

Челябинский институт путей сообщения –
филиал федерального государственного бюджетного образовательного
учреждения высшего образования
«Уральский государственный университет путей сообщения»
(ЧИПС УрГУПС)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ОП.03 ТЕОРИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ЦЕПЕЙ

для специальности: 11.02.19 Квантовые коммуникации

Челябинск 2024

СОДЕРЖАНИЕ

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ ОП. 03 ТЕОРИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ЦЕПЕЙ	3
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	6
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ.....	18
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	21

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ ОП. 03 ТЕОРИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ЦЕПЕЙ

1.1. Область применения рабочей программы

Рабочая программа дисциплины является частью основной профессиональной образовательной программы – образовательной программы среднего профессионального образования – программы подготовки специалистов среднего звена.

Рабочая программа разработана в соответствии с ФГОС, составлена по учебному плану 2024 года по специальности 11.02.19 Квантовые коммуникации.

1.2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы:

Дисциплина ОП.03 Теория электрических цепей относится к общепрофессиональному учебному циклу, является общепрофессиональной дисциплиной основной профессиональной образовательной программы.

1.3. Цели и задачи дисциплины - требования к результатам освоения дисциплины:

В результате освоения дисциплины обучающийся **должен уметь:**

- рассчитывать электрические цепи постоянного и переменного тока;
- определять виды резонансов в электрических цепях
- собирать электрические схемы и проверять их работу;
- определять виды резонансов в электрических цепях;
- измерять и анализировать характеристики линейных и нелинейных электрических цепей.

В результате освоения дисциплины обучающийся **должен знать:**

- физические процессы в электрических цепях постоянного и переменного тока;
- физические законы электромагнитной индукции;

- основные элементы электрических цепей постоянного и переменного тока;
- линейные и нелинейные электрические цепи и их основные элементы;
- основные законы и методы расчета электрических цепей;
- явление резонанса в электрических цепях.

1.4. Формируемые компетенции:

ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам;

ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности;

ОК 06. Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных российских духовно-нравственных ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения;

ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях;

ОК 09. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках;

ПК 1.1. Выбирать материалы, инструмент и приборы для монтажа волоконно-оптических линий связи;

ПК 1.2. Проводить работы по монтажу линейной части сети квантовых коммуникаций;

ПК 1.3. Проводить измерения параметров линейной части сети квантовых коммуникаций и анализировать полученные результаты;

ПК 2.1. Осуществлять приемку и подготовку к монтажу оборудования сети квантовых коммуникаций;

ПК 2.2. Осуществлять монтаж кабелей стационарной части сети квантовых коммуникаций и телекоммуникационной арматуры (установочных изделий);

ПК 2.3. Осуществлять монтаж оборудования квантовых коммуникаций в несущие системы;

ПК 3.1. Организовывать монтаж участка сети квантовых коммуникаций;

ПК 3.3. Осуществлять преднастройку оборудования для обеспечения удаленного управления оборудованием;

ПК 3.5. Организовывать техническое обслуживание линейной части сети квантовых коммуникаций;

ПК 3.6. Организовывать материально-техническое обеспечение технической эксплуатации стационарного оборудования сети квантовых коммуникаций;

ПК 4.1. Анализировать элементную базу и конструктивные изделия, осуществлять их входной контроль, документировать его результаты.

ПК 4.2. Осуществлять сборку моделей схемотехнических решений для систем квантовых коммуникаций;

ПК 4.3. Осуществлять сборку опытных образцов оборудования и приборов для систем квантовых коммуникаций;

ПК 4.4. Проводить тестирование и настройку моделей схемотехнических решений и опытных образцов оборудования и приборов для систем квантовых коммуникаций.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов
Максимальная учебная нагрузка (всего),	186
в том числе по вариативу	148
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	136
в том числе:	
лекции	
практические занятия	16
лабораторные занятия	34
активные, интерактивные формы занятий.	86
Самостоятельная работа (всего)	44
Промежуточная аттестация в форме экзамена	6

2.2. Тематический план и содержание дисциплины ОП.03 Теория электрических цепей

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практические занятия, самостоятельная работа.	Объем часов	Формируемые компетенции
1	2	3	4
РАЗДЕЛ 1. Теория электрического поля		12	
Тема 1.1 Основные сведения по оформлению чертежей	Содержание учебного материала	2	ОК 01, ОК 02, ОК 07, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 2.3, ПК 3.1, ПК 3.5, ПК 4.2, ПК 4.3, ПК 4.4
	Электрическое поле и его характеристики. Однородное и неоднородное электрическое поле, его свойства.	2	
	Самостоятельная работа	2	
	Проработка конспектов занятий, учебных изданий и дополнительной литературы и ответы на контрольные вопросы	2	
Тема 1.2. Электрическая емкость и конденсаторы	Содержание учебного материала	6	ОК 01, ОК 02, ОК 07, ПК 1.1, ПК 2.1, ПК 3.5, ПК 3.6, ПК 4.2, ПК 4.3
	Понятие об электрической емкости. Конденсаторы. Заряд и разряд конденсатора. Расчет батарей конденсаторов. Энергия электрического поля заряженного конденсатора.	2	
	Емкость плоского конденсатора. Емкость двухпроводной линии связи.	2	
	Назначение конденсаторов в цепях электросвязи	2	
	Самостоятельная работа	2	
	Проработка конспектов занятий, учебных изданий и дополнительной литературы и ответы на контрольные вопросы Подготовка докладов (сообщений) с презентацией по теме.	2	
РАЗДЕЛ 2. Теория электрических цепей постоянного тока		50	
Тема 2.1. Параметры электрических цепей	Содержание учебного материала	8	ОК 01, ОК 02, ОК 07, ОК 09,
	Электрический ток, условия его возникновения и характеристики: сила, плотность.	2	
	Электрическое сопротивление, проводимость, зависимость	2	

	сопротивления от материала, геометрических размеров и температуры проводника.		ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 2.3, ПК 3.1, ПК 3.3, ПК 3.5, ПК 4.2, ПК 4.3, ПК 4.4
	Параллельное, последовательное и смешанное соединение резисторов.	2	
	Реостаты и потенциометры.	2	
	Практические и лабораторные занятия	6	
	Проверка законов Ома	2	
	Проверка свойств электрической цепи со смешанным соединением резисторов	2	
	Расчет неразветвленной цепи постоянного тока с несколькими источниками ЭДС	2	
	Самостоятельная работа обучающихся	4	
	Проработка конспектов занятий, учебных изданий и дополнительной литературы и ответы на контрольные вопросы. Оформление отчета по практическим и лабораторным работам.	2	
	Подготовка докладов (сообщений) по теме. Решение задач по теме.	2	
Тема 2.2. Электрическая энергия и мощность	Содержание учебного материала	8	ОК 01, ОК 02, ОК 07, ОК 09, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 3.1, ПК 3.3, ПК 3.5, ПК 4.1, ПК 4.2, ПК 4.3, ПК 4.4
	Электрическая энергия и мощность источника. Преобразование энергии во внешнем и внутреннем участках цепи.	2	
	Условие получения максимально полезной мощности. Электрический КПД. Закон Джоуля-Ленца.	2	
	Объяснение нагрева с точки зрения электронной теории. Допустимая нагрузка проводов. Защита проводов от перегрузки.	2	
	Плавкие предохранители и реле. Расчет сечения проводов по допустимым потерям напряжения и нагреву.	2	
	Практические и лабораторные занятия	4	
	Определение баланса мощности и КПД	2	
	Расчет сечения проводов по допустимому нагреву и падению напряжения	2	

	Самостоятельная работа обучающихся	4	
	Проработка конспектов занятий, учебных изданий и дополнительной литературы и ответы на контрольные вопросы. Оформление отчета по практическим и лабораторным работам.	2	
	Составление глоссария. Подготовка докладов, презентаций по теме. Решение задач по теме.	2	
Тема 2.3. Сложные электрические цепи	Содержание учебного материала	8	ОК 01, ОК 02, ОК 07, ОК 09, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 2.1, ПК 3.6, ПК 4.1, ПК 4.2, ПК 4.3, ПК 4.4
	Сложные электрические цепи.	2	
	Второй закон Кирхгофа. Применение законов Кирхгофа для расчета электрических цепей.	4	
	Расчет электрических цепей методами узлового напряжения, контурных токов, наложения.	2	
	Практические и лабораторные занятия	4	
	Исследование сложной цепи постоянного тока.	2	
	Расчет сложной цепи одним из методов (по вариантам).	2	
	Самостоятельная работа:	4	
	Проработка конспектов занятий, учебных изданий и дополнительной литературы и ответы на контрольные вопросы. Оформление отчета по практическим и лабораторным работам.	2	
	Решение задач по теме.	2	
РАЗДЕЛ 3. Теория магнитного поля		20	
Тема 3.1. Магнитное поле постоянного тока	Содержание учебного материала:	4	ОК 01, ОК 02, ОК 07, ОК 09, ПК 1.1., ПК 1.2, ПК 2.3, ПК 3.1, ПК 3.5, ПК 3.6
	Магнитное поле постоянного тока и его характеристики. Напряженность кольцевой и цилиндрической катушек.	2	
	Действие магнитного поля на проводник с током. Взаимодействие двух проводов с токами. Закон полного тока.	2	
	Самостоятельная работа:	2	
	Проработка конспектов занятий, учебных изданий и дополнительной литературы и ответы на контрольные вопросы. Составление таблицы. Решение задач по теме.	2	

Тема 3.2. Магнитные цепи постоянного тока	Содержание учебного материала	8	
	Явление гистерезиса, петля гистерезиса. Остаточная магнитная индукция.	2	ОК 01, ОК 02, ОК 07, ОК 09, ПК 1.1, ПК 4.1, ПК 4.4
	Общие сведения о магнитных материалах. Классификация магнитных материалов. Природа пара-, диа- и ферромагнетизма. Магнитные материалы в технике электросвязи.	2	
	Кривые первоначального намагничивания. Магнитное насыщение. Зависимость магнитной проницаемости от напряженности внешнего поля.	2	
	Коэрцитивная сила. Потери энергии при перемагничивании. Разветвленные и неразветвленные магнитные цепи. Законы магнитных цепей.	2	
	Практические и лабораторные занятия	4	
	Расчет неоднородной магнитной цепи.	4	
	Самостоятельная работа обучающихся	2	
Проработка конспектов занятий, учебных изданий и дополнительной литературы и ответы на контрольные вопросы. Оформление отчета по практическим и лабораторным работам.	2		
РАЗДЕЛ 4. Теория электромагнитных явлений		16	
Тема 4.1. Электромагнитная индукция	Содержание учебного материала	4	
	Явление электромагнитной индукции. Преобразование механической энергии в электрическую энергию. Использование электромагнитной индукции в технике связи.	2	ОК 01, ОК 02, ОК 07, ОК 09, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 3.3, ПК 4.1
	Вихревые токи, их действие в технике связи.	2	
	Практические и лабораторные занятия	2	
	Проверка закона электромагнитной индукции.	2	
	Самостоятельная работа обучающихся	2	
	Проработка конспектов занятий, учебных изданий и дополнительной литературы и ответы на контрольные вопросы. Оформление отчета по практическим и лабораторным работам.	2	

Тема 4.2. Самоиндукция и индуктивность	Содержание учебного материала	4	
	Явления самоиндукции и взаимной индукции. Индуктивность кольцевой и цилиндрической катушек. Влияние сердечника на индуктивность катушек. Вариометр, бифилярная обмотка, их применение в технике связи.	2	ОК 01, ОК 02, ОК 07, ОК 09, ПК 1.1, ПК 2.1, ПК 3.6, ПК 4.2, ПК 4.3, ПК 4.4
	Взаимная индуктивность двух кольцевых катушек на общем сердечнике. Коэффициент связи. Встречное и сонаправленное включение двух индуктивно связанных катушек.	2	
	Практические и лабораторные занятия	2	
	Проверка свойств электрической цепи со смешанным соединением катушек индуктивности.	2	
	Самостоятельная работа обучающихся	2	
Проработка конспектов занятий, учебных изданий и дополнительной литературы и ответы на контрольные вопросы. Оформление отчета по практическим и лабораторным работам.	2		
РАЗДЕЛ 5. Теория электрических цепей переменного тока		58	
Тема 5.1. Основные понятия переменного тока	Содержание учебного материала	4	
	Получение и применение переменного тока в технике связи. Параметры переменного тока и напряжения. Уравнение мгновенных значений тока и напряжения.	4	ОК 01, ОК 02, ОК 07, ОК 09, ПК 1.1, ПК 3.5, ПК 3.6, ПК 4.1, ПК 4.2, ПК 4.3, ПК 4.4
	Самостоятельная работа обучающихся	2	
Проработка конспектов занятий, учебных изданий и дополнительной литературы и ответы на контрольные вопросы. Подготовка докладов (сообщений), презентаций по теме. Решение задач по теме.	2		
Тема 5.2. Цепи переменного тока с активным сопротивлением, индуктивностью и емкостью	Содержание учебного материала	6	
	Цепь с активным сопротивлением: явление поверхностного эффекта, векторная и временная диаграммы тока и напряжения. Закон Ома и значения мгновенной и средней мощности для цепи с активным сопротивлением.	2	ОК 01, ОК 02, ОК 07, ОК 06,

	Цепь с индуктивностью: векторная и временная диаграммы тока и напряжения, уравнение тока, магнитного потока, напряжения и ЭДС самоиндукции. Закон Ома и значения мгновенной и средней мощности для цепи с индуктивностью.	2	ОК 09, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 2.1, ПК 3.5, ПК 3.6, ПК 4.1, ПК 4.2, ПК 4.3, ПК 4.4
	Индуктивное сопротивление и его физический смысл, график зависимости индуктивного сопротивления от частоты. Реактивная мощность и единицы ее измерения. Цепь с емкостью: векторная и временная диаграммы тока и напряжения, уравнение тока и напряжения. Закон Ома и значения мгновенной и средней мощности для цепи с емкостью. Емкостное сопротивление и его физический смысл, график зависимости емкостного сопротивления от частоты.	2	
	Практические и лабораторные занятия	6	
	Исследование цепи переменного тока с катушкой индуктивности.	2	
	Исследование цепи переменного тока с емкостью.	2	
	Расчет емкостного сопротивления, построение графика зависимости емкостного сопротивления от частоты (по вариантам).	2	
	Самостоятельная работа обучающихся	2	
	Проработка конспектов занятий, учебных изданий и дополнительной литературы и ответы на контрольные вопросы. Оформление отчета по практическим и лабораторным работам.	2	
Тема 5.3. Цепи переменного тока с последовательным соединением приемников	Содержание учебного материала	4	ОК 01, ОК 02, ОК 07, ОК 09, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 2.1,
	Цепи переменного тока с последовательным соединением приемников: уравнения мгновенных значений токов и напряжений на участках цепи, временная и векторная диаграмма тока и напряжений	2	
	Треугольники напряжений, сопротивлений, мощности; коэффициент мощности, закон Ома. Резонанс напряжений.	2	
	Практические и лабораторные занятия	6	
	Исследование цепи переменного тока с последовательным	2	

	соединением резистора и конденсатора.		ПК 3.5, ПК 3.6, ПК 4.1, ПК 4.2, ПК 4.3, ПК 4.4
	Исследование цепи переменного тока с последовательным соединением резистора, конденсатора и катушки индуктивности	2	
	Расчет цепей переменного тока с последовательным соединением приемников, построение векторных диаграмм.	2	
	Самостоятельная работа обучающихся	2	
	Проработка конспектов занятий, учебных изданий и дополнительной литературы и ответы на контрольные вопросы. Оформление отчета по практическим и лабораторным работам.	2	
Тема 5.4. Цепи переменного тока с параллельным соединением приемников	Содержание учебного материала	4	
	Цепи переменного тока с параллельным соединением приемников: уравнения мгновенных значений токов и напряжений на участках цепи, временная и векторная диаграмма тока и напряжений; треугольники напряжений, сопротивлений, мощности; коэффициент мощности, закон Ома. Резонанс токов	4	ОК 01, ОК 02, ОК 07, ОК 09, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 2.1, ПК 3.5, ПК 3.6, ПК 4.1, ПК 4.2, ПК 4.3, ПК 4.4
	Практические и лабораторные занятия	6	
	Исследование цепи переменного тока с параллельным соединением резистора и конденсатора.	2	
	Исследование цепи переменного тока с параллельным соединением резистора, конденсатора и катушки индуктивности.	2	
	Расчет цепей переменного тока с параллельным соединением приемников, построение векторных диаграмм.	2	
	Самостоятельная работа обучающихся	2	
	Проработка конспектов занятий, учебных изданий и дополнительной литературы и ответы на контрольные вопросы. Оформление отчета по практическим и лабораторным работам.	2	
Тема 5.5.	Содержание учебного материала	4	

Трехфазные цепи переменного тока	Принцип получения трехфазной ЭДС. Соединение обмоток трехфазного генератора «звездой» и «треугольником»: векторные диаграммы, соотношения между линейными и фазными напряжениями и токами.	2	ОК 01, ОК 02, ОК 07, ОК 09, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 3.1, ПК 3.3, ПК 3.5, ПК 4.1, ПК 4.2, ПК 4.3, ПК 4.4
	Соединение потребителей энергии «звездой»: трех- и четырехпроводная система цепей, значение нулевого провода. Соединение потребителей энергии «треугольником»: определение фазных и линейных токов при симметричном и несимметричном режимах работы. Мощность трехфазного тока.	2	
	Практические и лабораторные занятия	4	
	Исследование трехфазной цепи при соединении приемников энергии «звездой».	2	
	Исследование трехфазной цепи при соединении приемников энергии «треугольником».	2	
	Самостоятельная работа обучающихся	2	
	Проработка конспектов занятий, учебных изданий и дополнительной литературы и ответы на контрольные вопросы. Оформление отчета по практическим и лабораторным работам.	2	
Тема 5.6. Цепи периодического несинусоидального тока	Содержание учебного материала	2	ОК 01, ОК 02, ОК 07, ОК 09, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 3.3, ПК 3.5, ПК 3.6
	Несинусоидальные токи. Выражение сложной периодической кривой при помощи ряда Фурье. Виды периодических кривых. Разложение периодических кривых на гармоники.	2	
	Самостоятельная работа обучающихся	2	
	Проработка конспектов занятий, учебных изданий и дополнительной литературы и ответы на контрольные вопросы. Подготовка докладов (сообщений), презентаций по теме. Решение задач по теме. Подготовка к лабораторной работе.	2	
РАЗДЕЛ 6. Теория линейных и нелинейных электрических цепей		14	

Тема 6.1. Линейные электрические цепи. Переходные процессы	Содержание учебного материала	2	
	Свойства линейной электрической цепи. Понятие переходного процесса. Законы коммутации Переходной процесс в RL- и RC-цепи. Постоянная времени цепи, временные диаграммы.	2	ОК 01, ОК 02, ОК 07, ОК 09,
	Практические и лабораторные занятия	4	ПК 1.1,
	Исследование переходных процессов в RC-цепи.	2	ПК 1.2,
	Исследование переходных процессов в RL-цепи.	2	ПК 1.3,
	Самостоятельная работа обучающихся	2	ПК 2.1, ПК 2.2,
	Проработка конспектов занятий, учебных изданий и дополнительной литературы и ответы на контрольные вопросы. Оформление отчета по практическим и лабораторным работам.	2	ПК 4.1, ПК 4.2, ПК 4.3, ПК 4.4
Тема 6.2. Нелинейные цепи переменного тока	Содержание учебного материала	2	
	Элементы и свойства нелинейной электрической цепи. Роль нелинейных элементов в технике связи Расчет нелинейной электрической цепи.	2	ОК 01, ОК 02, ОК 07, ОК 09,
	Практические и лабораторные занятия	2	ПК 1.1,
	Исследование свойств катушек индуктивностей, диодов, транзисторов как нелинейных элементов.	2	ПК 1.2, ПК 1.3,
	Самостоятельная работа обучающихся	2	ПК 2.1, ПК 2.2,
	Проработка конспектов занятий, учебных изданий и дополнительной литературы и ответы на контрольные вопросы. Оформление отчета по практическим и лабораторным работам.	2	ПК 4.1, ПК 4.2, ПК 4.3, ПК 4.4
РАЗДЕЛ 7. Теория электрических машин и трансформаторов		10	
Тема 7.1. Трансформаторы	Содержание учебного материала	4	
	Устройство, принцип и режимы работы трансформатора. Повышающие, понижающие, переходные трансформаторы, автотрансформаторы. Использование трансформаторов и автотрансформаторов в технике связи.		ОК 01, ОК 02, ОК 07, ОК 09,

	Самостоятельная работа обучающихся	2	ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 3.1, ПК 3.5, ПК 3.6, ПК 4.1, ПК 4.2, ПК 4.3, ПК 4.4
	Проработка конспектов занятий, учебных изданий и дополнительной литературы и ответы на контрольные вопросы. Оформление отчета по практическим и лабораторным работам.	2	
Тема 7.2. Электрические машины постоянного и переменного тока	Содержание учебного материала	2	
	Принцип действия и устройство генераторов и двигателей постоянного и переменного тока.	2	ОК 01, ОК 02, ОК 07, ОК 09, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 3.1, ПК 3.5, ПК 3.6, ПК 4.1, ПК 4.2, ПК 4.3, ПК 4.4
	Самостоятельная работа обучающихся	2	
	Проработка конспектов занятий, учебных изданий и дополнительной литературы. Оформление отчетов по практическим и лабораторным работам. Подготовка к экзамену.	2	
Промежуточная аттестация в форме экзамена		6	
Всего		186	

Для характеристики уровня освоения учебного материала используются следующие обозначения:

2 – репродуктивный метод (выполнение деятельности по образцу, инструкции или под руководством);

3 – продуктивный метод (планирование и самостоятельное выполнение деятельности, решение проблемных задач).

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Программа дисциплины ОП. 03 Теория электрических цепей реализуется в лаборатории, оснащенной оборудованием, техническими средствами обучения для проведения занятий всех видов, предусмотренных образовательной программой.

Оборудование лаборатории:

- посадочные места по количеству обучающихся;
- рабочее место преподавателя;
- комплект учебно-наглядных пособий, специализированное оборудование;
- технические средства обучения: ПК, мультимедийный проектор, локальная сеть с выходом в интернет.

3.2 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

3.2.1. Основные электронные издания:

1. Аполлонский С.М. Электрические аппараты управления и автоматики / С.М. Аполлонский Ю.В. Куклев, В.Я. Фролов. – 4-е изд., стер. – Санкт-Петербург: Лань, 2024. – 256 с. – ISBN 978-5-507-48882-7. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/365852>
2. Белецкий А.Ф. Теория линейных электрических цепей: учебник для спо / А.Ф. Белецкий. – Санкт-Петербург: Лань, 2021. – 544 с. – ISBN 978-5-8114-6761-7. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/152472>
3. Новиков Ю.Н. Электрические цепи и сигналы: базовые сведения, методы анализа процессов в цепях / Ю.Н. Новиков. – 2-е изд., стер. – Санкт-

Петербург: Лань, 2023. – 356 с. – ISBN 978-5-507-45524-9. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/271307>

4. Смирнов Н.И. Теория электрических цепей: конспект лекций: учебное пособие / Н.И. Смирнов, В.В. Фриск. – Москва: Горячая линия-Телеком, 2018. – 270 с. – ISBN 978-5-9912-0573-3. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/119838>
5. Тылес М. Г. Теория электрических цепей и компьютерный анализ режимов. Часть 1. Установившиеся режимы в линейных электрических цепях / М.Г. Тылес. – Санкт-Петербург: Лань, 2022. – 308 с. – ISBN 978-5-507-44355-0. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/247376>

3.2.2 Дополнительные электронные издания:

1. Атабеков Г.И. Теоретические основы электротехники. Линейные электрические цепи / Г.И. Атабеков. – 3-е изд., стер. – Санкт-Петербург: Лань, 2023. – 592 с. – ISBN 978-5-507-46903-1. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/323615>
2. Радченко М. В. Основы теории электрических аппаратов: учебник для спо / Е.Г. Акимов, Г.С. Белкин, А.Г. Годжелло [и др.]; под редакцией П.А. Курбатова. – 2-е изд., стер. – Санкт-Петербург: Лань, 2022. – 592 с. – ISBN 978-5-507-44057-3. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/208655>
3. Электротехническое материаловедение / М.В. Радченко. – 2-е изд., стер. – Санкт-Петербург: Лань, 2023. – 116 с. – ISBN 978-5-507-46507-1. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/310229>

3.3.3 Учебно-методическая литература для самостоятельной работы:

1. Бондарь И. М. Электротехника и основы электроники в примерах и задачах / И.М. Бондарь. – Санкт-Петербург: Лань, 2023. – 388 с. – ISBN 978-5-507-45477-8. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/302384>
2. Зубова Н.В. Электродинамика. Сборник тестовых задач: учебное пособие для спо / Н. В. Зубова. – Санкт-Петербург: Лань, 2024. – 120 с. – ISBN 978-5-507-48398-3. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/380696>
3. Новиков Ю.Н. Электрические цепи и сигналы. Базовые сведения, расчетные задания / Ю.Н. Новиков. – 2–е изд., стер. – Санкт-Петербург: Лань, 2023. – 356 с. – ISBN 978-5-507-46008-3. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/293003>
4. Сборник задач по основам теоретической электротехники / Ю.А. Бычков, А.Н. Белянин, В.Д. Гончаров [и др.]; под редакцией Ю.А. Бычков. – 2-е изд., стер. – Санкт-Петербург: Лань, 2023. – 392 с. – ISBN 978-5-507-47242-0. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/346436>

Информационные ресурсы сети Интернет и профессиональных баз данных.

Перечень Интернет-ресурсов:

1. Электронно-библиотечная система «Лань» <https://e.lanbook.com/>
2. Сайт федерального агентства железнодорожного транспорта <http://www.roszeldor.ru>

Программное обеспечение:

Операционная система Windows,

Пакет офисных программ Microsoft Office.

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
<p>Умения: читать технические чертежи; выполнять эскизы деталей и сборочных единиц; оформлять технологическую и другую техническую документацию в соответствии с требованиями стандартов.</p>	<p>Текущий контроль: - наблюдение на практических занятиях; - оценка выполнения графических и контрольных работ; - устный опрос;</p> <p>Промежуточная аттестация: оценка ответов на вопросы для экзамена</p>
<p>знания: основы проекционного черчения; правил выполнения чертежей, схем и эскизов по профилю специальности; структуры и оформления конструкторской и технологической документации в соответствии с требованиями стандартов.</p>	