

Егорьевский АТК имени В.П. Чкалова – филиал МГТУ ГА



Утверждаю  
Директор филиала по УМР, к.ф.-м.н  
С.Ю.Рыжков  
2021 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

учебной дисциплины

**Электротехника**

25.02.03 Техническая эксплуатация электрифицированных и  
пилотажно-навигационных комплексов


Егорьевск 2021

Рабочая программа учебной дисциплины «Техническая эксплуатация авиационного оборудования» разработана в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования (далее – ФГОС СПО) по специальности 25.02.03 Техническая эксплуатация электрифицированных и пилотажно-навигационных комплексов, 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 ТЭЛА и Д  
Зав. отделением

  
А.В.Зверев  
28.06. 2021 г.

# **1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «ЭЛЕКТРОТЕХНИКА».**

## **1.1. Область применения программы**

Рабочая программа учебной дисциплины является частью программы подготовки специалистов среднего звена (ПССЗ) в соответствии с ФГОС СПО по специальности 25.02.03 Техническая эксплуатация электрифицированных и пилотажно-навигационных комплексов, входящей в состав укрупненной группы 25.00.00 Аэронавигация и эксплуатация авиационной и ракетно-космической техники.

Рабочая программа учебной дисциплины может быть использована в дополнительном профессиональном образовании (в программах повышения квалификации и переподготовки) и профессиональной подготовке по профессии 10007 Авиационный механик по приборам и электрооборудованию.

**1.2. Место учебной дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы:** учебная дисциплина входит в профессиональный цикл общепрофессиональные дисциплины ОП ПССЗ.

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

В результате освоения дисциплины обучающийся должен уметь:

– рассчитывать параметры различных электрических схем.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен знать:

– методы расчета электрических цепей;

– принципы работы электрических машин, их технические параметры и характеристики.

В результате освоения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы компетенции:

ПК 1.2. Эффективно использовать основное и вспомогательное оборудование и материалы.

ПК 1.12. Осуществлять наладку, настройку, регулировку и опытную проверку оборудования и систем в лабораторных условиях и на объектах.

ПК 1.13. Проводить подключение приборов, регистрацию необходимых характеристик и параметров и обработку полученных результатов.

ПК 1.15. Обеспечивать выполнение техники безопасности на производственном участке.

ПК 1.16. Осуществлять контроль качества выполняемых работ.

ОК 2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.

ОК 3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.

ОК 4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.

**1.4. Количество часов на освоение программы дисциплины:**  
максимальной учебной нагрузки обучающегося 150 часов, в том числе:  
обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося 100 часов;  
самостоятельной работы обучающегося 50 часов.



## СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
<b>1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	<b>4</b>
<b>2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	<b>6</b>
<b>3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	<b>16</b>
<b>4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	<b>17</b>

## 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>150</b>
<b>Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)</b>	<b>100</b>
в том числе:	
лабораторные работы	12
практические занятия	16
<b>Самостоятельная работа обучающегося (всего)</b>	<b>50</b>
в том числе:	
работа с конспектом, учебной и специальной литературой	22
подготовка реферата	13
выполнение индивидуальных заданий	2
решение задач	13
<b>Промежуточная аттестация в форме экзамена</b>	

## 2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины «Электротехника»

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов	Уровень освоения
1	2	3	4
<b>Раздел 1. Электрическое поле</b>	<b>10</b>	<b>10</b>	
	Содержание учебного материала		
1	<p>Электронная теория.</p> <p>Структура и электрические заряды молекулы, атома, иона.</p> <p>Молекулярная структура проводников, полупроводников и изоляторов (диэлектриков).</p> <p>Статическое электричество: заряд и его электрическое поле.</p> <p>Единицы заряда.</p> <p>Диэлектрическая проницаемость.</p> <p>Основные характеристики электрического поля: напряженность, электрический потенциал, разность потенциалов, электрическое напряжение.</p> <p>Закон Кулона (электростатические законы притяжения и отталкивания заряженных частиц).</p> <p>Электропроводность твердых веществ, жидкостей, газов и вакуума.</p> <p>Электрическая емкость.</p>	2	1
2	<p>Конденсатор. Свойства конденсатора, конструкция конденсаторов. Факторы, влияющие на емкость конденсаторов: площадь обкладок, расстояние между обкладками, свойства диэлектрика и его диэлектрическая постоянная, напряжение.</p> <p>Энергия электрического поля конденсатора. Испытание конденсаторов: напряжение пробоя. Маркировка конденсаторов.</p>	2	2
	<b>Практическое занятие.</b>		
	Электростатические цепи и их расчет: вычисление емкости и напряжения, последовательные и параллельные цепи.	2	
	<b>Самостоятельная работа.</b>		
	Расчет электростатических цепей (решение задач по образцу). Изучить маркировку конденсаторов.	4	



Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов	Уровень освоения
1	2	3	4
<b>Раздел 2. Электрические цепи постоянного тока</b>		<b>30</b>	
	Содержание учебного материала		
1	Ток проводимости, ток переноса, ток смещения. Электрический ток в проводниках: величина, направление, плотность тока. Удельная электрическая проводимость и сопротивление. Сопротивление проводников. Функционирование и использование потенциометров и реостатов. Маркировка резисторов, величины и допуски, номинальные величины, оценка мощности. Функционирование электрического моста. Зависимость сопротивления проводников от температуры (положительная и отрицательная температурная электропроводность, температурный коэффициент). Постоянные резисторы: конструкция, стабильность сопротивления, допуски и отклонения. Переменные резисторы. Конструкция потенциометров и реостатов. Конструкция электрического моста. Электрический ток в вакууме. Электрический ток в полупроводниках.	2	1
	<b>Самостоятельная работа.</b>		
	Работа с конспектом, учебной и специальной технической литературой. Изучить конструкцию потенциометров и реостатов. Изучить маркировку резисторов.	2	
	Содержание учебного материала		
1	Состав электрических цепей: источники и потребители электрической энергии. Получение электрической энергии из других видов энергии: световой, тепловой, химической и других. Преобразование электрической энергии в другие виды энергии. Конструкция и принцип действия источников электрической энергии в другие виды энергии. Конструкция элементов. Мощность, работа и энергия (формулы для их определения). Рассеяние мощности резистором. Закон Джоуля-Ленца. ЭДС (электродвижущая сила), мощность, коэффициент полезного действия источника электрической энергии, влияние внутреннего сопротивления источника. Работа источника электрической энергии в режиме генератора и потребителя.	2	1
	<b>Тема 2.2. Линейные электрические цепи постоянного тока</b>		

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов	Уровень освоения
1	2	3	4
	2	2	2
	3	2	2
	4	2	2
	5	2	2
	<b>Лабораторная работа.</b> Исследование режимов работы цепей постоянного тока с одним источником.	4	
	<b>Самостоятельная работа.</b> Расчет цепей с одним источником (решение задач по образцу). Расчет цепей с несколькими источниками (решение задач по образцу).	6	
	<b>Содержание учебного материала</b>		
<b>Тема 2.3.</b> <b>Нелинейные электрические цепи постоянного тока</b>	1	2	1
	<b>Самостоятельная работа.</b> Работа с конспектом, учебной и специальной технической литературой. Решение задач: графический метод расчета нелинейных цепей.		



Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов	Уровень освоения
1	2	3	4
<b>Раздел 3. Электромагнетизм</b>	<b>Практическое занятие.</b> Расчет линейных и нелинейных электрических цепей постоянного тока с одним источником.	2	
<b>Тема 3.1. Магнитное поле постоянного тока</b>	Содержание учебного материала 1 Магнитное поле. Силовые линии магнитного поля. Свойства магнита. Поведение магнита в магнитном поле Земли. Магнитная защита. Закон Ампера. Магнитная индукция, магнитный поток, собственное и взаимное потокоцепление. Индуктивность. Магнитные свойства вещества. Магнитная проницаемость. Напряженность магнитного поля. Закон полного тока. Магнитодвижущая сила. Правила для определения направления магнитного поля вокруг проводника с током. 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 принципы работы. Меры предосторожности при хранении магнитов. <b>Самостоятельная работа.</b> Работа с конспектом, учебной и специальной технической литературой. Определение характеристик магнитного поля. Изучить практическое использование силового действия магнитного поля. Содержание учебного материала	2	1
<b>Тема 3.2. Магнитные цепи</b>	1 Различные типы магнитных материалов. Магнитно-твердые, магнитно-мягкие материалы. Намагничивание ферромагнитных материалов. Магнитный гистерезис: петля гистерезиса, остаточная намагниченность, насыщение магнитных материалов. Цели и задачи расчета магнитных цепей. Применение закона полного тока для расчета параметров магнитной цепи. Прямая и обратная задачи. <b>Самостоятельная работа.</b> Работа с конспектом, учебной и специальной технической литературой. Расчет простейших магнитных цепей.	2	1
<b>Тема 3.3.</b>	Содержание учебного материала	3	

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся		Объем часов	Уровень освоения
1	2		3	4
Электромагнитная индукция	1	Явление электромагнитной индукции. Закон электромагнитной индукции. Правило Ленца. Электродвижущая сила в проводнике, движущемся в магнитном поле. Закон Фарадея.	2	2
	2	Явление и ЭДС самоиндукции, явление и ЭДС взаимной индукции. Влияние на взаимную индуктивность: количество витков в катушке, физический размер катушки, проницаемость катушки, расположение катушек относительно друг друга. Применение закона электромагнитной индукции в практике. Принцип работы трансформатора. Вихревые токи, их использование и способы ограничения.		
<b>Практическое занятие.</b>				
Определение ЭДС электромагнитной индукции.				
<b>Самостоятельная работа.</b>				
Реферат на тему: «Использование вихревых токов».				
62				
Содержание учебного материала				
Тема 4.1. Основные сведения о синусоидальном электрическом токе	1	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 синусоидально изменяющихся электрических величин. Векторные диаграммы.	2	2
	2	Элементы и параметры линейных электрических цепей синусоидального тока. Цель переменного тока с активным сопротивлением: напряжение, ток, мощность, векторная диаграмма. Цель переменного тока с индуктивностью: напряжение, ток, мощность, векторная диаграмма. Цель переменного тока с емкостью: напряжение, ток, мощность, векторная диаграмма.	2	2
	3	Схема замещения реальных катушек и конденсаторов. Полное сопротивление, угол сдвига фазы: формулы для их вычисления. Полная мощность, активная и реактивная мощности: формулы для их вычисления.	2	2
<b>Практическое занятие.</b>				
Расчет полного сопротивления и полной мощности реальных катушек и конденсаторов.				
2				



Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов	Уровень освоения
1	2	3	4
	<b>Самостоятельная работа.</b> Построение векторных диаграмм. Определение величины и характера нагрузки (выполнение индивидуальных заданий). Содержание учебного материала	2	
<b>Тема 4.2.</b> <b>Расчет электрических цепей переменного тока</b>	1 Расчет неразветвленной цепи переменного тока с активным сопротивлением, индуктивностью, емкостью при различных соотношениях величин реактивных сопротивлений. Треугольники напряжений, сопротивлений, мощностей.	2	2
	2 Расчет разветвленной цепи с активным сопротивлением, индуктивностью, емкостью при различных соотношениях величин реактивных проводимостей. Треугольники токов, проводимостей, мощностей.	2	2
	3 Компенсация реактивной мощности в электрических цепях. Коэффициент мощности. Методы увеличения коэффициента мощности.	2	2
	4 Резонанс напряжений в электрических цепях. Условия и признаки резонанса напряжений. Частотные характеристики.	2	2
	5 Резонанс токов в электрических цепях. Условия и признаки резонанса токов. Частотные характеристики.	2	1
	6 Символический метод расчета электрических цепей переменного тока. Выражение синусоидальных величин комплексными числами. Сопротивления, проводимости, мощность электрических цепей в комплексной форме.	2	1
	7 Законы Ома и Кирхгофа в символической форме. Применение комплексных чисел для расчета электрических цепей переменного тока.	2	1
	<b>Практическое занятие.</b> Расчет цепей однофазного переменного тока.	2	
	<b>Лабораторная работа.</b> Исследование цепей переменного тока с последовательным соединением катушки, конденсатора и резистора	4	
	<b>Самостоятельная работа.</b> Реферат на тему: «Методы увеличения коэффициента мощности». Реферат на тему: «Практическое использование резонансных контуров». Расчет цепей переменного тока символическим методом (решение задач).	2	





Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов	Уровень освоения
1	2	3	4
	<b>Самостоятельная работа.</b> Реферат на тему: «Практическое применение феррорезонансных контуров».	2	
<b>Тема 4.6.</b> <b>Переходные процессы в электрических цепях</b>	1 Содержание учебного материала Понятие о переходных процессах. Первый и второй законы коммутации. Переходные процессы в цепях постоянного и переменного тока с индуктивностью и емкостью. Экспоненциальная зарядка и разрядка конденсатора, константы времени.	2	1
	<b>Самостоятельная работа.</b> Реферат на тему: «Влияние переходных процессов на работу электрических цепей».	2	
<b>Раздел 5.</b> <b>Понятие, классификация и принцип действия электрических машин</b>		28	
	<b>Содержание учебного материала</b>		
<b>Тема 5.1.</b> <b>Электрические машины постоянного тока</b>	1 Назначение, область применения машин постоянного тока и их классификация. Устройство и принцип действия машин постоянного тока: магнитная цепь, коллектор, обмотка якоря. Рабочий процесс машины постоянного тока: ЭДС обмотки якоря, реакция якоря, коммутация.	2	2
	3 Работа двигателей, способы возбуждения, факторы, влияющие на выходную мощность, вращающий момент, скорость и направление вращения двигателя. Потери энергии и КПД машин постоянного тока.	2	2
	<b>Практическое занятие.</b> Расчет параметров машин постоянного тока.	2	
<b>Тема 5.2.</b>	<b>Самостоятельная работа.</b> Работа с конспектом, учебной и специальной технической литературой. Изучение способов регулирования частоты вращения двигателей постоянного тока.	6	
	<b>Содержание учебного материала</b>		



Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов	Уровень освоения
1	2	3	4
Электрические машины переменного тока	<p>1 Назначение, область применения машин переменного тока и их классификация. Устройство электрической машины переменного тока: статор и его обмотка, ротор и его обмотка. Принцип действия трехфазного асинхронного двигателя. Частота вращения магнитного поля статора и частота вращения ротора.</p> <p>2 Вращающий момент асинхронного двигателя. Скольжение. Регулирование частоты вращения ротора. Потери энергии и КПД асинхронного двигателя.</p> <p>3 Устройство и принцип действия синхронной машины.</p> <p><b>Практическое занятие.</b> Расчет параметров машин переменного тока</p> <p><b>Самостоятельная работа.</b> Работа с конспектом, учебной и специальной технической литературой. Изучение способов регулирования выходного напряжения синхронного генератора.</p>	2	2
	<b>Экзамен</b>	2	
	<p><b>Итого:</b> Максимальная учебная нагрузка – 150. Обязательная аудиторная нагрузка - 100. Самостоятельная работа – 50.</p> <p>На занятиях используются активные и интерактивные методы и технологии: технология развития критического мышления, разбор ситуаций и мультимедиа-технологии</p>		

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

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

Реализация учебной дисциплины требует наличия учебного кабинета технических средств обучения, лаборатории «Электротехника».

Оборудование учебного кабинета:

- посадочные места по количеству обучающихся;
- рабочее место преподавателя;
- комплект учебно-наглядных пособий.

Технические средства обучения:

- мультимедийное оборудование.

Оборудование лаборатории и рабочих мест лаборатории:

- рабочее место преподавателя;
- посадочные места по количеству обучающихся;
- стенды, обеспечивающие проведение лабораторных работ.

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

##### **Основные источники**

1. И.А. Данилов. Электротехника Часть 1 и Часть 2. Учебное пособие для СПО. 2-е издание, исправленное и дополненное. - Москва. Юрайт. 2020.
2. Антипов В.Н. Электротехника. Методические рекомендации по выполнению лабораторных работ. – ЕАТК. – 2018.
3. Теоретические основы электротехники, Практикум, Аполлонский С.М., 2020

##### **Дополнительные источники**

1. Фуфаева Л.И. Электротехника. - ОИЦ «Академия». - 2019.
2. Основы электротехники, микроэлектроники и управления, Том 2, Учебное пособие для СПО, Комиссаров Ю.А., Гордеев Л.С., Вент Д.П., Бабокин Г.П., 2019.
3. Общая электротехника и электроника, Екутеч Р.И., Паранук А.А., Хрисониди В.А., 2019

##### **Электронные ресурсы**

1. Облачное хранилище <https://cloud.mail.ru/public/2cJb/nDUrsWGRV>
2. Облачное хранилище [https://eatkchkalova-my.sharepoint.com/personal/e\\_titkov\\_eatkgga\\_online/\\_layouts/15/onedrive.aspx](https://eatkchkalova-my.sharepoint.com/personal/e_titkov_eatkgga_online/_layouts/15/onedrive.aspx)

## Интернет-ресурсы

1. <https://ru.wikipedia.org/wiki/Электротехника> - Википедия: свободная энциклопедия.
2. [http://www.elektrospets.ru/elektrotehnika\\_el\\_tsepi\\_postoyannogo\\_toka\\_provodnikovye\\_materialy.php](http://www.elektrospets.ru/elektrotehnika_el_tsepi_postoyannogo_toka_provodnikovye_materialy.php) - Электротехника.

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

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

<b>Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания, ПК, ОК)</b>	<b>Формы и методы контроля и оценки результатов обучения</b>
<b>Умения</b> – рассчитывать параметры различных электрических схем.	<u>Формы контроля обучения:</u> – устные и письменные опросы; – фронтальные индивидуальные беседы; – домашние задания проблемного характера; – подготовка творческих работ (рефератов); – выполнение тестовых заданий по разделам (темам) учебной дисциплины. <u>Методы оценки результатов обучения:</u> – мониторинг роста творческой самостоятельности и опыта получения нового знания каждым обучающимся; – итоговое тестирование; – накопительная оценка.
<b>Знания</b> – методы расчета электрических цепей; – принципы работы электрических машин, их технические параметры и характеристики.	
В результате освоения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы компетенции: ПК 1.2, ПК 1.12, ПК 1.13, ПК 1.15, ПК1.16, ОК 2, ОК 3, ОК 4.	

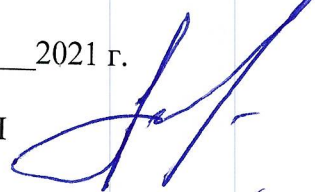
Программа обсуждена на заседании цикловой комиссии ПНО и АП

Протокол № 15 от 04.06 2021 г.

Председатель цикловой комиссии ПНО и АП

Начальник отдела качества

Методист



П.А. Родкин



А.Н. Пронина



О.Ю. Комиссарова