

Утверждаю  
Зам. директора филиала по УМР, к.ф.-м.н  
С.Ю.РЫЖКОВ  
2019 г.



## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

учебной дисциплины

### **Электротехника**

по специальности

25.02.01 Техническое эксплуатация летательных аппаратов и двигателей

Рабочая программа учебной дисциплины «Электротехника» разработана в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования (далее – ФГОС СПО) по специальности 25.02.01 Техническая эксплуатация летательных аппаратов и двигателей, утвержденного приказом №392 от 22.04.2014г. Министерства образования и науки РФ.

**Разработчик:** В.Н. Антипов, преподаватель цикловой комиссии Пилотажно-навигационное оборудование и авиационные приборы

**Рецензент:** П.А. Родькин, председатель цикловой комиссии Пилотажно-навигационное оборудование и авиационные приборы

Обсуждена и одобрена  
методическим советом  
отделения ТЭЛАиД  
Зав. отделением

  
\_\_\_\_\_ А.В.Зверев  
27.08 2019 г.

# СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
<b>1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	4
<b>2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	5
<b>3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	15
<b>4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	16

# 1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «ЭЛЕКТРОТЕХНИКА»

## 1.1. Область применения программы

Рабочая программа учебной дисциплины является вариативной частью программы подготовки специалистов среднего звена (ППССЗ) в соответствии с ФГОС СПО по специальности 25.02.01 Техническая эксплуатация летательных аппаратов и двигателей, входящей в укрупненную группу специальностей 25.00.00 Аэронавигация и эксплуатация авиационной и ракетно-космической техники.

**1.2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы:** дисциплина входит в профессиональный цикл ППССЗ.

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

**в результате освоения дисциплины обучающийся должен**

**уметь:**

- производить расчет простейших электрических цепей постоянного и переменного тока;
- определять режимы работы трансформаторов и электрических машин.

**знать:**

- методы расчета простейших электрических цепей;
- принципы работы трансформаторов и электрических машин, их технические параметры и характеристики.

**В результате освоения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы следующие профессиональные компетенции:**

ПК 1.3. Обеспечивать безопасность, регулярность и экономическую эффективность авиаперевозок на этапе технического обслуживания.

ПК 2.4. Принимать участие в оценке экономической эффективности производственной деятельности при выполнении технического обслуживания и контроля качества выполняемых работ.

ПК 2.5. Соблюдать технику безопасности и требования охраны труда на производственном участке.

**1.4. Количество часов на освоение программы дисциплины:**

максимальной учебной нагрузки обучающегося 186 часов, в том числе: обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося 124 часа (из них практических занятий 10 часов, лабораторных работ 12 часов); самостоятельной работы обучающегося 62 часа.

## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ.

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

Вид учебной работы	Кол-во часов
<b>Максимальная учебная нагрузка (всего)</b>	<b>186</b>
<b>Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)</b>	<b>124</b>
в том числе:	
лабораторные работы	12
практические занятия	10
<b>Самостоятельная работа обучающегося (всего)</b>	<b>62</b>
в том числе:	
работа с конспектом, учебной и специальной технической литературой	40
решение задач по образцу	12
выполнение индивидуальных заданий	10
подготовка реферата	8
<b>Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета</b>	

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		3	4
<b>Раздел 1. Электрическое поле</b>		<b>14</b>	
<p><b>Тема 1.1.</b> Начальные сведения об электрическом поле</p>	<p>Электронная теория. Структура и электрические заряды молекулы, атома, иона. Молекулярная структура проводников, полупроводников и диэлектриков. Статическое электричество. Заряд и его электрическое поле. Единицы заряда. Закон Кулона.</p>	2	1
	<p>Основные характеристики электрического поля: напряженность, электрический потенциал, разность потенциалов, напряжение, электродвижущая сила (ЭДС). Электропроводность твердых веществ, жидкостей, газов и вакуума.</p>	2	1
	<p>Электрическая емкость. Конденсатор: свойства, конструкция, условные графические обозначения. Факторы, влияющие на емкость конденсаторов: площадь обкладок, расстояние между обкладками, свойства диэлектрика и его диэлектрическая постоянная, напряжение. Формулы зависимостей.</p>	2	1
	<p>Энергия электрического поля конденсатора. Экспоненциальная зарядка и разрядка конденсатора, постоянная времени. Напряжение пробоя. Проверка конденсаторов. Маркировка конденсаторов. Общая емкость и напряжение при последовательном и параллельном соединении конденсаторов.</p>	2	2
	<p><b>Практическое занятие №1.</b> Электрические цепи и их расчет. Вычисление емкости и напряжения при последовательном и параллельном соединении конденсаторов.</p> <p><b>Самостоятельная работа.</b> Работа с конспектом, учебной и специальной технической литературой, изучение маркировки конденсаторов.</p>	4	

1	2	3	4
<p><b>Раздел 2. Электрические цепи постоянного тока</b></p> <p><b>Тема 2.1.</b> Электрический ток</p> <p><b>Тема 2.2.</b> Линейные электрические цепи постоянного тока</p>	<p>Ток проводимости, ток переноса, ток смещения. Электрический ток в твердых и жидких проводниках. Величина, направление, плотность тока. Удельная электрическая проводимость и сопротивление. Сопротивление проводников. Зависимость сопротивления проводников от температуры, температурный коэффициент. Электрический ток в вакууме, газах и полупроводниках.</p> <p>Постоянные и переменные резисторы: конструкция, стабильность сопротивления, допуски и отклонения. Ограничения по применению. Конструкция, работа и применение потенциометров и реостатов. Маркировка резисторов, величины и допуски, номинальные величины, оценка мощности.</p> <p>Назначение, конструкция и работа электрического моста.</p> <p><b>Самостоятельная работа.</b> Работа с конспектом, учебной и специальной технической литературой. Изучение маркировки резисторов.</p> <p>Физические процессы в электрических цепях. Состав электрических цепей: источники и потребители электрической энергии. Получение электрической энергии из других видов энергии: световой, тепловой, химической и других.</p> <p>Преобразование электрической энергии в другие виды энергии.</p> <p>Конструкция (элементы и материалы) и принцип действия (носители зарядов и их концентрация) источников электрической энергии: химических (кислотно-свинцовых, щелочных никель-кадмиевых), термопар, фотоэлементов.</p> <p>Последовательное и параллельное соединение источников. Внутреннее сопротивление источника электрической энергии и его влияние на электрическую цепь.</p>	<p>42</p> <p>2</p> <p>2</p> <p>2</p> <p>4</p> <p>2</p> <p>2</p> <p>2</p> <p>2</p>	<p>2</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>2</p> <p>2</p> <p>2</p>

1	2	3	4
<p><b>Тема 2.3.</b> Нелинейные электрические цепи постоянного тока</p>	<p>ЭДС, мощность, работа и энергия источника, формулы для их определения. Коэффициент полезного действия (КПД) источника электрической энергии. Работа источника в режиме потребителя.</p>	2	2
	<p>Законы Ома и Кирхгофа. Неразветвленная электрическая цепь. Эквивалентное сопротивление последовательно соединенных резисторов. Потенциальная диаграмма.</p>	2	2
	<p>Разветвленная электрическая цепь. Эквивалентное сопротивление параллельно соединенных резисторов. Эквивалентная проводимость.</p>	2	2
	<p>Смешанное соединение резисторов. Расчет электрических цепей методом преобразования схем.</p>	2	2
	<p><b>Практическое занятие №2.</b> Расчет линейных электрических цепей постоянного тока.</p>	2	
	<p><b>Лабораторная работа №1.</b> Исследование режимов работы цепей постоянного тока с одним источником. Расчет электрических цепей.</p>	4	
	<p><b>Самостоятельная работа.</b> Работа с конспектом, учебной и специальной технической литературой. Расчет цепей с одним источником (решение задач по образцу). Расчет цепей с несколькими источниками (решение задач по образцу).</p>	6	
	<p>Нелинейные элементы электрических цепей постоянного тока. Практическое применение нелинейных элементов. Вольтамперная характеристика нелинейных элементов. Статическое и динамическое сопротивление нелинейных элементов. Нелинейные резисторы: терморезисторы, резисторы напряжения. Графический расчет нелинейных электрических цепей постоянного тока при последовательном, параллельном и смешанном соединении элементов.</p>	2	2
	<p><b>Самостоятельная работа.</b> Работа с конспектом, учебной и специальной технической литературой.</p>	4	



2		3	4
<b>1</b>		<b>30</b>	
<b>Раздел 3. Электромагнетизм</b>			
<b>Тема 3.1.</b> Магнитное поле постоянного тока	Теория магнетизма: магнитное поле, силовые линии магнитного поля, магнитная плотность силовых линий и ее изменение. Свойства магнита. Поведение магнита в магнитном поле Земли. Магнитная защита. Закон Ампера.	2	2
	Магнитная индукция, магнитный поток, собственное и взаимное потокоосцепление. Индуктивность. Магнитные свойства вещества. Магнитная проницаемость. Напряженность магнитного поля. Магнитодвижущая сила. Правила для определения направления магнитного поля вокруг проводника с током.	2	2
	Энергия магнитного поля. Проводник с током в магнитном поле. Механические силы в магнитном поле. Работа по перемещению проводника с током в магнитном поле. Конструкция электромагнитов и принцип их работы. Меры предосторожности при хранении магнитов.	2	2
	<b>Самостоятельная работа.</b> Работа с конспектом, учебной и специальной технической литературой.	4	
<b>Тема 3.2.</b> Магнитные цепи	Типы магнитных материалов.		
	Намагничивание ферромагнитных материалов.		
	Магнитный гистерезис: петля гистерезиса, остаточная намагниченность, насыщение магнитных материалов, принудительное размагничивание.	2	2
	Магнитотвердые и магнитомягкие материалы.		
	<b>Самостоятельная работа.</b>		
	Работа с конспектом, учебной и специальной технической литературой.	4	
<b>Тема 3.3.</b> Электромагнитная индукция	Явление и закон электромагнитной индукции. Закон Фарадея. Правило Ленца. Электродвижущая сила в проводнике, движущемся в магнитном поле, и влияние на ее величину скорости движения проводника.	2	2

1	2	3	4
	<p>Катушка в магнитном поле. Расчет индуктивности катушек при последовательном и параллельном соединении. Явление и ЭДС самоиндукции. Опасность при выключении катушки. Меры предосторожности.</p> <p>Явление и ЭДС взаимной индукции. Влияние на взаимную индуктивность количества витков катушке, физического размера катушки, проницаемости катушки и расположения катушек относительно друг друга.</p> <p>Применение закона электромагнитной индукции на практике. Вихревые токи, их использование и способы ограничения.</p> <p><b>Самостоятельная работа.</b> Работа с конспектом, учебной и специальной технической литературой.</p> <p>Реферат на тему «Вихревые токи: использование и способы ограничения».</p>	<p>3</p> <p>2</p> <p>2</p> <p>2</p> <p>6</p> <p>60</p>	<p>4</p> <p>2</p> <p>2</p> <p>2</p>
<p><b>Раздел 4. Электрические цепи переменного тока</b></p> <p><b>Тема 4.1.</b> Основные сведения о синусоидальном электрическом токе</p>	<p>Теория электрических цепей переменного тока. Вращение контура в магнитном поле и получение синусоидальной ЭДС. Характеристики синусоидальных величин: фаза, период, частота, сдвиг фаз, максимальное (амплитудное), действующее, среднее, мгновенное значения. Векторные диаграммы.</p> <p>Элементы и параметры линейных электрических цепей синусоидального тока. Цель переменного тока с активным сопротивлением: напряжение, ток, мощность, векторная диаграмма.</p> <p>Цель переменного тока с индуктивностью: напряжение, ток, мощность, векторная диаграмма.</p> <p>Цель переменного тока с емкостью: напряжение, ток, мощность, векторная диаграмма.</p> <p><b>Самостоятельная работа.</b> Работа с конспектом, учебной и специальной технической литературой.</p>	<p>2</p> <p>2</p> <p>2</p> <p>2</p> <p>4</p>	<p>2</p> <p>2</p> <p>2</p> <p>2</p>

1	2	3	4
<p><b>Тема 4.2.</b> Расчет электрических цепей переменного тока</p>	<p>Схема замещения реальных катушек. Полное сопротивление, угол сдвига фазы, формулы для их вычисления. Активная (мощность рассеяния) и реактивная мощности, полная мощность, коэффициент мощности, формулы для их вычисления. Векторная диаграмма.</p>	2	2
	<p>Схема замещения реальных конденсаторов. Полное сопротивление, угол сдвига фазы, формулы для их вычисления. Активная (мощность рассеяния) и реактивная мощности, полная мощность, коэффициент мощности, формулы для их вычисления. Векторная диаграмма.</p>	2	2
	<p>Расчет неразветвленной цепи переменного тока с активным сопротивлением, индуктивностью и емкостью при различных соотношениях величин реактивных сопротивлений. Треугольники напряжений, сопротивлений и мощностей.</p>	2	2
	<p>Расчет разветвленной цепи с активным сопротивлением, индуктивностью и емкостью при различных соотношениях величин реактивных проводимостей. Треугольники токов, проводимостей и мощностей.</p>	2	2
	<p>Компенсация реактивной мощности в электрических цепях. Коэффициент мощности. Методы увеличения коэффициента мощности.</p>	2	2
	<p>Резонанс напряжений и токов в электрических цепях. Практическое значение и использование резонансных контуров.</p>	2	2
	<p><b>Практическое занятие №3.</b> Расчет цепей однофазного переменного тока.</p>	2	
	<p><b>Лабораторная работа №2.</b> Исследование цепей переменного тока с последовательным соединением катушки, конденсатора и резистора. Расчет электрических цепей.</p>	4	
	<p><b>Самостоятельная работа.</b> Работа с конспектом, учебной и специальной технической литературой.</p>	6	

1	2	3	4
<p><b>Тема 4.3.</b> Трехфазные цепи</p>	Трехфазные системы. Получение трехфазной ЭДС при соединении обмоток генератора звездой и треугольником. Фазные, линейные напряжения и токи, соотношения между ними. Топографическая диаграмма.	2	2
	Симметричная нагрузка в трехфазной цепи при соединении обмоток генератора и фаз приемника звездой и треугольником.	2	2
	Несимметричная нагрузка в трехфазной цепи при соединении фаз приемника звездой и треугольником. Четырехпроводная трехфазная система. Напряжение смещения нейтрали, роль нулевого провода.	2	2
	Методы расчета трехфазных цепей.	2	2
	Преимущества схем соединений треугольником и звездой, их применение.	2	2
	Получение вращающегося магнитного поля в трехфазных электродвигателях и генераторах.	2	2
	Магнитные поля однофазной, двухфазной и трехфазной обмоток.	2	2
	<b>Практическое занятие №4.</b> Расчет трехфазных цепей.	2	
	<b>Лабораторная работа №3.</b> Определение параметров и исследование режимов работы трехфазной цепи при соединении потребителей звездой. Расчет цепи при соединении звездой.	4	
	<b>Самостоятельная работа.</b> Работа с конспектом, учебной и специальной технической литературой. Расчет трехфазных цепей (решение задач).	4	
<p><b>Тема 4.4.</b> Фильтры</p>	Назначение, состав, функционирование, применение фильтров низкой частоты, высокой частоты, полосовых и заграждающих фильтров.	2	1
	<b>Самостоятельная работа.</b> Работа с конспектом, учебной и специальной технической литературой.	2	

1		2		3		4	
Раздел 5. Электрические машины				40			
<b>Тема 5.1.</b> Трансформаторы	Назначение, конструкция и принцип работы однофазного трансформатора. Режимы холостого хода и нагрузки. Первичная и вторичная обмотки, напряжения, токи и мощности в обмотках.	2		2		2	
	Трансформаторные потери и способы их преодоления. КПД и эффективность применения. Маркировка и подключение трансформаторов.	2		2		2	
	Автотрансформаторы. Трансформаторы тока. Трехфазные трансформаторы.	2		2		2	
	<b>Самостоятельная работа.</b> Работа с конспектом, учебной и специальной технической литературой.	4					
	Назначение, области применения машин переменного тока и их классификация. Устройство электрической машины переменного тока.	2		2		2	
	Принцип действия трехфазного асинхронного двигателя. Частота вращения магнитного поля статора и частота вращения ротора.	2		2		2	
	Вращающий момент асинхронного двигателя. Скольжение. Регулирование частоты вращения ротора. Потери энергии и КПД асинхронного двигателя.	2		2		2	
	Устройство и принцип действия синхронной машины.	2		2		2	
	<b>Практическое занятие №5.</b> Расчет параметров машин переменного тока.	2		2		2	
	<b>Самостоятельная работа.</b> Работа с конспектом, учебной и специальной технической литературой.	4					
<b>Тема 5.3.</b> Электрические машины постоянного тока	Назначение, области применения машин постоянного тока и их классификация. Устройство и принцип действия машин постоянного тока: магнитная цепь, коллектор, обмотка якоря.	2		2		2	

1	2	3	4
	<p>Рабочий процесс машины постоянного тока: ЭДС обмотки якоря, реакция якоря, коммутация. Потери энергии и КПД. Способы возбуждения.</p> <p>Работа генератора. Факторы, влияющие на выходное напряжение и направление тока в генераторе.</p> <p>Работа двигателя. Факторы, влияющие на выходную мощность, вращающий момент, скорость и направление вращения двигателя.</p> <p><b>Самостоятельная работа.</b> Работа с конспектом, учебной и специальной технической литературой.</p> <p>Реферат на тему «Применение двигателей переменного и постоянного тока в авиационной технике».</p>	2	2
	<b>Зачет</b>	2	
	<p><b>Итого:</b> Максимальная учебная нагрузка – 186 часов. Обязательная аудиторная нагрузка - 124 часа. Самостоятельная работа обучающихся – 62 часа.</p> <p>На занятиях используются компьютерные и мультимедиа-технологии</p>		

### **3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ «ЭЛЕКТРОТЕХНИКА»**

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

Реализация программы дисциплины «Электротехника» требует наличия учебного кабинета, оборудованного техническими средствами обучения, и лаборатории электротехники.

##### **Оборудование учебного кабинета:**

1. Многофункциональный комплекс преподавателя:

- компьютер с лицензионным программным обеспечением;
- мультимедиа-проектор;
- принтер;
- интерактивная доска;
- Интернет.

2. Столы и посадочные места для учащихся.

#### **3.2. Информационное обеспечение обучения. Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы**

##### **Основные источники**

1. Данилов И.А. Общая электротехника. Части 1 и 2. Учебное пособие для СПО. М.: Издательство «Юрайт». – 2018.

2. Антипов В.Н. Электротехника. Методические рекомендации по выполнению лабораторных работ. – ЕАТК. – 2018.

##### **Дополнительные источники**

1. Кузовкин В.А., Филатов В.В. Электротехника и электроника. Учебник для СПО. – М.: Издательство «Юрайт». – 2018.

##### **Электронные ресурсы**

1. Основы электротехники. Модуль 3. Категория В1. Учебное пособие Люфтганза. – 2018. - <https://yadi.sk/i/qrsMR0yIfDZleQ>

##### **Интернет-ресурсы**

1. <https://ru.wikipedia.org/wiki/Электротехника> - Википедия: свободная энциклопедия.

2. [http://www.elektrospets.ru/elektrotekhnika\\_el\\_tsepi\\_postoyannogo\\_toka\\_provodnikovye\\_materialy.php](http://www.elektrospets.ru/elektrotekhnika_el_tsepi_postoyannogo_toka_provodnikovye_materialy.php) - Электротехника.

#### 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ «ЭЛЕКТРОТЕХНИКА»

Контроль и оценка результатов освоения дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения практических занятий, тестирования, а также выполнения обучающимися индивидуальных заданий.

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
<p><u>Умения:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– производить расчет простейших электрических цепей постоянного и переменного тока;</li> <li>– определять режимы работы трансформаторов и электрических машин.</li> </ul> <p><u>Знания:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– методов расчета простейших электрических цепей;</li> <li>– принципов работы трансформаторов и электрических машин, их технические параметров и характеристик.</li> </ul> <p>ПК 1.3, ПК 2.4, ПК 2.5</p>	<p><u>Формы контроля обучения:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– устные и письменные опросы;</li> <li>– фронтальные индивидуальные беседы;</li> <li>– подготовка рефератов;</li> <li>– выполнение тестовых заданий по разделам (темам) учебной дисциплины.</li> </ul> <p><u>Методы оценки результатов обучения:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– мониторинг роста творческой самостоятельности и опыта получения нового знания каждым обучающимся;</li> <li>– итоговое тестирование – независимая экспертиза качества результатов освоения дисциплины по тестам преподавателя;</li> <li>– накопительная оценка.</li> </ul>





Программа обсуждена на заседании цикловой комиссии ПКЦиАП

Протокол № 1 от «27» августа 2019 г.

Председатель цикловой комиссии «ПКЦиАП» [подпись] /Родовская

Методист отделения ТЭЛА и Д [подпись] /Т.С. Дягилева

Начальник отдела качества [подпись] /А. Н. Пронина