

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

Утверждаю
Зам. директора филиала по УМР, к.ф.-м.н
С.Ю.РЫЖКОВ
2020 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

учебной дисциплины

Электротехника

по специальности

25.02.01 Техническое эксплуатация летательных аппаратов и двигателей


Егорьевск 2020

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
31.08 2020 г.

СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	4
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	5
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	15
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	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
Максимальная учебная нагрузка (всего)	186
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	124
в том числе:	
лабораторные работы	12
практические занятия	10
Самостоятельная работа обучающегося (всего)	62
в том числе:	
работа с конспектом, учебной и специальной технической литературой	40
решение задач по образцу	12
выполнение индивидуальных заданий	10
подготовка реферата	8
Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета	

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
<p>Раздел 1. Электрическое поле</p> <p>Тема 1.1. 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> <p>Основные характеристики электрического поля: напряженность, электрический потенциал, разность потенциалов, напряжение, электродвижущая сила (ЭДС). Электропроводность твердых веществ, жидкостей, газов и вакуума.</p> <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> <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> <p>Практическое занятие №1. Электрические цепи и их расчет. Вычисление емкости и напряжения при последовательном и параллельном соединении конденсаторов.</p> <p>Самостоятельная работа. Работа с конспектом, учебной и специальной технической литературой, изучение маркировки конденсаторов.</p>	<p>14</p> <p>2</p> <p>2</p> <p>2</p> <p>2</p> <p>2</p> <p>2</p> <p>2</p> <p>2</p> <p>4</p>	<p>4</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>2</p> <p>2</p> <p>2</p> <p>2</p> <p>4</p>

1	2	3	4
<p>Раздел 2. Электрические цепи постоянного тока</p> <p>Тема 2.1. Электрический ток</p> <p>Тема 2.2. 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>Самостоятельная работа. 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.</p> <p>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>2</p> <p>2</p> <p>2</p>

1	2	3	4
<p>Тема 2.3. 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>Практическое занятие №2. Расчет линейных электрических цепей постоянного тока.</p>	2	
	<p>Лабораторная работа №1. Исследование режимов работы цепей постоянного тока с одним источником. Расчет электрических цепей.</p>	4	
	<p>Самостоятельная работа. 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>Самостоятельная работа. Работа с конспектом, учебной и специальной технической литературой.</p>	4	

1		2		3		4		
Раздел 3. Электромагнетизм				30				
Тема 3.1. 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	2	2	2	2	
	Магнитная индукция, магнитный поток, собственное и взаимное потокосцепление. Индуктивность. Магнитные свойства вещества. Магнитная проницаемость. Напряженность магнитного поля. Магнитодвижущая сила. Правила для определения направления магнитного поля вокруг проводника с током.			2		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		2
	Самостоятельная работа. Работа с конспектом, учебной и специальной технической литературой.			4				
Тема 3.2. Магнитные цепи	Типы магнитных материалов.							
	Намагничивание ферромагнитных материалов.							
	Магнитный гистерезис: петля гистерезиса, остаточная намагниченность, насыщение магнитных материалов, принудительное размагничивание.			2		2		
Самостоятельная работа.	Магнитотвердые и магнитомягкие материалы.							
	Работа с конспектом, учебной и специальной технической литературой.			4				
Тема 3.3. 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>Самостоятельная работа. Работа с конспектом, учебной и специальной технической литературой.</p> <p>Реферат на тему «Вихревые токи: использование и способы ограничения».</p>	2	2
<p>Раздел 4. Электрические цепи переменного тока</p> <p>Тема 4.1. 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>Самостоятельная работа. Работа с конспектом, учебной и специальной технической литературой.</p>	60	2
		2	2
		2	2
		2	2
		4	

1	2	3	4	
<p>Тема 4.2. 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.</p>			
	<p>Практическое значение и использование резонансных контуров.</p>	2	2	2
	<p>Практическое занятие №3.</p>			
	<p>Расчет цепей однофазного переменного тока.</p>	2		
	<p>Лабораторная работа №2.</p>			
	<p>Исследование цепей переменного тока с последовательным соединением катушки, конденсатора и резистора. Расчет электрических цепей.</p>	4		
	<p>Самостоятельная работа. Работа с конспектом, учебной и специальной технической литературой.</p>	6		

1	2	3	4
<p align="center">Тема 4.3. 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
	Практическое занятие №4.	2	2
	Расчет трехфазных цепей.	2	2
	<p align="center">Лабораторная работа №3.</p> <p>Определение параметров и исследование режимов работы трехфазной цепи при соединении потребителей звездой. Расчет цепи при соединении звездой.</p> <p>Самостоятельная работа. Работа с конспектом, учебной и специальной технической литературой. Расчет трехфазных цепей (решение задач).</p>	4	4
4		4	4
2		2	1
2		2	2

1	2	3	4
<p>Раздел 5. Электрические машины</p> <p>Тема 5.1. Трансформаторы</p>	<p>Назначение, конструкция и принцип работы однофазного трансформатора. Режимы холостого хода и нагрузки. Первичная и вторичная обмотки, напряжения, токи и мощности в обмотках.</p> <p>Трансформаторные потери и способы их преодоления. КПД и эффективность применения. Маркировка и подключение трансформаторов.</p> <p>Автотрансформаторы. Трансформаторы тока. Трехфазные трансформаторы.</p> <p>Самостоятельная работа. Работа с конспектом, учебной и специальной технической литературой.</p>	<p>40</p> <p>2</p> <p>2</p> <p>2</p> <p>2</p> <p>4</p>	<p>4</p> <p>2</p> <p>2</p> <p>2</p> <p>2</p>
<p>Тема 5.2. Электрические машины переменного тока</p>	<p>Назначение, области применения машин переменного тока и их классификация. Устройство электрической машины переменного тока.</p> <p>Принцип действия трехфазного асинхронного двигателя. Частота вращения магнитного поля статора и частота вращения ротора.</p> <p>Вращающий момент асинхронного двигателя. Скольжение.</p> <p>Регулирование частоты вращения ротора. Потери энергии и КПД асинхронного двигателя.</p> <p>Устройство и принцип действия синхронной машины.</p> <p>Практическое занятие №5. Расчет параметров машин переменного тока.</p> <p>Самостоятельная работа. Работа с конспектом, учебной и специальной технической литературой.</p>	<p>2</p> <p>2</p> <p>2</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> <p>2</p> <p>2</p> <p>2</p>
<p>Тема 5.3. Электрические машины постоянного тока</p>	<p>Назначение, области применения машин постоянного тока и их классификация. Устройство и принцип действия машин постоянного тока: магнитная цепь, коллектор, обмотка якоря.</p>	<p>2</p>	<p>2</p>

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>Самостоятельная работа. 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
	<p>Итого: Максимальная учебная нагрузка – 186 часов. Обязательная аудиторная нагрузка - 124 часа. Самостоятельная работа обучающихся – 62 часа. На занятиях используются компьютерные и мультимедиа-технологии</p>	2	

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

Программа обсуждена на заседании цикловой комиссии ПНО и АП

Протокол № 1 от 27.08 2020 г.

Председатель цикловой комиссии ПНО и АП

Начальник отдела качества

Методист

П.А. Родькин

А.Н. Пронина

О.Ю. Комиссарова