

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Есауленко Игорь Эдуардович  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 01.10.2024 10:23:56  
Уникальный программный ключ:  
691eebef92031be66ef61648f97525a2e2da8356

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

УТВЕРЖДАЮ

Декан фармацевтического факультета

д.м.н., профессор Бережнова Т.А.

«04» апреля 2023 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 (часа)

Зачет 7 семестр (2 часа)

Практические (семинарские) занятия 36 (часов)

Самостоятельная работа 30 (часов)

Всего часов 72 часа (2 з.е.)

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 «27» марта 2023 г. протокол №8

Заведующий кафедрой, д.х.н. Рудакова Л.В.

Рецензент (ы):

д.х.н., профессор кафедры клинической лабораторной диагностики, Пономарева Н.И.

д.ф.н., профессор кафедры организации фармацевтического дела, клинической фармации и фармакогнозии, Афанасьева Т.Г.

Программа одобрена на заседании ЦМК по координации преподавания специальности «Фармация» от «04» апреля 2023 г., протокол № 5.

## 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, зубактерии; 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>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- современные методы исследования в области генетики; основные направления и перспективы использования достижений 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</li> </ul>		<p>ПКР-15. Способен принимать участие в фармакогенетических исследованиях для решения задач персонализированной медицины ИДПКР-15-1 Проводит определение полиморфизма ген, участвующих в метаболизме лекарственных средств ИДПКР-15-2 Делает заключение об особенностях</p>

<p>использования достижений современной генетики в биомедицине, сельском хозяйстве, в области охраны природы.</p> <p>Уметь:</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>Владеть:</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>метаболизма лекарственных средств конкретного пациента</p> <p style="text-align: right;">у</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
-------	---------------------------	---------	-----------------	---	--------------------------------------

				Лекции	Практич. занятия	Самост. работа	(по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
1	«Теория гена. Генная терапия».	7	1-9	2	18	15	ВК, ТК
2	Современные технологии в диагностике генных заболеваний	7	10-18	2	18	15	ВК, ТК
	Зачет	7				2	
	Всего часов			4	36	32	72

#### 4.2 Тематический план лекций

№	Тема	Содержание темы	Семестры
			7 сем
1.	Теория гена. Структурная организация геномов прокариот, эукариот, клеточных органелл.	Исследование тонкой структуры гена на примере фага T4 (Бензер). Сопоставление физических и генетических размеров единиц карты для установления размеров гена и минимальной единицы мутирования и рекомбинации. Ген как единица функции (цистрон). Явление межallelельной 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. Нуклеотиды митохондрий. Плазмидоподобные ДНК и РНК в митохондриях. Влияние ядра на функционирование митохондриального генома. Митохондриальный генетический код. Структурная организация генома пластид. Нуклеотиды хлоропластов. Форма, размеры, распределение в хлоропластах. Роль ядра в функционировании пластидного генома.	2
4.	Реализация генетической информации (транскрипция, трансляция). Механизмы регуляции экспрессии генов. Роль геномных перестроек в реализации генного	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	2

	действия.	терминации 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 терминации. Механизм отбора "правильных" субстратов для тРНК. Молекулярные основы узнавания тРНК аминоксил-тРНКсинтетазами. Кэп-зависимая инициация и трансляция по механизму внутренней инициации.	
	<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	2
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 генетики, современные достижения, проблемы и тенденции развития генетики, её взаимосвязь с другими науками;	2
3	Методы идентификации генов, контролирующие развитие наследственных заболеваний человека. Методы идентификации мутаций в генах	Ознакомить студентов с противогриппозными средствами. Систематизировать знания о противогриппозных средствах	Вводный контроль. Обсуждение темы.	фундаментальные основы, направления и достижения современной генетики; современные методы исследования в области генетики;	объяснять фундаментальные основы генетики, современные достижения, проблемы и тенденции развития генетики	4

	наследственных заболеваний человека.					
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 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;	4
5	Векторный перенос генов. Перенос генов в клетки человека с помощью плазмид и вирусных векторов. Проблема стабильности гибридных ДНК в клетках человека.	Ознакомить студентов 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;	4
6	Конструирование рекомбинантных ДНК	Ознакомить студентов 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;	4
7	Основные принципы и методы генной терапии	Ознакомить студентов с основными принципами	Вводный контроль. Обсуждение темы.	принадлежность лекарственных препаратов к	критически анализировать информацию	2

	наследственных заболеваний человека. Успехи генной терапии наследственных заболеваний человека и перспективы ее развития.	методами генной терапии наследственных заболеваний человека.		определенным фармакологическим группам, фармакодинамике и фармакокинетику лекарственных препаратов, наиболее важные побочные и токсические эффекты, основные показания и противопоказания к применению	о современных достижениях генетики и её прикладном использовании, определять перспективные направления научных исследований	
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, фармакодинамике 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	2
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	2

					перспективные направления научных исследований	
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	4
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	4
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 фармакокинетику лекарственных препаратов, наиболее важные побочные и токсические эффекты, основные показания и противопоказания к	определять группы лекарственных средств для лечения определенного заболевания и осуществлять выбор наиболее эффективных и безопасных лекарственных средств; - определять оптимальный режим дозирования, адекватный лечебным задачам;	2

				применению		
	<b>Всего</b>					<b>36</b>

#### 4.4. Тематика самостоятельной работы обучающихся.

Тема	Внеаудиторная самостоятельная работа				Часы
	Форма	Цель и задачи	Метод. обеспечение		
Генетические основы биотехнологии Генетическая и 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.		10
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.		10
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.		10

#### 4.5 Матрица соотнесения 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.	2	+	1
Основные методы выделения ДНК и РНК из клеток человека. Клонирование генов, создание геномных и кДНК-библиотек, искусственный синтез генов.	2	+	1

Методы идентификации генов, контролирующих развитие наследственных заболеваний человека. Методы идентификации мутаций в генах наследственных заболеваний человека.	4	+	1
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> .	4	+	1
Векторный перенос генов. Перенос генов в клетки человека с помощью плазмид и вирусных векторов. Проблема стабильности гибридных ДНК в клетках человека.	4	+	1
Конструирование рекомбинантных ДНК	4	+	1
Основные принципы и методы генной терапии наследственных заболеваний человека. Успехи генной терапии наследственных заболеваний человека и перспективы ее развития.	2	+	1
Пути достижения лечебного эффекта генных терапевтических средств	2	+	1
Контрольное занятие: «Теория гена. Генная терапия».	2	+	1
Генная терапия различных заболеваний	4	+	1
Современные технологии в диагностике генных заболеваний	4	+	1
Промежуточная аттестация.	2	+	1
<b>ИТОГО</b>	<b>36</b>		

## 5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Обучение складывается из аудиторных занятий (40 часов), включающих лекционный курс и практические занятия, и самостоятельной работы (30 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 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.	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 диагностики 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: 25.03.2023).

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: 25.03.2023).

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: 25.03.2023).

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: 25.03.2023).

## 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 пилюль
- Формы для выливания суппозитория
- 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 штанглов
- 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
- Капсулаторки
- 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.