

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ОРЕНБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Факультет среднего профессионального образования

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ОПЦ.03 Электротехника и электроника

Специальность 25.02.08 Эксплуатация беспилотных авиационных систем

Форма обучения очная

Срок получения СПО по ППССЗ 2 года 10 месяцев

Оренбург, 2024 г.

ЛИСТ АКТУАЛИЗАЦИИ

№ изменения, дата изменения и № протокола заседания учебно-методической комиссии структурного подразделения СПО, номер страницы с изменением

БЫЛО

СТАЛО

Основание: решение заседания ПЦК от «___» _____ №___
протокола

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

«Электротехника и электроника»

1.1. Область применения программы

Рабочая программа дисциплины является частью программы подготовки специалиста среднего звена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом по специальности среднего профессионального образования 25.02.08 Эксплуатация беспилотных авиационных систем.

1.2. Место дисциплины в структуре программы подготовки специалиста среднего звена

Дисциплина «Электротехника и электроника» входит в общепрофессиональный цикл.

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

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

- использовать основные законы и принципы электротехники и электроники в профессиональной деятельности;
- читать принципиальные, электрические и монтажные схемы;
- рассчитывать параметры электрических, магнитных цепей;
- пользоваться электроизмерительными приборами и приспособлениями;
- подбирать устройства электроники, электрические приборы и оборудование с определенными параметрами и характеристиками.

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

- способы получения, передачи и использования электрической энергии;
- электротехническую терминологию и основные законы электротехники;
- характеристики, параметры и методы расчета электрических и магнитных полей;
- основы теории электрических машин, принцип работы типовых электрических устройств;
- принципы действия, устройство, основные характеристики электротехнических и электронных устройств и приборов.

1.4. Количество часов на освоение дисциплины:

Общий объем образовательной программы 126 часов, в том числе:
работа во взаимодействии с преподавателем 112 часов (лекции 38 часов; семинарские занятия 74 часа);
самостоятельная работа 14 часов.

РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Результатом освоения программы дисциплины является формирование общих (ОК) и профессиональных (ПК) компетенций:

Код	Наименование результата обучения
ОК 01	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам
ОК 09	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках
ПК 1.4	Своевременно выявлять и устранять незначительные технические неисправности исполнительных механизмов и устройств беспилотных воздушных судов самолетного типа
ПК 2.4	Своевременно выявлять и устранять незначительные технические неисправности исполнительных механизмов и устройств беспилотных воздушных судов вертолетного типа
ПК 3.4	Своевременно выявлять и устранять незначительные технические неисправности исполнительных механизмов и устройств беспилотных воздушных судов смешанного типа

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	<i>Объем часов</i>	<i>4 семестр</i>	<i>5 семестр</i>
Общий объем образовательной программы	126	76	50
Работа во взаимодействии с преподавателем	112	68	44
в том числе:			
лекции	38	26	12
семинарские занятия	74	42	32
Самостоятельная работа обучающегося (всего)	14	8	6
Решений задач и упражнений по образцу	14	8	6
Форма контроля – зачет			

2.2. Тематический план и содержание дисциплины «Электротехника и электроника»

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, семинарские занятия, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов	Формируемая компетенция
1	2	3	4
4 семестр: лекции – 26 часов, семинарские занятия – 42 часа, самостоятельная работа – 8 часов			
Раздел 1. Электротехника		76	
Тема 1.1. Электрические цепи постоянного тока	Содержание учебного материала: Электрическая цепь. Контур электрического тока. Электрический ток. Электродвижущая сила, напряжение. Электрическое сопротивление. Энергия и мощность. Линейные и нелинейные электрические цепи. Напряжение на участке цепи. Закон Ома для участка цепи. Законы Кирхгофа. Составление уравнений для расчета токов в схемах с помощью законов Кирхгофа; энергетический баланс в электрических цепях.	2	ОК 01. ОК 09. ПК 1.4 ПК 2.4 ПК 3.4
	Семинарское занятие: Расчет схем постоянного тока с использованием закона Ома	2	
	Семинарское занятие: Расчет схем постоянного тока с использованием закона Кирхгофа	2	
Тема 1.2. Электромагнетизм и электромагнитная индукция	Содержание учебного материала: Понятия и величины, характеризующие магнитное поле. Магнитная индукция, магнитный поток, потокосцепление, напряженность магнитного поля. Закон полного тока. Закон электромагнитной индукции. Правило Ленца. Самоиндукция. Энергия магнитного поля.	2	ОК 01. ОК 09. ПК 1.4 ПК 2.4 ПК 3.4
	Семинарское занятие: Изучение явления электромагнетизма и электромагнитной индукции	4	
Тема 1.3. Магнитные цепи и их	Содержание учебного материала: Магнитная цепь. Магнитные материалы и их свойства. Гистерезис.	2	ОК 01. ОК 09.

расчет	Подъемная сила электромагнита. Принцип расчета магнитных цепей.		ПК 1.4 ПК 2.4
	Семинарское занятие: Расчет магнитных цепей.	4	ПК 3.4
Тема 1.4. Основные соотношения в цепи синусоидального тока	Содержание учебного материала: Переменный ток. Получение синусоидального эдс и тока. Изображение синусоидальной величины вектором. Угловая частота и фазовые соотношения. Действующее и среднее значение переменного тока. Простейшие цепи переменного тока.	2	ОК 01. ОК 09. ПК 1.4 ПК 2.4 ПК 3.4
	Семинарское занятие: Расчет электрических цепей синусоидального тока.	4	
Тема 1.5 Цепь переменного тока с последовательным соединением приемников	Содержание учебного материала: Соотношения в цепи с последовательным соединением элементов. Треугольник напряжений. Резонанс напряжений. Последовательное соединение нескольких приемников.	2	ОК 01. ОК 09. ПК 1.4 ПК 2.4 ПК 3.4
	Семинарское занятие: Расчет электрической цепи переменного тока с последовательным соединением нескольких приемников.	4	
Тема 1.6. Цепь переменного тока с параллельным соединением приемников	Содержание учебного материала: Разветвленная цепь переменного тока. Проводимость. Резонанс токов. Параллельное соединение нескольких приемников.	2	ОК 01. ОК 09. ПК 1.4
	Семинарское занятие: Расчет электрической цепи переменного тока с параллельным соединением нескольких приемников.	4	ПК 2.4 ПК 3.4
Тема 1.7. Мощность в цепи переменного тока	Содержание учебного материала: Мгновенная мощность. Колебания мощности в цепи переменного тока. Активная и реактивная мощности.	2	ОК 01. ОК 09. ПК 1.4
	Семинарское занятие: Преобразование мощности в цепи переменного тока	2	ПК 2.4 ПК 3.4
Тема 1.8. Комплексный метод расчета цепей	Содержание учебного материала: Комплексный метод. Изображение вектора комплексным числом. Основные операции над векторами. Методика расчета цепи	2	ОК 01. ОК 09. ПК 1.4

переменного тока	переменного тока в комплексной форме. Применение комплексного метода.		ПК 2.4 ПК 3.4
	Семинарское занятие: Использование комплексного метода расчета цепи переменного тока.	2	
Тема 1.9. Трехфазные электрические цепи	Содержание учебного материала: Трехфазные системы эдс, напряжений и токов. Трехфазная цепь. Симметричная система токов. Четырехпроводная цепь. Схемы соединения приемников в трехфазной цепи. Мощность трехфазной цепи.	2	ОК 01. ОК 09. ПК 1.4 ПК 2.4 ПК 3.4
	Семинарское занятие: Расчет параметров трехфазной электрической цепи.	4	
Тема 1.10. Электроизмерительные приборы и электрические измерения	Содержание учебного материала: Понятие измерительного прибора. Классификация измерительных приборов. Погрешности измерений. Принципы измерений электрических величин.	2	ОК 01. ОК 09. ПК 1.4 ПК 2.4 ПК 3.4
	Семинарское занятие: Изучение принципов измерений электрических величин.	2	
Тема 1.11. Машины постоянного тока	Содержание учебного материала: Назначение, устройство и принцип действия машин постоянного тока. Двигатели и генераторы постоянного тока.	2	ОК 01. ОК 09. ПК 1.4 ПК 2.4 ПК 3.4
	Семинарское занятие: Преобразование энергии в машине постоянного тока	2	
Тема 1.12. Трансформаторы	Содержание учебного материала: Назначение, устройство и принцип действия трансформатора. Области применения трансформаторов. Режимы работы трансформаторов. Трехфазные трансформаторы.	2	ОК 01. ОК 09. ПК 1.4 ПК 2.4 ПК 3.4
	Семинарское занятие: Изучение электромагнитных процессов в трансформаторе при нагрузке	2	

Тема 1.13. Асинхронные машины. Синхронные машины	Содержание учебного материала: Роль и значение асинхронных машин. Конструкция и принцип действия асинхронной машины. Паспортные данные асинхронного двигателя. Энергетическая диаграмма асинхронного двигателя. Электромагнитный момент. Механическая характеристика. Пуск асинхронных двигателей. Регулирование частоты вращения. Однофазный асинхронный двигатель. Назначение, устройство и принцип действия синхронной машины. Явление реакции якоря. Схема включения и основные зависимости синхронного генератора. Параллельная работа синхронных генераторов. Синхронный двигатель.	2	ОК 01. ОК 09. ПК 1.4 ПК 2.4 ПК 3.4
	Семинарское занятие: Изучение электромагнитных процессов в электрических цепях асинхронной машины при нагрузке	2	
	Семинарское занятие: Преобразование энергии в синхронной машине	2	
	Самостоятельная работа обучающихся: Решение задач по курсу «Электротехника и электроника»	8	
Итого за 4 семестр		76	
5 семестр: лекции – 12 часа, семинарские занятия – 32 часа, самостоятельная работа – 6 часов			
Раздел 2.	Электроника	50	
Тема 2.1. Введение в физику полупроводников. Электронно-дырочный переход. Полупроводниковые диоды	Содержание учебного материала: Полупроводниковые материалы и их свойства. Донорные и акцепторные примеси. Образование электронно-дырочного перехода. Прямое и обратное включение электронно-дырочного перехода. Определение и особенности работы полупроводникового диода. Вольт-амперная характеристика полупроводникового диода. Температурная зависимость параметров диода. Виды диодов и схемы на их основе.	2	ОК 01. ОК 09. ПК 1.4 ПК 2.4 ПК 3.4

	Семинарское занятие: Изучение основных свойств р-п-перехода	2	
	Семинарское занятие: Расчет параметров полупроводниковых диодов	4	
Тема 2.2. Биполярные и полевые транзисторы. Выпрямители	Содержание учебного материала: Определение биполярного транзистора, условные графические обозначения. Принцип работы биполярного транзистора. Режимы работы и статические характеристики основных схем на основе биполярных транзисторов. Понятие полевого транзистора. Принцип его работы. Статические характеристики полевого транзистора. Понятие источника вторичного электропитания. Типы источников вторичного электропитания. Основные схемы выпрямителей, принцип их работы и основные параметры.	2	ОК 01. ОК 09. ПК 1.4 ПК 2.4 ПК 3.4
	Семинарское занятие: Изучение свойств биполярных транзисторов	2	
	Семинарское занятие: Расчет однофазного мостового выпрямителя с LC-фильтром	2	
Тема 2.3. Стабилизаторы напряжения. Базовые усилительные каскады и их свойства	Содержание учебного материала: Определение стабилизатора напряжения. Основные схемотехнические принципы построения стабилизаторов напряжения. Компенсационный стабилизатор напряжения и принцип его работы. Интегральные стабилизаторы напряжения, их схемы. Определение усилителя электрических сигналов. Основные параметры и характеристики усилителей на биполярных транзисторах. Схемы усилительных каскадов с общей базой, общим эмиттером и общим коллектором.	2	ОК 01. ОК 09. ПК 1.4 ПК 2.4 ПК 3.4
	Семинарское занятие: Расчет стабилизатора напряжения	4	
	Семинарское занятие: Расчет основных параметров усилителей	4	
Тема 2.4. Операционные	Содержание учебного материала: Определение операционного усилителя. Основные параметры и	2	ОК 01. ОК 09.

усилители. Импульсные устройства	характеристики. Схемы на основе операционного усилителя. параметры. Работы биполярного транзистора в импульсном режиме. Компараторы на основе операционного усилителя. Мультивибраторы.		ПК 1.4 ПК 2.4 ПК 3.4
	Семинарское занятие: Применение операционного усилителя для выполнения математических операций	2	
	Семинарское занятие: Расчет параметров импульсных устройств	2	
Тема 2.5. Комбинационные устройства. Последовательностные устройства	Содержание учебного материала: Основные свойства и особенности применения цифровых комбинационных устройств. Виды комбинационных устройств. Основные свойства и особенности применения цифровых последовательностных устройств. Виды последовательностных устройств.	2	ОК 01. ОК 09. ПК 1.4 ПК 2.4 ПК 3.4
	Семинарское занятие: Изучение комбинационных устройств	4	
	Семинарское занятие: Изучение последовательностных устройств	4	
Тема 2.6. Микропроцессорные средства	Содержание учебного материала: Понятие микропроцессорной системы. Особенности архитектуры микропроцессорных систем. Специализированные микропроцессоры.	2	ОК 01. ОК 09. ПК 1.4 ПК 2.4 ПК 3.4
	Семинарское занятие: Изучение микропроцессорных средств	2	
	Самостоятельная работа Решение задач по курсу «Электротехника и электроника»	6	
Итого за 5 семестр		50	
Итого		126	

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, практических занятий, семинарских занятий, лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации – Лаборатория электротехники и электроники:

- количество посадочных мест – 30
- стол преподавателя – 1 шт.
- стул преподавателя – 1 шт.
- ученическая доска – 1 шт.
- ноутбук для преподавателя с выходом в сеть "Интернет"
- оборудование: проектор XD26U – 1 шт., экран – 1 шт, источник питания ИП1, амперметр $\pm 23\text{A}$, $\pm 20\text{A}$; вольтметр $\pm 150\text{V}$; $\pm 300\text{V}$; лампы накаливания 250В 150 Вт, 250В 100 Вт; резистор ПЭВ25, ПЭВ 10; автотрансформатор лабораторный; батарея конденсаторов 0,25....32 мкФ, 500В; дроссель 1УБЕ-40/220В; ваттметр Ц301 ~ 1 кВт, 220В, 5А; вольтметр Э377 ~ 500 В; амперметр Э365 $\sim 50\text{A}$; электродвигатель асинхронный 4АМ10062У3; фазометр; электродвигатель асинхронный АО231-4; измеритель KEW 5406А; трансформатор тока И54М; трехфазный трансформатор; блок конденсаторов 32 мкФ на 500В; счетчик активной энергии СА4У-И672М; магазин сопротивлений МСР-60М; резисторы постоянные ПЭВ-75; вольтметр В7-38; источник постоянного напряжения ВУП-2.
- учебно-методическая документация.
- технические средства обучения: тестовая оболочка JoliTest (JTRun, JtEditor, TestRun), пакет офисных приложений Microsoft «OfficeStandard 2013Russian OLP NL AcademicEdition»

Помещение для самостоятельной работы:

- количество посадочных мест – 24
- стол преподавателя – 1 шт.
- стул преподавателя – 1 шт.
- ученическая доска – 1 шт.
- монитор – 11 шт.
- системный блок – 11 шт.
- клавиатура – 11 шт.
- компьютерная мышь – 11 шт.
- технические средства обучения: пакет офисных приложений Microsoft «OfficeStandard 2013Russian OLP NL AcademicEdition»

Читальный зал библиотеки с выходом в сеть Интернет:

- количество посадочных мест – 25
- стол преподавателя – 1 шт.
- стул преподавателя – 1 шт.
- оборудование: переносной проектор ViewSonic – 1 шт., экран – 1 шт., монитор – 7 шт., системный блок – 7 шт., клавиатура – 7 шт., компьютерная мышь – 7 шт.
- стеллаж – 2 шт.
- сплит-система – 1 шт.

- технические средства обучения: пакет офисных приложений Microsoft «OfficeStandard 2013Russian OLP NL AcademicEdition»

3.2. Информационное обеспечение обучения

Основная литература:

1. Кузовкин, В. А. Электротехника и электроника : учебник для среднего профессионального образования / В. А. Кузовкин, В. В. Филатов. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 431 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-07727-8. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/512136> (дата обращения: 11.05.2023).
2. Иванов, И. И. Электротехника и основы электроники : учебник для СПО / И. И. Иванов, Г. И. Соловьев, В. Я. Фролов. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 736 с. — ISBN 978-5-507-44715-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/254627> (дата обращения: 11.05.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Дополнительная литература:

1. Лунин, В. П. Электротехника и электроника в 3 т. Том 1. Электрические и магнитные цепи : учебник и практикум для среднего профессионального образования / Э. В. Кузнецов ; под общей редакцией В. П. Лунина. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 255 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-03752-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/514895> (дата обращения: 11.05.2023).
2. Электротехника и электроника в 3 т. Том 2. Электромагнитные устройства и электрические машины : учебник и практикум для среднего профессионального образования / В. И. Киселев, Э. В. Кузнецов, А. И. Копылов, В. П. Лунин ; под общей редакцией В. П. Лунина. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 184 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-03754-8. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/514896> (дата обращения: 11.05.2023).
3. Электротехника и электроника в 3 т. Том 3. Основы электроники и электрические измерения : учебник и практикум для среднего профессионального образования / Э. В. Кузнецов, Е. А. Куликова, П. С. Культиасов, В. П. Лунин ; под общей редакцией В. П. Лунина. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 234 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-03756-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/514846> (дата обращения: 11.05.2023).

Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. ЭБС Издательства «Лань», www.e.lanbook.com
2. ЭБС Юрайт, www.biblio-online.ru
3. Консультант+

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
Умения: - использовать основные законы и принципы электротехники и электроники в профессиональной деятельности; - читать принципиальные, электрические и монтажные схемы; - рассчитывать параметры электрических, магнитных цепей; - пользоваться электроизмерительными приборами и приспособлениями; - подбирать устройства электроники, электрические приборы и оборудование с определенными параметрами и характеристиками.	- работа на семинарских занятиях - решение задач - выполнение внеаудиторной самостоятельной работы - зачет
Знания: - способы получения, передачи и использования электрической энергии; - электротехническую терминологию и основные законы электротехники; - характеристики, параметры и методы расчета электрических и магнитных полей; - основы теории электрических машин, принцип работы типовых электрических устройств; - принципы действия, устройство, основные характеристики электротехнических и электронных устройств и приборов.	- работа на семинарских занятиях; - решение задач; - выполнение внеаудиторной самостоятельной работы; - зачет.

Программа разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом по специальности 25.02.08 Эксплуатация беспилотных авиационных систем, утвержденным Министерством просвещения Российской Федерации 9 января 2023 года, приказ № 2 и зарегистрированным в Минюсте РФ 13 февраля 2023 года № 72345.

Разработчик: _____ И.А. Рахимжанова