научной литературой, поискам научной информации в глобальных сетях.

1.2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Молекулярные основы поиска новых лекарственных средств» изучается в 9 семестре(ах) и относится к обязательной части Блока Б.1 «Дисциплины». Является обязательной дисциплиной.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2.0 з.е.

Для успешного освоения настоящей дисциплины обучающиеся в рамках образовательной программы должны освоить следующие дисциплины и практики: Теория вероятности и математическая статистика; Физиология; Общая и неорганическая химия; Микробиология, вирусология; Основы клеточной биологии; Молекулярная фармакология; Общая патология; Иммунология; Медицинская генетика; Иностранный язык; Молекулярная биология; Биохимия; Органическая химия; Генетика; Биофизика; Физическая химия; Компьютерное конструирование лекарств; Учебная практика (Анализ клеток в культуре).

Знания, умения и опыт практической деятельности, приобретенные при освоении настоящей дисциплины, необходимы для успешного освоения дисциплин: Доклинические и клинические исследования лекарственных веществ; Персонализированная медицина.

Знания, умения и опыт практической деятельности, приобретенные при освоении настоящей дисциплины, необходимы для успешного прохождения практик: Преддипломная практика , НИР.

1.3. Планируемые результаты освоения дисциплины

9 семестр

Код и наименование компетенции	
Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты освоения дисциплины
ПК-3 Способен планировать и реализовывать проведение научных исследований в области биомедицинских исследований	
ПК-3.ИД1 Распределяет задачи в рамках исследовательского проекта формирует план научного эксперимента.	Знать: методы исследования, возможности и особенности лабораторной и инструментальной базы для получения научных данных в области изучения влияния биологически активных веществ на биохимические и физико-химические процессы, происходящих в клетках различных тканей организма человека и животных
	Уметь: использовать лабораторную и инструментальную базу для получения научных данных в области исследования влияния биологически активных веществ на биохимические и физико-химические процессы, происходящих в клетках различных тканей организма человека и животных
	Владеть практическим опытом (трудовыми действиями): навыками лабораторных и инструментальных исследований для получения научных данных в области изучения влияния фармакологических веществ на биохимические и физиологические процессы и явления, происходящие в клетке человека.
ПК-4 Способен руководить работами по исследованию лекарственных средств	
ПК-4.ИД1 Руководит и управляет доклиническими исследованиями лекарственных препаратов.	Знать: особенности аналитической работы с источниками научной, научно-практической, аналитической, справочной, нормативной информации в области биохимической фармакологии с целью поиска новых направлений исследования; особенности использования современной аппаратуры и оборудования для выполнения научно-исследовательских работ в современных областях фармакологии и биохимии.
	Уметь: анализировать источники научной, научно-практической, аналитической, справочной, нормативной информации для поиска новых областей исследования; использовать современную аппаратуру и оборудование для получения научных данных и разработки новых методов исследования и анализа в области биохимической фармакологии.
	Владеть практическим опытом (трудовыми действиями): применения на практике приемов составления научно-технических отчетов, обзоров, излагать и критически анализировать получаемую информацию с целью поиска новых перспективных направлений исследования; навыками использования современной аппаратуры и оборудования для получения научных данных и разработки новых методов исследования и анализа в области фармакологии и биохимии
ПК-4.ИД2 Руководит работами по фармацевтической разработке лекарственных препаратов.	Знать: особенности организации и проведению научных исследований, включая выбор цели и формулировку задач, планирование, подбор адекватных методов, сбор, обработка, анализ данных и публичное их представление с учетом требований информационной безопасности в области биохимической фармакологии.
	Уметь: использовать знание организационных особенностей проведения научных исследований, включая выбор цели и формулировку задач, планирование, подбор адекватных методов, сбор, обработка, анализ данных и публичное их представление с учетом требований информационной безопасности при проведении исследований в области биохимической фармакологии.
	Владеть практическим опытом (трудовыми действиями): организации и проведения научных исследований, включая выбор цели и формулировку задач, планирование, подбор адекватных методов, сбор, обработка, анализ данных и публичное их представление с учетом требований информационной безопасности в одной или нескольких областях биохимической фармакологии

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
			9
Учебные занятия			
Контактная работа обучающихся с преподавателем в семестре (КРО), в т.ч.:		36	36
Лекционное занятие (ЛЗ)		16	16
Лабораторно-практическое занятие (ЛПЗ)		14	14
Коллоквиум (К)		6	6
Самостоятельная работа обучающихся в семестре (СРО), в т.ч.:		26	26
Подготовка к учебным аудиторным занятиям		26	26
Промежуточная аттестация:			
Контактная работа обучающихся в ходе промежуточной аттестации (КРПА), в т.ч.:		2	2
Зачет (З)*		2	2
Общая трудоемкость дисциплины (ОТД)	в часах: ОТД = КРО+СРО+КРПА+СРПА	64	64
	в зачетных единицах: ОТД (в часах): 32	2,00	2,00

* Время для проведения промежуточной аттестации в форме зачёта выделяется в рамках контактной работы (ДВЗ) Проведение промежуточной аттестации в форме зачёта организуется в соответствии с расписанием занятий.

3. Содержание дисциплины

3.1. Содержание разделов, тем дисциплины

9 семестр

№ п /п	Шифр компетенции	Наименование раздела, темы дисциплины	Содержание раздела и темы в дидактических единицах
Раздел 1. Молекулярные мишени лекарственных препаратов – классификация и механизмы действия			
1	ПК-3.ИД1, ПК-4.ИД2, ПК-4.ИД1	Тема 1. Молекулярные мишени лекарственных препаратов – классификация и механизмы действия	Понятие о мишени как о молекулярной структуре, взаимодействие которой с лекарственным соединением приводит к проявлению клинического эффекта. Анатомо-терапевтическо-химическая классификация (AnatomicalTherapeuticChemical). Пять уровней классификации АТС – анатомическая группа, терапевтическая группа, фармакологическая и химическая подгруппы, а также собственно химическая субстанция. 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, 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.
Раздел 2. Рецепция и внутриклеточная сигнализация: поиск новых молекулярных мишеней			
1	ПК-3.ИД1, ПК-4.ИД2, ПК-4.ИД1	Тема 1. Рецепция и внутриклеточная сигнализация: поиск новых молекулярных мишеней	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. Разнообразие адаптерных белков и их модульных доменов: домены узнавания модифицирующих групп, консенсусных белковых последовательностей, фосфолипидов, междоменные взаимодействия. 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. Принцип перекрестных взаимовлияний сигнальных каскадов (cross-talk). Понятие о сигнальных цепях и сигнальных сетях. Использование общих сигнальных цепей разными рецепторами для достижения биологического эффекта. Принцип сходимости сигнальных каскадов.
Раздел 3. Рецепторы и ферменты как молекулярные мишени лекарственных препаратов. Модельные системы, используемые для исследования патологий человека и разработки новых лекарственных препаратов			
1	ПК-3.ИД1, ПК-4.ИД2, ПК-4.ИД1	Тема 1. Модельные системы, используемые для исследования патологий человека и разработки новых лекарственных препаратов	Бесклеточные модельные системы и моделирование биохимических процессов invitro Использование клеток млекопитающих в качестве экспериментальных моделей

№ п /п	Шифр компетенции	Наименование раздела, темы дисциплины	Содержание раздела и темы в дидактических единицах
2	ПК-3.ИД1, ПК-4.ИД2, ПК-4.ИД1	Тема 2. Рецепторы и ферменты как молекулярные мишени лекарственных препаратов	Ингибиторы/эфффекторы действия ферментов и транспортных систем. Обратимое и необратимое ингибирование. Конкурентные, неконкурентные, бесконкурентные, аллостерические ингибиторы. Смешанные типы ингибирования. Взаимозависимые и взаимонезависимые ингибиторы. Агонисты/антагонисты рецепторов. Методы экспериментального изучения действия ингибиторов /эфффекторов действия ферментов и транспортных систем, агонистов/антагонистов рецепторов. Типичные ошибки при проведении экспериментальных исследований и интерпретации экспериментальных данных. Анализ конкретных примеров (успехов и неудач) при создании лекарственных препаратов на основе ингибиторов ферментов. Лабораторные методы измерения связывания лиганда с рецептором в условиях <i>in vitro</i> и в клеточных системах. Преимущество и недостатки стандартных методов Скэтчарда и Лайнуивера-Берка при определении параметров связывания агониста. Специфическое и неспецифическое связывание. Измерение скоростей связывания и диссоциации лиганда. Определение кооперативности связывания лиганда.

3.2. Перечень разделов, тем дисциплины для самостоятельного изучения обучающимися

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

4. Тематический план контактной работы обучающихся с преподавателем при проведении занятий

№ п/п	Виды учебных занятий*	Период обучения (семестр). Порядковые номера и наименования разделов (при наличии), тем, учебных занятий	Количество часов контактной работы	Виды текущего контроля успеваемости**	Формы проведения текущего контроля успеваемости***		
					КП	ОУ	ОК
1	2	3	4	5	6	7	8
9 семестр							
Раздел 1. Молекулярные мишени лекарственных препаратов – классификация и механизмы действия							
Тема 1. Молекулярные мишени лекарственных препаратов – классификация и механизмы действия							
1	ЛЗ	Молекулярная природа мишеней лекарственных препаратов. Мишени известных лекарственных препаратов в организмах человека, бактерий и вирусов	2	Д	1		1
2	ЛЗ	Механизмы действия лекарственных препаратов низкомолекулярной природы и высокомолекулярных лекарственных средств, мишени их действия	2	Д	1		1
3	ЛЗ	Основные направления поиска и создания новых лекарственных препаратов. Роль молекулярной фармакологии	2	Д	1		1
4	ЛЗ	Публичные базы данных как необходимый инструмент для поиска и характеристики мишеней	2	Д	1		1
5	ЛПЗ	Методы и принципы получения низкомолекулярных и высокомолекулярных лекарственных препаратов. Механизмы действия лекарственных препаратов низкомолекулярной природы	2	Т	1	1	1
6	ЛПЗ	DrugBank – общедоступная база данных, содержащая информацию о мишенях действия лекарственных препаратов, метаболизме лекарств, взаимосвязи между лекарством и заболеванием, а также о возможных побочных эффектах и токсичности	2	Т	1	1	1
7	К	Текущий рубежный контроль №1	2	Р	1	1	1
Раздел 2. Рецепция и внутриклеточная сигнализация: поиск новых молекулярных мишеней							
Тема 1. Рецепция и внутриклеточная сигнализация: поиск новых молекулярных мишеней							
8	ЛЗ	Принципы внутриклеточной передачи сигнала. Внутриклеточные каскады	2	Д	1	1	1
9	ЛЗ	Принципы рецептор-зависимой передачи сигнала внутрь клетки	2	Д	1	1	1
10	ЛЗ	Регуляция активности ферментов и метаболических процессов. Взаимосвязь между структурой и количеством ключевых биоактивных молекул и их функциональной активностью.	2	Д	1	1	1
11	ЛПЗ	Принципы рецептор-зависимой передачи сигнала внутрь клетки. Каскадный принцип внутриклеточной передачи сигналов	2	Т	1	1	1
12	ЛПЗ	Мембранные рецепторы. Лиганд-рецепторные взаимодействия. Регуляция активности ферментов и метаболических процессов	2	Т	1	1	1
13	К	Текущий рубежный контроль №2	2	Р	1	1	1
Раздел 3. Рецепторы и ферменты как молекулярные мишени лекарственных препаратов. Модельные системы, используемые для исследования патологий человека и разработки новых лекарственных препаратов							
Тема 1. Модельные системы, используемые для исследования патологий человека и разработки новых лекарственных препаратов							
14	ЛПЗ	Бесклеточные модельные системы и моделирование биохимических процессов in vitro. Использование клеток млекопитающих в качестве экспериментальных моделей. Способы получения первичных культур клеток и клеточных линий	2	Т	1	1	1
Тема 2. Рецепторы и ферменты как молекулярные мишени лекарственных препаратов							
15	ЛЗ	Рецепторы как молекулярные мишени лекарственных препаратов. Экспериментальные подходы изучения взаимодействия лигандов с клеточными рецепторами	2	Д	1	1	1

№ п/п	Виды учебных занятий*	Период обучения (семестр). Порядковые номера и наименования разделов (при наличии), тем, учебных занятий	Количество часов контактной работы	Виды текущего контроля успеваемости**	Формы проведения текущего контроля успеваемости***		
					КП	ОУ	ОК
1	2	3	4	5	6	7	8
16	ЛПЗ	Типичные ошибки при проведении экспериментальных исследований и интерпретации экспериментальных данных. Студенты получают задание критически проанализировать литературу на предмет адекватности применения экспериментальных методов анализа. Готовят краткий	2	Т	1	1	1
17	ЛПЗ	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	2	Т	1	1	1
18	К	Текущий рубежный контроль №3	2	Р	1	1	1
19	З	Зачетное занятие	2	ПА	1		1
		Всего в семестре	38		18	14	18
		Всего по дисциплине	38		18	14	18

(* , **, *** смотри условные обозначения)

Условные обозначения

Виды учебных занятий*

Виды учебных занятий	Сокращённое наименование	
Лекционное занятие	Лекция	ЛЗ
Лабораторно-практическое занятие	Лабораторно-практическое	ЛПЗ
Коллоквиум	Коллоквиум	К

Виды текущего контроля успеваемости (ВТК)**

Виды текущего контроля успеваемости (ВТК)	Сокращённое наименование		Содержание
Текущий дисциплинирующий контроль	Дисциплинирующий	Д	Контроль посещаемости занятий обучающимся
Текущий тематический контроль	Тематический	Т	Оценка усвоения обучающимся знаний, умений и опыта практической деятельности по теме занятия
Текущий рубежный контроль	Рубежный	Р	Оценка усвоения обучающимся знаний, умений и опыта практической деятельности по теме (разделу, модулю) дисциплины

Формы проведения текущего контроля успеваемости обучающихся ***

№	Формы проведения текущего контроля успеваемости обучающихся (ФПТКУ)	Техническое и сокращённое наименование		Возможность проведения текущего контроля успеваемости по видам контроля		
				Д	Т	Р
1	Контроль присутствия	Присутствие	КП	+		
2	Опрос устный	Опрос устный	ОУ		+	
3	Опрос комбинированный	Опрос комбинированный	ОК			+

5. Промежуточная аттестация обучающихся по дисциплине
Оценочные средства промежуточной аттестации

5.1. Формы промежуточной аттестации

Семестр	Форма промежуточной аттестации****	Форма проведения промежуточной аттестации
1	2	3
9 семестр	Зачет	Контроль присутствия, Опрос комбинированный

Условные обозначения ****

Формы промежуточной аттестации	Сокращённое наименование
Зачет	Зачет 3

6. Структура рейтинга по дисциплине

6.1. Обучающийся имеет право пройти промежуточную аттестацию по дисциплине или её части на основании рейтинга успеваемости обучающегося и результатов прохождения текущего рубежного контроля по дисциплине в соответствующем семестре.

6.2. Критерии, показатели проведения текущего контроля успеваемости с использованием балльно-рейтинговой системы (по семестрам и формам промежуточной аттестации)

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.

9 семестр

Виды занятий		Формы проведения текущего контроля успеваемости		Кол-во контролей	Макс. кол-во баллов	Соответствие оценок рейтинговым баллам				
						ТК	ВТК	Отл.	Хор.	Удовл.
Лабораторно-практическое занятие	ЛПЗ	Опрос устный	ОУ	7	301	В	Т	43	29	15
Коллоквиум	К	Опрос комбинированный	ОК	3	702	В	Р	234	156	78
Сумма баллов по дисциплине за семестр					1003					

Критерии выставления оценок при прохождении промежуточной аттестации в форме зачета (на основании рейтинга успеваемости обучающегося и результатов прохождения текущего рубежного контроля по дисциплине (модулю) или её части в семестре)

9 семестр

Шкала оценивания	Критерии выставления оценки
«зачтено»	Рейтинговый балл — не менее 60 % (не менее 600 баллов) и Получение оценки не ниже «удовлетворительно» за прохождение каждого текущего рубежного контроля в семестре
«не зачтено»	Рейтинговый балл — менее 60 % (менее 600 баллов) и/или Получение оценки ниже «удовлетворительно» за прохождение хотя бы одного текущего рубежного контроля в семестре или не прохождение рубежного контроля

7. Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

9 семестр

Перечень контрольных нормативов для подготовки к промежуточной аттестации в форме зачёта

1. Понятие о мишени как о молекулярной структуре, взаимодействие которой с лекарственным соединением приводит к проявлению клинического эффекта
2. Классификация мишеней на основании их молекулярной природы: ферменты, субстраты /метаболиты/белки, рецепторы, ионные каналы, транспортные белки, ДНК/РНК/рибосомы, мишени действия моноклональных антител.
3. Классификация механизмов действия лекарственных препаратов низкомолекулярной природы на определенные типы мишеней - ингибиторы/активаторы
4. Биологические препараты как высокомолекулярные лекарственные средства и мишени их действия: модификаторы субстратов/кофакторов; антитела; рекомбинантные белки.
5. Передача сигнала от мембранных рецепторов. Каскадный принцип, структурная организация большинства сигнальных модулей.
6. Разнообразие адаптерных белков и их модульных доменов: домены узнавания модифицирующих групп, консенсусных белковых последовательностей, фосфолипидов, междоменные взаимодействия.
7. Принципы рецептор-зависимой передачи сигнала внутрь клетки. Композиция и основные характеристики элементов сигнальных систем – сигнальных каскадов клетки.
8. Понятие о селективности и умножении при передаче сигнала, механизмы их реализации.
9. Понятие о вторичных посредниках, их основные представители и разнообразие способов действия. Эволюционный консерватизм наиболее значимых сигнальных каскадов.
10. Принцип перекрестных взаимовлияний сигнальных каскадов (cross-talk). Понятие о сигнальных цепях и сигнальных сетях.
11. Ингибиторы/эффекторы действия ферментов и транспортных систем. Обратимое и необратимое ингибирование.
12. Агонисты/антагонисты рецепторов. Методы экспериментального изучения действия ингибиторов/эффекторов действия ферментов и транспортных систем, агонистов/антагонистов рецепторов.
13. Типичные ошибки при проведении экспериментальных исследований и интерпретации экспериментальных данных. Анализ конкретных примеров (успехов и неудач) при создании лекарственных препаратов на основе ингибиторов ферментов.
14. Лабораторные методы измерения связывания лиганда с рецептором в условиях *invitro* и в клеточных системах. Преимущество и недостатки стандартных методов Скэтчарда и Лайнуивера-Берка при определении параметров связывания агониста.

15. Бесклеточные модельные системы и моделирование биохимических процессов in vitro

Использование клеток млекопитающих в качестве экспериментальных моделей

Образец билета для проведения зачета

ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова Минздрава России (Пироговский Университет)

Кафедра молекулярной фармакологии и радиобиологии имени академика П.В.Сергеева
МБФ

Билет № _____

для проведения зачета по дисциплине «Молекулярные основы поиска новых
лекарственных средств» по программе специалитета по специальности 06.05.02
Фундаментальная и прикладная биология
направленность (профиль) Биомедицина

1. Биологические препараты как высокомолекулярные лекарственные средства и мишени их действия: модификаторы субстратов/кофакторов; антитела; рекомбинантные белки.

Кафедра молекулярной фармакологии и радиобиологии
имени академика П.В.Сергеева МБФ

Заведующий кафедрой
Шимановский Николай
Львович
Доктор медицинских наук,
Член-корреспондент
Российской академии наук

8. Методические указания обучающимся по освоению дисциплины

Методические указания для подготовки к занятиям лекционного типа

Внимательно прочитать материал предыдущей лекции. Ознакомиться с учебным материалом по учебнику, учебным пособиям, а также электронным образовательным ресурсам с темой прочитанной лекции.

Методические указания для подготовки к занятиям лабораторно-практического типа

использовать рекомендуемую основную и дополнительную учебную литературу, лекционный материал, доступную специализированную научную литературу, интернет и освоить обязательные практические умения. Практические занятия проводятся в виде демонстрации, постановки отдельных методов и использовании наглядных пособий, решения ситуационных задач.

Методические указания для подготовки к коллоквиуму (текущий рубежный контроль)

изучить перечень контрольных вопросов соответствующего модуля. При подготовке к коллоквиуму рекомендуется отдавать предпочтение учебному материалу, преподаваемому на лекциях и лабораторно-практических занятиях, а также информации, представленной в основной литературе.

Методические указания для подготовки к зачету

освоить весь материал курса, поскольку сдача зачета подразумевает ответ на вопросы из каждого модуля дисциплины. При подготовке рекомендуется отдавать предпочтение учебному материалу, преподаваемому на лекциях и лабораторно-практических занятиях, а также информации, представленной в основной литературе.

Методические указания для самостоятельной работы студентов (СРС)

подготовку к занятиям и включает изучение основной и дополнительной учебной литературы по иммунологии, написание рефератов и подготовка презентаций по рекомендуемым темам и в пределах часов, отводимых на ее изучение. Каждый обучающийся обеспечен доступом к библиотечным фондам Университета. Во время изучения учебной дисциплины студенты самостоятельно готовят и представляют тематические сообщения, ситуационные задачи.

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

9.1. Перечень литературы по дисциплине:

№ п/п	Наименование, автор, год и место издания	Рекомендуется при изучении разделов дисциплины	Количество экземпляров в библиотеке	Электронный адрес ресурса
1	2	3	4	5
1	Фармакология: учебник для вузов, Харкевич Д. А., 2024 - 2025	Молекулярные мишени лекарственных препаратов – классификация и механизмы действия Рецепция и внутриклеточная сигнализация: поиск новых молекулярных мишеней Рецепторы и ферменты как молекулярные мишени лекарственных препаратов. Модельные системы, используемые для исследования патологий человека и разработки новых лекарственных препаратов	1	
2	Фармакология: учебник для вузов, Аляутдин Р. Н., 2024 - 2025	Молекулярные мишени лекарственных препаратов – классификация и механизмы действия Рецепция и внутриклеточная сигнализация: поиск новых молекулярных мишеней Рецепторы и ферменты как молекулярные мишени лекарственных препаратов. Модельные системы, используемые для исследования патологий человека и разработки новых лекарственных препаратов	27	
3	Биохимическая фармакология: учебное пособие, Сергеев П.В., 2024 - 2025	Рецепция и внутриклеточная сигнализация: поиск новых молекулярных мишеней Рецепторы и ферменты как молекулярные мишени лекарственных препаратов. Модельные системы, используемые для исследования патологий человека и разработки новых лекарственных препаратов	100	
4	Биоэтика: [учебник для высшего профессионального образования], Моисеев В. И., Моисеева О. Н., 2025	Рецепция и внутриклеточная сигнализация: поиск новых молекулярных мишеней Рецепторы и ферменты как молекулярные мишени лекарственных препаратов. Модельные системы, используемые для исследования патологий человека и разработки новых лекарственных препаратов	1	
5	Принципы и методы биохимии и молекулярной биологии: [учебное пособие], Уилсон К., 2024 - 2025	Молекулярные мишени лекарственных препаратов – классификация и механизмы действия Рецепция и внутриклеточная сигнализация: поиск новых молекулярных мишеней Рецепторы и ферменты как молекулярные мишени лекарственных препаратов. Модельные системы, используемые для исследования патологий человека и разработки новых лекарственных препаратов	0	https://rsmu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=92bn.pdf&show=dcatalogues/1/5059/92bn.pdf&view=true
6	Биология: [учебник для высшего профессионального образования], Ярыгин В. Н., 2024 - 2025	Молекулярные мишени лекарственных препаратов – классификация и механизмы действия Рецепторы и ферменты как молекулярные мишени лекарственных препаратов. Модельные системы, используемые для исследования патологий человека и разработки новых лекарственных препаратов	618	
7	Нанобиотехнологии: практикум, Абатурова А. М., 2024 - 2025	Рецепция и внутриклеточная сигнализация: поиск новых молекулярных мишеней Рецепторы и ферменты как молекулярные мишени лекарственных препаратов. Модельные системы, используемые для исследования патологий человека и разработки новых лекарственных препаратов	0	
8	Наноструктуры в биомедицине: пер. с англ., Гонсалвес К., 2024 - 2025	Молекулярные мишени лекарственных препаратов – классификация и механизмы действия Рецепторы и ферменты как молекулярные мишени лекарственных препаратов. Модельные системы, используемые для исследования патологий человека и разработки новых лекарственных препаратов	0	https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785001017295.html
9	Культура животных клеток: практическое руководство, Фрешни Р. Я., 2024 - 2025	Рецепторы и ферменты как молекулярные мишени лекарственных препаратов. Модельные системы, используемые для исследования патологий человека и разработки новых лекарственных препаратов	0	https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785001019749.html

№ п/п	Наименование, автор, год и место издания	Рекомендуется при изучении разделов дисциплины	Количество экземпляров в библиотеке	Электронный адрес ресурса
1	2	3	4	5
10	ПЦР в реальном времени, Ребриков Д. В., 2024 - 2025	Молекулярные мишени лекарственных препаратов – классификация и механизмы действия Рецепторы и ферменты как молекулярные мишени лекарственных препаратов. Модельные системы, используемые для исследования патологий человека и разработки новых лекарственных препаратов	0	https://rsmu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=94bn.pdf&show=dcatalogues/1/5061/94bn.pdf&view=true
11	Введение в биостатистику для медиков, Плавинский С. Л., 2024 - 2025	Молекулярные мишени лекарственных препаратов – классификация и механизмы действия Рецепция и внутриклеточная сигнализация: поиск новых молекулярных мишеней Рецепторы и ферменты как молекулярные мишени лекарственных препаратов. Модельные системы, используемые для исследования патологий человека и разработки новых лекарственных препаратов	1	
12	Дозирование. Пути и способы введения лекарственных веществ: учебно-методическое пособие для студентов, Семейкин А. В., 2024 - 2025	Молекулярные мишени лекарственных препаратов – классификация и механизмы действия Рецепция и внутриклеточная сигнализация: поиск новых молекулярных мишеней Рецепторы и ферменты как молекулярные мишени лекарственных препаратов. Модельные системы, используемые для исследования патологий человека и разработки новых лекарственных препаратов	2	
13	Альтернативные модели в фармакологических исследованиях: учебно-методическое пособие для студентов, Семейкин А. В., 2024 - 2025	Рецепторы и ферменты как молекулярные мишени лекарственных препаратов. Модельные системы, используемые для исследования патологий человека и разработки новых лекарственных препаратов	2	
14	Руководство по экспериментальному (доклиническому) изучению новых фармакологических веществ, Нет, 2024 - 2025	Молекулярные мишени лекарственных препаратов – классификация и механизмы действия Рецепция и внутриклеточная сигнализация: поиск новых молекулярных мишеней Рецепторы и ферменты как молекулярные мишени лекарственных препаратов. Модельные системы, используемые для исследования патологий человека и разработки новых лекарственных препаратов	1	

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

1. <http://molbiol.ru>
2. <http://www.biomedcentral.com>
3. <http://www.medline-catalog.ru/>
4. <http://www.pubmedcentral.nih.gov>
5. <http://www.biochemistry.org>
6. <http://www.clinchem.org>
7. <http://medbiol.ru>

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

1. MS Windows в редакциях: 7 Pro, 10 Pro, 11 Pro (x86, x64) – лицензия бессрочно
2. MS Office в редакциях: «Standard», «Professional Plus» (2013, 2016, 2019, 2021(x86, x64)) – лицензия бессрочно
3. MS Visio в редакциях: «Professional» (2013, 2016, 2019, 2021(x86, x64)) – лицензия бессрочно
4. Astra Linux Special Edition, вариант лицензирования «Орел», РУСБ.10015-10 – лицензия бессрочно
5. Adobe Acrobat Reader – свободно распространяемое ПО
6. Гарант (справочная правовая система) – лицензия до 31.07.2027

7. FastStone Image Viewer – свободно распространяемое ПО
8. Яндекс Браузер для организаций – свободно распространяемое ПО
9. Платформа «1С:Предприятие 8», конфигурации «1С:Документооборот государственного учреждения», «1С:Университет ПРОФ», «1С:Медицина» – лицензия бессрочно
10. Единая цифровая образовательная среда РНИМУ им. Н.И. Пирогова – собственная разработка РНИМУ
11. МТС Линк платформа для проведения вебинаров – лицензия до 04.07.2027 г.
12. Антивирус Kaspersky endpoint Security – лицензия до 19.09.2027 г.
13. Архиватор 7-Zip – свободно распространяемое ПО
14. Платформа «Kinescore» - лицензия до 11.03.2027 г.
15. Система управления обучением (LMS) – лицензия бессрочная
16. Ubuntu – свободно распространяемое ПО (ОС с открытым исходным кодом)
17. Debian – свободно распространяемое ПО (ОС с открытым исходным кодом)

9.4. Материально-техническое обеспечение дисциплины

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:

№ п /п	Наименование оборудованных учебных аудиторий	Перечень специализированной мебели, технических средств обучения
1	Аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оборудованная мультимедийными и иными средствами обучения	Ноутбук , Возможность подключения к сети «Интернет» и обеспечения доступа в электронную информационно-образовательную среду , Экран для проектора , Проектор мультимедийный
2	Аудитория для проведения занятий семинарского типа (практических занятий), лабораторных практикумов, лабораторных работ, демонстрационных экспериментов групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оборудованная мультимедийными и иными средствами обучения	Спектрофотометр , Оборудование для электрофореза , Микроскоп бинокулярный , Лабораторная посуда , Цифровая камера для микроскопа , Центрифуга лабораторная , pH-метры , Микроцентрифуга , Спиртовки , Маркеры по стеклу
3	Помещение для самостоятельной работы обучающихся, оснащенное 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
4	Учебная аудитория для проведения промежуточной аттестации	Учебная мебель (столы и стулья для обучающихся), стол, стул преподавателя, персональный компьютер; набор демонстрационного оборудования (проектор, экран, колонки)

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.