

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего
образования «Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого»
(ФГАОУ ВО «СПбПУ»)

Институт среднего профессионального образования

СОГЛАСОВАНО:

Работодатель

Генеральный директор

ООО «СК-Энергострой»

_____ С.А. Плинка

Рабочая программа дисциплины «Электротехника и электроника»

для специальности

13.02.03 Электрические станции, сети и системы

Год начала подготовки по УП 2023

На базе основного общего образования

Санкт-Петербург
2024

РАССМОТРЕНА:
предметной (цикловой)
комиссией «Электроэнергетика»
Протокол № 9
от «25» 04 2024 г.
Председатель ПЦК
_____ В.В. Груничев
подпись

УТВЕРЖДАЮ:
Директор
_____ Р.А. Байбиков
подпись
«__» _____ 2024 г.

РЕКОМЕНДОВАНА
Методическим советом ИСПО
Протокол № 9 от «26» 04 2024 г.
Зам. директора по УМР
_____ Е.Г. Конакина
подпись

Рабочая программа учебной дисциплины «Электротехника и электроника» разработана на основе ФГОС СПО утверждённого приказом Министерства образования и науки Российской Федерации № 1248 от 22.12.2017 г. и в соответствии с учебным планом Института среднего профессионального образования ФГАОУ ВО «Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого» по специальности 13.02.03 Электрические станции, сети и системы.

Организация-разработчик: Институт среднего профессионального образования Санкт-Петербургского политехнического университета Петра Великого.

Разработчики:

Гарипов Б.И., преподаватель ИСПО СПбПУ
Груничев В.В., преподаватель ИСПО СПбПУ

Рецензенты:

Лебедева И.А., ПАО "ТГК-1" филиал "Невский" Автоовская ТЭЦ-15, инженер 1 категории

СОДЕРЖАНИЕ

	стр.
1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	4
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	6
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ	12
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	13

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «ЭЛЕКТРОТЕХНИКА И ЭЛЕКТРОНИКА»

1.1. Область применения программы

Рабочая программа учебной дисциплины «Электротехника и электроника» является частью программы подготовки специалистов среднего звена по специальности СПО 13.02.03 «Электрические станции, сети и системы» и реализуется на 2 курсе.

1.2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы:

Учебная дисциплина «Электротехника и электроника» относится к циклу общепрофессиональных дисциплин.

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

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

- подбирать устройства электронной техники, электрические приборы и оборудование с определенными параметрами и характеристиками;
- правильно эксплуатировать электрооборудование и механизмы передачи движения технологических машин и аппаратов;
- рассчитывать параметры электрических и магнитных цепей;
- снимать показания и пользоваться электроизмерительными приборами и приспособлениями;
- собирать электрические схемы;
- читать принципиальные, электрические и монтажные схемы.

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

- классификацию электронных приборов, их устройство и область применения;
- методы расчета и измерений основных параметров электрических и магнитных цепей;
- основные законы электротехники;
- основные правила эксплуатации электрооборудования и методы измерения электрических величин;
- основы теории электрических машин, принцип работы типовых электрических устройств;
- основы физических процессов в проводниках, полупроводниках и диэлектриках;
- параметры электрических схем и единицы их измерения;
- принципы выбора электрических и электронных устройств и приборов;
- принцип действия, устройство, основные характеристики электротехнических и электронных устройств и приборов;
- свойства проводников, полупроводников, электроизоляционных, магнитных материалов;
- способы получения, передачи и использования электрической энергии;
- устройство, принцип действия и основные характеристики электротехнических приборов;
- характеристики и параметры электрических и магнитных полей.

1.4. Количество часов на освоение программы дисциплины:

объем ОП – 221 час, в том числе:

обязательная аудиторная учебная нагрузка обучающегося – 175 часов;

самостоятельная работа обучающегося – 38 часов.

Результатом освоения программы общепрофессиональной учебной дисциплины является овладение обучающимися знаниями, умениями и компетенциями, определяемых содержанием базовых (обязательных) дисциплин, в том числе профессиональными (ПК) и общими (ОК) компетенциями.

Код	Наименование результата обучения
ПК 1.1	Проводить техническое обслуживание электрооборудования
ПК 1.2	Проводить профилактические осмотры электрооборудования
ПК 2.1	Контролировать работу основного и вспомогательного оборудования.
ПК 2.2	Выполнять режимные переключения в энергоустановках.
ПК 3.1	Контролировать и регулировать параметры производства электроэнергии
ПК 3.2	Контролировать и регулировать параметры передачи электроэнергии.
ПК 3.3	Контролировать распределение электроэнергии и управлять им.
ПК 3.4	Оптимизировать технологические процессы в соответствии с нагрузкой на оборудование.
ПК 4.3	Проводить и контролировать ремонтные работы
ОК. 1	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам.
ОК. 2	Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности.
ОК. 3	Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие.
ОК. 4	Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами.
ОК. 5	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста.
ОК. 6	Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей.
ОК. 7	Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.
ОК. 8	Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности.
ОК. 9	Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности.
ОК. 10	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.
ОК. 11	Использовать знания по финансовой грамотности, планировать предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «ЭЛЕКТРОТЕХНИКА И ЭЛЕКТРОНИКА»

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов
Объем ОП	221
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	175
в том числе:	
лабораторные занятия	38
практические занятия	28
контрольные работы	2
Самостоятельная работа обучающегося	38
в том числе:	
анализ, проработка теоретического материала	4
анализ и систематизация теоретического материала при подготовке к лабораторной работе	12
анализ и систематизация теоретического материала при подготовке к практической работе	8
анализ и систематизация теоретического материала при подготовке к контрольной работе	4
анализ и систематизация теоретического материала при подготовке к экзамену	10
Консультация	2
<i>Итоговая аттестация в форме экзамена</i>	

2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины «ЭЛЕКТРОТЕХНИКА И ЭЛЕКТРОНИКА»

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические работы, контрольные работы, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов	Уровень освоения
1	2	3	4
Введение	Характеристика учебной дисциплины. Электрическая энергия, ее роль, свойства и применение. Производство, передача и распределение электроэнергии. Современное состояние, перспективы и экологические аспекты развития электроэнергетики.	2	1
Тема 1. Электрические цепи постоянного тока	Содержание учебного материала		
	1. Физические процессы в электрических цепях постоянного тока. Понятие электрической энергии, работы, мощности, электрического потенциала, ЭДС, напряжения. Электрический ток, электрическое сопротивление и проводимость. Свойства проводников и диэлектриков.	2	1
	2. Электрическая цепь и ее основные элементы. Закон Ома для участка цепи и для полной цепи.	2	
	3. Работа, мощность и к.п.д., баланс мощностей в электрической цепи	2	
	4. Режимы работы электрической цепи: рабочий, холостой ход и короткое замыкание. Номинальный режим. Решение задач.	2	
	5. Свойства последовательного и параллельного соединения резисторов. Смешанное соединение.	2	
	6. Метод свертывания (последовательных упрощений). Решение задач.	2	
	7. Законы Кирхгофа. Неразветвленная электрическая цепь с двумя источниками.	2	
	8. Метод узловых и контурных уравнений для расчета многоконтурных цепей (по законам Кирхгофа)	2	
	9. Метод узлового напряжения. Решение задач.	2	
	10. Нелинейные электрические цепи постоянного тока	2	
	Лабораторная работа №1. Техника безопасности. Первичный инструктаж. Правила поведения в лаборатории. Оборудование и приборы. Правила оформления отчетов в соответствии с требованиями технической документации и ЕСКД. Тренировочные упражнения сборки электрических схем.	2	1
	Лабораторная работа №2. Исследование электрической цепи с последовательным соединением резисторов.	2	
	Лабораторная работа №3. Исследование электрических цепей с параллельным и смешанным соединением резисторов.	4	
	Лабораторная работа №4. Исследование неразветвленной цепи постоянного тока с	4	

	переменным сопротивлением приёмника.		
	Лабораторная работа №5. Опытная проверка законов Кирхгофа в применении к многоконтурной цепи. Метод узлового напряжения.	4	
	Лабораторная работа №6 Исследование нелинейных электрических цепей постоянного тока.	4	
	Практическая работа №1 Расчёт электрических цепей постоянного тока методом свёртывания.	2	
	Практическая работа №2 Расчёт сложных цепей постоянного тока.	4	
	Практическая работа № 3 Расчет параметров электрических цепей переменного тока. Построение волновых и векторных диаграмм	4	
	Консультация № 1.	2	
Тема 2. Электрическое поле и конденсаторы	Содержание учебного материала		1
	1. Электрическое поле. Закон Кулона. Проводники и диэлектрики в электрическом поле.	2	
	2. Электрическая емкость. Конденсаторы, их типы. Переходные процессы в цепи с конденсатором.	2	
	3. Свойства последовательного и параллельного соединения конденсаторов. Смешанное соединение. Решение задач.	2	
	4. Переходные процессы зарядки и разрядки конденсатора.	2	
	5. Решение задач.	1	
	Контрольная работа №1	1	
	Практическая работа № 4. Анализ переходных процессов зарядки и разрядки конденсаторов.	2	2
Тема 3. Магнитное поле.	Содержание учебного материала		
	1. Магнитное поле и его основные характеристики. Магнитные свойства веществ.	2	1
	2. Практическая работа № 5. Расчет ЭДС самоиндукции и взаимной индукции.	2	2
Тема 4. Явление электромагнитной индукции	Содержание учебного материала		1
	1. Закон электромагнитной индукции для прямолинейного проводника и замкнутого контура. Правило Ленца.	2	
	2. Явление самоиндукции и взаимной индукции.	2	
	3. Согласное и встречное включения катушек. Решение задач.	2	
Тема 5. Линейные электрические цепи переменного тока	Содержание учебного материала		1
	1. Получение синусоидальной ЭДС. Основные характеристики синусоидальных электрических величин.	2	

	2. Способы изображения синусоидальных величин	2	
	3. Цепь переменного тока с активным сопротивлением. Понятие мгновенной мощности. Активная мощность.	2	
	4. Цепь переменного тока с индуктивностью. Реактивная мощность.	2	
	5. Цепь с емкостью. Реактивная мощность	2	
	6. Неразветвленная цепь с активным сопротивлением и индуктивностью. Неразветвленная цепь с активным сопротивлением и емкостью. Волновые и векторные диаграммы. Треугольники электрических величин.	2	
	7. Неразветвленная цепь с активным сопротивлением, индуктивностью и емкостью.	2	
	8. Резонанс напряжений. Решение задач.	2	
	9. Цепь переменного тока с параллельным соединением активного сопротивления и индуктивности, параллельного соединения активного сопротивления и ёмкости. Векторные диаграммы. Треугольники электрических величин.	2	
	10. Цепь переменного тока с параллельным соединением активного сопротивления индуктивности и емкости. Векторные диаграммы. Треугольники электрических величин.	2	
	11. Резонанс токов. Решение задач.	2	
	Практическая работа № 6. Расчет цепей переменного тока.	2	
	12. Параллельное соединение реальной катушки и конденсатора с потерями. Метод проводимостей.	2	
	13. Решение задач.	1	
	Контрольная работа №2. Расчет параметров электрических цепей переменного тока. Построение волновых и векторных диаграмм.	1	
	Лабораторная работа №7. Исследование индуктивно-связанных цепей.	4	2
	Лабораторная работа №8. Резонанс напряжений.	4	
	Лабораторная работа №9. Резонанс токов.	4	
	Практическая работа № 7. Резонанс напряжений и токов.	4	
	Практическая работа № 8. Расчет электрических цепей переменного тока символическим методом.	2	
	Консультация № 2.	2	
Тема 6. Символический метод расчёта цепей переменного тока	1. Сведения о комплексных числах. Закон Ома в комплексной форме. Комплекс полной мощности.	2	1
	2. Расчёт цепи символическим методом. Решение задач.	2	
Тема 7.	Содержание учебного материала		

Трёхфазные электрические цепи	1. Понятие о трёхфазных системах. Принцип получения трёхфазной ЭДС. Способы соединения обмоток генератора	2	1
	2. Расчет трёхфазных цепей при соединении потребителей «звездой». Равномерная нагрузка.	2	
	3. Соединение потребителей «звездой» при неравномерной нагрузке.	2	
	4. Расчет трёхфазных цепей при соединении потребителей «треугольником». Мощность трёхфазной системы	2	
	Лабораторная работа №10. Исследование трёхфазной цепи переменного тока при соединении приемников электрической энергии «звездой»	4	2
	Практическая работа № 9. Расчет трёхфазных электрических цепей	2	
	Практическая работа № 10. Расчет электрических цепей переменного тока с несинусоидальными параметрами.	2	
	Консультация № 3.	2	1
Тема 8. Электрические цепи переменного тока с несинусоидальными параметрами	1. Причины появления несинусоидальных э.д.с., токов, напряжений. Разложение несинусоидальной функции в ряд Фурье.	2	1
	2. Расчёт цепи с несинусоидальными параметрами. Понятие об электрических фильтрах.	2	
Тема 9. Электроника	Содержание учебного материала		1
	1. Р-п переход и его свойства. Вольтамперная характеристика.	2	
	2. Полупроводниковый диод. Устройство Применение.	2	
	3. Биполярный транзистор. Устройство, принцип действия.	2	
	4. Схемы включения.	2	
	5. Статические характеристики транзистора, включенного по схеме с общим эмиттером. Режимы работы транзистора.	2	
	6. Выпрямитель, структурная схема. Схемы выпрямления.	2	
	7. Сглаживающие фильтры.	2	
	8. Классификация усилителей. Усилитель низкой частоты.	2	
	9. Понятие об интегральных микросхемах.	2	
	Консультация № 4.	2	
Тема 10. Итоговые занятия	Содержание учебного материала		2
	1. Лабораторная работа №10. Зачётное занятие.	2	
	2. Практическая работа № 11. Составление и анализ электрических схем.	2	
	3. Повторение материала. Подготовка к экзамену, решение задач.	3	
	Самостоятельная работа обучающихся.	38	

	Анализ, проработка теоретического материала. Анализ и систематизация теоретического материала при подготовке к лабораторной работе. Анализ и систематизация теоретического материала при подготовке к практической работе. Анализ и систематизация теоретического материала при подготовке к контрольной работе. Анализ и систематизация теоретического материала при подготовке к экзамену.		
	Консультация	2	
	Экзамен	6	
		221	
Итого		(175 ауд.)	

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация программы дисциплины «Электротехника и электроника» требует наличия учебного кабинета и лаборатории.

В кабинете находятся:

- паспорт кабинета
- учебно-методический комплекс дисциплины, включающий рабочую программу, измерители уровня знаний, технологические карты уроков, учебные пособия и учебно-методические разработки
- комплект методической литературы для преподавателя.

Оборудование лаборатории электротехники

- лабораторный стенд ЛСЭ
- осциллограф, генератор сигналов
- электроизмерительные приборы
- методические пособия для выполнения лабораторных работ

4.2. Информационное обеспечение

Основные источники:

1. Е.А. Лоторейчук «Теоретические основы электротехники». Москва. ИД «Форум» - ИНФРА – М, 2019 г.
2. Н.Ю. Морозова «Электротехника и электроника». Москва, изд. центр «Академия», 2013 г.
3. И.Д. Лопатина, В.П. Иванова. Учебно-методическая разработка. Проведение лабораторных работ по дисциплинам «Основы электротехники», «Электротехника и электроника», 2014 г.

Дополнительные источники:

1. И.А. Данилов, П.М. Иванов «Общая электротехника с основами электроники». Москва, «Высшая школа», 2005 г.
2. Ф.Е. Евдокимов «Теоретические основы электротехники». Москва, изд. центр «Академия», 2004 г.

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
<p><i>В результате освоения дисциплины обучающийся должен уметь:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – производить расчеты электрических цепей постоянного и переменного тока – собирать электрические цепи, пользоваться электроизмерительными приборами, анализировать и оценивать результаты измерений - оформлять схемы, диаграммы, таблицы и техническую документацию <p><i>В результате изучения учебной дисциплины обучающийся должен знать</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - способы получения, передачи и использования электроэнергии – основные законы электротехники – термины, определения, обозначения и единицы измерения электрических и магнитных величин – методы расчета цепей постоянного и переменного тока – принцип работы электротехнических устройств <p>Итоговая аттестация</p>	<p><i>Текущий контроль знаний:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - оценка отчетов по лабораторным работам - фронтальный устный опрос - индивидуальный устный опрос - фронтальный письменный опрос <p><i>Рубежный контроль знаний:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - контрольная работа - оценка практических работ №1-4 <p>экзамен</p>

Формы оценки результативности обучения: пятибальная

Методы оценки результатов обучения по дисциплине «Электротехника и электроника»:

итоговая оценка по окончании изучения дисциплины выставляется на основании результатов сдачи экзамена при наличии зачета по лабораторным работам и с учетом текущей успеваемости.