

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"  
Институт фундаментальной медицины и биологии  
Высшая школа медицины



**УТВЕРЖДАЮ**  
Проректор по образовательной деятельности КФУ  
\_\_\_\_\_ Турилова Е.А.  
"\_\_\_" \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

## **Программа дисциплины** Фармацевтическая биотехнология

Специальность: 33.05.01 - Фармация  
Специализация: Фармация  
Квалификация выпускника: провизор  
Форма обучения: очное  
Язык обучения: русский  
Год начала обучения по образовательной программе: 2023

## Содержание

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО
2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО
3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся
4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий
  - 4.1. Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине (модулю)
  - 4.2. Содержание дисциплины (модуля)
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)
6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)
7. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)
8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)
10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)
11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)
12. Средства адаптации преподавания дисциплины (модуля) к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья
13. Приложение №1. Фонд оценочных средств
14. Приложение №2. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)
15. Приложение №3. Перечень информационных технологий, используемых для освоения дисциплины (модуля), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Программу дисциплины разработал(а)(и): профессор, д.н. (профессор) Багаева Т.В. (кафедра биохимии, биотехнологии и фармакологии, Центр биологии и педагогического образования), Tatiana.Bagaeva@kpfu.ru

**1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО**

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль), должен обладать следующими компетенциями:

<b>Шифр компетенции</b>	<b>Расшифровка приобретаемой компетенции</b>
ОПК-1	Способен использовать основные биологические, физико-химические, химические, математические методы для разработки, исследований и экспертизы лекарственных средств, изготовления лекарственных препаратов
ПК-1	Способен изготавливать лекарственные препараты для медицинского применения

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль):

Должен знать:

- методы формулирования проектной задачи и способы её решения через реализацию проектного управления;
- основные этапы разработки концепции проекта в рамках обозначенной проблемы;
- основные виды необходимых ресурсов, методы планирования ресурсов с учетом их заменяемости;
- основные методы планирования реализации проектов с использованием инструментов планирования;
- основные методы мониторинга реализации и управления проектом
- основные биологические методы анализа и способы их применения для разработки исследований и экспертизы лекарственных средств и лекарственного растительного сырья
- основные физикохимические и химические методы анализа и способы их применения для разработки исследований и экспертизы лекарственных средств и лекарственного растительного сырья
- основные методы физикохимического анализа в изготовлении лекарственных препаратов
- основные математические методы и способы математической обработки данных, полученных в ходе разработки лекарственных средств, а также исследований и экспертизы лекарственных средств и лекарственного растительного сырья

Должен уметь:

- формулировать проектную задачу на основе поставленной проблемы и определить способ ее решения
- формулировать проектную задачу на основе поставленной проблемы и определить способ ее решения;
- формулировать основные составляющие проекта: цель, задачи, обосновывать
- актуальность, значимость, определять результаты и сферы применения;
- осуществлять планирование ресурсов, в том числе с учетом их заменяемости;
- использовать инструменты планирования для разработки плана реализации проекта;
- проводить мониторинг реализации проекта, проводить анализ и корректировку плана проекта, определять зоны ответственности участников проекта
- обоснованно применять биологические методы анализа для разработки, исследований и экспертизы лекарственных средств и лекарственного растительного сырья
- обоснованно применять физико-химические и химические методы анализа для разработки, исследований и экспертизы лекарственных средств и лекарственного растительного сырья
- применять математические методы и осуществляет математическую обработку данных полученных в ходе разработки лекарственных средств, а также исследований и экспертизы лекарственных средств и лекарственного растительного сырья
- анализировать фармакокинетику и фармакодинамику лекарственного средства на основе знаний о морфофункциональных особенностях, физиологических состояниях и патологических процессов

Должен владеть:

- навыками определения проектной задачи на основании анализа проблематики, навыками проектного управления для решения проектных задач;
- навыками создания концепции проектов и их обоснования;

- навыками выявления необходимых ресурсов и их планирования; навыками разработки и аргументации проекта с использованием инструментов планирования;
- навыками выявления и корректирования отклонений проекта, распределения зоны ответственности
- навыками биологического анализа, методикой экспертизы лекарственных средств и лекарственного растительного сырья
- навыками физикохимического и химического анализа, методикой экспертизы лекарственных средств и лекарственного растительного сырья
- навыками физикохимического анализа в изготовлении лекарственных препаратов
- навыками математического анализа и математической обработки данных полученных в ходе разработки лекарственных средств, а также исследований и экспертизы лекарственных средств и лекарственного растительного сырья
- навыками анализа фармакокинетики и фармакодинамики лекарственного средства на основе знаний о морфофункциональных особенностях, физиологических состояниях и патологических процессах в организме человека

Должен демонстрировать способность и готовность:

- Использовать современные представления об основах биотехнологических и биомедицинских производств, генной инженерии, нанобиотехнологии, молекулярного моделирования;
- применять базовые представления об основных закономерностях и современных достижениях генетики и селекции, о геномике, протеомике ;
- эксплуатировать современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных биологических работ

## 2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО

Данная дисциплина (модуль) включена в раздел "Б1.О.32 Дисциплины (модули)" основной профессиональной образовательной программы 33.05.01 "Фармация (Фармация)" и относится к обязательной части ОПОП ВО.

Осваивается на 3 курсе в 6 семестре.

## 3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных(ые) единиц(ы) на 108 часа(ов).

Контактная работа - 69 часа(ов), в том числе лекции - 16 часа(ов), практические занятия - 0 часа(ов), лабораторные работы - 52 часа(ов), контроль самостоятельной работы - 1 часа(ов).

Самостоятельная работа - 39 часа(ов).

Контроль (зачёт / экзамен) - 0 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины: зачет в 6 семестре.

## 4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

### 4.1 Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине (модулю)

N	Разделы дисциплины / модуля	Се-местр	Виды и часы контактной работы, их трудоемкость (в часах)						Само-стоя-тельная ра-бота
			Лекции, всего	Лекции в эл. форме	Практи-ческие занятия, всего	Практи-ческие в эл. форме	Лабора-торные работы, всего	Лабора-торные в эл. форме	
1.	Тема 1. История развития фармакологической биотехнологии. Современные достижения в фармакологической биотехнологии и источники получения лекарственных препаратов.	6	2	0	0	0	6	0	4

N	Разделы дисциплины / модуля	Се- местр	Виды и часы контактной работы, их трудоемкость (в часах)						Само- стоя- тель- ная ра- бота
			Лекции, всего	Лекции в эл. форме	Практи- ческие занятия, всего	Практи- ческие в эл. форме	Лабора- торные работы, всего	Лабора- торные в эл. форме	
2.	Тема 2. Синтез антибиотиков нового поколения, получение антибиотиков генноинженерными штаммами микроорганизмов и иммобилизованными клетками.	6	2	0	0	0	6	0	4
3.	Тема 3. Тромболики и антикоагулянты. Тромболитическая терапия активаторами пламиногена. Биотехнологическое получение гепарина.	6	2	0	0	0	6	0	4
4.	Тема 4. Ферментные препараты в диагностике и лечении заболеваний.	6	2	0	0	0	8	0	6
5.	Тема 5. Диагностикумы, аллергены, кровезаменители.	6	2	0	0	0	6	0	4
6.	Тема 6. Биотехнологическое производство витаминов. Витамины в составе лекарственных средств.	6	2	0	0	0	6	0	5
7.	Тема 7. Липиды и гормоны, их роль в качестве лекарственных препаратов.	6	2	0	0	0	8	0	6
8.	Тема 8. Биологически активные факторы: колониестимулирующие факторы, факторы свертывания крови, факторы некроза опухоли.	6	2	0	0	0	6	0	6
	Итого		16	0	0	0	52	0	39

#### 4.2 Содержание дисциплины (модуля)

##### **Тема 1. История развития фармакологической биотехнологии. Современные достижения в фармакологической биотехнологии и источники получения лекарственных препаратов.**

Развитие фармакологической биотехнологии как одного из перспективных направлений на мировой фармацевтическом рынке. Необходимость получения лекарственных, диагностических и профилактических препаратов биотехнологическим путем. Характеристика основных препаратов направленных на патологические мишени. Различные источники получения лекарственных препаратов.

##### **Тема 2. Синтез антибиотиков нового поколения, получение антибиотиков генноинженерными штаммами микроорганизмов и иммобилизованными клетками.**

Новые антибиотики с уникальными свойствами и специфичностью. Клонирование генов антибиотиков. Новые антибиотики полученные генно-инженерным путем. Поликетидные антибиотики, механизм их синтеза. Разработка методов получения поликетидных антибиотиков. Усовершенствование процесса производства антибиотиков.

##### **Тема 3. Тромболики и антикоагулянты. Тромболитическая терапия активаторами пламиногена. Биотехнологическое получение гепарина.**

Анализ систем свертывания крови и антисвертывающая система, их взаимодействие. Характеристика активаторов пламиногена тканевого и урокиназного типа. Современные возможности их получения. Антикоагулянты. Получение нефракционированного гепарина и на его основе низкомолекулярные фракции. Фрагмин, гирудин Белки С и S, тромбомодулин.

##### **Тема 4. Ферментные препараты в диагностике и лечении заболеваний.**

Применение ферментов в медицине как диагностических (энзимодиагностика) и терапевтических (энзимотерапия) средств. Основные принципы энзимодиагностики. Заместительная энзимотерапия при желудочно-кишечных заболеваниях. Ферменты как дополнительные средства терапии, включая ферменты применяемые при онкозаболеваниях, лечения гнойных ран, способствующие удалению рубцов и других.

##### **Тема 5. Диагностикумы, аллергены, кровезаменители.**

Формы диагностических препаратов. Иммунологические методы при их использовании. Бактериальные, эритроцитарные и вирусные диагностикумы. Основные формы получаемые биотехнологическим путем. Аллергены и аллерголоиды. Механизм аллергических заболеваний и методы диагностики. Требования предъявляемые к кровозамещающим препаратам. Классификация и характеристика кровезамещающих препаратов.

#### **Тема 6. Биотехнологическое производство витаминов. Витамины в составе лекарственных средств.**

Витамины их значение для человека. Основные источники витаминов. Получение водорастворимых и жирорастворимых витаминов. Основные продуценты витаминов группы В. Получение бета-каротина и трансформация его в витамин А. Получение витамина С. Роль уксуснокислых бактерий в этом процессе. Эргостерин. Получение витамина D.

#### **Тема 7. Липиды и гормоны, их роль в качестве лекарственных препаратов.**

Классификация липидов. Фосфолипиды и гликолипиды. Их роль в организме. ПОлучение липидных соединений. Липосомы и их структурные изменения. Лекарственные препараты на основе липидов. Пептидные и стероидные гормоны. Механизм действия. Получение прогестерона. Процессы трансформации с использованием микроорганизмов.

#### **Тема 8. Биологически активные факторы: колониестимулирующие факторы, факторы свертывания крови, факторы некроза опухоли.**

Гранулоцитарный колониестимулирующий фактор, гранулоцитарно-макрофагальный и макрофагальный факторы, интерлейкин и эритропоэтин, получение и применение в качестве лекарственных средств. Факторы свертывания крови. Фактор некроза опухоли. Изменение концентрации фактора некроза опухоли при тяжелых формах заболеваний.

### **5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)**

Самостоятельная работа обучающихся выполняется по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия. Самостоятельная работа подразделяется на самостоятельную работу на аудиторных занятиях и на внеаудиторную самостоятельную работу. Самостоятельная работа обучающихся включает как полностью самостоятельное освоение отдельных тем (разделов) дисциплины, так и проработку тем (разделов), осваиваемых во время аудиторной работы. Во время самостоятельной работы обучающиеся читают и конспектируют учебную, научную и справочную литературу, выполняют задания, направленные на закрепление знаний и отработку умений и навыков, готовятся к текущему и промежуточному контролю по дисциплине.

Организация самостоятельной работы обучающихся регламентируется нормативными документами, учебно-методической литературой и электронными образовательными ресурсами, включая:

Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (утвержден приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 6 апреля 2021 года №245)

Письмо Министерства образования Российской Федерации №14-55-99бин/15 от 27 ноября 2002 г. "Об активизации самостоятельной работы студентов высших учебных заведений"

Устав федерального государственного автономного образовательного учреждения "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Правила внутреннего распорядка федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего профессионального образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Локальные нормативные акты Казанского (Приволжского) федерального университета

### **6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)**

Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю) включает оценочные материалы, направленные на проверку освоения компетенций, в том числе знаний, умений и навыков. Фонд оценочных средств включает оценочные средства текущего контроля и оценочные средства промежуточной аттестации.

В фонде оценочных средств содержится следующая информация:

- соответствие компетенций планируемым результатам обучения по дисциплине (модулю);
- критерии оценивания сформированности компетенций;
- механизм формирования оценки по дисциплине (модулю);
- описание порядка применения и процедуры оценивания для каждого оценочного средства;
- критерии оценивания для каждого оценочного средства;
- содержание оценочных средств, включая требования, предъявляемые к действиям обучающихся, демонстрируемым результатам, задания различных типов.

Фонд оценочных средств по дисциплине находится в Приложении 1 к программе дисциплины (модулю).

### 7. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

Освоение дисциплины (модуля) предполагает изучение основной и дополнительной учебной литературы. Литература может быть доступна обучающимся в одном из двух вариантов (либо в обоих из них):

- в электронном виде - через электронные библиотечные системы на основании заключенных КФУ договоров с правообладателями;

- в печатном виде - в Научной библиотеке им. Н.И. Лобачевского. Обучающиеся получают учебную литературу на абонементе по читательским билетам в соответствии с правилами пользования Научной библиотекой.

Электронные издания доступны дистанционно из любой точки при введении обучающимся своего логина и пароля от личного кабинета в системе "Электронный университет". При использовании печатных изданий библиотечный фонд должен быть укомплектован ими из расчета не менее 0,5 экземпляра (для обучающихся по ФГОС 3++ - не менее 0,25 экземпляра) каждого из изданий основной литературы и не менее 0,25 экземпляра дополнительной литературы на каждого обучающегося из числа лиц, одновременно осваивающих данную дисциплину.

Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля), находится в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины. Он подлежит обновлению при изменении условий договоров КФУ с правообладателями электронных изданий и при изменении комплектования фондов Научной библиотеки КФУ.

### 8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Актуальное в медицине on-line - журнал - <http://www.actualmed.net/>

Биотехнология - <http://www.biotechnolog.ru>

мой геном - [mygenome.ru](http://mygenome.ru)

### 9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Вид работ	Методические рекомендации
лекции	<p>Изучение дисциплины Биотехнология и биомедицинские производства призвано не только углубить и закрепить знания, полученные на аудиторных занятиях, но и способствовать развитию у студентов творческих навыков, инициативы и организовать свое время.</p> <p>Изучение дисциплины включает:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- чтение студентами рекомендованной литературы и усвоение теоретического материала дисциплины;</li> <li>- знакомство с Интернет-источниками;</li> <li>- подготовку к различным формам контроля (тесты, контрольные работы, коллоквиумы);</li> <li>- подготовку и написание рефератов;</li> <li>- выполнение контрольных работ;</li> <li>- ответы на вопросы по различным темам дисциплины в той последовательности, в какой они представлены.</li> </ul> <p>Планирование времени, необходимого на изучение дисциплины, студентам лучше всего осуществлять весь семестр, предусматривая при этом регулярное повторение материала.</p> <p>Материал, законспектированный на лекциях, необходимо регулярно прорабатывать и дополнять сведениями из других источников литературы, представленных не только в программе дисциплины, но и в периодических изданиях.</p> <p>При изучении дисциплины сначала необходимо по каждой теме прочитать рекомендованную литературу и составить краткий конспект основных положений, терминов, сведений, требующих запоминания и являющихся основополагающими в этой теме для освоения последующих тем курса. Для расширения знания по дисциплине рекомендуется использовать Интернет-ресурсы; проводить поиски в различных системах и использовать материалы сайтов, рекомендованных преподавателем.</p>
лабораторные работы	<p>Для выполнения лабораторных работ студенту необходимо: прочитать теоретический материал; внимательно прочитать задание к выполнению лабораторной работы; получить необходимое оборудование и самостоятельно выполнить работу согласно плану с соблюдением правил техники безопасности. При необходимости студент получает консультацию преподавателя.</p> <p>Работа считается выполненной, если студент правильно выполнил все задания, освоил теоретический материал по заданной теме, сформулировал правильно выводы, аккуратно оформил лабораторную работу и защитил ее.</p>

Вид работ	Методические рекомендации
самостоятельная работа	Работу с литературой разумнее начинать с разбора материала, изложенного в лекциях. Для лучшего усвоения материала предпочтительнее после лекции затрачивать 20-30 минут на рассмотрение изложенного материала, отмечая места, вызывающие вопросы или содержащие непонятный текст. Вопросы, которые требуют дополнительного уточнения, можно разобрать, используя учебники или обратившись к преподавателю. С целью углубления знаний по изучаемому вопросу требуется использовать: рекомендованную литературу и интернет.
зачет	Итоговый контроль знаний, умений, навыков студентов осуществляется в виде экзамена с целью оценки уровня освоения им теоретических и практических знаний и умений, оценивая приобретенные компетенции. Оценка по экзамену является итоговой по курсу и проставляется в приложении к диплому. Зачет выставляется студенту, если он свободно ориентируется в основных понятиях, определениях и выводах данного предмета, четко представляет основные, биотехнологические процессы пищевого производства, возможности их регуляции и совершенствования, однако его ответе содержится ряд неточностей. Зачет не ставится, если студент плохо ориентируется в основных понятиях, определениях и выводах данного предмета, или его ответ требует существенных поправок в ответах.

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

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем, представлен в Приложении 3 к рабочей программе дисциплины (модуля).

**11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)**

Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине (модулю) включает в себя следующие компоненты:

Помещения для самостоятельной работы обучающихся, укомплектованные специализированной мебелью (столы и стулья) и оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду КФУ.

Учебные аудитории для контактной работы с преподавателем, укомплектованные специализированной мебелью (столы и стулья).

Компьютер и принтер для распечатки раздаточных материалов.

**12. Средства адаптации преподавания дисциплины к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

При необходимости в образовательном процессе применяются следующие методы и технологии, облегчающие восприятие информации обучающимися инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья:

- создание текстовой версии любого нетекстового контента для его возможного преобразования в альтернативные формы, удобные для различных пользователей;
- создание контента, который можно представить в различных видах без потери данных или структуры, предусмотреть возможность масштабирования текста и изображений без потери качества, предусмотреть доступность управления контентом с клавиатуры;
- создание возможностей для обучающихся воспринимать одну и ту же информацию из разных источников - например, так, чтобы лица с нарушениями слуха получали информацию визуально, с нарушениями зрения - аудиально;
- применение программных средств, обеспечивающих возможность освоения навыков и умений, формируемых дисциплиной, за счёт альтернативных способов, в том числе виртуальных лабораторий и симуляционных технологий;
- применение дистанционных образовательных технологий для передачи информации, организации различных форм интерактивной контактной работы обучающегося с преподавателем, в том числе вебинаров, которые могут быть использованы для проведения виртуальных лекций с возможностью взаимодействия всех участников дистанционного обучения, проведения семинаров, выступления с докладами и защиты выполненных работ, проведения тренингов, организации коллективной работы;
- применение дистанционных образовательных технологий для организации форм текущего и промежуточного контроля;

- увеличение продолжительности сдачи обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья форм промежуточной аттестации по отношению к установленной продолжительности их сдачи;
- продолжительности сдачи зачёта или экзамена, проводимого в письменной форме, - не более чем на 90 минут;
- продолжительности подготовки обучающегося к ответу на зачёте или экзамене, проводимом в устной форме, - не более чем на 20 минут;
- продолжительности выступления обучающегося при защите курсовой работы - не более чем на 15 минут.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО и учебным планом по специальности: 33.05.01 "Фармация" и специализации "Фармация".

**Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)**

Специальность: 33.05.01 - Фармация

Специализация: Фармация

Квалификация выпускника: провизор

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2023

**Основная литература:**

1. Фармацевтическая биотехнология [Электронный ресурс] / Орехов С.Н. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2013. - <http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970424995.html>
2. Фармацевтические технологии: современные электрофизические биотехнологии в фармации: Уч. пос. / Г.И. Молчанов, А.А. Молчанов, Л.М. Кубалова. - 2-е изд. - М.: Альфа-М: ИНФРА-М, 2011. - 336 с. - <http://znanium.com/bookread2.php?book=314485>

**Дополнительная литература:**

1. Научные основы биотехнологий. Часть I: Учебное пособие. Нанотехнологии в биологии/Горленко В.А., Соавт. Кутузова Н.М., Пятунина С.К. - М.: Прометей, 2013. - <http://znanium.com/bookread2.php?book=536510>
2. Шмид Р., Наглядная биотехнология и генетическая инженерия. ? 2-е изд. (эл). [Электронный ресурс] : Справочники ? Электрон. дан. ? М. : Издательство 'Лаборатория знаний', 2015. ? 327 с. ? Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/66240> Загл. с экрана.
3. Вирусология и биотехнология: учебное пособие / Фирсов Г.М., Акимова С.А., - 2-е изд., дополненное - Волгоград: Волгоградский ГАУ, 2015. - 232 с. - <http://znanium.com/bookread2.php?book=615175>
4. Иммунология: практикум [Электронный ресурс] : учебное пособие / Под ред. Л.В. Ковальчука, Г.А. Игнатъевой, Л.В. Ганковской - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2012. - <http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970421482.html>

**Перечень информационных технологий, используемых для освоения дисциплины (модуля), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

Специальность: 33.05.01 - Фармация

Специализация: Фармация

Квалификация выпускника: провизор

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2023

Освоение дисциплины (модуля) предполагает использование следующего программного обеспечения и информационно-справочных систем:

Операционная система Microsoft Windows 7 Профессиональная или Windows XP (Volume License)

Пакет офисного программного обеспечения Microsoft Office 365 или Microsoft Office Professional plus 2010

Браузер Mozilla Firefox

Браузер Google Chrome

Adobe Reader XI или Adobe Acrobat Reader DC

Kaspersky Endpoint Security для Windows

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе Издательства "Лань", доступ к которой предоставлен обучающимся. ЭБС Издательства "Лань" включает в себя электронные версии книг издательства "Лань" и других ведущих издательств учебной литературы, а также электронные версии периодических изданий по естественным, техническим и гуманитарным наукам. ЭБС Издательства "Лань" обеспечивает доступ к научной, учебной литературе и научным периодическим изданиям по максимальному количеству профильных направлений с соблюдением всех авторских и смежных прав.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "Консультант студента", доступ к которой предоставлен обучающимся. Многопрофильный образовательный ресурс "Консультант студента" является электронной библиотечной системой (ЭБС), предоставляющей доступ через сеть Интернет к учебной литературе и дополнительным материалам, приобретенным на основании прямых договоров с правообладателями. Полностью соответствует требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования к комплектованию библиотек, в том числе электронных, в части формирования фондов основной и дополнительной литературы.