

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Есауленко Игорь Эдуардович  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 12.09.2023 14:12:56  
Уникальный программный ключ:  
691eebef92031be66ef61648f97525a2e2da8356

ФГБОУ ВО ВГМУ им. Н.Н. Бурденко  
Минздрава России

УТВЕРЖДАЮ  
Декан фармацевтического факультета  
Д.м.н. доцент Бережнова Т.А.  
«17» июня 2022 г.

#### Рабочая программа

по элективному курсу «Разработка генотерапевтических препаратов»

для специальности 33.05.01 Фармация (уровень специалитета)

форма обучения очная

факультет фармацевтический

кафедра фармацевтической химии и фармацевтической технологии

курс 4

семестр 7

лекции 4 часов

Зачет 7 семестр

Практические занятия 36 часов

Самостоятельная работа 29 часов

Всего часов (ЗЕ) 72 часа (2 ЗЕ)

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по специальности 33.05.01 Фармация (уровень специалитета) (утвержден приказом Министерства образования и науки Российской Федерации приказ от 27 марта 2018 г. № 219).

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры фармацевтической химии и фармацевтической технологии

«23» июня 2022 г. протокол №10.

Заведующий кафедрой Рудакова Л.В.

Рецензент (ы)

- зав. кафедрой химии д.х.н., профессор Пономарева Н.И.

- зав. кафедрой биохимии д.м.н., профессор Алабовский В.В.

Программа одобрена на заседании ЦМК по координации преподавания специальности «фармация» от «17» июня 2022 г., протокол № 6.

## 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целями элективного курса «Разработка генотерапевтических препаратов» являются:

- изучить современную концепцию генной инженерии как междисциплинарный комплекс знаний, связывающий воедино основные положения молекулярной биологии и генетики организмов и научить применять полученные знания и навыки для решения профессиональных задач.

Задачами элективного курса являются:

Задачи лекционного курса:

- освещение основных разделов программы, стимулирование студентов к систематической самостоятельной работе.

Задачи практических занятий:

- закрепление теоретических знаний, полученных в курсе лекций;  
- углубленное изучение теоретических и методологических основ генетики;  
- совершенствование биологического образования, в том числе ориентированного на профессиональную деятельность в области генетики.

Формирование умений использовать современные:

- источники научной, справочной литературы, ресурсы Интернета;  
- перспективы развития новых технологий, используемых в медицине, фармации.

Закрепление теоретических знаний:

- по фармацевтическим дисциплинам.

## 2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Элективный курс «Разработка противовирусных препаратов» изучается в VII семестре, относится к блоку 1 Дисциплины (модули) образовательного стандарта высшего профессионального образования по специальности «Фармация».

Основные знания, необходимые для изучения элективного курса формируются:

- при изучении гуманитарных, социальных и экономических дисциплин (философия, биоэтика, психология, история фармации, латинский язык);

- при изучении математических, естественно-научных, медико-биологических дисциплин (математика, физика, общая и неорганическая химия, физическая и коллоидная химия, органическая химия, аналитическая химия, биология, анатомия человека, микробиология, патология, биологическая химия);

- при изучении профессиональных и специальных дисциплин (фармацевтическая технология, фармакогнозия, фармацевтическая химия, токсикологическая химия, фармакология, управление и экономика фармации).

Для изучения данного элективного курса необходимы следующие знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами:

Химия (владеть методами количественного и качественного анализа соединений: взвешивание; растворение; экстракция; фильтрование; осаждение; центрифугирование; хроматография; электрофорез; спектрофотометрия; знать химические формулы и реакционную способность аминокислот, углеводов, гетероциклических соединений).

Биохимия (ферменты: механизмы регуляции ферментативной активности, ингибирование ферментов, синтез ферментов; механизмы биосинтеза аминокислот; белки: уровни организации белковых молекул, методы выделения и очистки, денатурация, биосинтез белков; витамины; стероидные гормоны; нуклеиновые кислоты; онкогены, онкобелки).

Микробиология (эукариоты: простейшие, грибы, дрожжи; прокариоты: актиномицеты, эубактерии; вирусы; жизнеобеспечение микроорганизмов как источника биомассы; монокультуры; питательные среды; методы стерилизации).

Ботаника (строение и метаболизм растительной клетки, культуры растительных тканей, высшие и низшие растения).

Фармакогнозия (лекарственные растения, основные группы биологически активных веществ растительного происхождения, методы выделения и очистки основных биологически активных веществ из лекарственного растительного сырья, пути и формы использования лекарственного растительного сырья в фармацевтической практике и промышленном производстве).

Физика (физические механизмы мутагенного действия, стерилизации, ферментационных процессов, выделения и очистки целевых продуктов и др.);

## 3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

В результате освоения элективного курса обучающийся должен демонстрировать следующие результаты образования:

1. Знать:

- современные методы исследования в области генетики; основные направления и перспективы использования достижений современной генетики в биомедицине, сельском хозяйстве, в области охраны природы;

- фундаментальные основы, направления и достижения современной генетики; современные методы исследования в области генетики; основные направления и перспективы использования достижений современной генетики в биомедицине, сельском хозяйстве, в области охраны

- природы.
2. Уметь:
- объяснять суть генетических процессов и их механизмы; критически анализировать информацию о современных достижениях генетики и её прикладном использовании; определять перспективные направления научных исследований;
  - объяснять фундаментальные основы генетики, современные достижения, проблемы и тенденции развития генетики, её взаимосвязь с другими науками; объяснять суть генетических процессов и их механизмы; критически анализировать информацию о современных достижениях генетики и её прикладном использовании; определять перспективные направления научных исследований.
3. Владеть:
- основными принципами работы с генетически модифицированными организмами, векторными системами и лабораторными культурами;
  - современными представлениями и концепциями об общих проблемах и перспективах развития методов генетической инженерии.

Результаты образования	Краткое содержание и характеристика (обязательного) порогового уровня сформированности компетенций	Номер компетенции
1	2	3
<b>Общепрофессиональные компетенции</b>		
<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- современные методы исследования в области генетики; основные направления и перспективы использования современной генетики в биомедицине, сельском хозяйстве, в области охраны природы;</li> <li>- фундаментальные основы, направления и достижения современной генетики; современные методы исследования в области генетики; основные направления и перспективы использования достижений современной генетики в биомедицине, сельском хозяйстве, в области охраны природы.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- объяснять суть генетических процессов и их механизмы; критически анализировать информацию о современных достижениях генетики и её прикладном использовании; определять перспективные направления научных исследований;</li> <li>- объяснять фундаментальные основы генетики, современные достижения, проблемы и тенденции развития генетики, её взаимосвязь с другими науками; объяснять суть генетических процессов и их механизмы; критически анализировать информацию о современных достижениях генетики и её прикладном использовании; определять перспективные направления научных исследований.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основными принципами работы с генетически модифицированными организмами, векторными системами и лабораторными культурами;</li> <li>- современными представлениями и концепциями об общих проблемах и перспективах развития методов генетической инженерии.</li> </ul>	<p>Способен принимать участие в фармакогенетических исследованиях для решения задач персонализированной медицины</p> <p>Проводит определение полиморфизма ген, участвующих в метаболизме лекарственных средств</p> <p>Делает заключение об особенностях метаболизма лекарственных средств у конкретного пациента</p>	<p>ПКР-15.</p> <p>ИД<sub>ПКР-15-1</sub></p> <p>ИД<sub>ПКР-15-2</sub></p>

--	--	--

#### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

##### 4.1 Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы, 72 часа.

№ п/п	Раздел учебной дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающегося и трудоемкость (в часах)			Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				Лекции	Практич. занятия	Самост. работа	
1	«Теория гена. Генная терапия».	7	1-9	2	27	21	1-7ВК, ТК (контрольные вопросы, тесты) 8-9ТК (контрольные вопросы, тесты)
2	Современные технологии в диагностике генных заболеваний	7	10-12	2	9	8	10-11 ВК, ТК (контрольные вопросы, ситуационные задачи, тесты) 11–12 ПК (контрольные вопросы, ситуационные задачи, тесты)

##### 4.2 Тематический план лекций

№	Тема	Содержание темы	Семестры
			7 сем
1.	Генетический анализ. Основные закономерности наследования у прокариот и эукариот..	Основные закономерности наследования. Цели и принципы генетического анализа. Методы: гибридологический, мутационный, цитогенетический, генеалогический, популяционный, близнецовый, биохимический. Основы гибридологического метода: выбор объекта, отбор материала для скрещиваний, анализ признаков, применение статистического метода. Разрешающая способность гибридологического метода.	1
2.	Теория гена. Структурная организация геномов прокариот, эукариот, клеточных органелл.	Исследование тонкой структуры гена на примере фага Т4 (Бензер). Сопоставление физических и генетических размеров единиц карты для установления размеров гена и минимальной единицы мутирования и рекомбинации. Ген как единица функции (цистрон). Явление межallelной комплементации, относительность критериев аллелизма. Молекулярно генетические подходы в исследовании тонкого строения генов. Перекрытие генов в одном участке ДНК. Интрон-экзонная организация генов эукариот, сплайсинг. Структурная организация генома эукариот. Классификация повторяющихся элементов генома. Семейства генов. Псевдогены. Регуляторные элементы генома. Молекулярногенетические методы картирования генома. Проблемы происхождения и молекулярной эволюции генов. Понятие о структурной, функциональной и эволюционной геномике. Структурная организация митохондриальных геномов животных и растений. Нуклеоиды митохондрий. Плазмидоподобные ДНК и РНК в митохондриях. Влияние ядра на функционирование митохондриального генома. Митохондриальный генетический код. Структурная организация генома пластид. Нуклеоиды хлоропластов. Форма, размеры, распределение в хлоропластах. Роль ядра в функционирование пластидного генома.	1
3.	Структурная, функциональная и	Общие принципы построения геномов. Структурно-функциональная организация геномов. Методы геномики: секвенирование,	1

	эволюционная геномика. Генетическая биоинформатика. Геносистематика.	картирование, идентификация функций генов и внегенных элементов. Основные раздел геномики: структурная, функциональная, эволюционная. Определение последовательности нуклеотидов, границ и строение генов, межгенных участков и др. Идентификация функций каждого гена и участка генома, их взаимодействие в клеточной системе. Изучение путей эволюции геномов, происхождения генетического полиморфизма и биоразнообразия, роль горизонтального переноса генов. Биоинформатика последовательностей, создание баз данных в молекулярной биологии. Математические методы компьютерного анализа в сравнительной геномике. Геносистематика нуклеотидных последовательностей для определения родства организмов. Значение геномики для расшифровки новых закономерностей биологических систем и процессов. Геномика человека как основа молекулярной медицины. Значение геномики для разработки методов диагностики, лечения и профилактики наследственных и ненаследственных болезней.	
4.	Реализация генетической информации (транскрипция, трансляция). Механизмы регуляции экспрессии генов. Роль геномных перестроек в реализации генного действия.	Реализация генетической информации у прокариот и эукариот, основные этапы. Молекулярные механизмы регуляции действия генов. Регуляция транскрипции на уровне промотора, функций РНК-полимеразы. Принципы негативного и позитивного контроля. Системная регуляция; роль циклической АМФ и гуанозинтрифосфата. Оперонные системы регуляции (теория Жакоба и Моно). Генетический анализ лактозного оперона. Регуляция транскрипции на уровне терминатора на примере триптофанового оперона. Принципы регуляции действия генов у эукариот. Транскрипционно активный хроматин. Регуляторная роль гистонов, негистоновых белков, гормонов. Особенности организации промоторной области у эукариот. Посттранскрипционный уровень регуляции синтеза белков. Роль мигрирующих генетических элементов в регуляции генного действия. Механизмы регуляции на уровне трансляции. Роль белковых факторов в регуляции трансляции на этапах инициации, элонгации и терминатора. Механизм отбора "правильных" субстратов для тРНК. Молекулярные основы узнавания тРНК аминокислотами. Кэп-зависимая инициация и трансляция по механизму внутренней инициации.	1
	<b>Всего:</b>		<b>4</b>

#### 4.3 Тематический план практических занятий.

№	Тема	Цели и задачи	Содержание темы	Обучающийся должен знать	Обучающийся должен уметь	Часы
1	Введение в генетическую инженерию. Ферменты генетической инженерии.	Ознакомить студентов с генной инженерией. Систематизировать знания о генетической инженерии	Вводный контроль. Обсуждение темы.	Возможности генной инженерии, история генетической инженерии	определить роль генной инженерии в производстве генотерапевтических препаратов	3
2	Основные методы выделения ДНК и РНК из клеток человека. Клонирование генов, создание геномных и кДНК-библиотек, искусственный синтез генов.	Ознакомить студентов с основными методами выделения ДНК и РНК из клеток человека.	Вводный контроль. Обсуждение темы.	фундаментальные основы, направления и достижения современной генетики; современные методы исследования в области генетики;	объяснять фундаментальные основы современной генетики, проблемы и тенденции развития генетики, её взаимосвязь с другими науками;	3
3	Методы идентификации генов, контролирующих	Ознакомить студентов с противогриппозными средствами.	Вводный контроль. Обсуждение темы.	фундаментальные основы, направления и достижения	объяснять фундаментальные основы генетики,	3

	развитие наследственных заболеваний человека. Методы идентификации мутаций в генах наследственных заболеваний человека.	Систематизировать знания о противогриппозных средствах		современной генетики; современные методы исследования в области генетики;	современные достижения, проблемы и тенденции развития генетики	
4	Генная терапия <i>in vivo</i> и <i>ex vivo</i> . Сравнительная характеристика двух стратегий генной терапии. Безвекторный перенос генов в клетки человека и его особенности <i>in vivo</i> и <i>ex vivo</i> .	Ознакомить студентов с средствами генной терапии	Вводный контроль. Обсуждение темы.	принадлежность лекарственных препаратов к определенным фармакологическим группам, фармакодинамику и фармакокинетику лекарственных препаратов, наиболее важные побочные и токсические эффекты, основные показания и противопоказания к применению	определять группы лекарственных средств для лечения определенного заболевания и осуществлять выбор наиболее эффективных и безопасных лекарственных средств; определять оптимальный режим дозирования, адекватный лечебным задачам;	3
5	Векторный перенос генов. Перенос генов в клетки человека с помощью плазмид и вирусных векторов. Проблема стабильности гибридных ДНК в клетках человека.	Ознакомить студентов с векторным переносом генов.	Вводный контроль. Обсуждение темы.	фундаментальные основы, направления и достижения современной генетики; современные методы исследования в области генетики;	объяснять суть генетических процессов и их механизмы;	3
6	Конструирование рекомбинантных ДНК	Ознакомить студентов с конструированием р-ДНК	Вводный контроль. Обсуждение темы.	фундаментальные основы, направления и достижения современной генетики; современные методы исследования в области генетики;	критически анализировать информацию о современных достижениях генетики и её прикладном использовании;	3
7	Основные принципы и методы генной терапии наследственных заболеваний человека. Успехи генной терапии наследственных заболеваний человека и перспективы ее развития.	Ознакомить студентов с основными принципами и методами генной терапии наследственных заболеваний человека.	Вводный контроль. Обсуждение темы.	принадлежность лекарственных препаратов к определенным фармакологическим группам, фармакодинамику и фармакокинетику лекарственных препаратов, наиболее важные побочные и токсические эффекты, основные	критически анализировать информацию о современных достижениях генетики и её прикладном использовании, определять перспективные направления научных исследований	3

				показания и противопоказания к применению		
8	Пути достижения лечебного эффекта генных терапевтических средств	Ознакомить студентов с путями достижения лечебного эффекта генных терапевтических средств	Вводный контроль. Обсуждение темы.	принадлежность лекарственных препаратов к определенным фармакологическим группам, фармакодинамику и фармакокинетику лекарственных препаратов, наиболее важные побочные и токсические эффекты, основные показания и противопоказания к применению	критически анализировать информацию о современных достижениях генетики и её прикладном использовании, определять перспективные направления научных исследований	3
9	Контрольное занятие: «Теория гена. Генная терапия».	Выявить уровень знаний по «Теории гена. Генная терапия». Способствовать формированию системы теоретических знаний.	Контроль.	теоретические основы генной терапии	критически анализировать информацию о современных достижениях генетики и её прикладном использовании, определять перспективные направления научных исследований	3
10	Генная терапия различных заболеваний	Ознакомить студентов с генной терапией различных заболеваний	Вводный контроль. Обсуждение темы.	фундаментальные основы, направления и достижения современной генетики; современные методы исследования в области генетики;	определять перспективные направления научных исследований	3
11	Современные технологии в диагностике генных заболеваний	Ознакомить студентов с технологиями диагностики генных заболеваний	Вводный контроль. Обсуждение темы.	Генная терапия наследственных заболеваний	критически анализировать информацию о современных достижениях генетики и её прикладном использовании, определять перспективные направления научных исследований	3
12	Промежуточная аттестация.	Определить уровень освоения теоретических знаний по разработке генотерапевтических лекарственных средств.	Итоговое занятие по усвоению теоретических знаний и практических умений.	принадлежность лекарственных препаратов к определенным фармакологическим группам, фармакодинамику и	определять группы лекарственных средств для лечения определенного заболевания и осуществлять	3



				фармакокинетику лекарственных препаратов, наиболее важные побочные и токсические эффекты, основные показания и противопоказания к применению	выбор наиболее эффективных и безопасных лекарственных средств; - определять оптимальный режим дозирования, адекватный лечебным задачам;	
--	--	--	--	--	---	--

#### 4.4. Тематика самостоятельной работы обучающихся.

Тема	Внеаудиторная самостоятельная работа				Часы
	Форма	Цель и задачи	Метод. обеспечение		
Генетические основы биотехнологии и Генетическая клеточная инженерия. Трансгенные организмы	Изучение литературных источников информации, в том числе, используя компьютерные ресурсы	подготовка к ПЗ, подготовка к ВК, подготовка ТК	1. Инге-Вечтомов, С.Г. Генетика с основами селекции: учебник для студентов вузов / 2-е издание, перераб. и доп. – СПб.: Изд-во Н-Л, 2010. – 720 с. 2. Клаг У., Камингс М. Основы генетики. – М.: Техносфера, 2007. – 894 с. 3. Интернет-ресурсы.		13
Генетика человека. Медицинская генетика. Наследственные болезни. Генеотоксикология. Генотерапия.	Изучение литературных источников информации, в том числе, используя компьютерные ресурсы	подготовка к ПЗ, подготовка к ВК, подготовка ТК	1. Генетика: учебник для вузов / под ред. В.И. Иванова. – М.: Академкнига, 2006. – 638 с. 2. Жимулёв И.Ф. Общая и молекулярная генетика. – Учебное пособие для вузов. 4-е издание. – Новосибирск: изд-во НГУ, 2007. – 470 с.		8
Структурная организация геномов прокариот, эукариот, клеточных органелл. Генетика систем репродукции растений	Изучение литературных источников информации, в том числе, используя компьютерные ресурсы	подготовка к ПЗ, подготовка к ВК, подготовка ТК	1. Лутова Л.А. и др. Генетика развития растений: для биологических специальностей университетов 2-е изд. перераб. и доп. // Л.А. Лутова, Т.А. Ежова, И.Е. Додуева, М.А. Осипова / под ред. С.Г. Инге-Вечтомова. – СПб.: изд-во Н-Л, 2010. – 432 с. 2. Фогель Ф., Мотульски А. – Генетика человека: В 3 т. – М., 1989.		8

#### 4.5 Матрица соотношения тем/ разделов учебной дисциплины и формируемых в них ОПК

Темы/разделы дисциплины	Кол-во часов	Компетенции	
		ПКР-15	Общее кол-во компетенций (Σ)
Введение в генетическую инженерию Ферменты генетической инженерии.	3	+	1
Основные методы выделения ДНК и РНК из клеток человека. Клонирование генов, создание геномных и кДНК-библиотек, искусственный синтез генов.	3	+	1
Методы идентификации генов, контролирурующих развитие наследственных заболеваний человека. Методы идентификации мутаций в генах наследственных заболеваний человека.	3	+	1
Генная терапия in vivo и ex vivo. Сравнительная характеристика двух стратегий генной терапии. Безвекторный перенос генов в клетки человека и его особенности in vivo и ex vivo.	3	+	1
Векторный перенос генов. Перенос генов в клетки человека с помощью плазмид и вирусных векторов. Проблема стабильности гибридных ДНК в клетках человека.	3	+	1

Конструирование рекомбинантных днк	3	+	1
Основные принципы и методы генной терапии наследственных заболеваний человека. Успехи генной терапии наследственных заболеваний человека и перспективы ее развития.	3	+	1
Пути достижения лечебного эффекта генных терапевтических средств	3	+	1
Контрольное занятие: «Теория гена. Генная терапия».		+	1
Генная терапия различных заболеваний	3	+	1
Современные технологии в диагностике генных заболеваний	3	+	1
Промежуточная аттестация.	3	+	1
<b>ИТОГО</b>	<b>36</b>		

## 5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Обучение складывается из аудиторных занятий (44 часов), включающих лекционный курс и практические занятия, и самостоятельной работы (24 часов). Основное аудиторное учебное время выделяется на практическую работу по усвоению теоретических знаний, приобретению практических навыков и умений.

При изучении элективного курса необходимо использовать весь ресурс основной и дополнительной учебной литературы, лекционного материала, наглядных пособий и демонстрационных материалов, лабораторного оборудования и освоить практические навыки и умения, приобретаемые в ходе выполнения практических работ.

Практические занятия проводятся в виде проведения опросов по пройденному материалу, решения тестовых заданий.

В соответствии с требованиями ФГОС-3++ ВО в учебном процессе широко используются активные и интерактивные формы проведения занятий (*развивающее и проблемное обучение в форме ролевых игр, объяснительно-иллюстративное обучение с визуализацией аудиторных занятий, программированное обучение, модульное обучение, информатизационное обучение, мультимедийное обучение*). Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, составляет не менее 10,0 % от аудиторных занятий.

Самостоятельная работа студентов подразумевает подготовку к практическим занятиям, к текущим и промежуточным контролям и включает индивидуальную аудиторную и домашнюю работу с наглядными материалами, учебной основной и дополнительной литературой, ресурсами сети Интернет и т.д.

Работа с учебной литературой рассматривается как вид учебной работы и выполняется в пределах часов, отводимых на изучение элективного курса.

Каждый обучающийся должен быть обеспечен доступом к библиотечным фондам Университета и кафедры.

По разделам элективного курса разработаны методические рекомендации для студентов и методические указания для преподавателей, которые находятся в электронной базе кафедры.

В конце изучения элективного курса проводится промежуточный контроль знаний с тестированием и собеседованием.

## 6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

№ п/п	№ семестра	Виды контроля	Наименование раздела учебной дисциплины	Оценочные средства		
				Форма	Кол-во вопросов в задании	Кол-во независимых вариантов
1.	7	ВК, задания	Введение в генетическую инженерию. Ферменты генетической инженерии.	собеседование, тест	10	1
2.	7	ВК, задания	Основные методы выделения ДНК и РНК из клеток человека. Клонирование генов, создание геномных и кДНК-библиотек, искусственный синтез генов.	собеседование, тест	10	1
3.	7	ВК, задания	Методы идентификации генов, контролирующих развитие наследственных заболеваний человека. Методы идентификации мутаций в генах наследственных заболеваний человека.	собеседование, тест	10	1

4.	7	ВК, задания	Генная терапия <i>in vivo</i> и <i>ex vivo</i> . Сравнительная характеристика двух стратегий генной терапии. Безвекторный перенос генов в клетки человека и его особенности <i>in vivo</i> и <i>ex vivo</i> .	тест	10	1
5.	7	ВК, задания	Векторный перенос генов. Перенос генов в клетки человека с помощью плазмид и вирусных векторов. Проблема стабильности гибридных ДНК в клетках человека.	собеседование, тест	10	1
6.	7	ВК, задания	Конструирование рекомбинантных днк	собеседование, тест	10	1
7.	7	ВК, задания	Основные принципы и методы генной терапии наследственных заболеваний человека. Успехи генной терапии наследственных заболеваний человека и перспективы ее развития.	собеседование, тест	10	1
8.	7	ВК, задания	Пути достижения лечебного эффекта генных терапевтических средств	собеседование, тест	10	1
9.	7	ТК	Контрольное занятие: «Теория гена. Генная терапия».	тест	30	1
10.		ВК, задания	Генная терапия различных заболеваний	собеседование, тест	10	1
11.		ВК, задания	Современные технологии в диагностике генных заболеваний	собеседование, тест	10	1
12.		ВК, задания, ПК	Промежуточная аттестация.	тест	30	1

## 7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Акуленко, Л. В. Медицинская генетика : учеб. пособие / Акуленко Л. В. и др. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2015. - 192 с. - ISBN 978-5-9704-3361-4. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970433614.html> (дата обращения: 19.01.2023).

2. Бочков, Н. П. Клиническая генетика : учебник / под ред. Бочкова Н. П. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2020. - 592 с. - ISBN 978-5-9704-5860-0. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970458600.html> (дата обращения: 19.01.2023).

3. Кукес, В. Г. Клиническая фармакогенетика / Сычев Д. А. , Раменская Г. В. , Игнатъев И. В. , Кукес В. Г. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2007. - 248 с. - ISBN 978-5-9704-0458-4. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970404584.html> (дата обращения: 19.01.2023).

4. Пехов, А. П. Биология : медицинская биология, генетика и паразитология : учебник для вузов / А. П. Пехов. - 3-е изд. , стереотип. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2014. - 656 с. - ISBN 978-5-9704-3072-9. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970430729.html> (дата обращения: 19.01.2023).

Электронная библиотека медицинского вуза «Консультант студента» [www.studmedlib.ru](http://www.studmedlib.ru)

1. Операционные системы:

- Windows 7
- Windows XP Home Edition

2. Офисные продукты:

- Microsoft Office 2007
- Microsoft Office 2010

3. Прикладные программы:

- КонсультантПлюс

Все указанные программы лицензионны, о чем свидетельствуют соответствующие сертификаты.

## 8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Компьютерная техника. Компьютерный класс на 15 рабочих мест используется для проведения входного, текущего тестирования, выполнения заданий, промежуточной аттестации, знакомства с нормативной документацией.

Учебные лаборатории укомплектованы лабораторной мебелью, весо-измерительными приборами, электрохимическим оборудованием, лабораторной техникой и посудой, приборами для химических, физических и физико-химических методов анализа лекарственных средств, наглядными пособиями, таблицами, плакатами.

Лекционный зал укомплектован экраном, мультимедийной доской, проектором и т.д.

## **8.1. Перечень помещений, необходимых для проведения аудиторных занятий по дисциплине.**

### **1. Специальные учебные лаборатории кафедры для проведения занятий:**

- по изготовлению лекарственных форм аптечного производства, укомплектованные мебелью для ассистентских комнат аптечных учреждений.
  - по изготовлению лекарственных форм заводского производства оснащенные столами с полками и тумбочками для оборудования химических лабораторий; вытяжными и медицинскими шкафами, вертушками, шкафами для реактивов и медикаментов, соответствующими приборами и аппаратами для проведения технологических процессов.
  - экспериментальная для технологических и биофармацевтических исследований.
- ### **2. Лекционные аудитории с мультимедийными средствами обучения.**
- ### **3. Компьютерные классы.**

## **8.2. Перечень оборудования, необходимого для проведения аудиторных занятий по дисциплине**

### **Лабораторное, инструментальное оборудование:**

- Весы аналитические
- Весы торсионные
- Весы аптечные тарирные
- Весы для сыпучих материалов ВСМ-5-2
- Весы ручные 1,0; 5,0; 20,0; 100,0
- Разновесы
- Пресс таблеточный
- Виброустройство для определения сыпучести гранулята ВП-12А
- Прибор для определения насыпной плотности гранулята 545-АК-3
- Прибор для истирания таблеток 545-АК-8
- Устройство для определения распадаемости таблеток АК-1
- Устройство для проведения теста «Растворение» АК-7
- Аппараты инфундирные
- Установка «Контур 5-10» для фильтрования и фасовки
- Аппарат Сокслета
- Перколяторы лабораторные
- Мешалка МИ-2
- Наборы сит
- Дозатор порошков
- Машинка для пиллюль
- Формы для выливания суппозиторий
- Мешалка магнитная
- Измельчитель
- Вакуум-насос (отсасыватель хирургический)
- Закаточная машина автоматическая
- Аппарат для встряхивания жидкости
- Устройство ПОК-3 для закатки колпачков
- Аквадистиллятор
- Спектрофотометр
- Рефрактометр
- Фотоэлектроколориметр
- Потенциометр
- Стерилизатор паровой
- Термостат
- Микроскопы
- Центрифуга стационарная
- Центрифуга ЦАС-3
- Шкаф сушильный
- Шкаф сушильный вакуумный
- Устройство УК-2 для контроля инъекционных растворов на механические включения
- Холодильник-конденсатор ХШ-1-300-29-14
- Пресс для отжима
- Облучатель бактерицидный настольный
- Облучатель ультрафиолетовый настенный
- Колбы Бунзена
- Воронки Бюхнера
- Бани водяные
- Спиртомеры
- Ареометры
- Термометры

- Секундомер
- Спиртовки
- Штативы
- Электроплитки
- Доски аудиторные
- Холодильник бытовой

**Посуда и вспомогательные материалы:**

- Бюреточные установки
- Набор штангладов
- Ступки с пестиками
- Фарфоровые чашки
- Чашки Петри
- Цилиндры разной емкости
- Колбы мерные разной емкости
- Колбы химические разной емкости
- Колбы круглодонные
- Бюксы
- Воронки стеклянные
- Стеклянные фильтры
- Флаконы разной емкости
- Капсуляторки
- Шпатели
- Фильтры бумажные
- Марля
- Вата
- Ножницы
- Капсулы восковые, пергаментные, бумажные
- Пакеты бумажные
- Этикетки аптечные

**Лекарственные и вспомогательные вещества для обеспечения проведения лабораторных занятий.**

**Мультимедийный комплекс:**

- Компьютеры
- Ноутбук
- Принтеры
- Сканер
- Экран
- Доступ к сети Интернет

**Наглядные материалы:**

- Схемы приборов и аппаратов (альбомы) обучающие и контролирующие
- DVD фильмы
- Стенды с алгоритмом изготовления лекарственных форм.