

РОСЖЕЛДОР

**Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
"Ростовский государственный университет путей сообщения"
(ФГБОУ ВО РГУПС)**

УТВЕРЖДАЮ
Первый проректор М.А. Кравченко

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
ДИСЦИПЛИНЫ**

ОП.02 "Электротехника"

по Учебному плану

специальности среднего профессионального образования
15.02.10 Мехатроника и робототехника (по отраслям)

Квалификация специалиста среднего звена "Специалист по мехатронике и робототехнике"

Ростов-на-Дону
2024г.

Автор-составитель к.т.н., доцент Осипов Владимир Александрович предлагает настоящую Рабочую программу дисциплины ОП.02 "Электротехника" в качестве материала для проектирования Образовательной программы РГУПС и осуществления учебно-воспитательного процесса по федеральному государственному образовательному стандарту среднего профессионального образования.

Рабочая программа дисциплины рассмотрена на кафедре "Теоретические основы электротехники".

Наименование, цель и задача дисциплины

Дисциплина "Электротехника".

Учебный план по Образовательной программе утвержден на заседании Ученого совета университета от 27.12.2024 г. № 4.

Целью дисциплины "Электротехника" является подготовка в составе других дисциплин блока "Дисциплины (модули)" Образовательной программы в соответствии с требованиями, установленными федеральным государственным образовательным стандартом среднего профессионального образования для формирования у выпускника общих компетенций и профессиональных компетенций, способствующих решению профессиональных задач в соответствии с типом задач профессиональной деятельности, предусмотренным учебным планом.

Для достижения цели поставлены задачи ведения дисциплины:

- подготовка обучающегося по разработанной в университете Образовательной программе к успешной аттестации планируемых результатов освоения дисциплины;
- освоение соответствующего вида деятельности, предусмотренного ФГОС СПО и образовательной программой.
- развитие социально-воспитательного компонента учебного процесса.

Виды деятельности:

Сборка, программирование и пуско-наладка мехатронных систем

Техническое обслуживание узлов и агрегатов мехатронных устройств и систем

Монтаж, программирование и обслуживание робототехнических средств

Освоение профессии рабочего "Слесарь по ремонту автомобилей"

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

В рамках программы учебной дисциплины обучающимися осваиваются умения и знания

Код и содержание компетенции	Умения	Знания
ОК1. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам	владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах	алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях
ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности	использовать различные цифровые средства для решения профессиональных задач	порядок их применения и программное обеспечение в профессиональной деятельности в том числе с использованием цифровых средств

ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях	определять направления ресурсосбережения в рамках профессиональной деятельности по специальности «Мехатроника и робототехника (по отраслям)», осуществлять работу с соблюдением принципов бережливого производства	пути обеспечения ресурсосбережения
ПК.1.2 Выполнять снятие и установку датчиков мехатронных устройств и систем	читать схемы, чертежи, технологическую документацию	

Место дисциплины ОП.02 "Электротехника" в структуре Образовательной программы

Дисциплина отнесена к обязательной части общепрофессионального цикла Образовательной программы.

Дисциплина реализуется в 4 семестре.

Объем дисциплины в академических часах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Вид учебной работы	Объем часов
Объем образовательной программы учебной дисциплины	108
в том числе:	
Лекции (теоретическое обучение)	54
Практические занятия	34
Самостоятельная работа	18
Промежуточная аттестация (в форме зачета)	2

Вид обучения: 3 года 10 месяцев очное

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

Содержание дисциплины

№	Раздел дисциплины	Изучаемые компетенции
1	Электрические цепи постоянного тока	ОК1, ОК2, ОК7, ПК 1.2
2	Электрические цепи однофазного переменного тока	ОК1, ОК2, ОК7, ПК 1.2
3	Электрические цепи трехфазного тока	ОК1, ОК2, ОК7, ПК 1.2
4	Нелинейные цепи	ОК1, ОК2, ОК7, ПК 1.2
5	Электрические машины и электромагнитные устройства	ОК1, ОК2, ОК7, ПК 1.2
6	Электроника	ОК1, ОК2, ОК7, ПК 1.2

Отведенное количество часов по видам учебных занятий и работы

Лекционные занятия

Семестр № 4

Наименование лекционных занятий	Трудоемкость аудиторной работы, часы
Раздел № 1 Электрические цепи постоянного тока	
Структура электрической цепи. Схемы замещения Идеальные источники питания Основные законы электрических цепей	2
Виды соединений элементов цепи Определение эквивалентных сопротивлений. Методы расчета простых цепей.	2
Метод контурных токов. Метод наложения	2
Метод узловых потенциалов. Метод двух узлов	2
Раздел № 2 Электрические цепи однофазного переменного тока	
Основные понятия синусоидального тока Элементы и их параметры цепи переменного синусоидального тока. Действующее значение переменного тока	2
Классический метод расчета цепи переменного тока. Простые цепи переменного тока	2
Расчет разветвленных цепей переменного тока методом проводимостей	2
Резонансы в цепях переменного тока: Резонанс напряжений Резонанс токов.	2
Раздел № 3 Электрические цепи трехфазного тока	
Генератор трехфазного тока. Соединения обмоток генератора и приемников звездой Назначение нейтрального провода Расчет трехфазной цепи соединенной по схеме «звезда».	2
Электрические цепи трехфазного тока. Соединения обмоток генератора и приемников треугольником Расчет трехфазной цепи соединенной по схеме «Треугольник»	2
Раздел № 4 Нелинейные цепи	
Основные определения ВАХ нелинейных сопротивлений Методы расчета цепей с нелинейными элементами.	2
Магнитные цепи: Основные понятия и определения. Процессы намагничивания магнитопровода идеализированной катушки. Расчет магнитных цепей. Прямая и обратная задачи.	2
Раздел № 5 Электрические машины и аппараты	
Устройство и принцип действия однофазного трансформатора. Режимы работы трансформатора. Уравнения электрического и магнитного состояния	2
Схема замещения трансформатора. Векторная диаграмма трансформатора	2
Основные сведения о машинах постоянного тока (МПТ). Принцип действия и устройство МПТ.	2
Обратимость машины постоянного тока. Способы возбуждения. Способы пуска двигателей. Основные уравнения и рабочие характеристики. Потери энергии и КПД.	2

Наименование лекционных занятий	Трудоемкость аудиторной работы, часы
Двигатель с параллельным возбуждением. Двигатель с последовательным возбуждением. Двигатель со смешанным возбуждением.	2
Асинхронные машины. Вращающееся магнитное поле	2
Устройство и принцип действия асинхронного двигателя. Регулирование скорости вращения асинхронного двигателя.	2
Основные уравнения асинхронного двигателя. КПД.	2
Раздел № 6. Электроника	
Основы электроники: Электропроводность полупроводников. Электронно-дырочный переход, вольтамперная характеристика. Виды пробоя p-n перехода.	2
Полупроводниковые диоды. Выпрямительные диоды, основные параметры. Стабилитрон. Варикап.	2
Биполярные транзисторы: Режимы работы транзисторов. Принцип действия, входные и выходные характеристики биполярных транзисторов.	2
Полевые транзисторы: Режимы работы транзисторов. Принцип действия, входные и выходные характеристики полевых транзисторов.	2
Выпрямители. Основные схемы выпрямления и основные соотношения	2
Усилители, общие сведения. Усилитель на биполярном транзисторе	2
Операционные усилители. Общие сведения. Область применения.	2

Практические занятия (семинары)

Семестр № 4

Наименование (тематика) практических работ, семинаров	Трудоемкость аудиторной работы, часы
Раздел № 1	
Расчет простых цепей постоянного тока	2
Исследование различных способов регулирования тока в приемниках.	2
Расчет сложных цепей постоянного тока	2
Раздел № 2	
Расчет простых неразветвленных цепей переменного тока.	2
Расчет простых разветвленных цепей переменного тока.	2
Исследование цепи переменного тока с последовательным и параллельным соединением активного и реактивного сопротивлений.	2
Исследование явления резонанса	2
Раздел № 3	
Исследование трехфазной цепи при соединении приемников по схеме «звезда».	2
Исследование трехфазной цепи при соединении приемников по схеме «треугольник».	2
Раздел № 4	

Наименование (тематика) практических работ, семинаров	Трудоемкость аудиторной работы, часы
Исследование цепи с нелинейным элементом	2
Расчёт нелинейной магнитной цепи. Прямая задача	2
Расчёт нелинейной магнитной цепи. Обратная задача	2
Раздел № 5	
Испытание однофазного трансформатора	2
Испытание асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором	2
Раздел № 6	
Исследование биполярного транзистора	2
Исследование схем выпрямления.	4
Итоговое занятие	2

Самостоятельное изучение учебного материала (самоподготовка)

Номер раздела данной дисциплины	Наименование тем, вопросов, вынесенных для самостоятельного изучения	Трудоемкость внеаудиторной работы, часы
1	Метод эквивалентного генератора	3
2	Среднее значение переменного тока	3
3	Мощность трехфазной цепи.	3
4	Потери энергии на вихревые токи и гистерезис	3
5	Синхронные машины	3
6	Оптоэлектронные приборы	3

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения Образовательной программы

Компетенция	Указание (+) этапа формирования в процессе освоения ОП (семестр)
	4
ОК1	+
ОК2	+
ОК7	+
ПК 1.2	+

Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования

Компетенция	Этап формирования ОП (семестр)	Показатель оценивания	Критерий оценивания
ОК1 ОК2 ОК7 ПК1.2	4	Дуальная оценка на зачете	- полнота усвоения материала, - качество изложения материала, - правильность выполнения заданий, - аргументированность решений.

Компетенция	Этап формирования ОП (семестр)	Показатель оценивания	Критерий оценивания
OK1 OK2 OK7 ПК1.2	4	Процент верных на тестировании	- правильность выполнения заданий.
OK1 OK2 OK7 ПК1.2	4	Выполненное практическое задание	- правильность выполнения заданий.

Описание шкал оценивания компетенций

Значение оценки	Уровень освоения компетенции	Шкала оценивания (для аттестационной ведомости, зачетной книжки, документа об образовании)	Шкала оценивания (процент верных при проведении тестирования)
Балльная оценка - "удовлетворительно".	Пороговый	Оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, который имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения последовательности изложения программного материала и испытывает трудности в выполнении практических навыков.	От 40% до 59%
Балльная оценка - "хорошо".	Базовый	Оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, твердо знающему программный материал, грамотно и по существу его излагающему, который не допускает существенных неточностей в ответе, правильно применяет теоретические положения при решении практических работ и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.	От 60% до 84%
Балльная оценка - "отлично".	Высокий	Оценка «отлично» выставляется обучающемуся, глубоко и прочно усвоившему программный материал, исчерпывающе, последовательно, грамотно и логически стройно его излагающему, в ответе которого тесно увязываются теория с практикой. При этом обучающийся не затрудняется с ответом при видоизменении задания, показывает знакомство с литературой, правильно обосновывает ответ, владеет разносторонними навыками и приемами практического выполнения практических работ.	От 85% до 100%

Значение оценки	Уровень освоения компетенции	Шкала оценивания (для аттестационной ведомости, зачетной книжки, документа об образовании)	Шкала оценивания (процент верных при проведении тестирования)
Дуальная оценка - "зачтено".	Пороговый, Базовый, Высокий	Оценка «зачтено» выставляется обучающемуся, который имеет знания, умения и навыки, не ниже знания только основного материала, может не освоить его детали, допускать неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения последовательности изложения программного материала и испытывает трудности в выполнении практических навыков.	От 40% до 100%
Балльная оценка - "неудовлетворительно", Дуальная оценка - "не зачтено".	Не достигнут	Оценка «неудовлетворительно, не зачтено» выставляется обучающемуся, который не знает значительной части программного материала, допускает ошибки, неуверенно выполняет или не выполняет практические работы.	От 0% до 39%

Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Типовые контрольные задания

Курсовые проекты (работы)

Не предусмотрено.

Контрольные работы, расчетно-графические работы, рефераты

Не предусмотрено.

Перечни сопоставленных с ожидаемыми результатами освоения дисциплины вопросов (задач):

Зачет. Семестр № 4

Вопросы для оценки результата освоения «Знать»:

- 1) Закон Ома для участка цепи. Закон Ома для неразветвленной цепи.
- 2) 1-й закон Кирхгофа.
- 3) 2-й закон Кирхгофа.
- 4) Методы расчёта простых цепей. Метод эквивалентных преобразований.
- 5) Методы расчёта сложных цепей. Метод непосредственного применения законов Кирхгофа.
- 6) Метод контурных токов.
- 7) Метод узловых потенциалов.
- 8) Электрическая цепь однофазного переменного тока и её параметры.
- 9) Действующее значение периодических синусоидальных токов, ЭДС, напряжений.
- 10) Синусоидальный ток в R.
- 11) Синусоидальный ток в индуктивности.
- 12) Синусоидальный ток в ёмкости.

- 13) Закон Ома для цепи переменного тока в комплексной форме.
- 14) I и II законы Кирхгофа для цепи переменного тока в комплексной форме.
- 15) Проводимости.
- 16) Пассивный двухполюсник.
- 17) Резонансы в электрической цепи. Резонанс напряжений.
- 18) Резонансы в электрической цепи. Резонанс токов.
- 19) Мощность цепи переменного тока. Активная, реактивная и полная мощность.
- 20) Расчет трехфазной цепи при соединении нагрузки по схеме «звезда».
- 21) Расчет трехфазной цепи при соединении нагрузки по схеме «треугольник».
- 22) Мощность трёхфазной цепи.
- 23) Алгоритм расчета нелинейной цепи графическим методом при последовательном соединении элементов.
- 24) Алгоритм расчета нелинейной цепи графическим методом при параллельном соединении элементов.
- 25) Основные понятия магнитных цепей.
- 26) Первый закон Кирхгофа для магнитных цепей.
- 27) Второй закон Кирхгофа для магнитных цепей.
- 28) Закон Ома для магнитных цепей.
- 29) Схема замещения магнитной цепи.
- 30) Расчет магнитных цепей.
- 31) Прямая задачи при расчёте магнитной цепи.
- 32) Обратная задача при расчёте магнитной цепи.
- 33) Кривая намагничивания. Петля гистерезиса

Вопросы для оценки результата освоения «Уметь»

- 1) Магнитная индукция и магнитный поток.
- 2) Устройство трансформатора.
- 3) Принцип действия трансформатора.
- 4) Опыт ХХ и КЗ.
- 5) КПД трансформатора.
- 6) Потери энергии в трансформаторе.
- 7) Векторная диаграмма трансформатора.
- 8) Схема замещения трансформатора.
- 9) Трёхфазные трансформаторы.
- 10) Специальные трансформаторы.
- 11) Классификация МПТ.
- 12) Устройство МПТ.
- 13) Принцип действия МПТ (генератор).
- 14) Принцип действия МПТ (двигатель).
- 15) Электрическая цепь МПТ.
- 16) Магнитная цепь МПТ.
- 17) Принцип действия МПТ.
- 18) Обмотки якоря машин МПТ.
- 19) Устройство асинхронного двигателя.
- 20) Вращающееся магнитное поле асинхронного двигателя.

- 21) Основные понятия и принцип действия асинхронного двигателя.
- 22) Асинхронного двигателя: скольжение, его применение.
- 23) р-п переход.
- 24) Диод.
- 25) Стабилитрон.
- 26) Биполярные транзисторы.
- 27) Тиристор
- 28) Схема с общей базой. Входная характеристика.
- 29) Схема с общей базой. Выходная характеристика.
- 30) Схема с общим эмиттером. Входная характеристика.
- 31) Схема с общим эмиттером. Выходная характеристика.
- 32) Полевые транзисторы.
- 33) Операционный усилитель

Иные контрольные материалы для автоматизированной технологии оценки имеются в Центре мониторинга качества образования

Методические материалы, определяющие процедуру оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций

№ п/п	Библиографическое описание
1	Методические указания, определяющие процедуру оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций: учебно-методическое пособие / М.С. Тимофеева; ФГБОУ ВО РГУПС. - 3-е изд., перераб. и доп. - Ростов н/Д, 2021. - 60 с.: ил. - Библиогр.: с. 44 (ЭБС РГУПС)
2	Разработка фондов оценочных средств в условиях цифровой трансформации высшего образования : учебное пособие/ М.С. Тимофеева, Г.С. Мизюков, В.Н. Семенов [и др.]; под ред. М.С. Тимофеевой; ФГБОУ ВО РГУПС. - Ростов-на-Дону : РГУПС, 2022. - 94 с.

Для каждого результата обучения по дисциплине определены Показатели и критерии оценивания сформированности компетенций на различных этапах их формирования

Результат обучения	Компетенция	Этап формирования в процессе освоения ОП (семестр)	Этапы формирования компетенции при изучении дисциплины (раздел дисциплины)	Показатель сформированности компетенции	Критерий оценивания
Знает, Умеет	ОК1 ОК2 ОК7 ПК1.2	4	1, 2, 3, 4, 5, 6	Дуальная оценка на зачете	- полнота усвоения материала, - качество изложения материала, - правильность выполнения заданий, - аргументированность решений.

Результат обучения	Компетенция	Этап формирования в процессе освоения ОП (семестр)	Этапы формирования компетенции при изучении дисциплины (раздел дисциплины)	Показатель сформированности компетенции	Критерий оценивания
Знает, Умеет	ОК1 ОК2 ОК7 ПК1.2	4	1, 2, 3, 4, 5, 6	Процент верных на тестировании	- правильность выполнения заданий.
Знает, Умеет	ОК1 ОК2 ОК7 ПК1.2	4	1, 2, 3, 4, 5, 6	Выполненное практическое задание	- правильность выполнения заданий.

Шкалы и процедуры оценивания

Значение оценки	Уровень освоения компетенции	Шкала оценивания (для аттестационной ведомости, зачетной книжки, документа об образовании)	Процедура оценивания
Балльная оценка - "отлично", "хорошо", "удовлетворительно". Дуальная оценка - "зачтено".	Пороговый, Базовый, Высокий	В соответствии со шкалой оценивания в разделе РПД "Описание шкал оценивания компетенций"	Экзамен (письменно-устный). Зачет (письменно-устный). Автоматизированное тестирование. Выполнение практического задания в аудитории. Защита курсовой работы.
Балльная оценка - "неудовлетворительно". Дуальная оценка - "не зачтено".	Не достигнут		

Ресурсы электронной информационно-образовательной среды, электронной библиотечной системы и иные ресурсы, необходимые для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Перечень учебной литературы для освоения дисциплины

№ п/п	Библиографическое описание	Ресурс
1	Лунин, В. П. Электротехника. Электрические и магнитные цепи : учебник и практикум для среднего профессионального образования / В. П. Лунин, Э. В. Кузнецов ; под общей редакцией В. П. Лунина. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 301 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-19692-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/556924 (дата обращения: 10.01.2025).	ЭБС Юрайт

№ п/п	Библиографическое описание	Ресурс
2	Кузовкин, В. А. Электротехника и электроника : учебник для среднего профессионального образования / В. А. Кузовкин, В. В. Филатов. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 416 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-20474-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/558200 (дата обращения: 10.01.2025).	ЭБС Юрайт
3	Миленина, С. А. Электроника и схемотехника : учебник и практикум для среднего профессионального образования / С. А. Миленина ; под редакцией Н. К. Миленина. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 277 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-19818-8. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/557175 (дата обращения: 10.01.2025).	ЭБС Юрайт

Перечень учебно-методического обеспечения

№ п/п	Библиографическое описание	Ресурс

Электронные образовательные ресурсы в сети "Интернет"

№ п/п	Адрес в Интернете, наименование
1	http://rgups.ru/ . Официальный сайт РГУПС
2	http://www.iprbookshop.ru/ . Электронно-библиотечная система "IPR SMART"
3	https://urait.ru/ . Электронно-библиотечная система "Юрайт"
4	http://cmko.rgups.ru/ . Центр мониторинга качества образования РГУПС
5	https://portal.rgups.ru/ . Система личных кабинетов НПП и обучающихся в ЭИОС
6	http://www.umczdt.ru/ . Электронная библиотека "УМЦ ЖДТ"
7	https://webirbis.rgups.ru/ . Электронно-библиотечная система РГУПС
8	https://eivis.ru/ . Универсальная база данных "ИВИС"

Профессиональные базы данных и информационно-справочные системы

№ п/п	Адрес в Интернете, наименование
1	http://www.glossary.ru/ . Глоссарий.ру (служба тематических толковых словарей)
2	http://www.consultant.ru/ . КонсультантПлюс

Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

№ п/п	Наименование	Произ-во
1	Debian, Simply Linux, Microsoft Windows. Системное программное обеспечение.	И
2	LibreOffice. Программное обеспечение для работы с различными типами документов: текстами, электронными таблицами, базами данных и др.	И

О - программное обеспечение отечественного производства

И - импортное программное обеспечение

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

Помещения(аудитории):

- учебные аудитории для проведения учебных занятий;
- помещения для самостоятельной работы.

Для изучения настоящей дисциплины в зависимости от видов занятий используется:

- Учебная мебель;
- Технические средства обучения
- Компьютер преподавателя с необходимым комплектом лицензионного программного обеспечения;
- Комплект оборудования по курсу «Механика».

Самостоятельная работа обучающихся обеспечивается компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и ЭИОС.

Автор-составитель:

Заведующий кафедрой
"Теоретические основы электротехники"

_____ В.А.Осипов