

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«Санкт-Петербургский государственный университет аэрокосмического приборостроения»

Факультет среднего профессионального образования



«УТВЕРЖДАЮ»

Декаан факультета СПО, к.т.н.

С.Л. Поляков

«24» декабря 2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Электротехника и электроника

образовательной программы

13.02.13 «Эксплуатация и обслуживание электрического и электромеханического оборудования (по отраслям)»

<u>Объем дисциплины, часов</u>	238
Учебные занятия, часов	176
в т.ч. лабораторно–практические занятия, часов	44
Самостоятельная работа, часов	38

Рабочая программа дисциплины разработана на основе ФГОС по специальности среднего профессионального образования

13.02.13

код

Эксплуатация и обслуживание электрического и электромеханического оборудования (по отраслям)

наименование специальности

РАССМОТРЕНА И ОДОБРЕНА

Цикловой комиссией

общепрофессиональных дисциплин

Протокол № 5 от 12.12.2025 г.

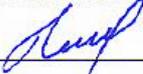
Председатель:  / Вещагина Т.Н./

РЕКОМЕНДОВАНА

Методическим

советом факультета СПО

Протокол № 5 от 24.12.2025 г.

Председатель:  /Шелешнева С.М./

Разработчики:

Лебедева В.В., преподаватель высшей квалификационной категории

СОДЕРЖАНИЕ

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ	4
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	5
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ	11
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	12

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ ЭЛЕКТРОТЕХНИКА И ЭЛЕКТРОНИКА

1.1. Область применения рабочей программы

Рабочая программа дисциплины является составной частью программно-методического сопровождения образовательной программы (ОП) среднего профессионального образования (СПО) по специальности 13.02.13 «Эксплуатация и обслуживание электрического и электромеханического оборудования (по отраслям)».

1.2. Место дисциплины в структуре ОП СПО

Дисциплина «Электротехника и электроника» является дисциплиной общепрофессионального цикла.

1.3. Планируемые результаты освоения дисциплины

Код ПК, ОК	Умения	Знания
ОК 1, ОК 2, ОК 5, ОК 9, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 3.1, ПК 3.2	<ul style="list-style-type: none">– рассчитывать параметры электрических, магнитных цепей;– снимать показания и пользоваться электроизмерительными приборами;– собирать электрические схемы;– читать принципиальные, электрические и монтажные схемы;– применять электронные компоненты при составлении электрических схем;– работать с современной элементной базой электронной аппаратуры.	<ul style="list-style-type: none">– методы расчета и измерения основных параметров электрических, магнитных цепей;– основные законы электротехники;– способы получения, передачи и использования электрической энергии;– характеристики и параметры электрических и магнитных полей;– основы физических процессов в проводниках, полупроводниках и диэлектриках, и их свойства;– параметры электрических схем;– принципы выбора электрических и электронных устройств и приборов;– принципы действия, устройство, основные характеристики электротехнических и электронных устройств и приборов;– классификацию электронных приборов, их устройство и область применения;– классификация, устройство и принципы работы различных источников питания.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов
Объем дисциплины	238
Объем учебных занятий	176
в том числе:	
теоретическое обучение	132
лабораторные и практические занятия	44
Самостоятельная учебная работа	38
Консультации	8
Промежуточная аттестация в форме экзамена в 3 и 4 семестрах	16

Практическая подготовка при реализации дисциплины организуется путем проведения практических занятий и (или) лабораторных работ и иных аналогичных видов учебной деятельности, предусматривающих участие обучающихся в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

2.2. Тематический план и содержание дисциплины ЭЛЕКТРОТЕХНИКА И ЭЛЕКТРОНИКА

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем часов / в т.ч. в форме практической подготовки	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>
Раздел 1. Электротехника		96/24	
Тема 1.1. Электрическое поле	Содержание учебного материала	8/0	ОК 1, ОК 2, ОК 5, ОК 9, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 3.1, ПК 3.2
	1. Начальные сведения об электрическом токе. Ток проводимости, ток переноса, ток смещения, ток в вакууме и полупроводниках. Зависимость сопротивления от температуры.	2	
	2. Явления, сопровождающие электрический ток. Основные параметры, характеризующие электрический ток.	2	
	3. Характеристики электрического поля. Формы существования материи. Характеристики электрического поля: напряжённость, потенциал, напряжение. Закон Кулона, теорема Гаусса.	2	
	4. Потенциал и электродвижущая сила. Мощность. Энергетическая и силовая характеристика электрического поля.	2	
Тема 1.2. Электрические цепи постоянного тока	Содержание учебного материала	26/8	ОК 1, ОК 2, ОК 5, ОК 9, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 3.1, ПК 3.2
	1. Простые и сложные цепи постоянного тока.	2	
	2. ЭДС, мощность, КПД цепи, режимы работы цепи.	2	
	3. Закон Джоуля-Ленца. Режимы работы источников энергии. Способы получения, передачи и использования электрической энергии.	2	
	4. Расчёт электрических цепей постоянного тока. Законы Ома, Кирхгофа. Неразветвленная электрическая цепь.	2	
	5. Цепь с несколькими источниками ЭДС. Потенциальная диаграмма. Расчет проводов на нагревание.	2	
	6. Разветвленная электрическая цепь. Эквивалентное сопротивление. Расчет цепи со смешанным соединением резисторов.	1	
	7. Расчет цепей методом свертывания.	1	
	8. Расчет сложных цепей методом узлового напряжения.	1	
	9. Расчет сложных цепей методом наложения.	1	
	10. Расчет сложных цепей методом узловых и контурных уравнений.	1	
	11. Расчет сложных цепей методом контурных токов.	1	
	12. Расчет цепей постоянного тока разными методами.	1	
	13. Нелинейности в электрических цепях постоянного тока.	1	
	В том числе практических и лабораторных занятий	8	
1. Лабораторное занятие 1. Исследование режимов работы электрической цепи.	2		
2. Лабораторное занятие 2. Исследование смешанного соединения потребителей.	2		
3. Лабораторное занятие 3. Опытная проверка метода наложения.	2		

	4. Лабораторное занятие 4. Исследование цепей постоянного тока с нелинейным сопротивлением.	2	
Тема 1.3. Магнитное поле	Содержание учебного материала	14/0	ОК 1, ОК 2, ОК 5, ОК 9, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 3.1, ПК 3.2
	1. Магнитные цепи. Магнитная индукция, магнитный поток, потокосцепление. Магнитные свойства материалов. Энергия магнитного поля.	2	
	2. Расчет магнитных цепей. Законы Ома и Кирхгофа для магнитных цепей.	2	
	3. Расчет однородной магнитной цепи.	2	
	4. Расчет неоднородной магнитной цепи.	2	
	5. Электромагнитная индукция. Закон ЭМИ.	2	
	6. ЭДС в проводнике, движущемся в магнитном поле. Правило Ленца.	2	
	7. Самоиндукция, взаимоиנדукция, потокосцепление. Коэффициент магнитной связи.	2	
Тема 1.4. Электрические цепи переменного тока	Содержание учебного материала	24/10	ОК 1, ОК 2, ОК 5, ОК 9, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 3.1, ПК 3.2
	1. Элементы и основные параметры переменного тока. Переменный ток. Синусоидальная ЭДС, параметры переменного тока.	2	
	2. Действующее и среднее значение переменного тока. Цепь с активным сопротивлением. Векторное изображение переменных токов и напряжений.	2	
	3. Цепь переменного тока с индуктивностью. Векторное изображение.	1	
	4. Цепь переменного тока с емкостью. Векторное изображение.	1	
	5. Цепь переменного тока с активным сопротивлением и индуктивностью. Векторное изображение.	1	
	6. Расчет цепей переменного тока. Векторная диаграмма.	1	
	7. Цепь переменного тока с активным сопротивлением и емкостью. Векторное изображение.	1	
	8. Расчет неразветвленной цепи переменного тока с RLC. Треугольники напряжений, сопротивлений, мощностей.	1	
	9. Резонанс в электрических цепях переменного тока. Резонанс напряжений. Условия и признаки резонанса.	1	
	10. Расчет разветвленной цепи с RLC. Треугольники токов, проводимостей, мощностей. Компенсация реактивной мощности в электрических цепях.	1	
	11. Коэффициент мощности. Методы увеличения коэффициента.	1	
	12. Резонанс токов. Условия и признаки резонанса токов. Практическое значение и использование резонансных контуров.	1	
	В том числе практических и лабораторных занятий	10	
	1. Лабораторное занятие 5. Исследование неразветвленной цепи с RL на постоянном и переменном токе	2	
	2. Лабораторная работа 6. Исследование неразветвленной цепи с RLC.	2	
	3. Лабораторная работа 7. Исследование резонанса напряжений.	2	
	4. Лабораторная работа 8. Исследование разветвленной цепи с RLC.	2	
5. Лабораторная работа 9. Исследование резонанса токов.	2		
Тема 1.5. Трехфазные цепи переменного тока.	Содержание учебного материала	20/6	ОК 1, ОК 2, ОК 5, ОК 9, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 3.1, ПК 3.2
	1. Трехфазные цепи. Получение трехфазной ЭДС.	2	
	2. Симметричная нагрузка при соединении звездой и треугольником.	2	
	3. Фазные и линейные токи и напряжения, соотношения между ними.	2	

	4. Несимметричная нагрузка в трехфазной цепи, роль нулевого провода. Напряжение смещения нейтрали.	2	
	5. Расчет симметричной трехфазной системы –«звезда».	1	
	6. Расчет несимметричной трехфазной системы –«звезда».	1	
	7. Расчет симметричной трехфазной системы – «треугольник».	1	
	8. Переходные процессы в электрических цепях.	1	
	9. Подключение и отключение катушки индуктивности к источнику с постоянным напряжением.	1	
	10. Процесс заряда и разряда конденсатора.	1	
	В том числе практических и лабораторных занятий	6	
	1. Лабораторная работа 10. Исследование трехфазной цепи при соединении потребителей «звезда»	2	
	2. Лабораторная работа 11. Исследование трехфазной цепи при соединении потребителей «треугольник».	2	
	3. Лабораторная работа 12. Исследование процесса заряда и разряда конденсатора.	2	
Тема 1.6. Понятие, классификация и принцип действия электрических машин	Содержание учебного материала	4/0	ОК 1, ОК 2, ОК 5, ОК 9, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 3.1, ПК 3.2
	1. Принцип действия машин постоянного и переменного тока. Синхронные и асинхронные машины. Устройство машин постоянного тока. Принцип действия типовых электрических устройств.	2	
	2. Основные правила эксплуатации электрооборудования. Двигатели последовательного и смешанного возбуждения. Классификация механизмов передачи движения технологических машин и аппаратов.	2	
Самостоятельная работа обучающихся по разделу 1		20	ОК 1, ОК 2, ОК 5, ОК 9
Раздел 2. Электроника		80/20	
Тема 2.1. Электронные приборы	Содержание учебного материала	40/10	ОК 1, ОК 2, ОК 5, ОК 9, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 3.1, ПК 3.2
	1. Физические основы электронных приборов, их классификация. Типы, устройство и характеристики электровакуумных приборов. Собственная и примесная проводимость полупроводников. Понятие об электронной и дырочной проводимости, об основных и неосновных носителях зарядов. Дрейфовый и диффузионный токи. Электронно-дырочный (р-п) переход. Механизм образования. Равновесное состояние р-п перехода. Прямое и обратное включение.	8	
	2. Полупроводниковые диоды. Классификация полупроводниковых диодов. Условные графические обозначения. Маркировка полупроводниковых диодов. Точечные и плоскостные диоды. Выпрямительные диоды, параметры диодов. Стабилитроны. Варикапы. Туннельные диоды. Фотогальванический эффект. Фотодиоды. Светодиоды. Органические светодиоды (OLED). Основные характеристики и параметры, области применения.	4	
	3. Транзисторы. Биполярные транзисторы. Устройство и принцип действия. Режимы работы. Схемы включения: ОБ, ОЭ, ОК. Статические характеристики. Динамический режим и усилительные свойства. h- параметры. Полевые транзисторы с управляющим р-п переходом. Полевые транзисторы с изолированным затвором (МДП- транзисторы). Устройство, принцип действия, характеристики, параметры. Маркировка	8	

	4. Тиристоры. Устройство, принцип действия диодного и триодного тиристоров. Вольтамперные характеристики, параметры. Условные графические обозначения, маркировка тиристоров. Применение тиристоров.	2	
	5. Интегральные микросхемы (ИМС). Общие сведения о микроэлектронике. Интегральные микросхемы. Классификация ИМС по технологии изготовления, по функциональному назначению, по степени интеграции. Основные параметры ИМС, система обозначений. Гибридные ИМС. Пассивные и активные элементы гибридных ИМС. Полупроводниковые ИМС. Компоненты полупроводниковых ИМС. Совмещенные интегральные микросхемы. Большие интегральные микросхемы (БИС).	4	
	6. Оптоэлектронные приборы и устройства отображения информации. Оптоэлектронные приборы, основные понятия. Типы оптронов, принцип действия. Условные обозначения. Устройства отображения информации. Классификация. УОИ на ЭЛТ. Буквенно-цифровые индикаторы: полупроводниковые, жидкокристаллические, газоразрядные.	4	
	В том числе практических и лабораторных занятий	10	
	№1. Исследование выпрямительного полупроводникового диода и кремниевого стабилитрона.	2	
	№2. Исследование биполярного транзистора, включенного по схеме с ОЭ.	2	
	№3. Исследование схем включения транзисторов.	2	
	№4. Исследование полевого транзистора.	2	
	№5 Исследование тиристора.	2	
	Самостоятельная работа обучающихся Изучение и конспектирование темы: «Многочисленные электронные лампы – тетроды, пентоды». Работа с учебником, составление конспекта. «Полупроводниковые резисторы», работа с учебником, конспект. Составление конспекта по теме «Принцип действия р-п-р транзистора». «Симметричные диодные и триодные тиристоры» работа с учебником, составление конспекта «Современные полупроводниковые ИМС и их параметры», работа со справочной литературой, составление конспекта.	9	
Тема 2.2. Источники питания	Содержание учебного материала	14/2	ОК 1, ОК 2, ОК 5, ОК 9, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 3.1, ПК 3.2
	1. Классификация источников питания. Неуправляемые выпрямители. Классификация выпрямителей. Принцип действия однофазных выпрямителей, временные диаграммы токов и напряжений. Мостовая схема выпрямления. Внешняя характеристика выпрямителя. Трехфазные схемы выпрямления. Принцип работы, графики.	4	
	2. Сглаживающие фильтры. Назначение, типы сглаживающих фильтров. Коэффициент сглаживания. Индуктивные, емкостные, LC, RC- фильтры. Электронные фильтры. Схемы, принцип работы.	2	
	3. Управляемые выпрямители. Классификация, принцип действия управляемых выпрямителей на примере однофазной схемы на тиристоре. Временные диаграммы. Особенности трехфазных управляемых выпрямителей.	2	
	4. Стабилизаторы напряжения и тока. Классификация стабилизаторов. Принцип действия параметрических стабилизаторов. Компенсационные стабилизаторы напряжения и тока. Импульсные стабилизаторы. Принцип действия. Параметры.	4	
	В том числе практических и лабораторных занятий	2	

	Лабораторные работы: №6 Исследование мостового выпрямителя с фильтром	2	
	Самостоятельная работа обучающихся «Электронный фильтр с операционным усилителем», работа с учебником, составление конспекта «Промышленные стабилизаторы на ИМС», работа со справочной литературой	3	
Тема 2.3. Усилители и генераторы	Содержание учебного материала	26/8	ОК 1, ОК 2, ОК 5, ОК 9, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 3.1, ПК 3.2
	1. Усилители. Назначение, классификация. Параметры и характеристики усилителей. Обратная связь в усилителях. Режимы работы усилительного элемента. Питание усилителей. Стабилизация режима работы усилительного каскада по постоянному току. Усилители низкой частоты (УНЧ). Усилители постоянного тока (УПТ).	14	
	2. Генераторы гармонических колебаний. Назначение и классификация генераторов гармонических (синусоидальных) колебаний. Структурная схема автогенератора. Условия самовозбуждения. Режимы работы генераторов.	4	
	В том числе практических и лабораторных занятий	8	
	№7. Исследование предварительного каскада УНЧ на транзисторе.	2	
	№8. Исследование усилителя мощности.	2	
	№9. Исследование дифференциального усилителя (ДУ).	2	
	№10. Исследование автогенератора.	2	
	Самостоятельная работа обучающихся «Параметры операционных усилителей», работа со справочной литературой, конспектирование материала. «Температурная стабилизация усилительного каскада», работа с учебником, составление конспекта. «Генераторы гармонических колебаний на ОУ», работа с учебной литературой, конспектирование материала.	6	
	Консультации	8	
Экзамены	16		
Всего	238		

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Материально-техническое обеспечение

Для реализации программы дисциплины предусмотрены следующие специальные помещения: кабинеты электротехники, электронной техники.

Оснащение учебных кабинетов и лабораторий установлено в соответствии с протоколом Методического совета факультета: Протокол № 5 от 24.12.2025 г.

3.2. Информационное обеспечение реализации программы

Перечень используемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы

Основные источники

- 1 Гальперин, М. В. Электронная техника : учебник / М.В. Гальперин. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : ИНФРА-М, 2024. — 352 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-16-015415-2. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2136807>
- 2 Иванов, И. И. Электротехника и основы электроники : учебник для СПО / И. И. Иванов, Г. И. Соловьев, В. Я. Фролов. — 5-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2025. — 736 с. — ISBN 978-5-507-52365-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/448721>
- 3 Лоторейчук, Е. А. Теоретические основы электротехники : учебник / Е.А. Лоторейчук. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2025. — 317 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-8199-0764-1. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2161944>

Дополнительные источники

- 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, 2025. — 301 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-19692-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/563409>

Электронные ресурсы

- 1 Техэксперт: электронный фонд нормативно-технической и нормативно-правовой информации [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <https://cntd.ru/>

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Результаты обучения	Критерии оценки	Формы и методы оценки
<p>Знания: методы расчета и измерения основных параметров электрических, магнитных цепей; основные законы электротехники; способы получения, передачи и использования электрической энергии; характеристики и параметры электрических и магнитных полей; основы физических процессов в проводниках, полупроводниках и диэлектриках, и их свойства; параметры электрических схем; принципы выбора электрических и электронных устройств и приборов; принципы действия, устройство, основные характеристики электротехнических и электронных устройств и приборов; классификацию электронных приборов, их устройство и область применения; классификация, устройство и принципы работы различных источников питания.</p>	<p>«Отлично» - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, умения сформированы, все предусмотренные программой учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено высоко.</p> <p>«Хорошо» - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые умения сформированы недостаточно, все предусмотренные программой учебные задания выполнены, некоторые виды заданий выполнены с ошибками.</p> <p>«Удовлетворительно» - теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые умения работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий содержат ошибки.</p>	<p>Знания: – экспертная оценка выполнения лабораторных работ, – промежуточная аттестация.</p> <p>Умения: – экспертная оценка выполнения лабораторных работ, – промежуточная аттестация.</p>
<p>Умения: рассчитывать параметры электрических, магнитных цепей; снимать показания и пользоваться электроизмерительными приборами; собирать электрические схемы; читать принципиальные, электрические и монтажные схемы; применять электронные компоненты при составлении электрических схем; работать с современной элементной базой электронной аппаратуры.</p>	<p>«Неудовлетворительно» - теоретическое содержание курса не освоено, необходимые умения не сформированы, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки.</p>	