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

Генетический анализ

Направление подготовки: 06.03.01 - Биология
Профиль подготовки: Биология
Квалификация выпускника: бакалавр
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. Костенко В.В. (кафедра генетики, Центр биологии и педагогического образования), VVKostenko@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
ОПК-2	Способен применять принципы структурно-функциональной организации, использовать физиологические, цитологические, биохимические, биофизические методы анализа для оценки и коррекции состояния живых объектов и мониторинга среды их обитания;
ПК-1	Способен осваивать и использовать знания биологических понятий, законов и явлений для выполнения отдельных заданий в рамках решения исследовательских задач в области биологии

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль):

Должен знать:

Фундаментальные основы и закономерности наследственности и изменчивости генетического материала; представление о структурно-функциональной единице наследственности - гене; генетические основы селекции бактерий, растений и животных; место генетики в системе естественных наук

Должен уметь:

Решать генетические задачи по основным разделам генетики, составлять схемы скрещиваний, родословной, генетические карты и т. д.

Должен владеть:

Навыками работы с модельными объектами генетики для постановки скрещиваний и последующего анализа наследования, локализации генов; навыками работы на современном оборудовании и методологией в области молекулярной генетики

2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО

Данная дисциплина (модуль) включена в раздел "Б1.В.ДВ.03.03 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 4 курсе в 7 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 5 зачетных(ые) единиц(ы) на 180 часа(ов).

Контактная работа - 64 часа(ов), в том числе лекции - 32 часа(ов), практические занятия - 0 часа(ов), лабораторные работы - 32 часа(ов), контроль самостоятельной работы - 0 часа(ов).

Самостоятельная работа - 62 часа(ов).

Контроль (зачёт / экзамен) - 54 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины: экзамен в 7 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	Семестр	Виды и часы контактной работы, их трудоемкость (в часах)						Самостоятельная работа
			Лекции, всего	Лекции в эл. форме	Практические занятия, всего	Практические в эл. форме	Лабораторные работы, всего	Лабораторные в эл. форме	
N	Разделы дисциплины / модуля	Семестр	Виды и часы контактной работы, их трудоемкость (в часах)						Самостоятельная работа
			Лекции, всего	Лекции в эл. форме	Практические занятия, всего	Практические в эл. форме	Лабораторные работы, всего	Лабораторные в эл. форме	
1.	Тема 1. Предмет, задачи, методы генетического анализа	7	2	0	0	0	2	0	4
2.	Тема 2. Объекты генетического анализа, значение особенностей биологии модельных организмов для генетического анализа	7	4	0	0	0	4	0	4
3.	Тема 3. Генетические коллекции и их роль для генетического анализа	7	2	0	0	0	4	0	4
4.	Тема 4. Генетический анализ мутаций. Методы выявления и количественного учета мутаций	7	6	0	0	0	6	0	10
5.	Тема 5. Наследования при полигенных различиях между исходными формами	7	2	0	0	0	4	0	6
6.	Тема 6. Генетический анализ особенностей наследования признаков у полиплоидных организмов	7	2	0	0	0	2	0	4
7.	Тема 7. Особенности генетического анализа и картирования геномов прокариот	7	4	0	0	0	4	0	10
8.	Тема 8. Особенности генетического анализа и картирования генов эукариот	7	4	0	0	0	4	0	10
9.	Тема 9. Геномные технологии как современный этап развития генетического анализа	7	6	0	0	0	2	0	10
	Итого		32	0	0	0	32	0	62

4.2 Содержание дисциплины (модуля)

Тема 1. Предмет, задачи, методы генетического анализа

Предмет генетического анализа. Понятие признак в генетическом анализе. Особенности наследования и анализа качественных и количественных признаков. Задачи генетического анализа: анализ структуры и функции гена, локализация генов и построение генетических карт, геномный анализ, анализ генетической структуры популяций, анализ мутаций. Принцип и этапы генетического анализа. Методы генетического анализа.

Тема 2. Объекты генетического анализа, значение особенностей биологии модельных организмов для генетического анализа

Особенности жизненного цикла и способов размножения классических модельных объектов - вирусы, бактерии, грибы, растения, животные. Роль модельных объектов в генетическом анализе. Дрозофила как модельный организм в генетике и ее роль в развитии генетического анализа. Кукуруза как модельный объект генетики и селекции. Дрожжи как модель в изучении генетики микроорганизмов.

Тема 3. Генетические коллекции и их роль для генетического анализа

Генетические коллекции и их роль в генетическом анализе. Что такое генетическая коллекция. Методы создания и хранения коллекционного материала как ресурса генетических исследований. Тестерные формы и линии-анализаторы особый генофонд коллекций для генетического анализа. Генетические коллекции микроорганизмов, растений и животных России.

Тема 4. Генетический анализ мутаций. Методы выявления и количественного учета мутаций

Что такое мутации. Типы мутаций и их классификация. Способы выявления и учета мутаций в зависимости от их действия. Использование мутаций в генетическом анализе. Мутагенез. Методы мутагенеза для определения структуры и функции генов. Обнаружение и количественный учет рецессивных мутаций, локализованных в половых хромосомах и аутосомах. Цитогенетический анализ выявления хромосомных мутаций.

Тема 5. Наследования при полигенных различиях между исходными формами

Независимое наследование взаимодействующих генов. Расщепления при аутосомной локализации генов. Сцепленное наследование взаимодействующих генов. Расщепления при локализации генов в аутосомах. Расщепления при взаимодействии генов Х-хромосомы. Роль циклических скрещиваний в генетическом анализе при установлении числа генов, контролирующих признак. Изучение биохимических различий между нормальной и мутантными формами - один из возможных путей анализа проявления моногенных различий и изучения неаллельных взаимодействий. Изучение генетического контроля синтеза бурого глазного пигмента у дрозофилы. Особенности наследования количественных признаков. Возможные методы их изучения.

Тема 6. Генетический анализ особенностей наследования признаков у полиплоидных организмов

Особенности наследования и анализа признаков у полиплоидов. Что такое полиплодия. Типы полиплоидии. Особенности поведения хромосом в мейозе у полиплоидных форм. Случайное хромосомное расщепление. Случайное хроматидное расщепление. Двойная редукция. Особенности расщеплений у автополиплоидов на модели анализа наследования двух генов. Наследование признаков у аллоплоидов. Особенности наследования признаков у автополиплоидов.

Тема 7. Особенности генетического анализа и картирования геномов прокариот

Использование микроорганизмов в генетическом анализе, особенности его проведения. Повышение разрешающей способности анализа. Метод селективных сред. Способы передачи генетической информации у бактерий. Генетическая трансформация и ее использование в генетическом анализе для картирования генов. Трансдукция и механизм образования трансдуцирующих фагов. Общая и специфическая трансдукция, использование в генетическом анализе. Конъюгация у бактерий. Штаммы доноры и штаммы реципиенты. Половой фактор. Картирование генов при помощи конъюгации. Структура и функция гена у бактериофага. Принцип генетического анализа у фага. Точковые мутации и делеции, метод перекрывающихся делеций. Структура и функция генов у прокариот. Мутационная система триптофансинтетазы у кишечной палочки. Мутационные "вилки" замен аминокислот. Взаимодействие двух аминокислотных замещений как пример внутригенной супрессии.

Тема 8. Особенности генетического анализа и картирования генов эукариот

Генетические карты. Цитологические карты. Функциональное картирование генов. Кандидатное картирование генов. Позиционное картирование генов. Структура и функция генов у высших эукариот. Трудности, возникающие при разработке мутационной системы у высших эукариот. Использование тесно сцепленных рецессивных летальных аллелей для повышения разрешающей способности рекомбинационного анализа.

Тема 9. Геномные технологии как современный этап развития генетического анализа

Молекулярный анализ генома. Молекулярные маркеры, используемые в генетическом анализе (RFLP, SNP, SSR, STR). Молекулярно-генетические маркеры, карты и картирование генов и QTL. Консенсусные и интегрированные молекулярно-генетические карты. Молекулярно-генетические карты и сравнительное картирование. Ассоциативное картирование. Картирование признаков и селекция с помощью маркеров. Установление сцепления молекулярных маркеров с известными генами. Построение физической карты группы сцепления. Полный сиквенс генома.

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 №14-55-996ин/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

Биомолекула - https://biomolecula.ru/

Генетика - http://genetiku.ru/

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)

Genome Research - https://genome.cshlp.org/

PubMed - https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/

Генофонд РФ - http://xn--c1acc6aafa1c.xn--p1ai/?page_id=33

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

Вид работ	Методические рекомендации
лекции	Устное изложение значительного по объему учебного материала, которое систематизировано и которое сопровождается презентацией, слайдами, видео-материалами или визуальным отображением на доске. При этом основной задачей слушателей является получение, обработка полученной информации и запоминание новой информации.
лабораторные работы	Лабораторные занятия направлены на выработку у студентов навыков применения полученных знаний для решения практических экспериментальных задач в процессе совместной деятельности с преподавателями. Призваны углубить, расширить и детализировать знания, содействовать выработке навыков профессиональной деятельности. Лабораторные занятия развивают научное мышление и позволяют проверить их знания на практике. Уметь применять современные методы молекулярно-генетического анализа для решения частных вопросов генетики микроорганизмов, растений и животных.

Вид работ	Методические рекомендации
самостоя-тельная работа	Самостоятельная работа студентов направлена на углубленное изучение отдельных вопросов современно генетики. В ходе самостоятельной работы студенты готовятся к проведению лабораторных и практических занятий и контрольных работ. Самостоятельная работа направлена на изучение дополнительной литературы в области применения и разработок новых методов молекулярно-генетического анализа.
экзамен	Экзамен нацелен на комплексную проверку освоения дисциплины. Экзамен проводится в устной или письменной форме по билетам, в которых содержатся вопросы (задания) по всем темам курса. Обучающемуся даётся время на подготовку. Оценивается владение материалом, его системное освоение, способность применять нужные знания, навыки и умения при анализе проблемных ситуаций и решении практических заданий.

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 06.03.01 "Биология" и профилю подготовки "Биология".

Приложение 2
к рабочей программе дисциплины (модуля)
Б1.В.ДВ.03.03 Генетический анализ

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: 2024

Основная литература:

Пассарг, Э. Наглядная генетика : учебное пособие / Э. Пассарг ; перевод с английского Д. В. Ребрикова ; художник ред. В. А. Прокудин. - Москва : Лаборатория знаний, 2020. - 511 с. - ISBN 978-5-00101-934-3. - Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. - URL: https://e.lanbook.com/book/152046 (дата обращения: 21.10.2022). - Режим доступа: для авториз. пользователей.

Генетика и эволюция : словарь-справочник / авт.-сост. Е. Я. Белецкая. - 3-е изд., стер. - Москва : ФЛИНТА, 2020. - 108 с. - ISBN 978-5-9765-2188-9. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1142436 (дата обращения: 21.10.2022). - Режим доступа: по подписке.

Генные конструкции организмов : учебное пособие. - Санкт-Петербург : СПбГУТ им. М.А. Бонч-Бруевича, 2017 - Часть 2 : Информационная биология - 2017. - 66 с. - Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. - URL: https://e.lanbook.com/book/180203 (дата обращения: 21.10.2022). - Режим доступа: для авториз. пользователей.

Дополнительная литература:

Субботина, Т. Н. Молекулярная биология и генная инженерия : учебное пособие / Т. Н. Субботина, П. А. Николаева, А. Е. Харсекина. - Красноярск : СФУ, 2018. - 60 с. - ISBN 978-5-7638-3857-2. - Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. - URL: https://e.lanbook.com/book/157528 (дата обращения: 21.10.2022). - Режим доступа: для авториз. пользователей.

Принципы и методы биохимии и молекулярной биологии : учебное пособие / под редакцией К. Уилсон, Дж. Уолкер ; перевод с английского Т. П. Мосоловой,Е. Ю. Бозелек-Решетняк. - 3-е изд. - Москва : Лаборатория знаний, 2020. - 855 с. - ISBN 978-5-00101-786-8. - Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. - URL: https://e.lanbook.com/book/151579 (дата обращения: 21.10.2022). - Режим доступа: для авториз. пользователей.

Генные конструкции организмов : учебное пособие. - Санкт-Петербург : СПбГУТ им. М.А. Бонч-Бруевича, 2017 - Часть 1 : Эволюция жизни - 2017. - 58 с. - Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. - URL: https://e.lanbook.com/book/180202 (дата обращения: 21.10.2022). - Режим доступа: для авториз. пользователей.

Приложение 3
к рабочей программе дисциплины (модуля)
Б1.В.ДВ.03.03 Генетический анализ

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: 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.

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.