

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 биологии



УТВЕРЖДАЮ
Проректор по образовательной деятельности КФУ
_____ Турилова Е.А.
"___" _____ 20__ г.

Программа дисциплины

Генетика высших организмов

Направление подготовки: 06.04.01 - Биология
Профиль подготовки: Генетика и генетические технологии
Квалификация выпускника: магистр
Форма обучения: очное
Язык обучения: русский
Год начала обучения по образовательной программе: 2024

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): доцент, к.н. (доцент) Бабынин Э.В. (кафедра генетики, Центр биологии и педагогического образования), Edward.Babynin@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	Готов использовать полученные биологические знания и знания смежных наук, нормативные документы по организации и проведению научно-исследовательских и (или) производственно-технологических работ в профессиональной деятельности в соответствии с профилем программы магистратуры

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль):

Должен знать:

- особенности структурно-функциональной организации генома растений и животных,
- современные экспериментальные подходы для анализа структуры геномов высших организмов, методов создания, изучения и сохранения генетических ресурсов и генетических коллекций растений и животных;
- методы применения молекулярно-генетических маркеров для оценок полиморфизма ДНК, экспертных оценок и происхождения растений и животных.

Должен уметь:

- оценивать ДНК-полиморфизм с помощью различных типов молекулярных маркеров при работе с генетическими ресурсами растений и животных;
- применять новые знания и современные подходы в генетике высших организмов, методы прямой и обратной генетики для решения задач в сфере профессиональной деятельности;
- анализировать тенденции современной генетики высших организмов и определять перспективные направления научных исследований.
- аргументировать свою позицию по вопросам применения генетических технологий высших организмов; участвовать в дискуссиях и обсуждениях научных проблем в области генетики и селекции растений и животных; анализировать и сопоставлять результаты генетических исследований разных организмов для решения профессиональных задач.

Должен владеть:

- навыками высокопроизводительных технологий анализа генома высших организмов, современными методами молекулярного маркирования различных локусов ДНК изучаемых живых объектов;
- способами осмысления и критического анализа научной информации по генетике и геномике растений и животных;
- навыками геномного и мутационного анализа, применения молекулярно-генетических маркеров для выявления типов наследования хозяйственно значимых признаков и патологий.
- навыками интерпретации результатов диагностических и скрининговых генетических исследований путём их сопоставления с фенотипом растения/животного; работы с информационно-поисковыми системами и открытыми базами данных.

Должен демонстрировать способность и готовность:

- использовать знание современных постгеномных технологий (молекулярного маркирования), последних достижений генетики высших организмов для решения профессиональных задач;
- способность к самостоятельному освоению новых методов исследования и современного инструментария;
- самостоятельно приобретать с помощью информационных технологий, анализировать и творчески использовать результаты научных исследований в новых областях генетических знаний и применять их при решении конкретных исследовательских задач в профессиональной деятельности;
- самостоятельно проводить научно-исследовательские и (или) производственно-технологические работы с использованием современных генетических методов в селекции, растениеводстве, животноводстве и других областях.

2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО

Данная дисциплина (модуль) включена в раздел "Б1.В.05 Дисциплины (модули)" основной профессиональной образовательной программы 06.04.01 "Биология (Генетика и генетические технологии)" и относится к части ОПОП ВО, формируемой участниками образовательных отношений.

Осваивается на 2 курсе в 3 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 4 зачетных(ые) единиц(ы) на 144 часа(ов).

Контактная работа - 34 часа(ов), в том числе лекции - 12 часа(ов), практические занятия - 0 часа(ов), лабораторные работы - 22 часа(ов), контроль самостоятельной работы - 0 часа(ов).

Самостоятельная работа - 92 часа(ов).

Контроль (зачёт / экзамен) - 18 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины: экзамен в 3 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- 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	
1.	Тема 1. Особенности структурно-функциональной организации генома растений.	3	2	0	0	0	2	0	12
2.	Тема 2. Современные подходы к изучению генофонда и получению мутаций растений	3	2	0	0	0	4	0	16
3.	Тема 3. Генетика отдельных признаков высших растений.	3	2	0	0	0	4	0	16
4.	Тема 4. Генетические технологии животных и области их применения.	3	2	0	0	0	4	0	16
5.	Тема 5. Молекулярные маркеры в генетических исследованиях и в селекции животных	3	2	0	0	0	4	0	16
6.	Тема 6. Высокопроизводительные технологии анализа генома животных	3	2	0	0	0	4	0	16
	Итого		12	0	0	0	22	0	92

4.2 Содержание дисциплины (модуля)

Тема 1. Особенности структурно-функциональной организации генома растений.

Особенности генома растений. Основные методы геномного анализа. Функционирование митохондриального и пластидного геномов. Анализ гомологии и гомеологии хромосом и геномов. Молекулярно-генетические маркеры в геносистематике. Полиплоидия. Анализ изменчивости при полиплоидии растений. Мутационная и модификационная изменчивость у автополиплоидов. Полиплоидные ряды. Экспериментальный автополиплоидный ряд. Использование автополиплоидии в геномном анализе. Отдаленная гибридизация. Аллополиплоидия и возникновение культурных растений. Кариологический метод. Цитоэмбриологические и физиологические исследования отдаленных гибридов.

Тема 2. Современные подходы к изучению генофонда и получению мутаций растений

Методы анеуплоидов. Понятие серии анеуплоидов. Анеуплоиды гексаплоидной пшеницы. Дополненные и замещенные линии. Сравнительный геномный анализ гомеологии видов (родов). Аналогичные и гомологичные мутации. Хлорофильные мутации. Анализ генетики антоциановых окрасок. Мутанты типа роста. Метод фенокопий в анализе структуры растений. Современные подходы к изучению генофонда растений. Сохранение и изучение генетических ресурсов. Создание нового генофонда, генетических коллекций, источников и доноров селекционных признаков. Генетические основы создания синтетических форм.

Тема 3. Генетика отдельных признаков высших растений.

Генетика отдельных признаков растений. Молекулярно-генетические механизмы разных типов несовместимости. Множественный аллелизм гаплотипов по локусам несовместимости. Цитоплазматическая мужская стерильность. Генетика симбиотической азотфиксации. Генетика фитоиммунитета. Генетика патогенеза и устойчивости растений к грибным и вирусным болезням. Модифицирующие эффекты цитоплазмы и ее органелл на экспрессию ядерных генов. Апомиксис. Мобильные генетические элементы растений. Генетические коллекции инсерционных линий, полученных с использованием Т-ДНК и мобильных элементов. Методы прямой и обратной генетики для установления мутаций в целевом гене: проекты DELET-a-Gen, TILLING, PARSESNP для планирования экспериментов по выявлению.

Тема 4. Генетические технологии животных и области их применения.

Генетические технологии в животноводстве и области их применения. Доместикационные Геномные отличия близкородственных доместичированных и диких видов млекопитающих. Современные методы анализ геномов и генетического полиморфизма сельскохозяйственных животных. Применение молекулярно-генетических маркеров полиморфизма ДНК для оценок происхождения животных, контроля динамики генетических структур под влиянием действия факторов естественного и искусственного отборов. Работа с базами данных NCBI. Молекулярная генетическая экспертиза племенного материала. Панели микросателлитов и SNP-маркеров, рекомендованные ISAG. Сравнительное тестирование ISAG. Требования ЕЭК к проведению молекулярной генетической экспертизы племенной продукции государств - членов ЕврАзЭС.

Тема 5. Молекулярные маркеры в генетических исследованиях и в селекции животных

Молекулярные маркеры в генетических исследованиях и в селекции животных. Принципы основных методов молекулярного маркирования: RAPD, RFLP, AFLP, SSR, ISSR, CAPS и области их применения. Генетические ресурсы в животноводстве. Использование инбридинга. Оценка пород и линий на гетерозис. Наследственные заболевания сельскохозяйственных животных разных видов. Картирование генов наследственных заболеваний. Гаплотипы фертильности. База данных OMIА. Методы проведения молекулярной генетической экспертизы сельскохозяйственных животных. Гены - кандидаты контроля качества конечной продукции. Современное состояние и система генетической оценки племенных животных в России.

Тема 6. Высокопроизводительные технологии анализа генома животных

Основы геномной селекции сельскохозяйственных животных. Высокопроизводительные технологии анализа генома и их использование в животноводстве. Секвенирование нового поколения (NGS): развитие технологии и современные возможности. Геномное сканирование с использованием фрагментов мобильных генетических элементов. Полногеномное SNP-генотипирование на платформе BeadArray: использование в анализе геномов животных. Картирование локусов количественных признаков (QTL) сельскохозяйственных животных. Использование ДНК-маркеров в селекции. Полногеномные ассоциативные исследования (GWAS) для структурной и функциональной аннотации генов.

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 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)

База данных GenBank "NCBI" - данные генома, гена и последовательности транскриптов - www.ncbi.nlm.nih.gov

Официальный сайт журнала "Генетика" - <http://www.vigg.ru/genetika>

Официальный сайт ФГБНУ ВНИИ генетики и разведения животных - <http://www.vniigen.ru>

Ресурс международных научных изданий - www.scienceresearch.com/

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

Вид работ	Методические рекомендации
лекции	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометить важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии.

Вид работ	Методические рекомендации
лабораторные работы	Знакомство с оборудованием и выработка навыков работы с ним, уяснение хода выполнения лабораторной работы является обязательным условием качественного выполнения работы. Кроме достижения главной цели - подтверждение теоретических положений на лабораторном занятии решаются и другие задачи. При подготовке к лабораторным работам необходимо ознакомиться с методическими указаниями той работы, которая значится в графике учебного процесса и изучить: цель работы; содержание работы; оборудование рабочего места; правила техники безопасности; общие сведения о процессах и режимах установки, стенда, порядок выполнения работы и обработку опытных данных; подготовить отчет о выполненной работе.
самостоятельная работа	Самостоятельная работа студентов, прежде всего, сводится к выполнению домашних заданий перед каждым семинарским занятием. Следует помнить, что студент должен самостоятельно прочитать и проанализировать соответствующие источники. Без них обоснование поставленных в домашнем задании задач невозможно и может привести к неверным выводам (ответам). Особое внимание также должно быть уделено изучению рекомендованной литературы, исследование которой поможет понять сложность и неоднозначность решения многих проблем. Обновление и развитие научной мысли требует постоянного обращения к актуальным публикациям в соответствующих журналах.
экзамен	При подготовке к экзамену необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу и др. При подготовке к экзамену студент повторяет, как правило, ранее изученный материал. В этот период сыграют большую роль правильно подготовленные заранее записи и конспекты. Студенту останется лишь повторить пройденное, учесть, что было пропущено, восполнить пробелы при подготовке к семинарам, закрепить ранее изученный материал.

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 направлению 06.04.01 "Биология" и магистерской программе "Генетика и генетические технологии".

Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

Направление подготовки: 06.04.01 - Биология
Профиль подготовки: Генетика и генетические технологии
Квалификация выпускника: магистр
Форма обучения: очное
Язык обучения: русский
Год начала обучения по образовательной программе: 2024

Основная литература:

Генетика : учебник для вузов / Н. М. Макрушин, Ю. В. Плугатарь, Е. М. Макрушина [и др.] ; под редакцией д. с.-х. н. [и др.]. - 3-е изд., перераб. и доп. - Санкт-Петербург : Лань, 2021. - 432 с. - ISBN 978-5-8114-8097-5. - Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/177828> (дата обращения: 24.07.2024). - Режим доступа: для авториз. пользователей.

Нефедова, Л. Н. Применение молекулярных методов исследования в генетике : учебное пособие / Л. Н. Нефедова. - Москва : ИНФРА-М, 2024. - 104 с. - (Высшее образование). - ISBN 978-5-16-019028-0. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/2083223> (дата обращения: 24.07.2024). - Режим доступа: по подписке.

Александрова, Е. Г. Генетика растений и животных : учебное пособие / Е. Г. Александрова. - Самара : СамГАУ, 2022. - 155 с. - ISBN 978-5-88575-685-3. - Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/301955>

Кирдей, Т. А. Генетика растений и животных : учебное пособие / Т. А. Кирдей. - Иваново : Верхневолжский ГАУ, 2021. - 211 с. - Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/263732>

Дополнительная литература:

Карманова Е. П. и др. Практикум по генетике: 3-е изд., стер. - Санкт-Петербург: Лань, 2022 - 228 с. - URL: <https://e.lanbook.com/book/200846>

Аржанкова Ю. В. Практикум по дисциплине 'Генетика растений и животных', направление подготовки 35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции, направленность (профиль) 'Технология производства, хранения и переработки продукции растениеводства' - Великие Луки: Великолукская ГСХА, 2023 - 51 с. - URL: <https://e.lanbook.com/book/340271>

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

Направление подготовки: 06.04.01 - Биология

Профиль подготовки: Генетика и генетические технологии

Квалификация выпускника: магистр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2024

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.