

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

«Утверждаю»

Зам. директора филиала по УМР, к.ф.-м.н.

  
\_\_\_\_\_ С.Ю.Рыжков

« 01 » \_\_\_\_\_ 09 \_\_\_\_\_ 2018 г.

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

учебной дисциплины

**Электротехника**

по специальности

25.02.03 Техническая эксплуатация электрифицированных и  
пилотажно-навигационных комплексов

Егорьевск 2018

## 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>

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

## **1.1. Область применения программы**

Рабочая программа учебной дисциплины является частью программы подготовки специалистов среднего звена (ППССЗ) 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 ППССЗ.

**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.



## 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>Содержание учебного материала</b>			
<b>Тема 1.1. Начальные сведения об электрическом поле</b>	1	2	1
	2	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>		
<b>Содержание учебного материала</b>			
<b>Тема 2.1. Электрический ток</b>	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	
<b>Содержание учебного материала</b>			
<b>Тема 2.2. Линейные электрические цепи постоянного тока</b>	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: химических, терморпар, фотоэлементов. 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



Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов	Уровень освоения
1	2	3	4
	2 Законы Ома, Кирхгофа. Неразветвленная электрическая цепь. Эквивалентное сопротивление последовательно соединенных резисторов. Потенциальная диаграмма неразветвленной электрической цепи. Разветвленная электрическая цепь. Эквивалентное сопротивление параллельно соединенных резисторов. Эквивалентная проводимость.	2	2
	3 Последовательное и параллельное соединение источников электрической энергии. Смешанное соединение пассивных элементов. Метод преобразования схем.	2	2
	4 Электрические цепи с несколькими источниками ЭДС. Метод узловых и контурных уравнений. Метод контурных токов.	2	2
	5 Метод узловых напряжений. Метод наложения токов.	2	2
	<b>Практическое занятие.</b> Расчет линейных электрических цепей постоянного тока.	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>Тема 2.3.</b> <b>Нелинейные электрические цепи постоянного тока</b>	Содержание учебного материала		
	1 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.	2	1



Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов	Уровень освоения
I	2	3	4
	<p><b>Самостоятельная работа.</b> Работа с конспектом, учебной и специальной технической литературой. Решение задач: графический метод расчета нелинейных цепей.</p>	2	
<b>Раздел 3. Электромагнетизм</b>		<b>20</b>	
<p><b>Тема 3.1. Магнитное поле постоянного тока</b></p>	<p>Содержание учебного материала</p> <p>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.</p> <p><b>Самостоятельная работа.</b> Работа с конспектом, учебной и специальной технической литературой. Определение характеристик магнитного поля. Изучить практическое использование силового действия магнитного поля.</p> <p>Содержание учебного материала</p>	2	1
<p><b>Тема 3.2. Магнитные цепи</b></p>	<p>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.</p> <p><b>Самостоятельная работа.</b> Работа с конспектом, учебной и специальной технической литературой. Расчет простейших магнитных цепей.</p>	3	1



Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов	Уровень освоения
I	2	3	4
Содержание учебного материала			
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.	2	2
<b>Практическое занятие.</b>			
Определение ЭДС электромагнитной индукции.			
<b>Самостоятельная работа.</b>			
Реферат на тему: «Использование вихревых токов».			
<b>Раздел 4. Электрические цепи переменного тока</b>			
<b>Тема 4.1. Основные сведения о синусоидальном электрическом токе</b>			
Содержание учебного материала			
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. Цепь переменного тока с активным сопротивлением: напряжение, ток, мощность, векторная диаграмма. Цепь переменного тока с индуктивностью: напряжение, ток, мощность, векторная диаграмма. Цепь 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



Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов	Уровень освоения
1	2	3	4
	<b>Практическое занятие.</b> Расчет полного сопротивления и полной мощности реальных катушек и конденсаторов.	2	
	<b>Самостоятельная работа.</b> Построение векторных диаграмм. Определение величины и характера нагрузки (выполнение индивидуальных заданий).	2	
<b>Тема 4.2.</b> <b>Расчет электрических цепей переменного тока</b>	Содержание учебного материала		
	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. Практическое значение и использование резонансных контуров.	2	1
	6 Символический метод расчета электрических цепей переменного тока. Выражение sinusoidalных 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	



Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов	Уровень освоения	
1	2	3	4	
	<p><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). Содержание учебного материала</p>	2		
<b>Тема 4.3. Трехфазные цепи</b>	1	Трехфазные системы. Получение трехфазной ЭДС. Фазные, линейные напряжения и токи, соотношения между ними. Топографическая диаграмма. Симметричная нагрузка в трехфазной цепи при соединении обмоток генератора и фаз приемника звездой и треугольником	2	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
	3	Методы расчета трехфазных цепей.	2	2
	4	Преимущества схем соединений треугольником и звездой, их применение. Получение вращающегося магнитного поля в трехфазных электродвигателях и генераторах. Магнитные поля однофазной, двухфазной и трехфазной обмоток.	2	2
	<b>Практическое занятие.</b> Расчет трехфазных цепей.	2		
	<b>Лабораторная работа.</b> Определение параметров и исследование режимов работы трехфазной цепи при соединении потребителей звездой	4		
	<b>Самостоятельная работа.</b> Построение векторных диаграмм в трехфазных цепях. Расчет трехфазных цепей (решение задач).	2		
	Содержание учебного материала			
<b>Тема 4.4. Частотные фильтры</b>	1	Функционирование, применение и использование фильтров следующих типов: низкой частоты, высокой частоты, полосовые фильтры, заграждающие фильтры.	2	1
		<b>Самостоятельная работа.</b> Реферат на тему: «Применение электрических фильтров».	4	



Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов	Уровень освоения
1	2	3	4
Содержание учебного материала			
Тема 4.5. Нелинейные электрические цепи переменного тока	1	2	1
	Нелинейные элементы, применяемые в электрических цепях, их вольтамперные характеристики. Кагушка с ферромагнитным сердечником: магнитный поток, ток, ЭДС, векторная диаграмма. Явление феррорезонанса.		
Тема 4.6. Переходные процессы в электрических цепях	<b>Самостоятельная работа.</b> Реферат на тему: «Практическое применение феррорезонансных контуров».		
	Содержание учебного материала		
	1	2	1
	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.		
Раздел 5. Понятие, классификация и принцип действия электрических машин	<b>Самостоятельная работа.</b> Реферат на тему: «Влияние переходных процессов на работу электрических цепей».		
	28		
Содержание учебного материала			
Тема 5.1. Электрические машины постоянного тока	1	2	2
	Назначение, область применения машин постоянного тока и их классификация. Устойчивость и принцип действия машин постоянного тока: магнитная цепь, коллектор, обмотка якоря. Рабочий процесс машины постоянного тока: ЭДС обмотки якоря, реакция якоря, коммутация.		
	3	2	2
	Работа двигателей, способы возбуждения, факторы, влияющие на выходную мощность, вращающий момент, скорость и направление вращения двигателя. Потери энергии и КПД машин постоянного тока.		
<b>Практическое занятие.</b> Расчет параметров машин постоянного тока.			
<b>Самостоятельная работа.</b> Работа с конспектом, учебной и специальной технической литературой. Изучение способов регулирования частоты вращения двигателей постоянного тока.			
		6	



Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов	Уровень освоения
I	2	3	4
	Содержание учебного материала		
Тема 5.2. Электрические машины переменного тока	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.	2	2
	2 Вращающий момент асинхронного двигателя. Скольжение. Регулирование частоты вращения ротора. Потери энергии и КПД асинхронного двигателя.	2	2
	3 Устройство и принцип действия синхронной машины.	2	2
	<b>Практическое занятие.</b>		
	Расчет параметров машин переменного тока	2	
	<b>Самостоятельная работа.</b>		
	Работа с конспектом, учебной и специальной технической литературой. Изучение способов регулирования выходного напряжения синхронного генератора.	6	
	<b>Итого:</b> Экзамен	2	
	Максимальная учебная нагрузка – 150. Обязательная аудиторная нагрузка - 100.		
	Самостоятельная работа – 50. На занятиях используются активные и интерактивные методы и технологии: технология развития критического мышления, разбор ситуаций и мультимедиа-технологии		



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

##### **Дополнительные источники**

1. Фуфаева Л.И. Электротехника. - ОИЦ «Академия». - 2017.
2. Фуфаева Л.И. Сборник практических задач по электротехнике. - ОИЦ «Академия». - 2016.
3. Полещук В.И. Задачник по электротехнике и электронике. - 9-е изд., стер. - ОИЦ «Академия». - 2014.

##### **Электронные ресурсы**

1. Облачное хранилище <https://cloud.mail.ru/public/2cJb/nDUrsWGRV>

##### **Интернет-ресурсы**

1. <https://ru.wikipedia.org/wiki/Электротехника> - Википедия: свободная энциклопедия.
2. [http://www.elektrospets.ru/elektrotekhnika\\_el\\_tsepi\\_postoyannogo\\_toka\\_provodnikovy\\_e\\_materialy.php](http://www.elektrospets.ru/elektrotekhnika_el_tsepi_postoyannogo_toka_provodnikovy_e_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.

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания, ПК, ОК)	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
<p><b>Умения</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– рассчитывать параметры различных электрических схем.</li> </ul>	<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>– домашние задания проблемного характера;</li> <li>– подготовка творческих работ (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;</li> <li>– накопительная оценка.</li> </ul>
<p><b>Знания</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– методов расчета электрических цепей;</li> <li>– принципов работы электрических машин, их технических параметров и характеристик.</li> </ul>	
<p>В результате освоения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы компетенции: ПК 1.2, ПК 1.12, ПК 1.13, ПК 1.15, ПК 1.16, ОК 2, ОК 3, ОК 4.</p>	



Программа обсуждена на заседании цикловой комиссии.

Протокол № 2 от « 5 » сентября 2018 г.

Председатель цикловой комиссии ПНОиАП  П.А.Родкин

Начальник отдела качества  А.Н.Пронина

Методист  Т.С.Дягилева