

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



*подписано электронно-цифровой подписью*

## **Программа дисциплины**

Генетика микроорганизмов и вирусов

Направление подготовки: 06.03.01 - Биология

Профиль подготовки: Биология

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2022

## 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. (доцент) Марданова А.М. (кафедра микробиологии, Центр биологии и педагогического образования), Ayslu.Mardanova@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:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ПК-1	Способен осваивать и использовать знания биологических понятий, законов и явлений для выполнения отдельных заданий в рамках решения исследовательских задач в области биологии
УК-2	Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль):

Должен знать:

- знать основные законы по генетике микроорганизмов
- знать основные понятия в области генетики микроорганизмов
- знать правовые нормы, ресурсы и ограничения для решения задач в области генетики микроорганизмов

Должен уметь:

- использовать знания по генетике микроорганизмов для выполнения задач в этой области
- осваивать новые знания по генетике микроорганизмов
- определять круг задач и выбирать оптимальные способы для решения задач по генетике микроорганизмов

Должен владеть:

- знаниями по области генетике микроорганизмов
- знаниями законов и явлений для выполнения заданий в области генетики микроорганизмов
- способностью определять задачи для решения цели в области генетики микроорганизмов
- владеть навыками нахождения оптимальных способов решения задач в данной области

Должен демонстрировать способность и готовность:

- использовать полученные знания при изучении других дисциплин, при выполнении практических лабораторных задач, курсовых и дипломных работ, в научно-исследовательской работе.
- осуществлять поиск новой информации по предмету,
- анализировать, оценивать и применять полученные знания в профессиональной деятельности.
- использовать основные методы генетического анализа про- и эукариот.

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

Данная дисциплина (модуль) включена в раздел "Б1.В.ДВ.12.04 Дисциплины (модули)" основной профессиональной образовательной программы 06.03.01 "Биология (Биология)" и относится к дисциплинам по выбору части ОПОП ВО, формируемой участниками образовательных отношений.

Осваивается на 3 курсе в 5 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 2 зачетных(ые) единиц(ы) на 72 часа(ов).

Контактная работа - 36 часа(ов), в том числе лекции - 12 часа(ов), практические занятия - 24 часа(ов), лабораторные работы - 0 часа(ов), контроль самостоятельной работы - 0 часа(ов).

Самостоятельная работа - 36 часа(ов).

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

Форма промежуточного контроля дисциплины: зачет в 5 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	Лабораторные работы, всего	Лабораторные в эл. форме	
1.	Тема 1. Предмет, методы и задачи дисциплины Генетика микроорганизмов. Генетический аппарат бактерий.	5	2	0	4	0	0	0	0
2.	Тема 2. Генетический аппарат вирусов. Особенности репликации вирусных геномов.	5	2	0	4	0	0	0	6
3.	Тема 3. Генетическая рекомбинация	5	2	0	4	0	0	0	6
4.	Тема 4. Молекулярные механизмы обмена ДНК у бактерий.	5	2	0	4	0	0	0	8
5.	Тема 5. Горизонтальный перенос генов у бактерий. Мигрирующие генетические элементы. Роль в эволюции.	5	2	0	4	0	0	0	8
6.	Тема 6. Основы регуляции экспрессии генов у прокариот.	5	2	0	4	0	0	0	8
	Итого		12	0	24	0	0	0	36

**4.2 Содержание дисциплины (модуля)**

**Тема 1. Предмет, методы и задачи дисциплины Генетика микроорганизмов. Генетический аппарат бактерий.**

ия развития генетики микроорганизмов. Предмет, методы и задачи дисциплины Генетика микроорганизмов. Особенности генетического аппарата бактерий. Размеры и топология геномов. Понятие минимального набора генов. Методы исследования генетики микроорганизмов.

Темы семинаров:

1. Методы выделения ДНК хромосом и плазмид.
2. Электрофорез ДНК и ПЦР.

**Тема 2. Генетический аппарат вирусов. Особенности репликации вирусных геномов.**

Строение геномов РНК- и ДНК-вирусов. +РНК и -РНК геномы: особенности репликации. Репликация генетического материала ДНК вирусов. Ретровирусы: особенности жизненного цикла. Регуляция жизненного цикла вирусов на примере фага лямбда. Понятие лизогении и литического пути развития. Понятие иммунитета фага.

Темы семинаров:

1. Жизненный цикл вирусов гриппа и ВИЧ.
2. Методы инаktivации генов.

**Тема 3. Генетическая рекомбинация**

Генетическая рекомбинация. Гомологичная рекомбинация. Структура и механизм действия Rec A белка. Роль белков Rec BCD, Ruv A, Ruv B, Ruv C. Сайт-специфическая рекомбинация. Интеграция фага лямбда, сайты attP и attB. Транспозиция. Структура транспозонов. Основные механизмы транспозиции. Незаконная рекомбинация.

Темы семинаров:

1. Искусственные методы введения ДНК в клетки бактерий. Трансформация.
2. Роль рекомбинации в репарации и регуляции генов.

**Тема 4. Молекулярные механизмы обмена ДНК у бактерий.**

Обмен ДНК у бактерий. Трансформация. Особенности состояния компетентности у разных видов бактерий. Искусственные способы введения ДНК в клетки. Трансдукция. Особенности механизмов общей и специфической трансдукции. Молекулярные механизмы конъюгации. Строение F-плазмид.

Темы семинаров:

1. Молекулярные механизмы антирестрикции у конъюгативных плазмид и фагов.
2. Популяционная изменчивость микроорганизмов.

#### **Тема 5. Горизонтальный перенос генов у бактерий. Мигрирующие генетические элементы. Роль в эволюции.**

Горизонтальный перенос генов у бактерий. Система рестрикции-модификации. Явление антирестрикции. Белковая мимикрия ДНК. Модельные лабораторные и полевые эксперименты для изучения переноса генов. Эффективность трансформации, трансдукции, конъюгации в естественных условиях. Происхождение плазмид лекарственной устойчивости. Мигрирующие генетические элементы: классификация и строение. IS-элементы. Транспозоны. Конъюгативные транспозоны. Бактериофаг мю. Регуляторная роль МГЭ. Регуляция транспозиции. Транспозонный мутагенез. Интегроны и генные кассеты.

Темы семинаров:

1. Способность бактерий к адаптации.
2. Популяционная изменчивость бактерий. Методы исследования популяционной изменчивости.

#### **Тема 6. Основы регуляции экспрессии генов у прокариот.**

Строение генов про- и эукариот. Основные этапы экспрессии. Оперонная организация генов прокариот. Принципы позитивной и негативной регуляции экспрессии генов. 4 типа контроля. Общая регуляция.

Темы семинаров:

1. Генетические основы контроля вирулентности.
2. Генетические основы антибиотикорезистентности.

### **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 - программам 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 планируемому результату 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)

NCBI - <http://www.ncbi.nlm.nih.gov>

генетика микроорганизмов - [www.ssmu.ru/office/fu/micro/guide/Content/genetics/Genl.html](http://www.ssmu.ru/office/fu/micro/guide/Content/genetics/Genl.html)

структура микробной клетки - <http://microbioplogu.ru/obschaya-microbiologiya/kletka-i-ee-struktura/index/php>

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

Вид работ	Методические рекомендации
лекции	Подготовка к лекции: внимательно прочитать материал предыдущей лекции; узнать тему предстоящей лекции (по тематическому плану, по информации лектора); ознакомиться с учебным материалом по учебнику и учебным пособиям; постараться уяснить место изучаемой темы в своей профессиональной подготовке; записать возможные вопросы, которые студент хочет задать лектору на лекции.
практические занятия	Подготовка к практическим занятиям: внимательно прочитать материал лекций относящихся к данному семинарскому занятию, ознакомиться с учебным материалом по учебнику и учебным пособиям; выписать основные термины; ответить на контрольные вопросы по семинарским занятиям; подготовиться к развернутым ответам развернутый ответ на каждый из вопросов; уяснить, какие учебные элементы остались неясными и постараться получить на них ответ заранее (до семинарского занятия) во время текущих консультаций преподавателя. Подготовку можно вести индивидуально, парами или в составе малой группы, последние являются эффективными формами работы.
самостоятельная работа	Подготовка к лабораторным работам: внимательно прочитать материал лекций, относящихся к данному лабораторному занятию, ознакомиться с учебным материалом по учебнику и учебным пособиям; выписать основные термины и разобрать заранее методы исследований, используемые в ходе выполнения лабораторной задачи, методику проведения и планирования эксперимента; подготовить вопросы по теме занятия к преподавателю; освоить измерительные средства, обработку и интерпретацию экспериментальных данных.

Вид работ	Методические рекомендации
зачет	К зачету необходимо готовится целенаправленно, регулярно, систематически и с первых дней обучения по данной дисциплине. В самом начале учебного курса необходимо познакомиться со следующей учебно-методической документацией: программой дисциплины; перечнем знаний и умений, которыми студент должен владеть; тематическими планами лекций, семинарских занятий; контрольными мероприятиями; учебником, учебными пособиями по дисциплине, а также электронными ресурсами; перечнем вопросов к зачету. После этого у студента должно сформироваться четкое представление об объеме и характере знаний и умений, которыми надо будет овладеть по дисциплине. Систематическое выполнение учебной работы на лекциях и семинарских занятиях позволит успешно освоить дисциплину и создать хорошую базу для сдачи зачета. Студенты должны составить план ответа по всем вопросам, предлагаемым на зачете.

**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.

Мультимедийная аудитория.

Специализированная лаборатория.

**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 направлению 06.03.01 "Биология" и профилю подготовки "Биология".



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

Направление подготовки: 06.03.01 - Биология

Профиль подготовки: Биология

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2022

#### Основная литература:

1. Микробиология : учебное пособие / Р. Г. Госманов, А. К. Галиуллин, А. Х. Волков, А. И. Ибрагимова. - 3-е изд., стер. - Санкт-Петербург : Лань, 2019. - 496 с. - ISBN 978-5-8114-1180-1. - Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/112044>
2. Н.Г. Захарова, В.И. Вершинина, О. Н. Ильинская. Микробиология в определениях и иллюстрациях / Акад. наук Респ. Татарстан, Отд-ние мед. и биол. наук .? Казань : Фэн : Академия наук РТ, 2012, 798. - ISBN 978-5-9690-0170-1.
3. А.Л. Брюханов, К.В. Рыбак, А.И. Нетрусов. Молекулярная микробиология = Molecular microbiology : учебник для вузов : для студентов, обучающихся по специальности 020209 'Микробиология' и направлению 020200 'Биология', Москва : Изд-во Московского университета, 2012 .? 476. ISBN 978-5-211-05486-8
4. Никольский В.И. Генетика : учебное пособие для студентов высших учебных заведений, обучающихся по специальности 'Биология' / ? Москва : Академия, 2010 .? 248, ? ISBN 978-5-7695-5807-8.
5. Глава 6. Биотехнология, геновая инженерия. Из книги Зверев В.В., Медицинская микробиология, вирусология и иммунология. В 2-х томах. Том 1. : учебник / Под ред. В.В. Зверева, М.Н. Бойченко. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2010. - 448 с. - ISBN 978-5-9704-1418-7 - Текст : электронный // ЭБС 'Консультант студента' : [сайт]. - URL : <http://www.studentlibrary.ru/doc/ISBN9785970414187-0005.html> (дата обращения: 28.06.2019). - Режим доступа : по подписке.

#### Дополнительная литература:

1. Граник В.Г. Генетика : химический и медико-биологический аспекты / ? Москва : Вузовская книга, 2011 .? 437 с. ? ISBN 978-5-9502-0450-0.
2. Уилсон, К. Принципы и методы биохимии и молекулярной биологии : учебное пособие / К. Уилсон, Д. Уолкер ; под редакцией А. В. Левашова, В. И. Тишкова ; перевод с английского Т. П. Мосоловой, Е. Ю. Бозелек-Решетняк. - 2-е изд. (эл.). - Москва : Лаборатория знаний, 2015. - 855 с. - ISBN 978-5-9963-2877-2. - Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/66244>
3. Сазанов, А. А. Генетика : учебное пособие / А. А. Сазанов. - Санкт-Петербург : ЛГУ им. А. С. Пушкина, 2011. - 264 с. - Текст : электронный. - URL: <https://new.znaniium.com/catalog/product/445036> (дата обращения: 28.06.2019)

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

Направление подготовки: 06.03.01 - Биология

Профиль подготовки: Биология

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2022

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 "ZNANIUM.COM", доступ к которой предоставлен обучающимся. ЭБС "ZNANIUM.COM" содержит произведения крупнейших российских учёных, руководителей государственных органов, преподавателей ведущих вузов страны, высококвалифицированных специалистов в различных сферах бизнеса. Фонд библиотеки сформирован с учетом всех изменений образовательных стандартов и включает учебники, учебные пособия, учебно-методические комплексы, монографии, авторефераты, диссертации, энциклопедии, словари и справочники, законодательно-нормативные документы, специальные периодические издания и издания, выпускаемые издательствами вузов. В настоящее время ЭБС ZNANIUM.COM соответствует всем требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования (ФГОС ВО) нового поколения.

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.