

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

Декан факультета СПО, к.т.н.

С.Л. Поляков

«21» июня 2023 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**  
**«Электротехника»**

Для специальности среднего профессионального образования

**12.02.01 «Авиационные приборы и комплексы»**

<u>Максимальная нагрузка по дисциплине, часов</u>	190
Аудиторные занятия, часов	127
в т.ч. лабораторно-практические занятия, часов	40
Самостоятельная работа, часов	63

Санкт-Петербург 2023

Рабочая программа учебной дисциплины разработана на основе  
Федерального государственного образовательного стандарта по  
специальности среднего профессионального образования

12.02.01

код

Авиационные приборы и комплексы

наименование специальности(ей)

РАССМОТРЕНА И ОДОБРЕНА

Цикловой комиссией

общетехнических дисциплин

Протокол № 12 от 09.06.2023 г.

Председатель:  / Вещагина Т.Н./

РЕКОМЕНДОВАНА

Методическим

советом факультета СПО

Протокол № 10 от 14.06.2023 г.

Председатель:  /Шелешнева С.М./

Разработчики:

Палкина В.В., преподаватель высшей квалификационной категории

## СОДЕРЖАНИЕ

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	4
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	5
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	10
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	11

# 1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

## ЭЛЕКТРОТЕХНИКА

### 1.1. Область применения программы

Рабочая программа учебной дисциплины является составной частью программно-методического сопровождения образовательной программы (ОП) среднего профессионального образования (СПО) программы подготовки специалистов среднего звена по специальности 12.02.01 «Авиационные приборы и комплексы».

Программа учебной дисциплины может быть использована в профессиональных образовательных организациях при реализации программ подготовки специалистов среднего звена, повышения квалификации и переподготовки рабочих кадров и специалистов среднего звена по направлению 12.00.00 «Фотоника, приборостроение, оптические и биотехнические системы и технологии».

### 1.2. Место учебной дисциплины в структуре программы подготовки специалистов среднего звена

Учебная дисциплина «Электротехника» является дисциплиной профессионального учебного цикла.

### 1.3. Цели и задачи учебной дисциплины – требования к результатам освоения учебной дисциплины

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен уметь:

- рассчитывать магнитные цепи, электрические цепи: однофазные и трехфазные;
- рассчитывать переходные процессы в линейных электрических цепях.

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен знать:

- линейные электрические цепи постоянного тока;
- электромагнитную индукцию и механические силы в магнитном поле;
- круговые диаграммы;
- линейные и нелинейные электрические цепи.

### 1.4. Рекомендуемое количество часов на освоение программы учебной дисциплины: максимальной учебной нагрузки 190 часов,

в том числе:

- обязательной аудиторной учебной нагрузки 127 часов;
- самостоятельной работы 63 часов.

## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### 2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов
<b>Максимальная учебная нагрузка (всего)</b>	<b>190</b>
<b>Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)</b>	<b>127</b>
в том числе:	
лабораторно-практические занятия	40
<b>Самостоятельная работа (всего)</b>	<b>63</b>
<b>Промежуточная аттестация в форме экзамена в 2 семестре</b>	

Практическая подготовка при реализации учебной 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 учебной дисциплины ЭЛЕКТРОТЕХНИКА

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические работы, самостоятельная работа обучающихся		Объем часов	Уровень освоения
1	2		3	4
<b>Введение</b>	Характеристика учебной дисциплины. Место, роль в учебном процессе. Производство и распределение электроэнергии		2	1
<b>Раздел 1</b>	<b>Электрическое поле</b>		-	-
<b>Тема 1.1.</b> Характеристики электрического поля.	<b>Содержание учебного материала:</b>		-	-
	1	Формы существования материи. Характеристики электрического поля: напряженность, потенциал, напряжение. Закон Кулона, теорема Гаусса.	2	1
<b>Тема 1.2.</b> Начальные сведения об электрическом токе	<b>Содержание учебного материала:</b>		-	-
	1	Ток проводимости, ток переноса, ток смещения, ток в вакууме и полупроводниках. Зависимость сопротивления от температуры.	2	1
<b>Темы 1.1-1.2</b>	<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b>		-	-
	1.Повторение темы «Устройства и принципа действия полупроводников, видов полупроводников».		2	1,2
	2.Решение задач на тему сил взаимодействия зарядов на одной линии		2	2
	3.Решение задач на тему взаимодействия зарядов при произвольном положении		4	2
<b>Раздел 2.</b>	<b>Электрические цепи постоянного тока.</b>		-	-
<b>Тема 2.1.</b> Простые и сложные цепи постоянного тока	<b>Содержание учебного материала:</b>		-	-
	1	Состав электрической цепи. Последовательное и параллельное соединение резисторов.	2	1
	2	Простые и сложные электрические цепи. ЭДС, мощность, КПД цепи, режимы работы цепи.	2	2
	3	Преобразование электрической энергии в другие виды. Закон Джоуля-Ленца. Режимы работы источников энергии.	2	2
	4	Схемы замещения источников энергии. Активные и пассивные элементы электрических цепей.	2	2
	<b>Практические занятия:</b>		-	-
	№1	Расчет сопротивлений при последовательном и параллельном соединении резисторов.	2	2
	<b>Лабораторные работы:</b>		-	-
	№1	Исследование режимов работы электрической цепи	2	2
<b>Тема 2.2.</b> Расчет электрических цепей постоянного тока	<b>Содержание учебного материала:</b>		-	-
	1	Законы Ома, Кирхгофа. Разветвленная электрическая цепь. Цепь с несколькими источниками ЭДС. Потенциальная диаграмма. Эквивалентное сопротивление. Расчет цепи со смешанным соединением резисторов.	2	1
	2	Разветвленная электрическая цепь. Эквивалентное сопротивление. Расчет цепи со смешанным соединением резисторов.	2	2
	3	Нелинейности в цепях постоянного тока	2	2
	<b>Практические занятия:</b>		-	-
	№2	Расчет цепей методом свертывания.	2	2
	№3	Расчет сложных цепей методом узловых и контурных уравнений.	2	2
	№4	Расчет сложных цепей методами контурных токов, узлового напряжения.	2	2

	№5	Расчет сложных цепей методом наложения токов	2	2
	<b>Лабораторные работы:</b>		-	-
	№2	Исследование цепей со смешанным соединением резисторов	2	2
	№3	Исследование работы источников в генераторном и потребительском режимах	2	2
	№4	Опытная проверка метода узлового напряжения	2	2
	№5	Опытная проверка метода наложения	2	2
	№6	Исследование цепей постоянного тока с нелинейным сопротивлением	2	2
	<b>Контрольная работа. Расчет цепей постоянного тока</b>		2	2
<b>Темы 2.1.-2.2.</b>	<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b>		-	-
	1.	Оформление отчетов по лабораторным работам	5	2
	2.	Разработка схемы замещения источников ЭДС и тока.	3	2
	3.	Расчет цепей при параллельном и последовательном соединении резисторов.	3	2
	4.	Расчет цепей методом свертывания.	2	2
	5.	Решение сложной цепи методом узлового напряжения	2	2
	6.	Решение сложной цепи методом узловых и контурных уравнений.	2	2
	7.	Решение сложной цепи методом контурных токов	2	2
	8.	Решение сложной цепи методом наложения	2	2
<b>Раздел 3.</b>	<b>Магнитное поле</b>		-	-
<b>Тема 3.1</b> Магнитные цепи	<b>Содержание учебного материала:</b>		-	-
	1	Магнитная индукция, магнитный поток, потокосцепление. Магнитные свойства материалов. Энергия магнитного поля	2	2
	2	Механические силы в магнитном поле. Магнитомягкие, магнитотвердые материалы.	2	2
	3	Магнитный гистерезис. Магнитное сопротивление	2	2
<b>Тема 3.2</b> Расчет магнитных цепей	<b>Содержание учебного материала:</b>		-	-
	1	Проводник с током в магнитном поле. Закон полного тока. Работа по перемещению проводника с током в магнитном поле	2	2
	2	Расчет однородной и неоднородной магнитной цепи. Законы Ома и Кирхгофа для магнитных цепей.	2	2
	3	Расчет неоднородной магнитной цепи	2	2
<b>Тема 3.3</b> Электромагнитная индукция	<b>Содержание учебного материала:</b>		-	-
	1	Закон ЭМИ. ЭДС в проводнике, движущемся в магнитном поле. Правило Ленца. Самоиндукция, взаимоиנדукция, потокосцепление. Коэффициент магнитной связи.	2	2
	2	Взаимное преобразование механической и электрической энергии. Принцип работы трансформатора. Вихревые токи.	2	2
	<b>Лабораторные работы:</b>		-	-
	№7	Исследование магнитной цепи	2	2
	<b>Контрольная работа. Расчет магнитных цепей</b>		2	2
<b>Темы 3.1-3.3</b>	<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b>		-	-
	1.	Оформление отчетов по лабораторным работам	3	1, 2
	2.	Изучение темы «Намагничивание ферромагнитных материалов»	2	
	3.	Решение прямой задачи по расчету магнитных цепей.	2	

	4. Решение обратной задачи по расчету магнитных цепей. 5. Изучение темы «Применение электромагнитов и постоянных магнитов в промышленности, специальном машиностроении, в приборах и аппаратах».	2 2	
<b>Раздел 4.</b>	<b>Электрические цепи переменного тока</b>	-	-
<b>Тема 4.1</b> Начальные сведения о переменном токе	<b>Содержание учебного материала:</b> 1 Переменный ток. Синусоидальная ЭДС, параметры переменного тока. Действующее и среднее значение переменного тока	- 2	- 2
<b>Тема 4.2</b> Элементы и основные параметры переменного тока	<b>Содержание учебного материала:</b> 1 Цепь с активным сопротивлением. 2 Цепь переменного тока с индуктивностью и емкостью 3 Расчет цепей с индуктивностью. <b>Лабораторные работы:</b> №8 Исследование неразветвленной цепи с R, L	- 2 2 2 - 2	- 2 2 2 - 2
<b>Тема 4.3</b> Расчет цепей переменного тока. Векторная диаграмма.	<b>Содержание учебного материала:</b> 1 Расчет неразветвленной цепи переменного тока с R, L, C. Треугольники напряжений, сопротивлений, мощностей 2 Расчет разветвленной цепи с R, L, C. 3 Треугольники токов, проводимостей, мощностей. Компенсация реактивной мощности в электрических цепях. 4 Коэффициент мощности. Методы увеличения коэффициента. 5 Расчет разветвленной цепи методом составляющих тока. <b>Лабораторные работы:</b> №9 Исследование неразветвленной цепи переменного тока с R, L, C. №10 Исследование разветвленной цепи с R, L, C. <b>Контрольная работа. Расчет цепей переменного тока</b>	- 2 2 2 2 2 - 2 2 2 2	- 2 2 2 2 2 - 2 2 2 2
<b>Тема 4.4</b> Символический метод расчета электрических цепей переменного тока	<b>Содержание учебного материала:</b> 1 Сопротивления, проводимости, мощность электрической цепи в комплексной форме. Законы Ома, Кирхгофа в символической форме	- 2	- 2
<b>Тема 4.5</b> Резонанс в электрических цепях переменного тока	<b>Содержание учебного материала:</b> 1 Резонанс напряжений. Условия и признаки резонанса напряжений. 2 Резонанс токов. Условия и признаки резонанса токов. Практическое значение и использование резонансных контуров 3 Переходные процессы в электрических цепях. <b>Лабораторные работы:</b> №11 Исследование резонанса напряжений. №12 Исследование резонанса токов. №13 Исследование процесса заряда и разряда конденсатора	- 2 2 2 - 2 2 2	- 2 2 2 - 2 2 2
<b>Тема 4.6</b> Трехфазные цепи	<b>Содержание учебного материала:</b> 1 Получение трехфазной ЭДС. Симметричная нагрузка при соединении звездой и треугольником	- 2	- 3



	2	Фазные и линейные токи и напряжения, соотношения между ними. Несимметричная нагрузка в трехфазной цепи, роль нулевого провода.	2	3
	3	Расчет симметричной трехфазной системы – «звезда»	2	2
	4	Расчет симметричной трехфазной системы – «треугольник»	2	2
	5	Расчет несимметричной трехфазной системы – «звезда»	2	2
	6	Расчет несимметричной трехфазной системы – «треугольник»	2	2
	<b>Лабораторные работы:</b>		-	-
	№14	Исследование трехфазной цепи при соединении потребителей «звезда»	2	2
	№15	Исследование трехфазной цепи при соединении потребителей «треугольник»	2	2
	<b>Контрольная работа. Расчет трехфазных цепей</b>		2	2
<b>Тема 4.7</b>	<b>Содержание учебного материала:</b>		-	-
Несинусоидальные периодические напряжения и токи	1	Типовые кривые. Ряды Фурье. Аналитическое выражение несинусоидальной величины, признаки и виды симметрии, их влияние на вид тригонометрического ряда. Действующая величина, коэффициент формы. Расчет цепи.	2	2
<b>Темы 4.1.-4.7.</b>	<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b>		-	-
		9. Оформление отчетов по лабораторным работам	9	1, 2
		10. Решение задач по расчету цепей переменного тока различными методами.	2	
		11. Изучение темы «Применение резонанса в электрических цепях на практике».	2	
		12. Изучение темы «Резонансная частота, понятие добротности контура, волновое сопротивление».	2	
		13. Решение задач, при соединении потребителей «звездой»	2	
		14. Решение задач при соединении потребителей «треугольником»	2	
		15. Изучение темы «Несимметричные цепи, симметричные составляющие несимметричных систем».	2	
		16. Изучение темы «Виды симметрии несинусоидального тока. Применение фильтров в электрических цепях».	2	
<b>Раздел 5.</b>	<b>Понятие, классификация и принцип действия электрических машин</b>		-	-
<b>Тема 5.1</b>	<b>Содержание учебного материала:</b>		-	-
Понятие, классификация и принцип действия электрических машин	1	Принцип действия машин постоянного и переменного тока. Синхронные и асинхронные машины	3	2
	<b>Всего:</b>		<b>190</b>	-

Для характеристики уровня освоения учебного материала используются следующие обозначения:

1. – ознакомительный (узнавание ранее изученных объектов, свойств);
2. – репродуктивный (выполнение деятельности по образцу, инструкции или под руководством)
3. – продуктивный (планирование и самостоятельное выполнение деятельности, решение проблемных задач)

### **3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

#### **3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению**

Для реализации программы учебной дисциплины предусмотрены следующие специальные помещения: учебная лаборатория электротехники и электроники.

Оборудование в соответствии с Распоряжением декана факультета СПО № 212-68-04/23 от 27.01.2023 г..

#### **3.2. Информационное обеспечение обучения**

##### **Перечень учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы**

Основные источники:

- 1 Лоторейчук, Е. А. Теоретические основы электротехники : учебник / Е.А. Лоторейчук. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2023. — 317 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-8199-0764-1. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/2008791>
- 2 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. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1657587>

Дополнительные источники:

- 1 Иванов, И. И. Электротехника и основы электроники : учебник для СПО / И. И. Иванов, Г. И. Соловьев, В. Я. Фролов. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 736 с. — ISBN 978-5-507-44715-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/254627>

Интернет-ресурсы:

- 1 ГОСТ ЭКСПЕРТ – единая база ГОСТов РФ. – URL: <https://gostexpert.ru/>
- 2 РОССТАНДАРТ – Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии. – URL: <https://www.rst.gov.ru/portal/gost/>

#### 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
<b>Умения</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>– рассчитывать магнитные цепи, электрические цепи: однофазные и трехфазные;</li> <li>– рассчитывать переходные процессы в линейных электрических цепях.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– экспертная оценка выполнения практических заданий и лабораторных работ,</li> <li>– экзамен.</li> </ul>
<b>Знания</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>– линейные электрические цепи постоянного тока;</li> <li>– электромагнитную индукцию и механические силы в магнитном поле;</li> <li>– круговые диаграммы;</li> <li>– линейные и нелинейные электрические цепи.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– экспертная оценка выполнения практических заданий и лабораторных работ,</li> <li>– контрольная работа,</li> <li>– экзамен.</li> </ul>