

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.э.н.  
*Чернова* Чернова Н.А.  
«26» июня 2020 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 2020

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

12.02.01

*код*

Авиационные приборы и комплексы

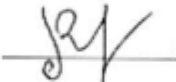
*наименование специальности(ей)*

РАССМОТРЕНА И ОДОБРЕНА

Цикловой комиссией

общетехнических дисциплин

Протокол № 12 от 08.06.2020 г.

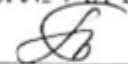
Председатель:  / Вещагина Т.Н./

РЕКОМЕНДОВАНА

Методическим

советом факультета СПО

Протокол № 7 от 24.06.2020 г.

Председатель:  /Березина С.А./

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

<b>Вид учебной работы</b>	<b>Объем часов</b>
<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 4 семестре</b>	

## 2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины ЭЛЕКТРОТЕХНИКА

Наименование разделов и тем 1	Содержание учебного материала, лабораторные и практические работы, самостоятельная работа обучающихся 2		Объем часов 3	Уровень освоения 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. 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 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>	<b>Содержание учебного материала:</b>	-	-



Трехфазные цепи	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> Несинусоидальные периодические напряжения и токи	<b>Содержание учебного материала:</b>			-	-
	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 10. Решение задач по расчету цепей переменного тока различными методами. 11. Изучение темы «Применение резонанса в электрических цепях на практике». 12. Изучение темы «Резонансная частота, понятие добротности контура, волновое сопротивление». 13. Решение задач, при соединении потребителей «звездой» 14. Решение задач при соединении потребителей «треугольником» 15. Изучение темы «Несимметричные цепи, симметричные составляющие несимметричных систем». 16. Изучение темы «Виды симметрии несинусоидального тока. Применение фильтров в электрических цепях».	9 2 2 2 2 2 2	1, 2	
<b>Раздел 5.</b>	<b>Понятие, классификация и принцип действия электрических машин</b>			-	-
<b>Тема 5.1</b> Понятие, классификация и принцип действия электрических машин	<b>Содержание учебного материала:</b>			-	-
	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**

Реализация программы учебной дисциплины предполагает наличие учебной лаборатории.

Оборудование в соответствии с Распоряжением декана факультета СПО № 11-СПО-5/17 от 07.03.2017г.

#### **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 : ИД «ФОРУМ» : ИНФРА-М, 2020. — 317 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-8199-0764-1. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1150303>  
<https://znanium.com/read?id=360998>
- 2 Поляков, А. Е. Электротехника в примерах и задачах : учебник / А.Е. Поляков, А.В. Чесноков. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2020. — 357 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-00091-701-5. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1072190>
- 3 Иванов, И. И. Электротехника и основы электроники/И.И. Иванов, Г.И. Соловьев, В.Я. Фролов. СПб.: Лань, 2016. 736с. <http://e.lanbook.com/view/book/71749>

## 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения практических занятий (лабораторных работ), а также выполнения обучающимися индивидуальных заданий, проектов, исследований.

<b>Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)</b>	<b>Формы и методы контроля и оценки результатов обучения</b>
<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>

## Аннотация

Рабочая программа учебной дисциплины «Электротехника» 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».

Учебная дисциплина «Электротехника» является дисциплиной профессионального учебного цикла.

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.

Количество часов на освоение программы учебной дисциплины: обязательной аудиторной учебной нагрузки, часов - 127.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, практические занятия, самостоятельная работа обучающегося.

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля: текущий контроль успеваемости, промежуточная аттестация в форме экзамена в 4 семестре.

Язык обучения по дисциплине: русский.