

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова»

СОГЛАСОВАНО

Декан ЭФ

В.И. Полищук

Рабочая программа дисциплины

Код и наименование дисциплины: **Б1.Б.22 «Теоретические основы электротехники»**

Код и наименование направления подготовки (специальности): **08.05.01
Строительство уникальных зданий и сооружений**

Направленность (профиль, специализация): **Строительство высотных и большепролетных зданий и сооружений**

Статус дисциплины: **обязательная часть (базовая)**

Форма обучения: **очная**

Статус	Должность	И.О. Фамилия
Разработал	ведущий научный сотрудник	В.Я. Федянин
Согласовал	Зав. кафедрой «ЭиАЭП»	Т.М. Халина
	руководитель направленности (профиля) программы	И.В. Харламов

г. Барнаул

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код компетенции из УП и этап её формирования	Содержание компетенции	В результате изучения дисциплины обучающиеся должны:		
		знать	уметь	владеть
ОПК-6	использованием основных законов естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применением методов математического анализа и математического (компьютерного) моделирования, теоретического и экспериментального исследования	- основные законы электротехники, структуру и параметры электрических и магнитных цепей; - основы измерения электрических и магнитных величин, а также электрических измерений неэлектрических величин	- выполнять расчёты простейших электрических цепей; - читать и понимать электрические схемы; - проводить измерения основных электрических и некоторых неэлектрических величин, связанных со строительным производством, с использованием электрических средств измерений; - совместно со специалистами-электриками выбирать и использовать электрооборудование, применяемое на строительных объектах	- электротехнической терминологией и системой условных обозначений электрических и магнитных величин; - основами учёта и сбережения электроэнергии
ОПК-7	способностью выявить естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлечь их для решения соответствующий физико-математический аппарат	- принцип работы и устройство основных электрических машин и аппаратов, области и потенциальные возможности их применения; - основы электропривода и управления им; - основы полупроводниковой электроники, принцип работы и устройство основных электронных приборов и аппаратов, основы микропроцессорной техники; - основы техники	- выявлять и сопоставлять электрические параметры и характеристики электротехнического и электронного оборудования	- практическими навыками по обращению с электротехническим и электронным оборудованием, по его управлению и контролю за его эффективной и безопасной работой; - основами электробезопасности

Код компетенции из УП и этап её формирования	Содержание компетенции	В результате изучения дисциплины обучающиеся должны:		
		знать	уметь	владеть
		электрической безопасности		

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплины (практики), предшествующие изучению дисциплины, результаты освоения которых необходимы для освоения данной дисциплины.	Информатика, Математика, Начертательная геометрия и инженерная графика, Физика
Дисциплины (практики), для которых результаты освоения данной дисциплины будут необходимы, как входные знания, умения и владения для их изучения.	Безопасность жизнедеятельности, Выпускная квалификационная работа, Технологические процессы в строительстве, Электроснабжение, Электроснабжение и вертикальный транспорт

3. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающегося с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающегося

Общий объем дисциплины в з.е. /час: 3 / 108

Форма промежуточной аттестации: Зачет

Форма обучения	Виды занятий, их трудоемкость (час.)				Объем контактной работы обучающегося с преподавателем (час)
	Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа	
очная	17	17	17	57	60

4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

Форма обучения: очная

Семестр: 6

Лекционные занятия (17ч.)

1. Модуль 1. Линейные электрические цепи постоянного и переменного тока

Лекция 1.

Тема 1. Электрические цепи постоянного тока {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[1,7,8,9,10] Общие сведения о дисциплине, цели и задачи ее освоения.

Понятие электрической цепи постоянного тока, ее элементы и параметры. Электротехнические величины постоянного тока и их единицы. Схемы электрических цепей, схемы замещения. Линейные и нелинейные элементы и цепи. Законы Ома и Джоуля-Ленца.

Цепи разветвленные и неразветвленные, простые и сложные; законы (правила) Кирхгофа; анализ и расчет цепей методом преобразования цепей (эквивалентная цепь), наложения, непосредственного применения законов Кирхгофа. Потенциальные диаграммы.

Источники энергии (питания), их параметры и внешние характеристики; источники напряжения и тока в электрических цепях; мощность и энергия, баланс мощностей в цепи.

2. Лекция 2.

Тема 2. Однофазные электрические цепи переменного синусоидального тока {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[1,7,8,9,10] Понятие переменного (синусоидального) тока, его параметры; представление переменного тока в аналитической и графической формах; максимальное, среднее и действующее значения синусоидальных величин, элементы цепей переменного тока: источники ЭДС (питания), резисторы, катушки индуктивности, конденсаторы, их параметры и характеристики; условные графические обозначения элементов и схемы замещения. Векторное и комплексное представление синусоидального переменного тока и параметров его цепей. Закон Ома, треугольник сопротивлений.

Фазовые отношения в цепях; резонансы напряжений и токов, условия их возникновения и практическое значение.

Энергия и мощность в цепях переменного тока, полная, активная и реактивная мощности, треугольник мощностей, коэффициент мощности, его значение и способы повышения.

3. Лекция 3.

Тема 3. Трехфазные электрические цепи переменного тока {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[1,7,8,9,10] Трехфазная система ЭДС, простейший трехфазный генератор. Основные способы соединения (схемы) элементов в трехфазных цепях. Линейные и фазные токи и напряжения, векторные диаграммы. Симметричные и несимметричные трехфазные цепи. Расчет мощности (активной, реактивной, полной) в трехфазной цепи.

4. Модуль 2. Электромагнитные устройства и электрические машины

Лекция 4.

Тема 4. Магнитные цепи {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[1,7,8,9,10,12,13] Характеристики нелинейных элементов, статические и дифференциальные параметры, неуправляемые и управляемые нелинейные

элементы.

Законы электромагнетизма, магнитные величины и их единицы, ферромагнетизм, намагничивание и размагничивание ферромагнитных тел, магнитные материалы.

Магнитные цепи, элементы и параметры магнитной цепи, источник магнитного поля, магнитопровод, воздушный зазор; виды магнитных цепей (однородные и неоднородные, неразветвленные и разветвленные, симметричные и несимметричные); рассеивание магнитных полей в магнитной цепи.

Магнитные цепи с постоянной и переменной магнитодвижущими силами, закон электромагнитной индукции, связь магнитных и электрических величин, ЭДС самоиндукции и взаимной индукции, магнитосвязанные цепи; потери энергии (мощности) в магнитопроводе (стали); схемы замещения магнитных цепей.

5. Лекция 5.

Тема 5. Электромагнитные устройства и трансформаторы(2ч.)[12,13,14,15,16,17,18] Преобразование электрической энергии в механическую и механической в электрическую.

Виды электромагнитных устройств постоянного и переменного токов, применяемых в технике: электромагниты, дроссели, реле, трансформаторы, магнитные системы электрических машин и электроизмерительных приборов.

Назначение и области применения трансформаторов. Однофазный трансформатор, устройство и принцип действия. Уравнения электрического и магнитного состояний трансформатора. Идеальный, реальный и приведенный трансформаторы, схема замещения трансформатора. Режимы работы трансформатора, потери энергии и к.п.д.

Трехфазные трансформаторы; автотрансформаторы; сварочные трансформаторы; измерительные трансформаторы.

6. Лекция 6.

Тема 6. Электрические машины и электропривод {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[12,13,14,15,16,17,18] Понятие электрической машины, виды машин и области их применения.

Электрические машины постоянного тока, принцип действия и устройство, режимы работы генератора и двигателя, способы возбуждения магнитного поля, механические характеристики, потери энергии и к.п.д., области применения.

Асинхронные трехфазные машины, устройство и принцип действия, режимы работы двигателя и генератора, скольжение, механические характеристики, потери энергии и к.п.д., области применения; однофазные асинхронные двигатели, устройство и особенности применения.

Синхронные машины, области применения, устройство и принцип действия трехфазной синхронной машины, режимы работы генератора и двигателя. Магнитное поле синхронной машины. Синхронный двигатель, пуск и его способы, механическая характеристика, влияние силы тока возбуждения на коэффициент мощности.

Понятие электрического привода, структура, основные характеристики, управление.

7. Модуль 3. Электроника и электрические измерения

Лекция 7.

Тема 7. Физические основы полупроводниковой электроники; аналоговая электроника {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[6,9,10,15]

Электроника вакуумная и полупроводниковая. Полупроводник, виды и характеристики полупроводников. Электронно-дырочный переход. Технологические и конструктивные основы полупроводниковой электроники.

Принципы действия, устройство, основные характеристики и области применения типичных полупроводниковых приборов: резисторов, диодов, транзисторов (биполярных и полевых), тиристоров, оптопар, интегральных схем.

Типичные узлы и устройства на базе полупроводниковых приборов, принципы действия, устройство, основные характеристики и назначение аналоговых узлов и устройств: выпрямителей, усилителей, генераторов переменного тока, сумматоров, дифференцирующих и интегрирующих звеньев.

Силовые электронные устройства (диоды, в том числе свето- и фотодиоды, транзисторы и тиристоры), особенности их устройства, работы и назначение.

8. Лекция 8.

Тема 8. Дискретная и цифровая электроника {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[6,9,10] Цифровое представление информации; двоичная система счисления.

Принципы действия, устройство, основные характеристики и назначение дискретных и цифровых узлов и устройств: ключей, триггеров, мультивибраторов, регистров, счетчиков, аналого-цифровых и цифро-аналоговых преобразователей, сумматоров, запоминающих устройств, дешифраторов, коммутаторов, процессоров и контроллеров, интерфейсов; микропроцессорные средства.

Понятие высказывания и его истинности, логические связи, логические выражения и их преобразование. Простейшие логические элементы, их устройство и работа.

Построение сложных логических цепей, функциональные схемы.

9. Лекция 9.

Тема 9. Электроизмерительные приборы и электрические измерения {лекция с разбором конкретных ситуаций} (1ч.)[3,9,10] Классификация

электроизмерительных приборов прямого преобразования и уравнивания. Приборы прямого преобразования систем: магнитоэлектрической, электромагнитной, электродинамической, индукционной, принципы действия, устройство, метрологические характеристики и области применения. Приборы уравнивания: электрические мосты и компенсаторы, принципы действия, устройство, метрологические характеристики и области применения.

Измерение тока, напряжения, мощности и энергии в электрических цепях постоянного и переменного тока, однофазных и трехфазных. Измерение параметров электрических цепей и их элементов: сопротивления, индуктивности, емкости, в том числе сопротивления заземления и изоляции.

Понятие об электрических измерениях неэлектрических величин, первичные преобразователи (датчики).

Практические занятия (17ч.)

- 1. Практическое занятие 1. Электроизмерительные приборы {дерево решений} (2ч.)[3,9,10]** Основные измеряемые электрические величины, ознакомление с простейшими электромеханическими измерительными приборами разных систем: магнитоэлектрической, электромагнитной, электродинамической и ферродинамической, индукционной; принципы действия и назначение; освоение порядка работы с приборами: способы их включения в электрическую цепь, чтение условных обозначений технических данных приборов, снятие показаний и определение погрешности измерения.
- 2. Практическое занятие 2. Расчет цепей постоянного тока методом эквивалентных преобразований {дерево решений} (2ч.)[9,10,14]** Расчет 3-4-х задач под руководством и контролем преподавателя, рассмотрение взаимного преобразования цепей вида «звезда» и «треугольник».
- 3. Практическое занятие 3. Расчет сложных цепей постоянного тока методами, основанными на законах Кирхгофа {дерево решений} (2ч.)[9,10,14]** Расчет одной и той же цепи двумя-тремя методами, анализ и сопоставление результатов, выявление преимуществ и недостатков использованных методов; расчет цепей другими методами (узловых потенциалов, двух узлов, эквивалентного генератора, суперпозиции) студенты осваивают при выполнении индивидуальных заданий.
- 4. Практическое занятие 4. Расчет цепей переменного синусоидального тока {дерево решений} (2ч.)[9,10,11]** Расчет простейших цепей, содержащих активный, индуктивный и емкостный элементы, при последовательном, параллельном и смешанном их соединении (без использования комплексных чисел), построение векторных диаграмм; расчеты по индивидуальным заданиям выполняются с использованием выражения величин в комплексной форме.
- 5. Практическое занятие 5. Расчет переходных процессов в линейных электрических цепях {дерево решений} (2ч.)[9,10,11]** Расчет переходных процессов в простейших цепях постоянного и переменного тока, содержащих реактивные элементы (L , C), построение графиков.
- 6. Практическое занятие 6. Элементная база электроники {дерево решений} (2ч.)[9,10,14]** Изучение видов и типов основных полупроводниковых приборов, их наименований, условных обозначений в схемах, основных характеристик, назначения и способов применения.
- 7. Практическое занятие 7. Усилители сигналов {дерево решений} (2ч.)[9,10,14]** Построение схем и расчет усилителей сигналов постоянного и переменного тока, выполненных на биполярных и полевых транзисторах.
- 8. Практическое занятие 8. Построение и преобразование сложных логических цепей {дерево решений} (3ч.)[9,10,14]** Освоение техники построения и преобразования функциональных схем различных дискретных и логических устройств.

Лабораторные работы (17ч.)

1. Лабораторная работа 1. Исследование разветвленной цепи однофазного переменного тока {работа в малых группах} (4ч.)[4,9,14] Изучение явлений, происходящих в цепи переменного тока при параллельном соединении нагрузок разных видов: активных, индуктивных и емкостных; расчет параметров цепи по измеренным значениям напряжений, токов, мощности, частоты; построение векторных диаграмм.

2. Лабораторная работа 2. Исследование трехфазной электрической цепи при соединении приемников звездой {работа в малых группах} (4ч.)[4,9,10] Освоение измерения фазных и линейных напряжений и токов; определение соотношения между линейными и фазными напряжениями при симметричной нагрузке; анализ работы цепи при различных режимах, выявление роли нейтрального провода; использование векторных диаграмм напряжений и токов для анализа работы цепи.

3. Лабораторная работа 3. Разветвленная магнитная цепь {работа в малых группах} (3ч.)[4,9,10] Ознакомиться с основами методики расчета магнитных цепей. Изучить распределение магнитных потоков в разветвленной магнитной цепи. Научиться использовать законы магнитной цепи.

4. Лабораторная работа 4. Исследование асинхронного двигателя {работа в малых группах} (3ч.)[5,9,10] Изучение устройства, принципа действия и области применения асинхронного двигателя; экспериментальное определение выводов обмоток статора и схема подключения двигателя к электрической сети.

5. Лабораторная работа 5. Неуправляемые выпрямители {работа в малых группах} (3ч.)[6,9,10] Изучение принципа действия и устройства выпрямителей разных видов; экспериментальное определение основных характеристик выпрямителей, построение временных диаграмм напряжений и токов.

Самостоятельная работа (57ч.)

1. Подготовка к лабораторным работам(8ч.)[3,4,5,6] Работа включает в себя ознакомление с методическими указаниями, заготовку черновика отчета с внесением в него расчетных формул, таблиц, справочных данных, повторение теоретического материала к очередной работе.

Работа проводится систематически в соответствии с графиком учебной работы студентов с использованием учебно-методических материалов по п. 5 Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.

2. Подготовка к практическим занятиям(16ч.)[2,9,10,15] Работа включает в себя предварительное ознакомление с содержанием практического занятия, проработку теоретического материала по теме занятия, подбор справочных данных и нормативных документов.

Работа проводится систематически в соответствии с графиком учебной работы студентов с использованием учебно-методических материалов по п. 5 Перечень

учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.

3. Подготовка отчетов по лабораторным работам(8ч.)[3,4,5,6] Работа включает в себя составление на основе черновика отчета по проделанной лабораторной работе индивидуально каждым студентом, его оформление на скрепленных листах бумаги формата А4 в соответствии с требованиями СТО АлтГТУ 12 700-2013 «Лабораторные работы. Общие требования к организации и проведению занятий» и СТО АлтГТУ 12 570 – 2013 «Общие требования к текстовым, графическим и программным документам», а также подготовку к его защите.

4. Подготовка к тестированию и зачету(25ч.)[1,9,10,16,17,18] Работа включает в себя повторение изученного материала с использованием перечня теоретических вопросов по дисциплине (Приложение А), собственных конспектов лекций, рекомендованной литературы и рабочих записей на лабораторных и практических занятиях, посещение консультаций к моменту проведения очередного тестирования, также зачета в рамках проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации, проведение самоконтроля.

5. Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Для каждого обучающегося обеспечен индивидуальный неограниченный доступ к электронно-библиотечным системам: Лань, Университетская библиотека он-лайн, электронной библиотеке АлтГТУ и к электронной информационно-образовательной среде:

1. Федянин В.Я. Введение в электротехнику [Электронный ресурс] : учебное пособие для студентов неэлектрических специальностей. – АлтГТУ, 2015. – 103 с. – Режим доступа: http://new.elib.altstu.ru/eum/download/eaep/Fedjanin_vet.pdf

2. Федянин В.Я., Квашнин Ю.А. Электроснабжение с основами энергосбережения [Электронный ресурс]: методические указания к контрольным заданиям по энергоэффективным решениям технических задач. – АлтГТУ, 2015. – 50 с. – Режим доступа: http://new.elib.altstu.ru/eum/download/eaep/Fedyanin_esoe_kr.pdf

3. Измерительные приборы, электрические цепи постоянного тока

Мещеряков Ю.Г. (ЭиАЭП) Коротких В.М. (ЭиАЭП) Суворова Г.П. (ЭиАЭП)
Халина Т.М. (ЭиАЭП) Халин М.В. (ЭиАЭП)

2015 Учебно-методическое пособие, 749.00 КБ

Дата первичного размещения: 12.10.2015. Обновлено: 31.03.2016.

Прямая ссылка: http://elib.altstu.ru/eum/download/eaep/Korotkih_cpost.pdf

4. Электрические цепи переменного тока. Учебно-методические материалы к лабораторным работам по электротехнике и электронике

Мещеряков Ю.Г. (ЭиАЭП) Коротких В.М. (ЭиАЭП) Суворова Г.П. (ЭиАЭП)
Халина Т.М. (ЭиАЭП) Халин М.В. (ЭиАЭП)

2015 Учебно-методическое пособие, 776.00 КБ

Дата первичного размещения: 12.10.2015. Обновлено: 16.05.2016.

Прямая ссылка: http://elib.altstu.ru/eum/download/eaep/Korotkih_sperem.pdf

5. Магнитные цепи. Учебно-методические материалы к лабораторным работам по электротехнике и электронике

Мещеряков Ю.Г. (ЭиАЭП) Коротких В.М. (ЭиАЭП) Суворова Г.П. (ЭиАЭП)
Халина Т.М. (ЭиАЭП) Халин М.В. (ЭиАЭП)

2015 Учебно-методическое пособие, 665.00 КБ

Дата первичного размещения: 12.10.2015. Обновлено: 30.03.2016.

Прямая ссылка: http://elib.altstu.ru/eum/download/eaep/Korotkih_magncer.pdf

6. Аналоговые и цифровые измерительные системы. Учебно-методические материалы к лабораторным работам по электротехнике и электронике

Коротких В.М. (ЭиАЭП)

2015 Учебно-методическое пособие, 1.16 МБ

Дата первичного размещения: 21.09.2015. Обновлено: 07.04.2016.

Прямая ссылка: http://elib.altstu.ru/eum/download/eaep/Korotkih_izm_sistem.pdf

7. Теоретические основы электротехники. Часть 1

Мещеряков Ю.Г. (ЭиАЭП)

2006 Учебное пособие, 999.00 КБ

Дата первичного размещения: 02.03.2009. Обновлено: 06.03.2016.

Прямая ссылка: <http://elib.altstu.ru/eum/download/oe/ТОЕ-1.pdf>

8. Теоретические основы электротехники. Часть 2

Мещеряков Ю.Г. (ЭиАЭП)

2006 Учебное пособие, 966.00 КБ

Дата первичного размещения: 02.03.2009. Обновлено: 06.03.2016.

Прямая ссылка: <http://elib.altstu.ru/eum/download/oe/ТОЕ-2.pdf>

6. Перечень учебной литературы

6.1. Основная литература

9. Ермуратский П.В., Лычкина Г.П., Минкин Ю.Б. Электротехника и электроника [Электронный ресурс]. – М.: Изд-во ДМК Пресс, 2011. – 416 с. с ил. Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=908

10. Белов Н.В., Волков Ю.С. Электротехника и основы электроники : Учебное пособие [Электронный ресурс]. – СПб.: Изд-во «Лань», 2012. – 432 с. с ил. Режим доступа:

6.2. Дополнительная литература

11. Рекус Г.Г. Сборник задач по электротехнике и основам электроники: [учеб. пособие для неэлектротехн. специальностей вузов] / Г.Г. Рекус, А.И. Белоусов. – М.: Высшая школа, 1991. – 413 с. (в НТБ АлтГТУ – 120 экз.)

12. Касаткин А.С. Электротехника: учеб. пособие для неэлектротехн. специальностей вузов / А.С. Касаткин, М.В. Немцов. – М.: Энергоиздат, 1983. – 440 с. с ил. (в НТБ АлтГТУ – 411 экз.)

13. Электротехнический справочник : в 3 т. / под общ. ред. И.Н. Орлова (гл. ред.) [и др.]. – 7-е изд., испр. и доп. – Москва : Энергоатомиздат, 1985 – Т. 1 : Общие вопросы. Электротехнические материалы / [подгот. П.Г. Грудинский и др.]. – 1985. – 488 с. : ил. (в НТБ АлтГТУ – 22 экз.)

7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

14. Белов Н.В., Волков Ю.С. Электротехника и основы электроники : Учебное пособие [Электронный ресурс]. – СПб.: Издательство «Лань», 2012. – 432 с. с ил. Режим доступа:

<http://e.lanbook.com/view/book/3553/>

15. Рекус Г.Г., Белоусов А.И. Сборник задач и упражнений по электротехнике и основам электроники: Учебное пособие. – 2-е издание перераб. [Электронный ресурс] – М.: Директ-Медиа, 2014. – 417 с. Режим доступа:

http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view&book_id=236121

16. Электротехника и электроника [Электронный ресурс]. Режим доступа:

<http://emkelektron.webnode.com/et/>

17. Теоретические основы электротехники. Составитель Хайдаров К.А. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://bourabai.ru/toe/>

18. Борминский С.А. Электротехника и электроника : Электронное учебное пособие [Электронный ресурс]. – Минобрнауки России, Самар. гос. аэрокосм. ун-т им. С.П. Королева, 2012. – 166 с. Режим доступа: http://www.ssau.ru/files/education/uch_posob/Электротехника%20и%20электроника-Борминский%20СА.pdf

8. Фонд оценочных материалов для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

Содержание промежуточной аттестации раскрывается в комплекте контролирующих материалов, предназначенных для проверки соответствия уровня подготовки по дисциплине требованиям ФГОС, которые хранятся на кафедре-разработчике РПД в печатном виде и в ЭИОС.

Фонд оценочных материалов (ФОМ) по дисциплине представлен в приложении А.

9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Для успешного освоения дисциплины используются ресурсы электронной информационно-образовательной среды, образовательные интернет-порталы, глобальная компьютерная сеть Интернет. В процессе изучения дисциплины происходит интерактивное взаимодействие обучающегося с преподавателем через личный кабинет студента.

№пп	Используемое программное обеспечение
1	Chrome
2	OpenOffice
3	Windows
4	LibreOffice
5	Антивирус Kaspersky

№пп	Используемые профессиональные базы данных и информационные справочные системы
1	Бесплатная электронная библиотека онлайн "Единое окно к образовательным ресурсам" для студентов и преподавателей; каталог ссылок на образовательные интернет-ресурсы (http://Window.edu.ru)
2	Национальная электронная библиотека (НЭБ) — свободный доступ читателей к фондам российских библиотек. Содержит коллекции оцифрованных документов (как открытого доступа, так и ограниченных авторским правом), а также каталог изданий, хранящихся в библиотеках России. (http://нэб.рф/)

10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
лаборатории
помещения для самостоятельной работы
учебные аудитории для проведения групповых и индивидуальных консультаций
учебные аудитории для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации
учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа
учебные аудитории для проведения занятий семинарского типа

Материально-техническое обеспечение и организация образовательного процесса по дисциплине для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с «Положением об обучении инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья».