

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Ухтинский государственный технический университет»
(УГТУ)
Индустиальный институт (СПО)

УТВЕРЖДАЮ
Директор ИИ (СПО)

(подпись)

(И. О. Фамилия)

« 23 » мая 2022 г.

Е. Г. Воскресенский

(подпись)

(И. О. Фамилия)

« 25 » мая 2023 г.

(подпись)

(И. О. Фамилия)

« 24 » мая 2024 г.

(подпись)

(И. О. Фамилия)

« 23 » мая 2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Дисциплина:	Электротехника и электроника
Индекс:	ОП.03
Специальность:	23.02.04 Техническая эксплуатация подъемно – транспортных, строительных, дорожных машин и оборудования (по отраслям)
Форма обучения:	очная
Курс (ы):	2
Семестр (ы):	3-4

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта по специальности 23.02.04 Техническая эксплуатация подъемно-транспортных, строительных, дорожных машин и оборудования (по отраслям), утвержденного приказом Минобрнауки России от 23.01.2018 № 45.

Разработчик Мусаева Е.Е., преподаватель ИИ (СПО).

Рассмотрено на заседании					
предметно-цикловой комиссии			методического совета ИИ (СПО)		
Дата, номер протокола	ФИО председателя ПЦК	Подпись председателя ПЦК	Дата, номер протокола	ФИО председателя совета	Подпись председателя совета
Протокол от <u>28.04.2022</u> № <u>07</u>	<u>Е.Е. Мусаева</u>	<u>Мусаева</u>	Протокол от <u>12.05.22</u> № <u>06</u>	<u>Чурилина И.В.</u>	<u>Чурилина И.В.</u>
Протокол от <u>28.08.2023</u> № <u>07</u>	<u>Е.Е. Мусаева</u>	<u>Мусаева</u>	Протокол от <u>25.05.2023</u> № <u>05</u>	<u>Чурилина И.В.</u>	<u>Чурилина И.В.</u>
Протокол от <u>18.05.24</u> № <u>09</u>	<u>Е.Е. Мусаева</u>	<u>Мусаева</u>	Протокол от <u>13.05.24</u> № <u>06</u>	<u>Редьва А.И.</u>	<u>Редьва А.И.</u>
Протокол от <u>26.09.2025</u> № <u>08</u>	<u>Е.Е. Мусаева</u>	<u>Мусаева</u>	Протокол от <u>22.05.25</u> № <u>06</u>	<u>Редьва А.И.</u>	<u>Редьва А.И.</u>

СОГЛАСОВАНО

Зам. директора по ИМР ИИ (СПО)

Зам. директора по УР ИИ (СПО)



И. В. Чурилина

О. М. Якимова

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ «ЭЛЕКТРОТЕХНИКА И ЭЛЕКТРОНИКА»

1.1. Область применения программы

Рабочая программа является частью основной профессиональной образовательной программы СПО по специальности 23.02.04 Техническая эксплуатация подъемно-транспортных, строительных, дорожных машин и оборудования (по отраслям).

Рабочая программа разработана на основе требований ФГОС СПО, с учетом получаемой специальности.

1.2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Рабочая программа дисциплины «Электротехника и электроника» входит в общепрофессиональный цикл

1.3. Планируемые результаты освоения дисциплины

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать:

- сущность физических процессов, протекающих в электрических и магнитных цепях;
- принципы, лежащие в основе функционирования электрических машин и электронной техники;
- методика построения электрических цепей, порядок расчета их параметров;
- способы включения электроизмерительных приборов и методы измерения электрических величин.

Уметь:

- рассчитывать основные параметры простых электрических и магнитных цепей;
- собирать электрические схемы постоянного и переменного тока и проверять их работу;
- пользоваться современными электроизмерительными приборами и аппаратами для диагностики электрических цепей.

Результатом освоения дисциплины должны быть сформированы компетенции:

ОК 01. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.

ОК 02. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.

ПК 2.3. Определять техническое состояние систем и механизмов подъемно-транспортных, строительных, дорожных машин и оборудования.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем дисциплины и виды учебной работы

для очной формы обучения

Вид учебной работы	Объем часов (2023/2024 г.н.)
Учебная деятельность (всего)	100/100
Учебные занятия обучающегося (всего)	80/80
в том числе:	
лекции	48/48
лабораторные работы	20/20
практические работы	10/10
контрольные работы	2/2
консультации	6/-
Самостоятельная работа обучающегося (всего)	8/8
Промежуточная аттестация в форме экзамена	6/12
в том числе:	
самостоятельная работа	-/4
консультация	-/4

2.2. Тематический план и содержание дисциплины

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем часов
1	2	3
Раздел 1. Электротехника		
Тема 1.1. Электрическое поле	Электрическая энергия, её свойства и применение. Современное состояние и перспективы развития электроэнергетики и электроники. Основные характеристики электрического поля. Проводники и диэлектрики. Емкость. Конденсаторы. Соединение конденсаторов	2
Тема 1.2. Электрические цепи постоянного тока	Электрический ток. Простейшая электрическая цепь и её параметры. Сопротивление и проводимость проводников. Зависимость сопротивления от температуры. Закон Джоуля-Ленца. Закон Ома. Работа и мощность электрического тока. Способы соединения потребителей электроэнергии. Законы Кирхгофа. Расчет простых электрических цепей.	2
	Самостоятельная работа Подготовка к контрольной работе по теме: «Электрические цепи постоянного тока»	2
	Контрольная работа Электрические цепи постоянного тока	2
Тема 1.3. Электромагнетизм	Магнитное поле и его характеристики. Закон Ампера. Магнитные свойства материалов. Ферромагнитные материалы. Петля гистерезиса. Электромагнитная индукция. ЭДС самоиндукции и взаимной индукции. ЭДС в проводнике, движущемся в магнитном поле.	2
Тема 1.4. Электрические цепи переменного тока	Понятие о генераторах переменного тока. Получение синусоидальной ЭДС. Общая характеристика цепей переменного тока. Амплитуда, период, частота, фаза, начальная фаза синусоидального тока. Мгновенное, амплитудное, действующее и среднее значения ЭДС, напряжения, тока. Изображение синусоидальных величин с помощью временных и векторных диаграмм. Основные характеристики цепей переменного тока. Свойства активного, индуктивного, емкостного элементов в цепи переменного тока.	2
Тема 1.5. Методы расчета однофазных цепей переменного тока	Методы расчета цепей с активными и реактивными элементами. Резонанс тока и напряжения условия его возникновения. Построение векторных диаграмм.	2
	Практическая работа № 1. Решение задач. Расчет однофазной цепи переменного тока.	2

Тема 1.6. Трехфазные цепи	Соединение обмоток трехфазного генератора. Соединение нагрузки «звездой», «треугольником». Трехпроводные и четырехпроводные трехфазные электрические цепи. Фазные и линейные напряжения, фазные и линейные токи, соотношения между ними. Симметричные и несимметричные трехфазные электрические цепи. Нейтральный (нулевой) провод и его назначение.	2
Тема 1.7. Методы расчета трехфазных цепей переменного тока	Мощность трехфазной электрической цепи при различных соединениях нагрузки. Расчет симметричной трехфазной электрической цепи при соединении нагрузки звездой и треугольником. Построение векторных диаграмм напряжений и токов.	2
	Практическая работа № 2. Решение задач. Расчет трехфазной электрической цепи.	2
Тема 1.8. Электрические измерения	Средства измерения электрических величин. Погрешность приборов. Классификация электроизмерительных приборов Устройство электроизмерительных приборов. Измерение тока и напряжения. Магнитоэлектрический измерительный механизм, электромагнитный измерительный механизм. Приборы и схемы для измерения электрического напряжения. Расширение пределов измерения амперметров и вольтметров. Современные электроизмерительные приборы и аппараты для диагностики электрических цепей.	2
Тема 1.9. Трансформаторы	Принцип действия и устройство однофазного трансформатора. Режимы работы, основные параметры, типы трансформаторов. Измерительные трансформаторы. Трёхфазные трансформаторы, назначение, устройство. Автотрансформаторы.	2
	Практическая работа № 3. Решение задач. Расчет трехфазного трансформатора.	2
Тема 1.10. Электрические машины переменного тока	Назначение машин переменного тока и их классификация. Устройство, принцип действия трехфазного асинхронного двигателя. Основные параметры и характеристики трехфазного асинхронного электродвигателя. Методы регулирования частоты вращения трехфазного двигателя. Однофазный асинхронный двигатель	2
	Практическая работа № 4. Решение задач. Расчет трехфазного асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором.	2
Тема 1.11. Электрические машины постоянного тока	Назначение машин постоянного тока и их классификация. Устройство и принцип действия машин постоянного тока: генераторов двигателей. Способы включения обмотки возбуждения машин постоянного тока. Основные характеристики машин постоянного тока.	2
	Практическая работа № 5. Решение задач. Расчёт машин постоянного тока.	2
Тема 1.12. Основы электропривода	Понятие о электроприводе. Уравнение движения электропривода. Механические характеристики нагрузочных устройств. Расчет мощности и выбор двигателя при продолжительном, кратковременном и повторно-	2

	кратковременном режиме.	
Тема 1.13. Пускорегулирующая аппаратура, аппараты защиты и управления.	Назначение релейно-контакторного управления. Изображение схем релейно-контакторного управления. Схема управления и защиты асинхронного двигателя. Схема автоматического пуска.	2
Тема 1.14. Передача и распределение электрической энергии	Назначение и классификация электрических сетей. Повода, кабели, электроизоляционные материалы в сетях. Принципы работы проводов и кабелей. Простейшие схемы электроснабжения. Защитное заземление и защита цепей электроснабжения. Плавкие предохранители. Электробезопасность.	2
Раздел 2. Электроника		
Тема 2.1. Полупроводниковые приборы	Электрофизические свойства полупроводников. Принцип работы и применение полупроводниковых диодов. Прямое и обратное включение. Полупроводниковые диоды: классификация, свойства, область применения.	2
Тема 2.2. Транзисторы	Принцип действия и применение транзисторов. Разновидности полупроводниковых приборов. Применение. Схемы включения.	2
Тема 2.3. Фотоэлектрические приборы.	Фотоэлементы, фоторезисторы, фотодиоды, фототранзисторы: назначение, устройство, принцип действия.	2
Тема 2.4. Выпрямители	Основные сведения о выпрямителях. Принципы построения выпрямителей. Схемы и работа выпрямителей. Сглаживающие фильтры. Выпрямление с умножением напряжения.	2
Тема 2.5. Электронные усилители	Общие сведения. Классификация усилителей. Схемы усилителей электрических сигналов. Основные технические характеристики электронных сигналов.	2
Тема 2.6. Стабилизаторы	Стабилизаторы напряжения и тока. Назначение, характеристики, классификация, схемы.	2
Тема 2.7. Электронные генераторы	Колебательный контур. Структурная схема электронного генератора. Генераторы синусоидальных колебаний: генераторы RC и LC-типа.	2
Тема 2.8. Электронные устройства	Реле. Датчики регулирования и контроля. Элементы систем автоматики. Устройство. Принцип работы. Применение.	2

автоматики		
Тема 2.9. Основы устройства и работы электронных систем зажигания.	Теоретические основы работы системы зажигания на бензиновых двигателях. Функции, устройства и работа транзисторного коммутатора и датчиков. Характеристики и принцип действия датчиков электронных систем зажигания	2
Тема 2.10. Основы микроэлектроники	Основные направления развития микроэлектроники. Классификация устройств микроэлектроники. Применение интегральных микросхем.	2
	Самостоятельная работа Подготовка к лабораторным работам	6
	Лабораторные работы	
	Лабораторная работа № 1 Проверка закона Ома для участка цепи. Исследование цепи постоянного тока с последовательным и параллельным соединением резисторов	2
	Лабораторная работа № 2 Исследование цепи переменного тока с последовательным соединением активного сопротивления и индуктивности	2
	Лабораторная работа № 3 Исследование разветвленной цепи переменного тока с активным сопротивлением, индуктивностью и емкостью.	2
	Лабораторная работа № 4 Исследование работы трехфазной цепи при соединении потребителей «звездой».	2
	Лабораторная работа № 5 Исследование работы трехфазной цепи при соединении потребителей «треугольником»	2
	Лабораторная работа № 6 Испытание однофазного трансформатора	2
	Лабораторная работа № 7 Испытание работы генератора постоянного тока.	2
	Лабораторная работа № 8 Определение потери напряжения в двухпроводной линии.	2
	Лабораторная работа № 9 Исследование работы транзистора различных схем включения.	2
	Лабораторная работа № 10 Исследование работы выпрямителя	2

	Консультации (2023/2024 г.н.)	6/-
	Самостоятельная работа КЭ	-/4
	Консультация КЭ	-/4
Промежуточная аттестация в форме экзамена		6/4
Всего		100

Освоение дисциплины может быть реализовано с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий в соответствии с локальными нормативными актами Университета.

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ «ЭЛЕКТРОТЕХНИКА И ЭЛЕКТРОНИКА»

3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Требования к реализации дисциплины:

- учебный кабинет электротехники и электроники.
- лаборатория электротехники и электроники.

Оснащенность учебного кабинета:

Посадочные места для обучающихся по количеству обучающихся, рабочее место преподавателя, учебная доска, наглядное пособие, раздаточный материал, учебно - методическая литература.

Оснащенность лаборатории:

Посадочные места для обучающихся по количеству обучающихся, рабочее место преподавателя, учебная доска, наглядное пособие, раздаточный материал, учебно - методическая литература

3.2. Информационное обеспечение обучения

Для реализации программы библиотечный фонд Университета имеет печатные и/ или электронные образовательные и информационные ресурсы:

- Маркелов, С. Н. Электротехника и электроника : учебное пособие / С.Н. Маркелов, Б.Я. Сазанов. – Москва : ИНФРА-М, 2021. – 267 с. – (Среднее профессиональное образование). – ISBN 978-5-16-014453-5. – Текст : электронный. – Режим доступа: <https://znanium.com/read?id=364623>
- Гальперин, М. В. Электротехника и электроника : учебник / М.В. Гальперин. – 2-е изд. – Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2022. – 480 с. – (Среднее профессиональное образование). – ISBN 978-5-00091-450-2. – Текст : электронный. – Режим доступа: <https://znanium.com/read?id=380608>
- Славинский, А. К. Электротехника с основами электроники : учебное пособие / А. К. Славинский, И. С. Туревский. – Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2021. – 448 с. – (Среднее профессиональное образование). – ISBN 978-5-8199-0747-4. – Текст : электронный. – Режим доступа: <https://znanium.com/read?id=360999>
- Поляков, А. Е. Электротехника в примерах и задачах : учебник / А.Е. Поляков, А.В. Чесноков. – Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2021. – 357 с. – (Среднее профессиональное образование). – ISBN 978-5-00091-701-5. – Текст : электронный. – Режим доступа: <https://znanium.com/read?id=377864>

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ «ЭЛЕКТРОТЕХНИКА И ЭЛЕКТРОНИКА»

4.1. Контроль и оценка результатов освоения дисциплины осуществляется в процессе проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

Итоговой формой промежуточной аттестации является экзамен.

Формы и виды текущего контроля успеваемости

Текущий контроль проводится в форме решения задач по разделам и подготовки рефератов или докладов по тематике дисциплины.

Методы (формы) проведения промежуточной аттестации

Итоговой формой промежуточной аттестации по дисциплине «Электротехника и электроника» является экзамен. Экзамен проводится в тестовой форме.

Результаты (освоенные общие компетенции)	Знания, умения	Основные показатели оценки результата (критерии оценивания)	Формы и методы контроля и оценки
ОК 01. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес. ОК 02. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность	Умения:	Подбирать электроизмерительные приборы в соответствии с заданием и проводить измерения	Оценка выполнения практических работ № 1-5, лабораторных работ № 1-10. Контрольная работа. Тестирование. Промежуточная аттестация в форме экзамена.
	рассчитывать основные параметры простых электрических и магнитных цепей;	Производить проверку исправности электронных и электрических элементов автомобиля, в соответствии с заданием с применением безопасных приемов проведения измерений.	
	собирать электрические схемы постоянного и переменного тока и проверять их работу	Осуществлять подбор элементов электрических цепей и электронных схем для замены вышедших из строя элементов с учетом основных параметров заменяемых элементов.	Выполнение лабораторных работ № 1-10
	пользоваться современными электроизмерительными приборами и аппаратами для диагностики электрических		Лабораторные работы № 4-5. Промежуточная аттестация в форме экзамена.

и качество. ПК Определять техническое состояние систем и механизмов подъемно- транспортных, строительных, дорожных машин и оборудования.	цепей.		
	Знания:		
	сущность физических процессов, протекающих в электрических и магнитных цепях.	Демонстрировать знание порядка расчета и измерения основных параметров электрических, магнитных и электронных цепей. Демонстрировать знание мест расположения, основных параметров и состава основных автомобильных электронных устройств. Демонстрировать знание современных методы измерений в	Оценка выполнения практических работ № 1- 5, лабораторных работ 1- 10. Тестирование, письменный опрос. Промежуточная аттестация в форме экзамена.
	принципы, лежащие в основе функционирова- ния электрических машин и электронной техники.	соответствии с заданием Демонстрировать знание устройства и принципа действия электрических машин	Оценка выполнения практических работ № 4- 5, лабораторных работ № 7,9,10. Тестирование, устный опрос. Промежуточная аттестация в форме экзамена.
	методика построения электрических цепей порядок расчета их параметров.		Оценка выполнения практических работ № 1- 5, лабораторных работ 1- 10. Контрольная работа. Тестирование, устный опрос. Промежуточная аттестация в форме экзамена.
	способы включения электроизмерител ьных приборов и методы измерения электрических величин.		Выполнение лабораторных работ № 1- 10, письменный опрос. Промежуточная аттестация в форме экзамена.

4.3. Оценочные и методические материалы

Перечень вопросов к экзамену

1. Электрическая емкость и конденсаторы. Плоский конденсатор. Соединение конденсаторов.
2. Электрический ток. Величина, плотность и направление тока.
3. Электрическая цепь и её основные элементы. ЭДС и напряжение на зажимах источника.
4. Электрическое сопротивление и проводимость. Закон Ома для участка цепи и для всей цепи.
5. Последовательное и смешанное соединение резисторов. Законы Кирхгофа.

6. Магнитная индукция, напряжённость магнитного поля, магнитный поток, потокосцепление. Магнитная проницаемость.
7. Самоиндукция. Взаимоиндукция. Вихревые токи.
8. Электротехнические материалы.
9. Классификация измерительных приборов. Погрешность измерений. Условные обозначения на шкалах приборов.
10. Принцип действия и устройства приборов магнитоэлектрической и электромагнитной системы.
11. Измерение силы тока и напряжения. Шунты и добавочные сопротивления.
12. Измерение мощности. Электродинамические и ферродинамические ваттметры.
13. Измерение энергии индукционным счетчиком.
14. Переменный ток. Параметры переменного тока: мгновенное, амплитудное, действующее значение. Фаза, сдвиг фаз. Векторная диаграмма.
15. Цепь переменного тока с активным сопротивлением.
16. Цепь переменного тока с индуктивностью.
17. Цепь переменного тока с емкостью.
18. Неразветвленная цепь переменного тока с активным сопротивлением и индуктивностью.
19. Неразветвленная цепь переменного тока с активным сопротивлением и индуктивностью и емкостью. Резонанс напряжений.
20. Разветвленная цепь переменного тока с активно-индуктивным и емкостным сопротивлениями. Резонанс токов.
21. Трёхфазная система переменного тока. Соединение обмоток генератора звездой, треугольником
22. Соединение потребителей звездой. Роль нулевого провода. Коэффициент мощности.
23. Соединение потребителей треугольником. Симметричная трёхфазная нагрузка
24. Назначение, устройство и принцип работы трансформатора.
25. Автотрансформаторы. Измерительные трансформаторы
26. Режим холостого хода трансформатора. Работа под нагрузкой. Потери энергии и КПД трансформатора.
27. Трёхфазный трансформатор. Устройство, принцип работы, способы соединения обмоток.
28. Устройство и принцип работы трёхфазного асинхронного двигателя. Пуск асинхронных двигателей.
29. Скольжение. Зависимость частоты силы тока, сопротивление и ЭДС обмотки ротора от скольжения. Вращающий момент.
30. Регулирование частоты вращения и реверсирование асинхронного двигателя. Потери и КПД асинхронных двигателей. Коэффициент мощности

31. Устройство и принцип действия машин постоянного тока.
32. Схема включения и внешняя характеристика генератора постоянного тока с независимым возбуждением. Область применения.
33. Генератор постоянного тока с параллельной обмоткой возбуждения. Схема. Внешние характеристики. Область применения.
34. Коммутация тока, реакция якоря в машинах постоянного тока.
35. Двигатели постоянного тока независимого и параллельного возбуждения. Схемы включения. Механические и рабочие характеристики.
36. Понятие электропривода. Режимы работы. Выбор мощности.
37. Аппаратура защиты электродвигателей. Плавкие предохранители.
38. Аппаратура защиты электродвигателей. Тепловое реле.
39. Релейно-контакторное управление электродвигателями.
40. Расчет сечения проводов и кабелей по допустимому току и допустимой потере напряжения в линии.
41. Электронно –дырочный переход.
42. Полупроводниковые диоды. Условные обозначения. Устройство.
43. Принцип работы. Вольт-амперная характеристика.
44. Биополярный транзистор. Условное обозначение. Схематическое изображение. Устройство. Принцип работы
45. Транзисторы. Схематическое изображение. Устройство. Принцип работы. Семейство характеристик транзистора.
46. Основные сведения о выпрямителях. Однополупериодный выпрямитель. Схема, принцип работы.
47. Мостовая схема двухполупериодного выпрямителя. Принцип работы.
48. Сглаживающие фильтры. Для чего применяются. Схемы Г-образного и П-образного фильтра. Принцип работы.
49. Транзисторный генератор типа LC.
50. Транзисторный автогенератор типа RC.
51. Электробезопасность

Критерии оценивания ответов на вопросы (задания) к экзамену

Оценка «5» (отлично) предполагает грамотное, логическое изложение ответа.

Оценка «4» (хорошо) выставляется, если студент владеет понятийным аппаратом, ориентируется в изученном материале, грамотно излагает ответ, но содержание и форма ответа имеют отдельные неточности.

Оценка «3» (удовлетворительно) выставляется, если студент обнаружил знание и понимание основных положений учебного материала, но излагает его не полно, непоследовательно, допускает неточности в определении понятий, не умеет доказательно обосновать свои суждения.

Оценка «2» (плохо) выставляется, если у студента разрозненные, бессистемные знания. Не умеет выделить главное и второстепенное, допускает ошибки в определении понятий, искажает их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал.

Перечень методических и иных документов, разработанных педагогическим работником, для обеспечения образовательной деятельности

Методические рекомендации к практическим работам по дисциплине «Электротехника и электроника».

Методические рекомендации к лабораторным работам по дисциплине «Электротехника и электроника».