

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"
Елабужский институт (филиал)
Факультет математики и естественных наук



подписано электронно-цифровой подписью

Программа дисциплины

Электрические и электронные аппараты

Направление подготовки: 44.03.05 - Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)

Профиль подготовки: Математика и физика

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2017

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) Дерягин А.В. (Кафедра физики, Факультет математики и естественных наук), AVDeryagin@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
ОК-6	способностью к самоорганизации и самообразованию
ПК-1	готовностью реализовывать образовательные программы по учебным предметам в соответствии с требованиями образовательных стандартов

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль):

Должен знать:

- о роли дисциплины 'Электрические и электронные аппараты' при освоении смежных дисциплин по выбранной специальности и в сфере профессиональной деятельности;

знать:

- принципы расчета точностных характеристик приборов, определения случайной и систематической погрешностей;

- методы статистической обработки результатов измерений;

- принципы действия электромеханических, электронно-лучевых, аналоговых электронных и цифровых измерительных приборов;

- методы измерения основных электрических величин (ток, напряжение, мощность, энергия, частота, фаза, сопротивление, емкость, индуктивность) и неэлектрических величин;

- методы изменения пределов измерения приборов;

- принципы построения информационно-измерительных систем, с использованием микропроцессорной техники и компьютеров; интерфейсы компьютерных приборов;

- физические величины, технологические параметры, методы и средства их контроля, в том числе с использованием компьютерной техники;

- основную учебную, справочную литературу и периодические издания, необходимые для обновления знаний по электрическим измерениям.

Должен уметь:

- основные физические законы для описания процессов в ЭА при различных условиях;

- методы анализа и расчёта процессов и режимов работы электронных и электрических аппаратов;

- справочный аппарат по выбору требуемых конструкционных и электротехнических материалов при проектировании электрических аппаратов, типовых элементов и изделий при разработке конкретных электронных и электрических аппаратов;

- информационные технологии при моделировании и конструировании электрических и электронных аппаратов.

Должен владеть:

фундаментальными понятиями, законами и теориями,

основными методами постановки, исследования и решения задач.

Должен демонстрировать способность и готовность:

способностью к самоорганизации и самообразованию

готовностью реализовывать образовательные программы по учебным предметам в соответствии с требованиями образовательных стандартов

2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО

Данная дисциплина (модуль) включена в раздел "Б1.В.ДВ.21 Дисциплины (модули)" основной профессиональной образовательной программы 44.03.05 "Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки) (Математика и физика)" и относится к дисциплинам по выбору.

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 2 зачетных(ые) единиц(ы) на 72 часа(ов).

Контактная работа - 36 часа(ов), в том числе лекции - 18 часа(ов), практические занятия - 0 часа(ов), лабораторные работы - 18 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 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	Практические занятия	Лабораторные работы	
1.	Тема 1. Общие понятия, назначение и области использования электрических и электронных аппаратов в устройствах электромеханики. Электрические контакты, токоведущие части и их нагрев.	7	4	0	4	10
2.	Тема 2. Физические основы и процессы при отключении электрических цепей	7	2	0	2	10
3.	Тема 3. Приводы электрических аппаратов	7	4	0	4	8
4.	Тема 4. Бесконтактные электрические аппараты.	7	4	0	4	6
5.	Тема 5. Электрические и электронные аппараты в распределительных устройствах	7	4	0	4	2
	Итого		18	0	18	36

4.2 Содержание дисциплины (модуля)

Тема 1. Общие понятия, назначение и области использования электрических и электронных аппаратов в устройствах электромеханики. Электрические контакты, токоведущие части и их нагрев.

Назначение и классификация электронных и электрических аппаратов, стандарты и требования, предъявляемые к ним. Определение понятия электрических и электронных аппаратов, их элементов и назначение Э и ЭА в системах и устройствах электромеханики.

Электродинамические усилия в элементах Э и ЭА при работе в цепях постоянного и переменного тока. Активные потери энергии в аппаратах.

Материалы и конструкции контактов. Контактное сопротивление, расчёт силовых и слаботочных контактов. Нагрев контактов и токоведущих частей электрических аппаратов в установившемся режиме и при коротком замыкании. Термическая стойкость аппаратов. Износ контактов и факторы, влияющие на износ.

Лабораторные занятия

Исследование электрического сопротивления контактов электрического аппарата. Исследование электромеханических характеристик контактора.

Тема 2. Физические основы и процессы при отключении электрических цепей

Свойства дугового разряда. Вольт-амперные характеристики электрической дуги. Условия стабильного горения и гашения дуги. Особенности гашения дуги переменного тока. Восстановление электрической прочности воздушного промежутка.

Понятие "дугогасительная среда", её виды, влияние на процесс отключения тока в различных режимах работы электрической сети. Восстанавливающее напряжение. Ток среза. Физические основы и способы гашения дуги, конструкции дугогасительных устройств переменного и постоянного тока в аппаратах до и выше 1000В.

Тема 3. Приводы электрических аппаратов

Основные законы магнитных цепей; методы расчёта магнитных проводимостей воздушных промежутков. Геометрическая форма электромагнита. Выбор оптимальной формы. Магнитные цепи электромагнитов постоянного и переменного тока. Коэффициент рассеяния. Влияние коэффициента рассеяния на расход активных материалов.

Классификация приводов ЭА. Расчёт тяговых сил и тяговых характеристик электромагнитных приводов. Согласование тяговых и механических противодействующих характеристик. Время срабатывания и отпускания электромагнитов постоянного и переменного тока. Способы ускорения и замедления движения якоря при срабатывании и отпуске электромагнита.

Тема 4. Бесконтактные электрические аппараты.

Общая характеристика, принцип действия и классификация бесконтактных аппаратов. Материалы магнитопроводов магнитных усилителей. Принцип работы дросселя насыщения. Магнитные усилители и использование их в электротехнике. Магнитные усилители с самоподмагничиванием. Трансформаторы тока и напряжения постоянного тока. Расчёт дросселя насыщения и трансформатора тока.

Определение, классификация и характеристики элементной базы электронных аппаратов. Режимы работы, способы коммутации, схемные решения и основы расчёта и выбора элементной базы простейших силовых электронных ключей на базе SCR-, GTO-, IGBT-тиристоров и IGBT-транзисторов в коммутирующих и регулирующих аппаратах.

Последовательное и параллельное включение полупроводниковых приборов. Защита полупроводниковых приборов от перенапряжений, чрезмерного нарастания электрического тока при включении, тока короткого замыкания. Расчёт элементов электронных аппаратов и защищающих их цепей.

Коммутационные и защитные контактно-полупроводниковые аппараты: схемные решения, принцип работы. Коммутирующие комбинированные аппараты на основе воздушных выключателей, с предвключаемым резистором, токоограничивающие устройства защитного отключения.

Тема 5. Электрические и электронные аппараты в распределительных устройствах

Плавкие предохранители, типы и конструкция. Характеристики отключения электрической цепи. Выбор плавких предохранителей. Контактные, пускатели (контактные и бесконтактные). Реле защиты и автоматики, их основные характеристики.

Электрические муфты управления. Конструкции муфт трения и сцепления. Передаваемый момент. Выбор муфт.

Разъединители, отделители, короткозамыкатели, реакторы. Назначение и устройство. Высоковольтные выключатели, устройство, назначение и области применения.

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 образования и науки Российской Федерации от 5 апреля 2017 года №301)

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

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)

1. Лакота О.Б. Электрические и электронные аппараты./ Учебное пособие / СПб: Санкт-Петербургский горный ин-т., 2001. 57 с. - <http://nashaucheba.ru/v31764/>
2. Электрические и электронные аппараты: учебник для вузов / Под ред. Ю.К. Розанова.- М.: Информэлектро, 2001.-420 с. - <http://ruknigi.net/books/20898-elektricheskie-i-elektronnyie-apparatyi/>
3. Крицштейн А.М. Электрические и электронные аппараты: учебное пособие. / Ульяновск: УлГТУ, 2012. - 106 с. - <http://venec.ulstu.ru/lib/disk/2013/Kricshtejn.pdf>
4. Алиев И.И., Абрамов М.Б. Электрические аппараты. Справочник. М.: РадиоСофт, 2004. - 256 с. - <http://nashaucheba.ru/v24217/>
5. электрические_и_электронные_аппараты - 5. <http://gendocs.ru/v35260/>
6. Рабочая программа учебной дисциплины электрические и электронные аппараты - <http://rudocs.exdat.com/docs/index-390401.html>
7. Тельманова Е.Д. Электрические и электронные аппараты: Электронный учебник. - <http://www.rsvpu.ru/biblioteka/materialy-konf/filedirectory/3468/telmanova-elap.pdf>
8. Беляев В.Л., Куклев Ю.В. Электрические и электронные аппараты: Методические указания к выполнению лабораторных работ. - СПб.: СЗТУ, 2003. - 22 с. - <http://window.edu.ru/resource/975/24975>

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

Вид работ	Методические рекомендации
лекции	Лекционные занятия проводятся с использованием интерактивных технологий и предполагают активное участие студентов. Для подготовки к занятиям рекомендуется выделять в материале проблемные вопросы, затрагиваемые преподавателем в лекции, и группировать информацию вокруг них. Желательно выделять в используемой литературе постановки вопросов, на которые разными авторами могут быть даны различные ответы. На основании постановки таких вопросов следует собирать аргументы в пользу различных вариантов решения поставленных проблем.

Вид работ	Методические рекомендации
лабораторные работы	Лабораторные занятия - это одна из разновидностей практического занятия, являющаяся эффективной формой учебных занятий в организации высшего образования. Лабораторные занятия имеют выраженную специфику в зависимости от учебной дисциплины, углубляют и закрепляют теоретические знания. На этих занятиях студенты осваивают конкретные методы изучения дисциплины, обучаются экспериментальным способам анализа, умению работать с приборами и современным оборудованием. Лабораторные занятия дают наглядное представление об изучаемых явлениях и процессах, студенты осваивают постановку и ведение эксперимента, учатся умению наблюдать, оценивать полученные результаты, делать выводы и обобщения.
самостоятельная работа	Самостоятельная работа студентов по дидактической сути представляет собой комплекс условий обучения, организуемых преподавателем и направленных на самоподготовку учащихся. Учебная деятельность протекает без непосредственного участия преподавателя и заключается в проработке лекционного материала, подготовке к устному опросу и тестированию, к лабораторным занятиям; изучении учебной литературы из основного и дополнительного списка
зачет	Зачет является формой оценки качества освоения студентом образовательной программы по дисциплине. По результатам зачета студенту выставляется оценка "зачтено" или "не зачтено". Зачет может проводиться в форме устного опроса по билетам (вопросам) или без билетов, с предварительной подготовкой или без подготовки, по усмотрению кафедры. Преподаватель может проставить зачет без опроса или собеседования тем студентам, которые активно участвовали на практических занятиях.

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 44.03.05 "Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)" и профилю подготовки "Математика и физика".

Приложение 2
к рабочей программе дисциплины (модуля)
Б1.В.ДВ.21 Электрические и электронные аппараты

Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

Направление подготовки: 44.03.05 - Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)

Профиль подготовки: Математика и физика

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2017

Основная литература:

1. Электрические аппараты: Учебник/Щербаков Е. Ф., Александров Д. С. - М.: Форум, НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 304 с. - URL: <http://znanium.com/bookread2.php?book=466595>
2. Заварыкин, Б.С. Основы теории электрических аппаратов для электромеханических систем горных предприятий [Электронный ресурс] : лаб. практикум для студентов специальности 130400 'Горное дело' / Б. С. Заварыкин, Р. С. Кузьмин, В. А. Меньшиков, А. И. Герасимов. - Красноярск: Сиб. федер. ун-т, 2014. - 116 с. URL: <http://znanium.com/bookread2.php?book=508020>
3. Электрические аппараты: Учебник/Щербаков Е. Ф., Александров Д. С. - М.: Форум, НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 304 с. URL: <http://znanium.com/bookread2.php?book=466595>

Дополнительная литература:

1. Аполлонский С.М. Электрические аппараты управления и автоматики [Электронный ресурс] : учебное пособие / С.М. Аполлонский, Ю.В. Куклев, В.Я. Фролов. -Санкт-Петербург : Лань, 2017. - 256 с. - URL: <https://e.lanbook.com/reader/book/96241/#1>
2. Встовский, А. Л. Электрические машины [Электронный ресурс] : учеб. пособие / А. Л. Встовский. - Красноярск: Сиб. федер. ун-т, 2013. - 464 с. URL: <http://znanium.com/bookread2.php?book=492153>
3. Муравьев, В. М. Электрические машины [Электронный ресурс] : сборник тестовых задач / В. М. Муравьев, М. С. Сандлер. - М.: МГАВТ, 2010. - 40 с. - URL: <http://znanium.com/bookread2.php?book=404479>
4. Ткаченко Ф.А. Электронные приборы и устройства [Электронный ресурс]: учебник / Ф.А. Ткаченко. - Минск : Новое знание ; М. : ИНФРА-М, 2017. - 682 с. - URL: <http://znanium.com/bookread2.php?book=636283>

*Приложение 3
к рабочей программе дисциплины (модуля)
Б1.В.ДВ.21 Электрические и электронные аппараты*

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

Направление подготовки: 44.03.05 - Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)

Профиль подготовки: Математика и физика

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2017

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.