

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Петербургский государственный университет путей сообщения

Императора Александра I»

(ФГБОУ ВО ПГУПС)

Петрозаводский филиал ПГУПС



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ОПЦ. 03 ЭЛЕКТРОТЕХНИКА И ЭЛЕКТРОНИКА

для специальности

**23.02.04. Техническая эксплуатация подъёмно-транспортных,
строительных, дорожных машин и оборудования(по отраслям)**

Квалификация – **техник**

Форма обучения – **очная**

Петрозаводск
2025

Рассмотрено на заседании ЦК
общепрофессиональных дисциплин
протокол № 10 от « 21 » 05 2025 г.
Председатель  /Т.А. Грибанова/

Рабочая программа дисциплины *ОПЦ.03 Электротехника и электроника* разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта (далее ФГОС) среднего профессионального образования (далее СПО) по специальности *23.02.04 Техническая эксплуатация подъемно-транспортных, строительных, дорожных машин и оборудования (по отраслям)*, утвержденного приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 8 февраля 2024 г. №81 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 19 марта 2024 г. регистрационный №77562).

Разработчики программы:

Калужский филиал ПГУПС

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ.....	4
1.1. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы	
1.2 Цель и планируемые результаты освоения дисциплины	
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ.....	6
2.1. Трудоемкость освоения дисциплины	
2.2.1 Тематический план и содержание учебной дисциплины при изучении дисциплины на базовом уровне	
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ.....	13
3.1. Материально-техническое обеспечение	
3.2. Учебно-методическое обеспечение	
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ.....	14

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ ОПЦ.03 ЭЛЕКТРОТЕХНИКА И ЭЛЕКТРОНИКА

1.1. Цель и место дисциплины в структуре основной образовательной программы

Цель дисциплины ОПЦ.03 Электротехника и электроника: освоение умений и знаний; поэтапное формирование элементов общих и профессиональных компетенций.

Дисциплина ОПЦ.03 Электротехника и электроника включена в обязательную часть общепрофессионального цикла основной образовательной программы.

1.2. Планируемые результаты освоения дисциплины

Результаты освоения дисциплины соотносятся с планируемыми результатами освоения образовательной программы, представленными в матрице компетенций выпускника (п. 4.1 и 4.2 ООП).

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Код ОК, ПК	Уметь	Знать	Владеть навыками
ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам	Рассчитывать основные параметры простых электрических и магнитных цепей; Производить подбор элементов электронной аппаратуры по заданным параметрам; Собирать электрические схемы постоянного и переменного тока и проверять их работу;	Физические процессы, протекающих в электрических и магнитных цепях; Расчет параметров электрических цепей; Принцип работы электрических машин и электронной техники;	-
ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности			
ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде			
ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста			
ОК 09. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках			
ПК 1.1. Определять техническое состояние систем и механизмов подъемно-транспортных, дорожных, строительных машин с использованием средств диагностики.	Пользоваться современными электроизмерительными приборами и аппаратами для диагностики электрических цепей.	Способы включения электроизмерительных приборов и методы измерения электрических величин.	Применение полученных знаний и умений по дисциплине в различных ситуациях, связанных
ПК 1.2. Выполнять регламентные работы по техническому обслуживанию и ремонту подъемно-транспортных, строительных, дорожных машин и			

оборудования			с эксплуатацией электрических и электронных приборов.
ПК 2.2. Осуществлять планирование, организацию и учет работ при эксплуатации подъемно-транспортных, строительных, дорожных машин и оборудования			
ПК 2.3. Осуществлять контроль за соблюдением требований технологической дисциплины при выполнении работ по эксплуатации подъемно-транспортных, строительных, дорожных машин и оборудования.			
ПК 2.4. Осуществлять организацию и контроль соблюдения требований технологии выполнения работ по строительству, содержанию и ремонту дорог и искусственных сооружений.			

1.3. Обоснование часов вариативной части ООП

№№ п/п	Дополнительные знания, умения, навыки (если указаны ПК)	№, наименование темы	Объем часов	Обоснование включения в рабочую программу
1	-	Распределение по всему содержанию программы	102	На расширение (углубление) объема знаний по разделам программы.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Трудоемкость освоения дисциплины

Наименование составных частей дисциплины	Объем в часах	В т.ч. в форме практ. подготовки
Учебные занятия	146	
в том числе:		
<i>теоретическое обучение</i>	126	
<i>практические занятия</i>		
<i>лабораторные занятия</i>	20	
Самостоятельная работа	6	
Промежуточная аттестация в форме экзаменов	12	
Консультации	2	
Всего	166	

2.2. Тематический план и содержание дисциплины

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практические и лабораторные занятия, самостоятельная работа обучающихся	Объем, ак. ч. / в том числе в форме практической подготовки, ак. ч.	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
1	2	3	4
Раздел 1. Электротехника		98/-	
Тема 1.1. Электрическое поле	Содержание учебного материала Определение и изображение электрического поля. Закон Кулона. Напряжённость электрического поля. Потенциал. Электрическое напряжение. Проводники в электрическом поле. Электростатическая индукция. Диэлектрики в электрическом поле. Поляризация диэлектрика. Электрическая ёмкость. Плоский конденсатор. Соединения конденсаторов. Энергия электрического поля.	8	ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 2.4
Тема 1.2. Электрические цепи постоянного тока	Содержание учебного материала Электрическая цепь. Электрический ток. Сопротивление и проводимость. Электрическое напряжение. Закон Ома. Связь между напряжением и ЭДС. Режимы работы электрической цепи. Работа и мощность электрического тока. Закон Джоуля-Ленца. Сложная электрическая цепь, основные определения. Законы Кирхгофа.	10	ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 2.4
	<i>Лабораторное занятие №1 «Проверка закона Ома для участка цепи».</i>	2	

Тема 1.3.Электромагнетизм	Содержание учебного материала Магнитное поле. Магнитная индукция. Магнитный поток. Магнитная проницаемость. Диамагнитные, парамагнитные и ферромагнитные вещества. Напряжённость магнитного поля. Закон электромагнитной индукции. Явление самоиндукции. Индуктивность. Явление взаимной индукции. Ферромагнетизм.	10	ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 2.4
Тема 1.4. Электрические цепи переменного тока	Содержание учебного материала Переменный ток. Основные характеристики переменного тока. Получение переменной электродвижущей силы. Среднее значение переменного тока. Действующее значение переменного тока. Цепь переменного тока с активным сопротивлением. Цепь переменного тока с индуктивностью. Цепь переменного тока с ёмкостью. Цепь переменного тока с активным сопротивлением и ёмкостью. Цепь переменного тока с активным сопротивлением и индуктивностью. Резонансный режим работы цепи. Резонанс напряжения и резонанс токов.	10	ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 2.4
	Самостоятельная работа обучающихся Реферат. Тема: Расчет цепи переменного тока с параллельным соединением конденсатора и катушки индуктивности. Резонанс токов.	2	ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 2.4
Тема 1.5. Трёхфазные цепи	Содержание учебного материала Принцип получения трёхфазной ЭДС. Соединение трёхфазной цепи звездой. Соотношение между фазными напряжениями и токами, при симметричной нагрузке в трёхфазной цепи, соединённой звездой. Назначение нулевого провода. Соединение нагрузки треугольником.	8	ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 2.4

Тема 1.6. Электрические измерения	Содержание учебного материала Сущность и значение электрических измерений. Основные методы электрических измерений. Классификация электроизмерительных приборов. Условные обозначения на шкале. Электроизмерительные приборы непосредственной оценки. Приборы магнитоэлектрической системы. Приборы электромагнитной системы. Измерения тока, напряжения и мощности. Расширение пределов измерения.	4	ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 2.4
Тема 1.7. Трансформаторы	Содержание учебного материала Назначение трансформаторов и их применение. Устройство трансформатора. Формула трансформаторной ЭДС. Принцип действия однофазного трансформатора. Коэффициент трансформации. Режимы работы трансформатора. Трёхфазные трансформаторы. Автотрансформаторы. Сварочные трансформаторы.	4	ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 2.4
Тема 1.8. Электрические машины переменного тока	Содержание учебного материала Вращающиеся магнитное поле. Устройство асинхронного двигателя. Принцип действия асинхронного двигателя. Скольжение и скорость вращения ротора. Пуск асинхронного двигателя. Регулирование скорости вращения асинхронного двигателя.	4	ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 2.4
Промежуточная аттестация Экзамен		6	ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 2.4

Тема 1.9. Электрические машины постоянного тока	Содержание учебного материала Устройство электрических машин постоянного тока. Принцип работы машин постоянного тока. ЭДС, индуцируемая в обмотке якоря. Коммутация и способы её улучшения. Генератор постоянного тока с независимым возбуждением. Генератор с самовозбуждением. Двигатели постоянного с независимым и параллельным и возбуждением. Механическая и рабочие характеристики двигателя постоянного независимого и параллельного возбуждения. Регулирование скорости вращения двигателей постоянного тока независимого и параллельного возбуждения.	10	ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 2.4
	<i>Лабораторное занятие №2</i> «Исследование цепи постоянного тока с последовательным и параллельным соединением резисторов».	2	
	<i>Лабораторное занятие №3</i> «Исследование переменного тока с последовательным соединением активного сопротивления и индуктивности».	2	
	<i>Лабораторное занятие №4</i> «Исследование работы трехфазной цепи при соединении потребителей «звездой».	2	
	<i>Лабораторное занятие №5</i> «Исследование работы трехфазной цепи при соединении потребителей «треугольником».	2	
	<i>Лабораторное занятие №6</i> «Испытание однофазного трансформатора».	2	
	<i>Лабораторное занятие №7</i> «Испытание трехфазного двигателя с короткозамкнутым ротором».	2	
	<i>Лабораторное занятие №8</i> «Испытание работы генератора постоянного тока».	2	
	<i>Лабораторное занятие №9</i> «Испытание работы двигателя постоянного тока».	2	

Тема 1.10. Передача и распределение электрической энергии	Содержание учебного материала Назначение и классификация электрических сетей. Провода, кабели, электроизоляционные материалы в сетях напряжением до 1000В. Плавкие предохранители. Характеристики плавких вставок. Выбор плавких вставок для световой, силовой и групповой нагрузок. Особенности установки предохранителей в четырехпроводных сетях трехфазного тока. Действие электрического тока на организм человека. Понятие о напряжении прикосновения. Допустимые значения напряжения прикосновения в зависимости от характера помещения. Защитное заземление трехпроводных сетей трехфазного тока. Защитное заземление четырёхпроводных сетей трехфазного тока.	10	ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 2.4
Раздел 2. Электроника		54/-	
Тема 2.1. Полупроводниковые приборы	Содержание учебного материала Электрофизические свойства полупроводников. Принцип работы и применение полупроводниковых диодов, стабилитронов, тиристоров и фотоприборов. Принцип действия и применение транзисторов. Схема транзисторов, включённых с общей базой, общим эмиттером и общим коллектором. Усилители электрических сигналов. Автогенераторы, мультивибраторы, триггеры, генераторы пилообразного напряжения. Осциллограф, устройство и принцип работы.	30	ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 2.4
	Самостоятельная работа обучающихся Реферат. Аналого-цифровой преобразователь и цифроаналоговый преобразователь, структурная схема, принцип работы, применение данных устройств на аппаратуре железнодорожного транспорта.	2	
Тема 2.2. Выпрямители	Содержание учебного материала Общие сведения об выпрямителях. Однофазные схемы выпрямителя. Трёхфазные схемы выпрямителя. Управляемые выпрямители. Сглаживающие фильтры.	6	ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 2.4

	Лабораторное занятие №10 Исследование работы выпрямителя».	2	
Тема 2.3 Основы микроэлектроники	Содержание учебного материала Основные направления развития микроэлектроники. Классификация устройств микроэлектроники. Применение. Сигналы цифровых устройств. Алгебра логики. Логические элементы ИЛИ, И, ИЛИ-НЕ, И-НЕ. Триггеры на логических элементах. Цифроаналоговые преобразователи, аналого-цифровые преобразователи. Назначение и структурная схема шифратора, дешифратора, мультиплексора, применение.	12	ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 2.4
	Самостоятельная работа обучающихся Реферат. Тема: «Классификация устройств микроэлектроники. Применение. Сигналы цифровых устройств.»	2	
Промежуточная аттестация Экзамен		6	ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 2.4
Всего:		166/-	

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Материально-техническое обеспечение

Кабинет Электротехники и электроники, оснащенный в соответствии с приложением 7 ООП.

Дистанционное и электронное обучение (в случае необходимости) обеспечивается посредством взаимодействия преподавателя со студентами в СДО Moodle. Размещен контент, включающий необходимые теоретические сведения по дисциплине, лабораторные занятия, задания для текущего контроля.

3.2 Учебно-методическое обеспечение обучения

Основная учебная литература

1. Кузовкин, В. А. Электротехника и электроника : учебник для среднего профессионального образования / В. А. Кузовкин, В. В. Филатов. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 416 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-20474-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/561194>

Дополнительная учебная литература

1. Миленина, С. А. Электротехника, электроника и схемотехника : учебник для среднего профессионального образования / С. А. Миленина, Н. К. Миленин ; под редакцией Н. К. Миленина. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 450 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-19814-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/560839>

2. Миленина, С. А. Электротехника, электроника и схемотехника : учебник для среднего профессионального образования / С. А. Миленина, Н. К. Миленин ; под редакцией Н. К. Миленина. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 450 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-19814-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/560839>

Электронный образовательный ресурс

1. Кузовкин, В. А. Электротехника и электроника : [Электронный образовательный ресурс] : Курс для СПО. / В. А. Кузовкин, В. В. Филатов. Научная школа: Московский государственный технологический университет «Станкин» (г. Москва) // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/author-course/elektrotehnika-i-elektronika-561194>

2. Миленина, С. А. Электротехника : [Электронный образовательный ресурс] : Курс для СПО. / С. А. Миленина ; под редакцией Н. К. Миленина. Научная школа: МИРЭА — Российский технологический университет (г. Москва) // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/author-course/elektrotehnika-562788-1>

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Результаты обучения	Показатели освоённости	Методы оценки
<u>Знает:</u> Физические процессы, протекающих в электрических и магнитных цепях; Расчет параметров электрических цепей; Принцип работы электрических машин и электронной техники; Способы включения электроизмерительных приборов и методы измерения электрических величин.	Знает основные понятия и законы электростатики. Знает законы постоянного тока (для участка цепи, полной цепи). Владеет методиками расчета цепей постоянного и переменного тока. Описывает принцип работы электрических машин, знает их характеристики. Описывает принцип работы электронных устройств. Знает правила включения электроизмерительных приборов, на основании которых демонстрирует правильность их подключения. Измеряет величины и интерпретирует результаты измерений, а также представляет и обобщает их в виде таблиц и графиков.	Текущий контроль успеваемости на учебных занятиях (устный опрос, тестирование, решение задач). Оценка выполнения лабораторных занятий. Оценка выполнения домашнего задания. Наблюдения за деятельностью обучающихся на учебных занятиях. Оценка самостоятельной работы. Экзамен.
<u>Умеет:</u> Рассчитывать основные параметры простых электрических и магнитных цепей; Производить подбор элементов электронной аппаратуры по заданным параметрам; Собирать электрические схемы постоянного и переменного тока и проверять их работу; Пользоваться современными электроизмерительными приборами и аппаратами для диагностики электрических цепей.	Самостоятельно проводит расчеты простых электрических и магнитных цепей, используя законы и формулы. Ориентируется в электронных приборах и оборудовании, может самостоятельно подобрать его для решения задач. Самостоятельно собирает по схемам электрические цепи, проводит их диагностику, с помощью электроизмерительных приборов снимает показатели.	Текущий контроль успеваемости на учебных занятиях (устный опрос, тестирование, решение задач). Оценка выполнения лабораторных занятий. Оценка выполнения домашнего задания. Наблюдения за деятельностью обучающихся на учебных занятиях. Оценка самостоятельной работы. Экзамен.
ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам	Обучающийся демонстрирует наличие умений распознавать задачу (проблему) в профессиональном или социальном контексте;	Текущий контроль успеваемости на учебных занятиях (устный опрос, тестирование, решение

ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности	анализировать и выделять её составные части; определяет этапы решения задачи; составляет план действий; определяет необходимые ресурсы и источники; оценивает и прогнозирует результат и последствия своих действий.	задач). Оценка выполнения лабораторных занятий.
ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде	Обучающийся обладает способностью поиска необходимых источников для поиска информации;	Оценка выполнения домашнего задания.
ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста	планирует процесс поиска и структурирует получаемую информацию; выделяет наиболее значимое в перечне информации и оценивает практическую значимость результатов поиска;	Наблюдения за деятельностью обучающихся на учебных занятиях.
ОК 09. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках	оформляет результаты поиска; применяет средства информационных технологий для решения профессиональных задач; использует современное программное обеспечение и различные цифровые средства для решения профессиональных задач. Обучающийся демонстрирует умение организовывать работу коллектива и команды; эффективно взаимодействует с участниками образовательного процесса при выполнении групповых и индивидуальных заданий (выполнение лабораторных работ, решение задач, обсуждение ответов и др.). Обучающийся разбирается в особенностях социального и культурного контекста, осознано применяет правила оформления документов и построения устных сообщений. Грамотно излагает свои мысли и оформляет документы по профессиональной тематике на	Оценки самостоятельной работы. Экзамены.

	государственном языке, проявляет толерантность в рабочем коллективе	
ПК 1.1. Определять техническое состояние систем и механизмов подъемно-транспортных, дорожных, строительных машин с использованием средств диагностики.	Применяет полученные знания и умения по дисциплине в различных ситуациях, связанных с эксплуатацией электрических и электронных приборов. Самостоятельно может перенести фундаментальные теоретические знания дисциплины на профессионально значимый материал.	Текущий контроль успеваемости на учебных занятиях (устный опрос, тестирование, решение задач). Оценка выполнения лабораторных занятий. Оценка выполнения домашнего задания. Наблюдения за деятельностью обучающихся на учебных занятиях. Оценка самостоятельной работы. Экзамен.
ПК 1.2. Выполнять регламентные работы по техническому обслуживанию и ремонту подъемно-транспортных, строительных, дорожных машин и оборудования		
ПК 2.2. Осуществлять планирование, организацию и учет работ при эксплуатации подъемно-транспортных, строительных, дорожных машин и оборудования		
ПК 2.3. Осуществлять контроль за соблюдением требований технологической дисциплины при выполнении работ по эксплуатации подъемно-транспортных, строительных, дорожных машин и оборудования.		
ПК 2.4. Рассчитывать технико-экономические показатели при эксплуатации подъемно-транспортных, строительных, дорожных машин и оборудования		