

Министерство образования и науки Республики Башкортостан
ГАПОУ Башкирский колледж архитектуры, строительства и коммунального хозяйства

Приложение

к ОПОП по специальности
25.02.08 Эксплуатация беспилотных авиационных систем

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
ОП.02 ЭЛЕКТРОТЕХНИКА И ЭЛЕКТРОНИКА**

по специальности

25.02.08 Эксплуатация беспилотных авиационных систем

Уфа, 2023

Рабочая программа учебной дисциплины разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 25.02.08 Эксплуатация беспилотных авиационных систем, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 09 декабря 2016 г. №1549, Примерной программы учебной дисциплины в составе Примерной основной образовательной программы по специальности (далее – ПООП) 25.02.08 Эксплуатация беспилотных авиационных систем, Основной профессиональной образовательной программы (далее – ОПОП) по специальности 25.02.08 Эксплуатация беспилотных авиационных систем

Организация – разработчик ГАПОУ Башкирский колледж архитектуры, строительства и коммунального хозяйства

СОДЕРЖАНИЕ

| | |
|--|----|
| 1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ..... | 4 |
| 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ | 8 |
| 3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ..... | 13 |
| 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ | 13 |

1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«Электротехника и электроника»

1.1. Область применения программы

Рабочая программа учебной дисциплины (далее программа УД) – является частью программы подготовки специалистов среднего звена (ППССЗ) по специальности СПО 25.02.08 Эксплуатация беспилотных авиационных систем базового уровня подготовки.

Рабочая программа учебной дисциплины составлена для очной и заочной форм обучения.

1.2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы:

Учебная дисциплина относится к общепрофессиональным учебным дисциплинам профессионального цикла.

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

Базовая часть

В результате освоения дисциплины студент должен **уметь:**

| Код | Наименование результата обучения |
|-------|---|
| У 1 | использовать основные законы и принципы теоретической электротехники и электронной техники в профессиональной деятельности |
| У 2 | читать принципиальные, электрические и монтажные схемы |
| У 3 | рассчитывать параметры электрических, магнитных цепей |
| У 4 | пользоваться электроизмерительными приборами и приспособлениями |
| У 5 | подбирать устройство электронной техники, электрические приборы и оборудование с определенными параметрами и характеристиками |
| У 6 | собирать электрические схемы |
| У1 WS | толковать соответствующее руководство по ТО в последней редакции и постоянно применять его положения; читать чертежи и техническое задание; |
| У2 WS | работать с контрольно-измерительным инструментом (шаблоны, щупы, индикаторы и т.д.); |

В результате освоения дисциплины студент должен **знать:**

| Код | Наименование результата обучения |
|------|---|
| Зн 1 | способы получения, передачи и использования электрической энергии |
| Зн 2 | электротехническую терминологию |
| Зн 3 | основные законы электротехники |
| Зн 4 | характеристики и параметры электрических и магнитных полей |
| Зн5 | свойство проводников, полупроводников, электроизоляционных, магнитных материалов |
| Зн 6 | основы теории электрических машин, принцип работы типовых электрических устройств |
| Зн 7 | методы расчета и измерения основных параметров электрических магнитных цепей |

| Код | Наименование результата обучения |
|------------|---|
| Зн 8 | принципы действия, устройства, основные характеристики электротехнических и электронных устройств и приборов |
| Зн 9 | принципы выбора электрических и электронных устройств и приборов, составления электрических и электронных цепей |
| Зн 10 | правила эксплуатации электрооборудования |
| Зн 1 WS | основы аэродинамики и динамики полета коптера; технические схемы; |
| Зн 2 WS | электрические схемы; |
| Зн 2 WS | основы электроники |

Вариативная часть – в объеме 30 часов использована для углубления подготовки обучающегося.

Содержание дисциплины должно быть ориентировано на подготовку студентов к освоению профессиональных модулей ППССЗ по специальности 25.02.08 Эксплуатация беспилотных авиационных систем и подготовке к формированию **профессиональных компетенций (ПК)**:

| Код | Наименование результата обучения |
|------------|---|
| ПК 1.1. | Организовывать и осуществлять предварительную и предполетную подготовку беспилотных авиационных систем самолетного типа в производственных условиях |
| ПК 1.2. | Организовать и осуществлять эксплуатацию беспилотных авиационных систем самолетного типа с использованием дистанционно пилотируемых воздушных судов и автономных воздушных судов и их функциональных систем в ожидаемых условиях эксплуатации и особых ситуациях |
| ПК 1.3. | Осуществлять взаимодействие со службами организации и управления воздушным движением при организации и выполнении полетов дистанционно пилотируемых воздушных судов самолетного типа |
| ПК 1.4 | Осуществлять обработку данных, полученных при использовании дистанционно пилотируемых воздушных судов самолетного типа |
| ПК 1.5 | Осуществлять комплекс мероприятий по проверке исправности, работоспособности и готовности дистанционно пилотируемых воздушных судов самолетного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов к использованию по назначению |
| ПК 1.6 | Вести учёт срока службы, наработки объектов эксплуатации, причин отказов, неисправностей и повреждений беспилотных воздушных судов самолетного типа |
| ПК 2.1 | Организовать и осуществлять предварительную и предполётную подготовку беспилотных авиационных систем вертолётного типа в производственных условиях |
| ПК 2.2 | Организовывать и осуществлять эксплуатацию беспилотных авиационных систем вертолётного типа с использованием дистанционно пилотируемых воздушных судов и автономных воздушных судов и их функциональных систем в ожидаемых условиях эксплуатации и особых ситуациях |
| ПК 2.3 | Осуществлять взаимодействия со службами организации и управления воздушным движением при организации и выполнении полетов дистанционно пилотируемых воздушных судов вертолётного тип |
| ПК 2.4 | Осуществлять обработку данных, полученных при использовании дистанционно пилотируемых воздушных судов вертолётного типа |
| ПК 2.5 | Осуществлять комплекс мероприятий по проверке исправности, работоспособности и готовности дистанционно пилотируемых воздушных судов вертолётного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных |

| Код | Наименование результата обучения |
|------------|--|
| | элементов к использованию по назначению |
| ПК 2.6 | Вести учёт срока службы, наработки объектов эксплуатации, причин отказов, неисправностей и повреждений беспилотных воздушных судов |
| ПК 3.1 | Осуществлять входной контроль функциональных узлов, деталей и материалов оборудования полезной нагрузки беспилотного воздушного судна в соответствии с разработанным технологическим процессом |
| ПК 3.2 | Осуществлять техническую эксплуатацию бортовых систем и оборудования полезной нагрузки, вычислительных устройств и систем |
| ПК 3.3 | Осуществлять техническую эксплуатацию бортовых систем регистрации полетных данных, сбора и передачи информации, включая системы фото- и видеосъемки, а также иные системы мониторинга земной поверхности и воздушного пространства |
| ПК 3.4 | Осуществлять наладку, настройку, регулировку и опытную проверку оборудования и систем в лабораторных условиях и на беспилотных летательных аппаратах |
| ПК 3.5 | Осуществлять ведение эксплуатационно-технической документации |
| ПК 3.6 | Осуществлять контроль качества выполняемых работ |

В процессе освоения дисциплины у студентов должны **формировать общие компетенции (ОК):**

| Код | Наименование результата обучения |
|------------|--|
| ОК 01 | Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам |
| ОК 02 | Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности |
| ОК 03 | Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие. |
| ОК 04 | Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами. |
| ОК 05 | Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке с учетом особенностей социального и культурного контекста. |
| ОК 06 | Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей, применять стандарты антикоррупционного поведения |
| ОК 07 | Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях. |
| ОК 08 | Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности. |
| ОК 09 | Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности |
| ОК 10 | Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках. |
| ОК 11 | Использовать знания по финансовой грамотности, планировать предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере |

1.4. Количество часов на освоение программы учебной дисциплины:

| Вид учебной деятельности | Объем часов |
|---|--------------------|
| Максимальная учебная нагрузка (всего) | 104 |
| Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего) | 94 |
| в том числе: | |
| лабораторные работы | Не предусмотрено |
| практические занятия | 30 |
| контрольные работы | 2 |
| курсовая работа (проект) | Не предусмотрено |
| самостоятельная работа студента (всего) | 10 |
| в том числе: Подготовка сообщений. Работа с технической и справочной литературой. оформление отчетов по выполненным заданиям на практических занятиях. | 10 |
| Самостоятельная работа на курсовой работой (проектом) | Не предусмотрено |
| Консультации | 2 |
| Промежуточная аттестация экзамен | 6 |

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1 Тематический план и содержание учебной дисциплины «Электротехника и электроника»

| Наименование разделов и тем | Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся | Объем часов | Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы |
|--|---|-------------|---|
| Раздел 1.Электротехника | | | |
| Тема 1.1. Электрическое поле. | Содержание учебного материала | 2 | ОК 01-11; ПК 1.1-3.6 |
| | Введение. Понятие об электрическом поле. Основные характеристики электрического поля. Основные характеристики электрического поля. Конденсаторы. Соединение конденсаторов . | | |
| Тема 1.2. Электрические цепи постоянного тока | Содержание учебного материала | 6 | ОК 01-11; ПК 1.1-3.6 |
| | Общие сведения об электрических цепях. Электрический ток. Электрическая проводимость и сопротивление проводников. Зависимость электрического сопротивления от температуры. Резисторы регулируемые и нерегулируемые. | | |
| | Закон Кирхгофа. Расчет электрических цепей с помощью законов Ома и Кирхгофа. Преобразование электрической энергии в тепловую. Закон Джоуля-Ленца. | | |
| | Тематика практических занятий и лабораторных работ | 14 | |
| | Практическое занятие №1 Решение задач с применением законов «Ома | | |
| | Практическое занятие №2 Схемы замещения. Нахождение эквивалентного сопротивления | | |
| | Практическое занятие №3 Расчет сложных электрических цепей с помощью законов Кирхгофа | | |
| | Практическое занятие №4 Преобразование треугольника в звезду и звезды в треугольник | | |
| | Практическое занятие №5 Самостоятельное решение задач | | |
| | Практическое занятие №6 Расчет схем с последовательным и параллельным соединением (комбинированным соединением) резисторов | | |
| | Практическое занятие №7 Исследование сопротивлений проводников при параллельном и последовательном соединении | | |
| | Самостоятельная работа обучающихся. Оформление отчетов по выполненным работам | 2 | |
| Тема 1.3. | Содержание учебного материала | 2 | ОК 01-11; |

| | | | |
|---|---|---|-------------------------|
| Электромагнетизм | Общие сведения о магнитном поле. Основные свойства и характеристики магнитного поля. Силовое действие магнитного поля. Магнитная индукция, магнитный поток. Индуктивность. Электромагнитные силы: сила, действующая на проводник с током в магнитном поле. Электромагнитная индукция. Закон электромагнитной индукции. Э.Д.С. самоиндукции и взаимной индукции, вихревые токи. Принцип преобразования механической энергии в электрическую, электрической в механическую. | | ПК 1.1-3.6 |
| Тема 1.4. Электрические измерения | Содержание учебного материала Общие сведения об электрических измерениях и электроизмерительных приборах: физические величины и единицы их измерения; средства измерения. Классификация электроизмерительных приборов. Условные обозначения на электроизмерительных приборах. Измерение тока и напряжения. Приборы и схемы для измерения электрического тока и напряжения.. Измерение электрического сопротивления. | 2 | ОК 01-11; ПК 1.1-3.6 |
| Тема 1.5. Однофазные электрические цепи переменного тока | Содержание учебного материала Переменный ток, его определение. Получение синусоидальных ЭДС и тока, их уравнения и графики. Параметры синусоидальных величин: амплитуда, угловая частота, фаза, начальная фаза, период, частота, мгновенное значение. Действующая и средняя величины переменного тока. Векторные диаграммы. Электрические цепи переменного тока. Резонанс в цепи переменного тока. Мощность в цепи переменного тока с различным характером нагрузки | 4 | ОК 01-11; ПК 1.1-3.6 |
| | Тематика практических занятий и лабораторных работ Практическое занятие №8 Расчет цепей с активным, индуктивным и емкостным сопротивлениями | 2 | |
| | Самостоятельная работа обучающихся. Оформление отчетов по выполненным работам. Подготовка сообщений (докладов) на тему Резонанс в цепи переменного тока. | 2 | |
| Тема 1.6. Трехфазные электрические цепи | Содержание учебного материала Общие сведения о трехфазных электрических цепях. Соединение обмоток трехфазных генераторов и потребителей энергии звездой и треугольником. Симметричная и несимметричная нагрузка. Фазные и линейные напряжения, токи, соотношения между ними. Четырехпроводная трехфазная цепь, роль нулевого провода. | 2 | ОК 01-11; ПК 1.1-3.6 |
| Тема 1.7. Трансформаторы | Содержание учебного материала Назначение трансформаторов, классификация. Однофазный трансформатор, его устройство, принцип действия, коэффициент трансформации, ЭДС обмоток, номинальные первичные и вторичные параметры. Режимы работы трансформатора: холостой ход, рабочий, короткого замыкания. Потери энергии и КПД | 2 | ОК 01-11; ПК 1.1-3.6 |

| | | | |
|--|---|---|-------------------------|
| | трансформатора. Понятие о трехфазных, многообмоточных, измерительных, сварочных трансформаторах, автотрансформаторах. | | |
| Тема 1.8. Электрические машины постоянного тока | Содержание учебного материала | 4 | ОК 01-11; ПК 1.1-3.6 |
| | Устройство и принцип действия электрической машины постоянного тока: магнитная цепь, коллектор, обмотка якоря. ЭДС обмотки якоря, электро-магнитный момент и мощность машин постоянного тока. Понятие о реакции якоря и коммутации тока. Генераторы постоянного тока.. Общие сведения об электродвигателе постоянного тока. электродвигатели параллельного возбуждения, последовательного и смешанного возбуждения. Пуск в ход, регулирование частоты вращения электродвигателя постоянного тока. потери энергии и КПД машин постоянного тока. | | |
| Тема 1.9 Электрические машины переменного тока | Содержание учебного материала | 2 | ОК 01-11; ПК 1.1-3.6 |
| | Электрические машины переменного тока, их назначение и классификация. Устройство и принцип работы трехфазного асинхронного электродвигателя. Частота вращения магнитного поля статора и частота вращения ротора. Вращающийся момент синхронного двигателя. Пуск в ход и регулирование частоты вращения трехфазных асинхронных электродвигателей. Понятие о синхронном электродвигателе. | | |
| | Самостоятельная работа обучающихся. Подготовка сообщений (докладов) на тему Электродвигатели в беспилотных авиационных системах | 2 | |
| Раздел 2. Электроника. | | | |
| Тема 2.1. Физические основы электроники; электронные приборы | Содержание учебного материала | 8 | ОК 01-11; ПК 1.1-3.6 |
| | Содержание Электропроводимость полупроводников. Собственная и примесная проводимость. Электронно-дырочный переход и его свойства. Прямое и обратное включение "p-n" перехода. Полупроводниковые диоды: классификация, свойства, маркировка, область применения. Полупроводниковые транзисторы: классификация, принцип действия, назначение, область применения, маркировка. Биполярные транзисторы. Физические процессы в биполярном транзисторе. Схемы включения биполярных транзисторов: общая база, общий эмиттер, общий коллектор. Вольтамперные характеристики, параметры схем. Статические параметры, динамический режим работы, температурные и частотные свойства биполярных транзисторов. Полевые транзисторы: принцип работы, характеристики, схемы включения. | | |

| | | | |
|---|---|-------------------------------|-------------------------|
| | Тиристоры: классификация, характеристики, область применения, маркировка. | | |
| | Практическое занятие №9 Снятие ВАХ диода | 4 | |
| | Практическое занятие №10 Исследование свойств биполярного транзистора по схеме с ОЭ. | | |
| | Контроль знаний. Диоды и транзисторы ТРК 1. | 2 | |
| | Самостоятельная работа обучающихся. Подготовка к ТРК. Работа с технической и справочной литературой | 2 | |
| Тема 2.2. Электронные выпрямители и стабилизаторы | Содержание учебного материала | 6 | ОК 01-11; ПК 1.1-3.6 |
| | Выпрямители, их назначение, классификация, обобщенная структурная схема. Однофазная схема выпрямления, принцип действия, соотношения между переменными и выпрямленными значениями напряжений и токов. Сглаживающие фильтры, их назначение, виды. Коэффициенты пульсации и сглаживания пульсации. Стабилизаторы напряжения и тока, их назначение, простейшие схемы, принцип действия. Коэффициент стабилизации. | | |
| | Практическое занятие №11 Расчет силового трансформатора | 6 | |
| | Практическое занятие №121 Исследование схем выпрямления | | |
| | Практическое занятие №13 Исследование сглаживающего фильтра | | |
| | Самостоятельная работа обучающихся. Оформление отчетов по выполненным работам | 2 | |
| | Тема 2.3. Электронные усилители. | Содержание учебного материала | |
| | Схемы усилителей электрических сигналов. Основные технические характеристики электронных усилителей. Принцип работы усилителя низкой частоты на биполярном транзисторе. Обратная связь в усилителях. Многокаскадные усилители, температурная стабилизация режима работы. Операционные усилители. | | |
| | Практическое занятие №14 Исследование усилителя электрического сигнала | 2 | |
| Тема 2.4. Электронные генераторы и измерительные приборы. | Содержание учебного материала | 4 | ОК 01-11; ПК 1.1-3.6 |
| | Понятие об электронном генераторе. Условия возникновения незатухающих колебаний в электрической цепи. Электронные генераторы синусоидальных колебаний с трансформаторной, автотрансформаторной и емкостной связями. Генераторы пилообразного напряжения. Измерительные приборы: мультиметры, амперметры, вольтметры, осциллографы | | |
| | Практическое занятие №15 Исследование электронного генератора | 2 | |
| Тема 2.5. Микро- процессоры и микро-ЭВМ. | Содержание учебного материала | 4 | ОК 01-11; ПК 1.1-3.6 |
| | Общие сведения об интегральных схемах микроэлектроники. Понятие о гибридных, толстопленочных, полупроводниковых интегральных микросхемах. Технология изготовления микросхем. Классификация, маркировка и применение | | |

| | | | |
|---------------------------------|--|------------|--|
| | микросхем. Микропроцессоры и микроконтроллеры. Общие сведения об электронных устройствах автоматики и вычислительной техники. Примеры применения микропроцессорных систем. | | |
| Промежуточная аттестация | Экзамен и консультация перед экзаменом | 8 | |
| Всего: | | 104 | |

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Для реализации программы учебной дисциплины должны быть предусмотрены следующие специальные помещения: кабинет или лаборатория электротехники и электроники оснащенный оборудованием:

- учебно-лабораторные стенды и контрольно-измерительная аппаратура для измерения параметров электрических цепей;
- типовой комплект оборудования лаборатории «Основы электротехники и электроники»:
- стационарный лабораторный стенд;
- набор измерительных приборов и оборудования стенда;
- оборудование для лабораторного практикума:
- комплект экспериментальных панелей по направлению «Электротехника и электроника»;
- набор учебно-методических материалов к разделу «Электротехника и электроника»;
- виртуальная лаборатория для проведения практических занятий;
- комплект оборудования рабочего места преподавателя;
- комплект оборудования рабочих мест учащихся;
- комплект учебно-наглядных пособий по электротехнике

3.2. Информационное обеспечение обучения (перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы)

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации должен иметь печатные и/или электронные образовательные и информационные ресурсы, рекомендуемых для использования в образовательном процессе

3.2.1. Печатные издания

1. Кузовкин В. А., Филатов В. В. Электротехника и электроника. Учебник для СПО. Москва Издательство ЮРАЙТ-2023.
2. Основы электротехники, микроэлектроники и управления : учебное пособие для среднего профессионального образования / Ю. А. Комиссаров, Л. С. Гордеев, Д. П. Вент, Г. И. Бабокин. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 607 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-12515-3. —
3. Электроника: электронные аппараты. Учебник и практикум для СПО. Под ред. Курбатова П.А. Издательство ЮРАЙТ-2023.
4. Алиев, И. И. Электротехника и электрооборудование: базовые основы : учебное пособие для среднего профессионального образования / И. И. Алиев. — 5-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 291 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-04256-6.

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

| Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания) | Формы и методы контроля и оценки результатов обучения |
|--|--|
| <p>Знания:</p> <p>способы получения, передачи и использования электрической энергии; электротехническую терминологию; основные законы электротехники; характеристики и параметры электрических и магнитных полей; свойство проводников, полупроводников, электроизоляционных, магнитных материалов; основы теории электрических машин, принцип работы типовых электрических устройств; методы расчета и измерения основных параметров электрических магнитных цепей; принципы действия, устройства, основные характеристики электротехнических и электронных устройств и приборов; принципы выбора электрических и электронных устройств и приборов, составления электрических и электронных цепей; правила эксплуатации электрооборудования</p> | <p>Оценка решений ситуационных задач Тестирование Устный опрос Практические занятия</p> |
| <p>Умения:</p> <p>Использовать электротехнические законы для расчета электрических цепей постоянного и переменного тока; использовать основные законы и принципы теоретической электротехники и электронной техники в профессиональной деятельности; читать принципиальные, электрические и монтажные схемы; рассчитывать параметры электрических, магнитных цепей; пользоваться электроизмерительными приборами и приспособлениями; подбирать устройство электронной техники, электрические приборы и оборудование с определенными параметрами и характеристиками; собирать электрические схемы.</p> | <p>Наблюдение в процессе практических занятий Оценка решений ситуационных задач</p> |
