

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"
Институт информационных технологий и интеллектуальных систем



подписано электронно-цифровой подписью

Программа дисциплины

Проектный практикум по робототехнике. Часть 2

Направление подготовки: 09.03.04 - Программная инженерия
Профиль подготовки: Цифровая аналитика и инженерия данных
Квалификация выпускника: бакалавр
Форма обучения: очное
Язык обучения: русский
Год начала обучения по образовательной программе: 2025

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): заведующий кафедрой, к.н. Магид Е.А. (Кафедра Интеллектуальной робототехники, Институт информационных технологий и интеллектуальных систем), magid@it.kfu.ru ; ведущий инженер Сафин Р.Н. (НИЛ Робототехническое Инженерное образование, Институт информационных технологий и интеллектуальных систем), safin.ramil@it.kfu.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-8	Владение навыками использования различных технологий разработки программного обеспечения

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль):

Должен знать:

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль), должен знать:

- Базовые понятия и определения предметной области (робототехника).
- Формальные методы конструирования программного обеспечения для решения типовых задач предметной области (робототехника)
- Принципы планирования научно-исследовательского проекта, направленного на решение типовых задач предметной области (робототехника)

Должен уметь:

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль), должен уметь:

- Составлять план индивидуального научно-исследовательского проекта в рамках предметной области (робототехника)
- Моделировать типовые задачи предметной области (робототехника)
- Использовать формальные методы конструирования программного обеспечения для решения типовых задач предметной области (робототехника)
- Использовать технологии и методы разработки программного обеспечения для решения типовых задач предметной области (робототехника)

Должен владеть:

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль), должен владеть:

- Методами моделирования типовых задач предметной области (робототехника)
- Основными технологиями и методами разработки программного обеспечения для решения типовых задач предметной области (робототехника)
- Методами планирования научно-исследовательского проекта, направленного на решение типовых задач предметной области (робототехника)

2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО

Данная дисциплина (модуль) включена в раздел "Б1.В.ДВ.07.05 Дисциплины (модули)" основной профессиональной образовательной программы 09.03.04 "Программная инженерия (Цифровая аналитика и инженерия данных)" и относится к дисциплинам по выбору части ОПОП ВО, формируемой участниками образовательных отношений.

Осваивается на 4 курсе в 8 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 - 36 часа(ов), в том числе лекции - 0 часа(ов), практические занятия - 0 часа(ов), лабораторные работы - 36 часа(ов), контроль самостоятельной работы - 0 часа(ов).

Самостоятельная работа - 108 часа(ов).

Контроль (зачёт / экзамен) - 36 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины: экзамен в 8 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. Тема 1. Экономика как основной фактор, влияющий на развитие технологий. Развивающиеся области робототехники в мире сегодня. Потребительские рынки робототехники в мире.	8	0	0	0	0	8	0	30
2.	Тема 2. Тема 2. Социальные факторы, влияющие на развитие робототехники. Старееющее поколение и улучшение качества жизни.	8	0	0	0	0	7	0	30
3.	Тема 3. Тема 3. Повышение общественной безопасности. Научно-исследовательские и технические проблемы.	8	0	0	0	0	7	0	20
4.	Тема 4. Тема 4. Освоение Земли и космического пространства.	8	0	0	0	0	7	0	14
5.	Тема 5. Тема 5. Следующее поколение потребителей. Сервисная робототехника. Формальные методы взаимодействия человека и робота.	8	0	0	0	0	7	0	14
	Итого		0	0	0	0	36	0	108

4.2 Содержание дисциплины (модуля)

Тема 1. Тема 1. Экономика как основной фактор, влияющий на развитие технологий. Развивающиеся области робототехники в мире сегодня. Потребительские рынки робототехники в мире.

Экономика как основной фактор, влияющий на развитие технологий. Развивающиеся области робототехники в мире сегодня. Промышленность как главный сектор развития экономики в развитых странах. Развитие робототехники в научно-исследовательской области. Автоматизация производства. Потребительские рынки робототехники в мире.

Тема 2. Тема 2. Социальные факторы, влияющие на развитие робототехники. Старееющее поколение и улучшение качества жизни.

Социальные факторы, влияющие на развитие робототехники. Старееющее поколение и улучшение качества жизни. Роботы-помощники в повседневной жизни. Логистика - автоматизированная доставка и перемещение товаров. Использование роботов в медицине: хирургические роботы, роботы для реабилитации. Инфраструктура для развития робототехники. Дистанционное управление роботами. Применение робототехники в образовании и сфере развлечений.

Тема 3. Тема 3. Повышение общественной безопасности. Научно-исследовательские и технические проблемы.

Повышение общественной безопасности. Научно-исследовательские и технические проблемы. Безопасный транспорт. Роботы на службе у вооруженных сил. Боевые роботы: охрана границ, борьба с международными угрозами. Поисково-спасательные роботы. Сложные задачи для беспилотных наземных роботов, беспилотных летательных аппаратов и беспилотных суден.

Тема 4. Тема 4. Освоение Земли и космического пространства.

Освоение Земли и космического пространства. Использование роботов в опасных зонах: при заражении земли, воздуха и воды. Освоение новых территорий Земли. Исследование пещер. Использование роботов в сельском хозяйстве. Осуществление мониторинга за окружающей средой. Космическая робототехника: уменьшение рисков человеческих жизней для полетов в космос, освоение новых территорий в космосе.

Тема 5. Следующее поколение потребителей. Сервисная робототехника. Формальные методы взаимодействия человека и робота.

Следующее поколение потребителей. Сервисная робототехника, области ее применения. Основные рынки сбыта сервисных роботов и движущие факторы развития. Формальные методы взаимодействия человека и робота. Автономная навигация. "Зеленое" производство. Манипуляторы, повторяющие ловкие движения человека. Нано производство. Роботы для работы в местах, недоступных человеку.

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

Электронно-библиотечная система "znanium" - <https://znanium.ru/>

Электронно-библиотечная система "Лань" - <https://lanbook.com/>

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)

Электронно-библиотечная система "znanium" - <https://znanium.ru/>

Электронно-библиотечная система "Консультант студента" - <https://www.studentlibrary.ru/>

Электронно-библиотечная система "Лань" - <https://lanbook.com/>

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

Вид работ	Методические рекомендации
лабораторные работы	<p>Для выполнения лабораторных работ студенту нужно:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Явиться на лабораторное занятие вовремя и хорошо подготовленным по данной теме. 2. Знать и строго соблюдать правила по технике безопасности при выполнении лабораторной работы. 3. Предоставить письменный отчет проделанной работе. 4. До выполнения лабораторной работы у студента проверяют знания по выявлению уровня его теоретической подготовки по данной теме. <p>При выполнении лабораторных работ в специализированных лабораториях и со специальным оборудованием студенту нужно:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Изучить правила нахождения в специализированной лаборатории и со специальным оборудованием (под подпись). 2. Иметь действующий РДС. 3. Выключить мобильные телефоны на все время нахождения в специализированной лаборатории. 4. Запрещается вести фото и видео съемку без разрешения преподавателя. 5. Запрещается есть и громко разговаривать.
самостоятельная работа	<p>Важнейшим этапом занятий является самостоятельная работа обучающихся, которая складывается из нескольких разделов:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Запустить и по шагам изучить представленные на занятиях программы. 2. Найти дополнительные источники, о которых будет сказано на занятиях и самостоятельно изучить необходимые темы, программируя при этом решаемые задачи. 3. Изучить представленный на занятиях теоретический материал. 4. Ответственно работать в команде, при этом готовить финальные версии работ самостоятельно (понимание вреда плагиата и отсутствие плагиата в индивидуальных работах является обязательным условием командной работы). 5. Рекомендованное участие в студенческих семинарах и конференциях по направлениям, изучаемым в рамках данной дисциплины.

Вид работ	Методические рекомендации
экзамен	<p>Для допуска к экзамену студент должен подготовить публикацию на английском языке, представляющую полученные в рамках проектного практикума индивидуальные научно-исследовательские результаты, отформатировать текст публикации в соответствии с требованиями и шаблонами выбранного издания и направить текст публикации в выбранное издание. Студент получает экзамен автоматом в случае получения положительной рецензии на отправленный в издательство текст публикации.</p> <p>Для успешной сдачи экзамена:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Изучить весь теоретический материал, который был представлен преподавателем на лекциях в течение семестра. 2) Найти дополнительные источники, о которых будет сказано на практических занятиях и самостоятельно изучить темы. 3) Для успешной сдачи экзамена студент должен посвящать самостоятельной подготовке (изучение лекций, чтение дополнительных материалов, решение задач) не менее, чем указанное в РПД время. 4) Прийти на экзамен вовремя. 5) Студенту разрешается использовать на экзамене собственные конспекты лекций и практических занятий. Обязательное условие: конспект принадлежит студенту, подписан его фамилией и записан идентичным почерком относительно письменных записей на экзамене. По требованию преподавателя конспект может сдаваться вместе с экзаменационной работой и будет возвращен студенту после проверки письменных работ. 6) При входе в аудиторию выключить все электронные устройства и сложить их на стол преподавателя в строгой ориентации относительно магнитного поля. 7) Во время экзамена не разговаривать с соседями и самим с собой, не использовать телепатию для решения задач, не мешать другим студентам и преподавателю. Также запрещается выходить из кабинета после получения билета, есть или употреблять какие-либо жидкости, кроме негазированной воды. 8) За нарушение пунктов 6 и 7 студент будет немедленно удален с экзамена с оценкой неудовлетворительно, с невозможностью апелляции, но с возможностью пересдачи экзамена в соответствии с внутренним регламентом КФУ 9) Во время экзамена уличенный в списывании студент получает оценку 0 с аннулированием оценок за выполненные в течение семестра домашние задания.

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.

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 09.03.04 "Программная инженерия" и профилю подготовки "Цифровая аналитика и инженерия данных".

Приложение 2
к рабочей программе дисциплины (модуля)
Б1.В.ДВ.07.05 Проектный практикум по робототехнике. Часть 2

Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

Направление подготовки: 09.03.04 - Программная инженерия
Профиль подготовки: Цифровая аналитика и инженерия данных
Квалификация выпускника: бакалавр
Форма обучения: очное
Язык обучения: русский
Год начала обучения по образовательной программе: 2025

Основная литература:

1. Иванов, А. А. Основы робототехники : учебное пособие / А.А. Иванов. - 2-е изд., испр. - Москва : ИНФРА-М, 2025. - 223 с. - (Высшее образование). - DOI 10.12737/textbook_58e7460f93d2e6.7688379. - ISBN 978-5-16-018528-6. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2161359> (дата обращения: 10.12.2024). - Режим доступа: по подписке.
2. Камлюк, В.С. Мехатронные модули и системы в технологическом оборудовании для микроэлектроники : учебное пособие / В.С. Камлюк, Д.В. Камлюк - Минск : РИПО, 2016. - 384 с. - ISBN 978-985-503-627-3 - Текст : электронный // ЭБС 'Консультант студента' : [сайт]. - URL : <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9789855036273.html> (дата обращения: 10.12.2024). - Режим доступа : по подписке.
3. Корягин, А. В. Физические эксперименты и опыты с LEGO MINDSTORMS EV3: учебное пособие / Корягин А. В. , Смольянинова Н. М. - Москва : ДМК Пресс, 2020. - 182 с. - ISBN 978-5-97060-867-8. - Текст : электронный // ЭБС 'Консультант студента' : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970608678.html> (дата обращения: 10.12.2024). - Режим доступа : по подписке.
4. Интеллектуальные роботы : учебное пособие / И. А. Каляев, В. М. Лохин, И. М. Макаров, С. В. Манько. - Москва : Машиностроение, 2007. - 360 с. - ISBN 5-217-03339-8. - Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/769> (дата обращения: 10.12.2024). - Режим доступа: для авториз. пользователей.

Дополнительная литература:

1. Лачуга, Ю.Ф. Теория механизмов и машин. Кинематика, динамика и расчет: учебное пособие / Лачуга Ю. Ф., Воскресенский А. Н., Чернов М. Ю. - Москва : КолосС, 2013. - 304 с. - (Учебники и учебные пособия для студентов высших учебных заведений) - ISBN 978-5-9532-0524-5 - Текст : электронный // ЭБС 'Консультант студента' : [сайт]. - URL : <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785953205245.html> (дата обращения: 10.12.2024). - Режим доступа : по подписке.
2. Барсуков, А. П. Кто есть кто в робототехнике: Компоненты и решения для создания роботов и робототехнических систем. Выпуск 2: справочник / А. П. Барсуков. - Москва : ДМК Пресс, [2008]. - 128 с. - ISBN 978-5-94074-715-4. - Текст : электронный // ЭБС 'Консультант студента' : [сайт]. - URL : <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785940747154.html> (дата обращения: 10.12.2024). - Режим доступа : по подписке.

Приложение 3
к рабочей программе дисциплины (модуля)
Б1.В.ДВ.07.05 Проектный практикум по робототехнике. Часть 2

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

Направление подготовки: 09.03.04 - Программная инженерия

Профиль подготовки: Цифровая аналитика и инженерия данных

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2025

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.