

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)

медико-биологический факультет

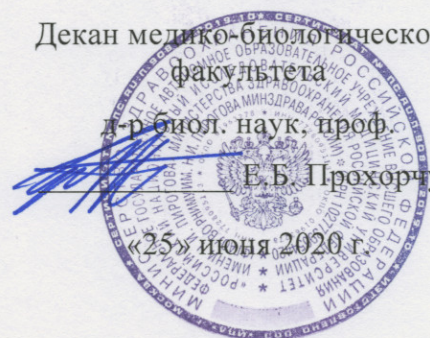
«УТВЕРЖДАЮ»

Декан медико-биологического
факультета

д-р биол. наук, проф.

Е.Б. Прохорчук

«25» июня 2020 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Б.1.В.О.5 МОЛЕКУЛЯРНЫЕ ОСНОВЫ ПОИСКА НОВЫХ ЛЕКАРСТВЕННЫХ
ВЕЩЕСТВ**

для образовательной программы высшего образования -
программы магистратуры
по направлению подготовки
06.04.01 Биология

Москва 2020 г.



Настоящая рабочая программа дисциплины Б.1.В.О.5 Молекулярные основы поиска новых лекарственных веществ (Далее – рабочая программа дисциплины), является частью программы магистратуры по направлению подготовки 06.04.01 Биология.

Направленность (профиль) образовательной программы: Медицинская биоинформатика.

Форма обучения: очная

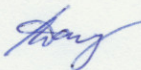
Рабочая программа дисциплины подготовлена на кафедре молекулярной фармакологии и радиобиологии имени академика ПВ Сергеева медико-биологического факультета (далее – кафедра) ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова Минздрава России, авторским коллективом под руководством Шимановского Николая Львовича, д-р мед. наук, проф., чл.-корр. РАН.

Составители:

| № п.п. | Фамилия, Имя, Отчество | Ученая степень, ученое звание | Занимаемая должность | Основное место работы | Подпись |
|--------|-----------------------------|-------------------------------|---|---|--|
| 1 | Шимановский Николай Львович | д-р мед. наук, чл.-корр. РАН | заведующий кафедрой молекулярной фармакологии и радиобиологии имени академика П.В. Сергеева | ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова Минздрава России |  |
| 2 | Духанин Александр Сергеевич | д-р мед. наук, проф. | профессор кафедры молекулярной фармакологии и радиобиологии имени академика П.В. Сергеева | ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова Минздрава России |  |

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и одобрена на заседании кафедры (Протокол № 12 от «16» июня 2020 г.).

Рабочая программа дисциплины рекомендована к утверждению рецензентами:

| № п.п. | Фамилия, Имя, Отчество | Ученая степень, ученое звание | Занимаемая должность | Основное место работы | Подпись |
|--------|-------------------------------|-------------------------------|--|---|---|
| 1 | Лагунин Алексей Александрович | д-р биол. наук, проф. РАН | Заведующий кафедрой биоинформатики МБФ | ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова Минздрава России |  |

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и одобрена советом медико-биологического факультета, протокол № 6 от «25» июня 2020 г.

Нормативно-правовые основы разработки и реализации рабочей программы дисциплины:

- 1) Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки 06.04.01 Биология, утвержден приказом Министра образования и науки Российской Федерации «23» сентября 2015 года № 1052.
- 2) Общая характеристика образовательной программы.
- 3) Учебный план образовательной программы.
- 4) Устав и локальные акты Университета.

1. Общие положения

1.1. Цель и задачи освоения дисциплины

1.1.1. Целью освоения учебной дисциплины молекулярные основы поиска новых лекарственных средств является 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 программы дисциплины:

- приобретение студентами знаний о молекулярных механизмах действия разрабатываемых 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;
- приобретение студентами знаний о перспективных направлениях разработок инновационных препаратов;
- приобретение студентами сведений об основных принципах и подходах для разработки 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;
- обучить студентов навыкам работы с биомедицинской и патентной литературой и базами данных;
- обучение студентов приемам поиска, систематизации и анализа данных литературы относительно доклинической разработки и клинической оценки эффективности и безопасности инновационных препаратов в мире;
- сформировать у студентов навыки изучения научной литературой, поискам научной информации в глобальных сетях;
- обучить студентов экспериментальными навыками оценки эффективности фармакологических препаратов *in vitro* и *in vivo*;
- обучить студентов навыками составления дорожной карты разработки инновационных препаратов;
- сформировать у студентов навыки общения в коллективе, совместного решения поставленной задачи.

1.2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Молекулярные основы поиска новых лекарственных веществ» изучается в 1 семестре и относится к части, формируемой участниками образовательного процесса. Блок Б.1.В.О. Является обязательной дисциплиной.

Для успешного освоения настоящей дисциплины обучающиеся должны освоить следующие дисциплины:

- Иностранный язык
- Математическая статистика
- Информатика

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

- Медицинская биоинформатика и функциональная геномика,
- компьютерное конструирование лекарств,
- Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности;
- Научно-исследовательская работа (НИР);
- Преддипломная практика.

1.3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы:

1 семестр.

| Планируемые результаты обучения по дисциплине: (знания, умения навыки) | Компетенции студента, на формирование, которых направлены результаты обучения по дисциплине | Шифр компетенции |
|---|--|---------------------|
| Общекультурные компетенции | | |
| <p>Знать: использование информационных компьютерных систем в фармакологии и здравоохранении.</p> <p>Уметь: пользоваться учебной, научной, научно-популярной литературой, сетью Интернет для профессиональной деятельности.</p> <p>Владеть навыками работы с биомедицинской и патентной литературой и базами данных; приемами поиска, систематизации и анализа данных литературы относительно доклинической разработки и клинической оценки эффективности и безопасности препаратов передовой терапии в мире.</p> | <p>способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу</p> | <p>ОК-1</p> |
| <p>Знать: молекулярные основы определения мишеней действия лекарственных препаратов; молекулярные механизмы действия новых лекарственных препаратов.</p> <p>Уметь: самостоятельно работать с учебной, научной и справочной литературой; самостоятельно формулировать выводы на основе поставленной цели исследования, полученных результатов и оценки погрешностей.</p> <p>Владеть: методиками оценки параметров взаимодействия лекарственного препарата с молекулярными мишенями действия.</p> | <p>готовностью к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала</p> | <p>ОК-3</p> |
| Общепрофессиональные компетенции | | |
| <p>Знать: основные требования к доклинической оценке эффективности и безопасности новых лекарственных препаратов.</p> <p>Уметь: пользоваться действующими нормативно-правовыми актами, регламентирующими медицинскую и фармацевтическую деятельность.</p> <p>Владеть навыками деонтологии медико-биологического эксперимента.</p> | <p>готовностью использовать фундаментальные биологические представления в сфере профессиональной деятельности для постановки и решения новых задач</p> | <p>ОПК-3</p> |
| <p>Знать: основы теории вероятности и математической статистики; состав и назначение основных элементов персонального компьютера, их характеристики; понятие и классификация программного обеспечения.</p> <p>Уметь: вычислять абсолютные и относительные погрешности результатов измерений; работать с основными программами MSOffice; проводить обработку статистических данных средствами Excel; табулировать</p> | <p>способностью применять знание истории и методологии биологических наук для решения фундаментальных профессиональных задач</p> | <p>ОПК-5</p> |

| | | |
|--|--|-------------|
| <p>экспериментальные данные, графически представлять их, интерполировать, экстраполировать для нахождения искомых величин.</p> <p>Владеть навыками вычисления характеристик и оценок характеристик распределения и погрешности измерений; методами обработки текстовой и графической информации; методикой обработки результатов статистических наблюдений с помощью компьютера.</p> | | |
| Профессиональные компетенции | | |
| <p>Знать: перспективные направления разработок новых лекарственных препаратов.</p> <p>Уметь: Работать с основными программами, установленными на электронно-вычислительных машинах, проводить простейшую обработку статистических данных средствами программных продуктов.</p> <p>Владеть навыками пользования поисковыми программами для доступа к профессиональной информации, размещенной в сети Интернет.</p> | <p>способностью творчески использовать в научной и производственно-технологической деятельности знания фундаментальных и прикладных разделов дисциплин (модулей), определяющих направленность (профиль) программы магистратуры</p> | ПК-1 |
| <p>Знать: принципы и способы получения новых лекарственных веществ, способов доставки; основные сведения о применении в медицинской практике лекарственных средств низкомолекулярного и высокомолекулярной природы.</p> <p>Уметь: выбирать пути введения и физико-химических свойств лекарственных и вспомогательных веществ; оценивать молекулярные механизмы действия лекарственных препаратов.</p> <p>Владеть навыками определения молекулярных мишеней действия лекарственных препаратов.</p> | <p>способностью применять методические основы проектирования, выполнения полевых и лабораторных биологических, экологических исследований, использовать современную аппаратуру и вычислительные комплексы (в соответствии с направленностью (профилем) программы магистратуры)</p> | ПК-3 |

3. Содержание дисциплины

3.1. Содержание тем дисциплины

| № п/п | Шифр компетенции | Наименование раздела (темы) дисциплины | Содержание раздела в дидактических единицах |
|-------|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| 1. | ОК-1; ОПК-3, ОПК-5; ПК-1, ПК-3 | Молекулярные мишени лекарственных препаратов – классификация и механизмы действия | <p>Понятие о мишени как о молекулярной структуре, взаимодействие которой с лекарственным соединением приводит к проявлению клинического эффекта. Анатомо-терапевтическо-химическая классификация (<i>Anatomical Therapeutic Chemical</i>). Пять уровней классификации АТС – анатомическая группа, терапевтическая группа, фармакологическая и химическая подгруппы, а также собственно химическая субстанция.</p> <p>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.</p> |
| 2. | ОК-3; ОПК-5; ПК-1, ПК-3 | Рецепция и внутриклеточная сигнализация: поиск новых молекулярных мишеней | <p>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. Эво-</p> |

| | | | |
|----|--|---|---|
| | | | люионный 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. |
| 3. | ОК-1; ОПК-3, ОПК-5; ПК-1, ПК-3 | Рецепторы и ферменты как молекулярные мишени лекарственных препаратов | Ингибиторы/эффекторы 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/эффекторов 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. |
| 4. | ОК-3; ОПК-3, ОПК-5; ПК-1, ПК-3 | Модельные системы, используемые для исследования патологий человека и разработки новых лекарственных препаратов | Бесклеточные модельные системы и моделирование биохимических процессов <i>in vitro</i> Использование клеток млекопитающих в качестве экспериментальных моделей |

3.2. Перечень разделов, тем дисциплины для самостоятельного изучения обучающимися (при наличии)

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

4. Тематический план дисциплины

4.1. Тематический план контактной работы обучающихся с преподавателем

| № п/п | Вид занятия | Период обучения (семестр). Наименование раздела (темы) дисциплины. Тема учебного занятия | Количество часов | Виды текущего контроля усл.*** | Формы проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации *** | | | | |
|------------------|---|--|------------------|--------------------------------|--|---|----|----|----|
| | | | | | П | А | ОП | ОУ | ПО |
| 1 семестр | | | | | | | | | |
| 1. | Раздел 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 | + | | | | |
| 2. | ЛЗ | Механизмы действия лекарственных препаратов низкомолекулярной природы и высокомолекулярных лекарственных средств, мишени их действия | 2 | Д | + | | | | |
| 3. | ЛЗ | Основные направления поиска и создания новых лекарственных препаратов. Роль молекулярной фармакологии | 2 | Д | + | | | | |
| 4. | ЛЗ | Публичные базы данных как необходимый инструмент для поиска и характеристики мишеней | 2 | Д | + | | | | |
| 5. | ЛПЗ | Понятие о мишени лекарственного соединения. Анатомо-терапевтическо-химическая классификация (АТС). Классификация мишеней лекарственных препаратов на основании их молекулярной природы | 3 | Д,Т | + | + | + | | |
| 6. | ЛПЗ | Методы и принципы получения низкомолекулярных и высокомолекулярных лекарственных препаратов. Механизмы действия лекарственных препаратов низкомолекулярной природы | 3 | Д,Т | + | + | + | | |
| 7. | ЛПЗ | Биологические препараты как высокомолекулярные лекарственные средства, мишени их действия. Модификация высокомолекулярных белковых препаратов для преодоления иммунного ответа. Модификация белков и ферментов инертными гидрофильными полимерами, в том числе полиэтиленгликолем для подавления иммуногенности и пролонгирования действия. Полимерные формы низкомолекулярных лекарственных средств | 3 | Д,Т | + | + | + | | |
| 8. | 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 | 3 | Д,Т | + | + | + | | |
| 2. | Раздел 2. Рецепция и внутриклеточная сигнализация: поиск новых молекулярных мишеней | | | | | | | | |
| 1. | ЛЗ | Принципы внутриклеточной передачи сигнала. Внутриклеточные каскады | 2 | Д | + | | | | |
| 2. | ЛЗ | Принципы рецептор-зависимой передачи сигнала внутрь клетки | 2 | Д | + | | | | |
| 3. | ЛЗ | Регуляция активности ферментов и метаболических процессов. Взаимосвязь между структурой и количеством ключевых биоактивных молекул и их функциональной активностью. | 2 | Д | + | | | | |
| 4. | ЛПЗ | Каскадный принцип внутриклеточной передачи сигналов | 3 | Д,Т | + | + | + | | |
| 6. | ЛПЗ | Мембранные рецепторы. Лиганд-рецепторные взаимодействия | 3 | Д,Т | + | + | + | | |
| 7. | ЛПЗ | Принципы рецептор-зависимой передачи сигнала внутрь клетки | 3 | Д,Т | + | + | + | | |
| 8. | ЛПЗ | Регуляция активности ферментов и метаболических процессов | 3 | Д,Т | + | + | + | | |
| 9. | ЛПЗ | Сигнальные каскады, запускаемые тирозинкиназными рецепторами | 3 | Д,Т | + | + | + | | |
| 10. | К | Коллоквиум | 3 | Д,Р | + | | + | + | + |
| 3. | Раздел 3. Рецепторы и ферменты как молекулярные мишени лекарственных препаратов | | | | | | | | |
| 1. | ЛЗ | Рецепторы как молекулярные мишени лекарственных препаратов. Экспериментальные подходы изучения взаимодействия лигандов с клеточными рецепторами | 2 | Д | + | | | | |

| | | | | | | | | | |
|-----------------------------|--|--|-----------|-----|---|---|---|---|---|
| 2. | ЛЗ | Ферменты как молекулярные мишени лекарственных препаратов. Экспериментальные подходы изучения взаимодействия фармакологических соединений с ферментами | 2 | Д | + | | | | |
| 3. | ЛПЗ | 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 | 3 | Д,Т | + | + | + | | |
| 4. | ЛПЗ | Критический анализ методов определения каталитической активности ферментов, используемых в литературе. Студенты получают задание для самостоятельной работы с недавно опубликованной литературой и готовят краткий доклад на семинаре | 3 | Д,Т | + | + | + | | |
| 5. | 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 доклад на семинаре. | 3 | Д,Т | + | + | + | | |
| 6. | ЛПЗ | 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 | 3 | Д,Т | + | + | + | | |
| 7. | 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 и транспортных систем | 3 | Д,Т | + | + | + | | |
| 4. | Раздел 4. Модельные системы, используемые для исследования патологий человека и разработки новых лекарственных препаратов | | | | | | | | |
| 1. | ЛЗ | Модельные системы, используемые для исследования патологий человека и разработки новых лекарственных препаратов | 2 | Д | + | | | | |
| 2. | ЛПЗ | Бесклеточные модельные системы и моделирование биохимических процессов <i>in vitro</i> | 3 | Д,Т | + | + | + | | |
| 3. | ЛПЗ | Использование клеток млекопитающих в качестве экспериментальных моделей. | 3 | Д,Т | + | + | + | | |
| | ЛПЗ | Способы получения первичных культур клеток и клеточных линий | 3 | Д,Т | + | + | + | | |
| 4. | ЛПЗ | Клеточные модели. Способы изменения активности генов и уровня отдельных белков в клеточных линиях. Рекомбинантные ДНК и генетическая инженерия | 3 | Д,Т | + | + | + | | |
| | К | Коллоквиум | 3 | Д,Р | + | | + | + | + |
| Всего за семестр: | | | 80 | | | | | | |
| Всего по дисциплине: | | | 80 | | | | | | |

Условные обозначения:

Виды учебных занятий и формы промежуточной аттестации

| Виды учебных занятий, формы промежуточной аттестации | Сокращённое наименование | |
|---|------------------------------|--------|
| | Лекционное занятие | Лекция |
| Практическое занятие | Практическое | ПЗ |
| Практикум | Практикум | П |
| Лабораторно-практическое занятие | Лабораторно- практическое | ЛПЗ |
| Лабораторная работа | Лабораторная работа | ЛР |
| Клинико-практические занятия | Клинико- практическое | КПЗ |
| Специализированное занятие | Специализированное | СЗ |
| Комбинированное занятие | Комбинированное | КЗ |
| Коллоквиум | Коллоквиум | К |
| Контрольная работа | Контр. работа | КР |
| Итоговое занятие | Итоговое | ИЗ |
| Групповая консультация | Групп. консультация | КС |
| Конференция | Конференция | Конф. |

Виды текущего контроля успеваемости (ВТК)

| Виды текущего кон- троля успеваемости (ВТК)** | Сокращённое наименова- ние | | Содержание |
|---|--|------------------|--|
| | Текущий дисциплини- рующий контроль | Дисциплинирующий | |
| Текущий тематический контроль | Тематический | Т | Оценка усвоения обучающимся знаний, уме- ний и опыта практической деятельности на занятиях по теме. |
| Текущий рубежный (модульный) контроль | Рубежный | Р | Оценка усвоения обучающимся знаний, уме- ний и опыта практической деятельности по теме (разделу, модулю) дисциплины |
| Текущий итоговый контроль | Итоговый | И | Оценка усвоения обучающимся знаний, уме- ний и опыта практической деятельности по темам (разделам, модулям) дисциплины |

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

| № | Формы проведения те- кущего контроля успевае- мости и промежуточной аттестации обучающихся (ФТКУ) *** | Техническое и сокращённое наименование | | Виды работы обучающихся (ВРО) *** | Типы кон- троля |
|---|---|---|----|--|---------------------------|
| | | | | | |
| 1 | Контроль присутствия (КП) | Присутствие | КП | Присутствие | Присутствие |
| 2 | Учет активности (А) | Активность | А | Работа на заня- тии по теме | Участие |
| 3 | Опрос устный (ОУ) | Опрос устный | ОУ | Выполнение за- дания в устной форме | Выполнение обязательно |
| 4 | Опрос письменный (ОП) | Опрос письменный | ОП | Выполнение за- дания в пись- менной форме | Выполнение обязательно |
| 5 | Опрос комбинированный (ОК) | Опрос комбиниро- ванный | ОК | Выполнение за- даний в устной и письменной | Выполнение обязательно |

| | | | | | |
|----|---|---------------------------------|------|--|---------------------------------|
| | | | | форме | |
| 6 | Тестирование в электронной форме (ТЭ) | Тестирование | ТЭ | Выполнение тестового задания в электронной форме | Выполнение обязательно |
| 7 | Проверка реферата (ПР) | Реферат | ПР | Написание (защита) реферата | Выполнение обязательно |
| 8 | Проверка лабораторной работы (ЛР) | Лабораторная работа | ЛР | Выполнение (защита) лабораторной работы | Выполнение обязательно |
| 9 | Подготовка учебной истории болезни (ИБ) | История болезни | ИБ | Написание (защита) учебной истории болезни | Выполнение обязательно |
| 10 | Решение практической (ситуационной) задачи (РЗ) | Практическая задача | РЗ | Решение практической (ситуационной) задачи | Выполнение обязательно |
| 11 | Подготовка курсовой работы (ПКР) | Курсовая работа | ПКР | Выполнение (защита) курсовой работы | Выполнение обязательно |
| 12 | Клинико-практическая работа (КПР) | Клинико-практическая работа | КПР | Выполнение клинико-практической работы | Выполнение обязательно |
| 13 | Проверка конспекта (ПК) | Конспект | ПК | Подготовка конспекта | Выполнение обязательно |
| 14 | Проверка контрольных нормативов (ПКН) | Проверка нормативов | ПКН | Сдача контрольных нормативов | Выполнение обязательно |
| 15 | Проверка отчета (ПО) | Отчет | ПО | Подготовка отчета | Выполнение обязательно |
| 16 | Контроль выполнения домашнего задания (ДЗ) | Контроль самостоятельной работы | ДЗ | Выполнение домашнего задания | Выполнение обязательно, Участие |
| 17 | Контроль изучения электронных образовательных ресурсов (ИЭОР) | Контроль ИЭОР | ИЭОР | Изучения электронных образовательных ресурсов | Изучение ЭОР |

4.2. Содержание самостоятельной работы обучающихся

| № п/п | Период обучения (семестр). Наименование тема дисциплины | Содержание самостоятельной работы обучающихся | Всего часов |
|------------------|---|---|-------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| 1 семестр | | | |
| 1. | Тема 1. Молекулярные мишени лекарственных препаратов – классификация и механизмы действия | Работа с учебниками, учебно-методическими пособиями, подготовка к текущему контролю. | 4 |
| 2. | Тема 2. Рецепция и внутриклеточная сигнализация: поиск новых молекулярных мишеней | Работа с учебниками, учебно-методическими пособиями, подготовка к текущему контролю. Подготовка к рубежному контролю. | 10 |
| 3. | Тема 3. Рецепторы и ферменты как молекулярные мишени лекарственных препаратов | Работа с учебниками, учебно-методическими пособиями, подготовка к текущему контролю. | 4 |
| 4. | Тема 4. Модельные системы, используемые для исследования патологий человека и разработки новых лекарственных препаратов | Работа с учебниками, учебно-методическими пособиями, подготовка к текущему контролю. Подготовка к рубежному контролю. | 10 |
| | Всего за семестр | | 28 |

5. Организация текущего контроля успеваемости обучающихся

5.1. Оценочные средства текущего контроля успеваемости обучающихся

5.1.1. Условные обозначения:

Типы контроля (ТК)*

| Типы контроля | | Тип оценки |
|---|---|--------------------|
| Присутствие | П | наличие события |
| Участие (дополнительный контроль) | У | дифференцированный |
| Изучение электронных образовательных ресурсов (ЭОР) | И | наличие события |
| Выполнение (обязательный контроль) | В | дифференцированный |

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 на занятиях по теме. |
| Текущий рубежный (модульный) контроль | Рубежный | Р | Оценка усвоения обучающимся знаний, умений и опыта практической деятельности по теме (разделу, модулю) дисциплины |
| Текущий итоговый контроль | Итоговый | И | Оценка усвоения обучающимся знаний, умений и опыта практической деятельности по темам (разделам, модулям) дисциплины |

5.1.2. Структура текущего контроля успеваемости по дисциплине

1 семестр

| Вид занятия | Вид работы | Тип контроля | Вид контроля | max | min | шаг |
|---|-----------------------|--------------|--------------|-----|-----|-----|
| Лекция | Присутствие (П) | П | Д | 1 | 0 | 0 |
| Лабораторно-практическое | Присутствие (П) | П | Д | 1 | 0 | 0 |
| | Активность (А) | У | Т | 10 | 0 | 1 |
| | Опрос письменный (ОП) | В | Т | 20 | 0 | 1 |
| Коллоквиум (рубежный, модульный) контроль | Присутствие (П) | П | Д | 1 | 0 | 0 |
| | Опрос письменный (ОП) | В | Р | 20 | 0 | 1 |
| | Опрос устный (ОК) | В | Р | 20 | 0 | 1 |
| | Проверка отчета | В | Р | 20 | 0 | 1 |

5.1.3. Весовые коэффициенты текущего контроля успеваемости обучающихся (по видам контроля и видам работы)

1 семестр

| Вид контроля | План, % | Исходно | | Вид работы | ТК | План, % | Исходно | | Коэф. |
|---------------------------------------|------------|---------|-------|------------------|----|------------|---------|-------|-------|
| | | Баллы | % | | | | Баллы | % | |
| Текущий дисциплинирующий | 2 | 17 | 8,21 | Присутствие | П | 2 | 17 | 8.21 | 0.12 |
| Текущий тематический контроль | 60 | 160 | 77,3 | Активность | У | 10 | 80 | 38.65 | 0.13 |
| | | | | Опрос письменный | В | 50 | 80 | 38.65 | 0.63 |
| Текущий рубежный (модульный) контроль | 38 | 30 | 14,49 | Проверка отчета | В | 15 | 10 | 4.83 | 1.50 |
| | | | | Опрос устный | В | 10 | 10 | 4.83 | 1.00 |
| | | | | Опрос письменный | В | 13 | 10 | 4.83 | 1.30 |
| Мах баллов, % 100 | | | | | | | | | |

5.2. Порядок текущего контроля успеваемости обучающихся (критерии, показатели и порядок текущего контроля успеваемости обучающихся)

Критерии, показатели и порядок балльно-рейтинговой системы текущего контроля успеваемости обучающихся по дисциплине устанавливается Положением о балльно-рейтинговой системе текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего образования Российский национальный исследовательский медицинский университет им. Н.И. Пирогова Министерства здравоохранения Российской Федерации с изменениями и дополнениями (при наличии).

6. Организация промежуточной аттестации обучающихся

1 семестр.

- 1) Форма промежуточной аттестации согласно учебному плану – зачет.
- 2) Форма организации промежуточной аттестации:
– на основании семестрового рейтинга обучающихся.

7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

7.1. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (по периодам освоения образовательной программы) – согласно п. 1.3. настоящей рабочей программы дисциплины.

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

1 семестр

Порядок промежуточной аттестации обучающегося по дисциплине в форме зачёта

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме зачёта проводится на основании результатов текущего контроля успеваемости обучающегося в семестре, в соответст-

вии с расписанием занятий по дисциплине, как правило на последнем занятии.

Время на подготовку к промежуточной аттестации не выделяется.

Критерии, показатели и порядок балльно-рейтинговой системы промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме зачета, а также порядок перевода рейтинговой оценки обучающегося в традиционную систему оценок устанавливается Положением о балльно-рейтинговой системе текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего образования Российский национальный исследовательский медицинский университет им. Н.И. Пирогова Министерства здравоохранения Российской Федерации с изменениями и дополнениями (при наличии).

8. Методические указания обучающимся по освоению дисциплины

Обучение по дисциплине «Молекулярная фармакология» складывается из контактной работы, включающей лекционные занятия, лабораторно-практические занятия и коллоквиумы, самостоятельной работы и промежуточной аттестации.

Лекционные занятия проводятся с использованием демонстрационного материала в виде презентаций и видео лекций.

Лабораторно-практические занятия проходят в учебных аудиториях и учебных лабораториях. В ходе занятий студенты выполняют лабораторные работы, решают ситуационные задачи, обсуждают теоретический материал.

Коллоквиум является важным видом занятия, в рамках которого проводится текущий рубежный, а также текущий итоговый контроль успеваемости студента. При подготовке к коллоквиумам студенту следует внимательно изучить материалы лекций и рекомендуемую литературу, а также проработать темы, которые разбирались на занятиях или были рекомендованы для самостоятельного изучения.

Самостоятельная работа студента направлена на подготовку к текущему тематическому, текущему рубежному и текущему итоговому контролю успеваемости. Самостоятельная работа включает в себя изучение рекомендованной по данному курсу учебной литературы, изучение информации, публикуемой в периодической печати и представленной в Интернете.

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

9.1. Основная и дополнительная литература по дисциплине:

9.1.1. Основная литература:

| № п/п | Наименование | Автор | Год и место издания | Используется при изучении разделов | Семестр | Наличие литературы в библиотеке | |
|-------|---|---|------------------------------|------------------------------------|---------|---------------------------------|---|
| | | | | | | Кол. экз. | электронный адрес ресурсов |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| 1 | Фармацевтическая технология [Электронный ресурс]: техно-логия лекарственных форм : [учеб. для высш. | [И. И. Краснюк, Г. В. Михайлова, Т. В. Денисова, В. И. Складенко] ; под | Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2015. | все | 1 | | http://www.studmedlib.ru/cgi-bin/mb4x?usr_data=access/2med.6X4GCSC0X4NX8W7X- |

| | | | | | | | |
|---|--|--|---------------------|-----|---|--|---|
| | проф. образования] | ред. И. И. Красножа. Г. В. Михайловой. | | | | | X0C0.ISBN9785970435274.1.tl0betznoj1.ru.ru) |
| 2 | Фармацевтическая технология [Электронный ресурс] : изготовление лекарственных препаратов : [учеб. для вузов] | А. С. Гаврилов. | ГЭОТАР-Медиа, 2010. | все | 1 | | http://www.studmedlib.ru/cgi-bin/mb4x?usr_data=access(2med,6X4GCSC0X4NX8W73-X0C3.ISBN9785970414255.1.tl0betznoj1.ru.ru) |

9.1.2. Дополнительная литература:

| № п/п | Наименование | Автор | Год и место издания | Используется при изучении разделов | Семестр | Количество экземпляров | |
|-------|---|-----------------------------------|------------------------------|------------------------------------|---------|---|------------|
| | | | | | | в библиотеке | на кафедре |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| 1 | Клиническая фармакология [Электронный ресурс] : нац. рук. | под ред. Ю. Б. Белоусова [и др.]. | Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2014. | все | 1 | http://www.studmedlib.ru/cgi-bin/mb4x?usr_data=access(2med,9RRLY2V1BМКХVSPJ-X0F4.1SBN9785970428108.1.2rg3gdi4bcp.ru.ru) | |

9.2. Перечень ресурсов информационно - телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины:

1. Электронная библиотечная система ФГАОУ ВО РНИМУ имени Н.И. Пирогова
<http://rsmu.ru/8110.html>
2. <http://www.drugbank.ca/>(База данныхDrugBank)
3. <https://www.pharmgkb.org/>(База данныхPharmGkb)
4. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/>(База данныхPubmed)
5. <https://scholar.google.ru/>(База данныхGoogle Scholar)
6. http://www.ccdc.cam.ac.uk/free_services/relibase_free(База данныхRelibase)
7. <https://www.ebi.ac.uk/chembl/db>(База данныхChEMBL)

8. <https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/>(ПлатформаPubChemдля поиска в базе данныхMedline)
9. <http://string-db.org/>(База данных STRING)
10. <http://www.ihop-net.org/UniPub/iHOP/>(Сервис iHOP)
11. <https://www.ebi.ac.uk/thornton-srv/databases/CSA/>(База данных Catalytic Site Atlas)
12. <http://mdl.shsmu.edu.cn/ASD/>(База данных Allosteric Database)

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

1. Автоматизированная образовательная среда университета.
2. Балльно-рейтинговая система контроля качества освоения образовательной программы в автоматизированной образовательной системе университета.

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.

Помещения представляют собой учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренные программой специалитета, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения (ноутбуки, мультимедийный проектор, проекционный экран, телевизор, конференц-микрофон, блок управления оборудованием)

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета.

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 и лиц с ОВЗ обеспечены печатными и (или) электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

Приложения:

1. Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости обучающихся по дисциплине.
2. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине.

Заведующий кафедрой



Н.Л. Шимановский

| Содержание | | Стр. |
|------------|--|------|
| 1 | Общие положения | 4 |
| 2. | Формы работы обучающихся, виды учебных занятий и их трудоёмкость | 7 |
| 3. | Содержание дисциплины | 8 |
| 4. | Тематический план дисциплины | 9 |
| 5. | Организация текущего контроля успеваемости обучающихся | 14 |
| 6. | Организация промежуточной аттестации обучающихся | 15 |
| 7. | Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине | 15 |
| 8. | Методические указания обучающимся по освоению дисциплины | 16 |
| 9. | Учебно-методическое, информационное и материально-техническое обеспечение дисциплины | 16 |
| | Приложения: | |
| 1) | Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости обучающихся по дисциплине | 19 |
| 2) | Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине | 19 |