

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «ПОВОЛЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
ЙОШКАР-ОЛИНСКИЙ АГРАРНЫЙ КОЛЛЕДЖ

УТВЕРЖДАЮ

Зам. директора по УМР

Ильин / Лямина Т.А.
«29» 08 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
ОП.02 ЭЛЕКТРОТЕХНИКА И ОСНОВЫ ЭЛЕКТРОНИКИ
по специальности 15.02.10 Мехатроника и мобильная робототехника
(по отраслям)

РАССМОТРЕНА И ОДОБРЕНА

Предметно-цикловой комиссией МТД и ТМ

Протокол № 1

«29» 08 2022 г.

Председатель ПЦК В.З. Васин / Сидоров А.Н.

Рабочая программа учебной дисциплины разработана на основе федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 15.02.10 Мехатроника и мобильная робототехника (по отраслям) от 09 декабря 2016 г. № 1550 (ред.от 01.09.2022г) и примерной рабочей программы, разработанной Государственным автономным профессиональным образовательным учреждением города Москвы Политехнический колледж №8 имени дважды Героя Советского Союза И.Ф. Павлова (ГАПОУ ПК №8 им. И.Ф.Павлова)

Организация-разработчик:

Йошкар-Олинский аграрный колледж федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Поволжский государственный технологический университет»

Разработчик:

Семёнов Александр Борисович, преподаватель высшей категории Йошкар-Олинского аграрного колледжа федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Поволжский государственный технологический университет»

Рецензент (внутренний)

Образцова Л.Ф., преподаватель высшей квалификационной категории Йошкар-Олинского аграрный колледж ФГБОУ ВО «ПГТУ»,

Рецензент (внешний)

Л.В. Мурзанаева, замститель директора по УМР Марийского аграрного колледжа ФГБОУ ВО «МарГУ»,

Рецензент (представитель работодателя)

В.З. Васин, главный технолог АО «Контакт»

СОДЕРЖАНИЕ

1. АННОТАЦИЯ
2. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

1. АННОТАЦИЯ

Рабочая программа учебной дисциплины «Электротехника и основы электроники» предназначена для реализации Федерального образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 15.02.10 Мехатроника и мобильная робототехника (по отраслям), входящей в укрупнённую группу специальностей **15.00.00 Машиностроение**.

Выписка из учебного плана:

Индекс	Форма промежуточной аттестации по семестрам			Учебная нагрузка обучающихся								
	Экзамен	Зачет	Дифференцированный зачет	Максимальная	Самостоятельная учебная нагрузка студента	Консультации	Обязательная				Промежуточная аттестация	
							Всего	В том числе				
								Лекции, уроки	Пр. занятия	Лаб. занятия		КП
ОП.02	-	-	3	100	16	-	84	38	10	36	-	-

В результате освоения дисциплины обучающийся должен уметь:

- Читать принципиальные структурные схемы, схемы автоматизации, схемы соединений и подключений
- Использовать промышленные протоколы для объединения ПЛК в сеть

В результате освоения дисциплины обучающийся должен знать:

- Принцип работы и назначение устройств мехатронных систем
- Методы организации обмена информацией между устройствами мехатронных систем с использованием промышленных сетей
- Физические особенности сред использования мехатронных систем

Содержание программы структурировано на основе компетентного подхода и направлено на формирование общих и профессиональных компетенций:

ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам;

ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности;

ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях;

ОК 09. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.

ПК 1.1. Выполнять монтаж компонентов и модулей мехатронных систем в соответствии с технической документацией.

ПК 1.2. Осуществлять настройку и конфигурирование программируемых логических контроллеров и микропроцессорных систем в соответствии с принципиальными схемами подключения.

ПК 1.3. Разрабатывать управляющие программы мехатронных систем в соответствии с техническим заданием.

ПК 1.4. Выполнять работы по наладке компонентов и модулей мехатронных систем в соответствии с технической документацией.

ПК 2.1. Осуществлять техническое обслуживание компонентов и модулей мехатронных систем в соответствии с технической документацией.

ПК 2.2. Диагностировать неисправности мехатронных систем с использованием алгоритмов поиска и устранения неисправностей.

ПК 2.3. Производить замену и ремонт компонентов и модулей мехатронных систем в соответствии с технической документацией.

ПК 3.1. Составлять схемы простых мехатронных систем в соответствии с техническим заданием.

ПК 3.2. Моделировать работу простых мехатронных систем.

ПК 3.3. Оптимизировать работу компонентов и модулей мехатронных систем в соответствии с технической документацией.

При организации учебных занятий по дисциплине «Электротехника и основы электроники» предусмотрены следующие формы обучения:

- *лекционные занятия*
- *практические и лабораторные занятия*
- *самостоятельная работа*

Промежуточная аттестация осуществляется в форме дифференцированного зачета.

2. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Место дисциплины в структуре программы подготовки специалистов среднего звена:

Дисциплина входит в общепрофессиональный цикл.

2.2. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины:

Код ПК, ОК	Умения	Знания
ОК 01-ОК 03, ОК 09 ПК 1.1.-ПК 1.4. П.К.2.1.-ПК2.3. ПК 3.1.-ПК 3.3	Читать принципиальные структурные схемы, схемы автоматизации, схемы соединений и подключений	Принцип работы и назначение устройств мехатронных систем
	Использовать промышленные протоколы для объединения ПЛК в сеть	Методы организации обмена информацией между устройствами мехатронных систем с использованием промышленных сетей
		Физические особенности сред использования мехатронных систем

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем в часах
Объем учебной дисциплины	100
Суммарная учебная нагрузка во взаимодействии с преподавателем	84
в том числе:	
лабораторные занятия	36
практические занятия	10
контрольные работы	-
курсовая работа (проект)	-
Самостоятельная работа	16
Консультации	-
Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета	

3.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины¹

<i>Наименование разделов и тем</i>	<i>Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся</i>	<i>Объем часов</i>	<i>Осваиваемые элементы компетенций</i>
1	2	3	4
Раздел 1. Электрическое поле			
Тема 1.1. Проводники и диэлектрики в электрическом поле. Электрический ток.	Содержание учебного материала	4-1-2	ОК 01-ОК 03, ОК 09 ПК 1.1.-ПК 1.4. П.К.2.1.-ПК2.3. ПК 3.1.-ПК 3.3
	1. Электрическое поле и его основные характеристики. Закон Кулона. Диэлектрическая проницаемость. Напряженность и потенциал электрического поля. Эквипотенциальные поверхности. Электрическая емкость. Конденсаторы. Общая емкость при последовательном и параллельном соединении конденсаторов.		
	2. Общие сведения об электрическом токе. Сила тока. Плотность электрического тока.		
	Самостоятельная работа обучающихся 1. Решение задач на расчет электрических полей по заданным параметрам; решение задач на расчёт электрических цепей с различным соединением конденсаторов.	2	
Раздел 2. Электрические цепи постоянного тока			
Тема 2.1. Простые и сложные электрические цепи постоянного тока	Содержание учебного материала		
	1. Элементы электрических цепей. Источники и приёмники электрической энергии. Получение электрической энергии из других видов энергии. Преобразование электрической энергии в другие виды энергии. Электрическое сопротивление. Закон Ома. Измерение потенциалов в электрической цепи. Потенциальная диаграмма. Работа и мощность электрического тока. Режимы работы электрических цепей. Схемы замещения электрических цепей. Последовательное, параллельное и смешанное соединение сопротивлений.	2-3	ОК 01-ОК 03, ОК 09 ПК 1.1.-ПК 1.4. П.К.2.1.-ПК2.3. ПК 3.1.-ПК 3.3
	2. Законы Кирхгофа. Неразветвленные и разветвлённые электрические цепи. Расчет электрических цепей методами узловых и контурных уравнений, эквивалентных сопротивлений (метод свертывания цепи), преобразования «треугольника» и		

¹ Тематический план соответствует программе воспитания

	«звезды» сопротивлений, наложения токов, эквивалентного генератора, контурных токов.		
	Лабораторные занятия №1-3		
	1. Экспериментальная проверка закона Ома.	6-4-6	
	2. Выполнение измерений потенциалов в электрической цепи, построение потенциальной диаграммы.		
	3. Изучение распределения токов и напряжения при последовательном и параллельном соединениях резисторов.		
	4. Изучение распределения токов и напряжения при смешанном соединении резисторов.		
	5. Изучение законов Кирхгофа для многоконтурных цепей.		
	6. Опытная проверка принципа наложения токов.		
	7. Опытная проверка метода эквивалентного генератора.		
	Самостоятельная работа обучающихся 1. Решение задач на расчёт электрических цепей. 2. Подготовка к проведению лабораторных работ по методическим указаниям. 3. Подготовка к защите лабораторных работ	2	
Раздел 3. Магнитное поле			
Тема 3.1. Магнитные цепи и электромагнитная индукция	Содержание учебного материала	4-7-8	ОК 01-ОК 03, ОК 09 ПК 1.1.-ПК 1.4. П.К.2.1.-ПК2.3. ПК 3.1.-ПК 3.3
	1. Основные параметры, характеризующие магнитное поле. Закон Ампера. Закон Био—Савара. Циркуляция магнитной индукции. Магнитные поля прямого провода, кольцевой и цилиндрической катушек. Магнитный поток. Магнитное потокосцепление. Индуктивность собственная и взаимная. Магнитные свойства вещества. Напряжённость магнитного поля. Закон полного тока. Явление магнитного гистерезиса.		
	2. Магнитные цепи. Расчёт неразветвлённой однородной магнитной цепи. Магнитное сопротивление. Магнитодвижущая сила. Расчёт разветвлённой однородной магнитной цепи. Узловые и контурные уравнения магнитной цепи.		
	3. Закон электромагнитной индукции. Правило Ленца. Силы Лоренца. Взаимодействие сил Лоренца и Кулона. Индуцированная электродвижущая сила (далее — ЭДС). Правило правой руки. ЭДС самоиндукции и взаимоиנדукции.		

	Самостоятельная работа обучающихся 1. Решение задач на расчёт магнитных полей с помощью законов Ампера и Био — Савара. 2. Выполнение расчёта неоднородных неразветвлённых и однородных разветвлённых магнитных цепей по заданным параметрам. 3. Работа с учебной литературой по определению основных отличительных особенностей статических, стационарных электрических и магнитных полей	2	
Раздел 4. Электрические цепи переменного тока			
Тема 4.1. Основные сведения о синусоидальном электрическом токе. Элементы и параметры электрических цепей переменного тока	Содержание учебного материала 1. Получение синусоидальной ЭДС. Уравнения и графики синусоидальных величин. Векторные диаграммы. Действующая и средняя величины переменного тока.	2-9	ОК 01-ОК 03, ОК 09 ПК 1.1.-ПК 1.4. П.К.2.1.-ПК2.3. ПК 3.1.-ПК 3.3
	2. Цепи с активным сопротивлением, индуктивностью, ёмкостью, реальной катушкой, реальным конденсатором.		
Тема 4.2. Резонанс в электрических цепях	Содержание учебного материала 1. Неразветвленная цепь с реальным конденсатором и реальной катушкой. Схемы замещения. Векторные диаграммы напряжений, треугольники сопротивлений и мощностей. Режимы работы цепи. Резонанс напряжений. Волновое сопротивление. Добротность контура. Цепь с параллельным соединением реального конденсатора и реальной катушкой. Схемы замещения. Векторные диаграммы токов, треугольники проводимостей и мощностей. Режимы работы цепи. Резонанс токов. Волновая проводимость.	2-10	ОК 01-ОК 03, ОК 09 ПК 1.1.-ПК 1.4. П.К.2.1.-ПК2.3. ПК 3.1.-ПК 3.3
Тема 4.3. Трёхфазные цепи	Содержание учебного материала 1. Общие сведения о трёхфазных системах. Получение трёхфазной ЭДС. Соединение «звездой» при симметричной нагрузке. Фазные и линейные напряжения и токи. Соединение «треугольником» при симметричной нагрузке. Фазные и линейные напряжения и токи. Мощность. Общие сведения о несимметричных трёхфазных цепях. Основные причины появления несимметрии в трёхфазных системах. Трёхфазные несимметричные цепи при соединении источника и приёмника	2-11	

	«звездой». Смещение нейтрали. Роль нулевого провода. Трёхфазные несимметричные цепи при соединении приёмника «треугольником». Переменное вращающееся электромагнитное поле.		
Тема 4.4 Переходные процессы в электрических цепях	Содержание учебного материала	2-12	ОК 01-ОК 03, ОК 09 ПК 1.1.-ПК 1.4. П.К.2.1.-ПК2.3. ПК 3.1.-ПК 3.3
	1. Общие сведения о переходных процессах. Причины возникновения переходных процессов. Первый и второй законы коммутации. Включение и отключение катушки индуктивности в электрических цепях постоянного напряжения. Заряд и разряд конденсатора в цепи RC. Уравнения переходных токов и напряжений. Графики переходных процессов.		
	Практические занятия №1-5		
	1. Применение символического метода расчёта электрических цепей переменного тока.	10-13-17	
	2. Исследование цепи переменного тока с последовательным соединением активного и реактивного элементов, с параллельным соединением активного и реактивного элементов.		
	Лабораторные занятия ЛЗ № 4-7		
	3. Исследование электрической цепи переменного тока с последовательным и параллельным соединением катушки индуктивности и конденсатора. Изучение резонанса напряжений, резонанса тока.	8-18-21	
	4. Измерение параметров индуктивно связанных катушек.		
	5. Исследование трёхфазной цепи при соединении потребителей «звездой» и «треугольником».		
	6. Изучение переходных процессов заряда и разряда конденсатора		
	Самостоятельная работа обучающихся	4	
1. Решение задач на расчёт электрических цепей переменного тока с построением векторных диаграмм, треугольников сопротивлений (проводимостей) и мощностей.			
2. Решение задач на расчёт электрических цепей переменного тока символическим методом.			
3. Решение задач на включение и отключение катушки индуктивности.			
4. Решение задач на заряд и разряд конденсаторов.			
	5. Выполнение расчёта колебательных контуров по заданным параметрам.		

	6. Подготовка к проведению лабораторных работ по методическим указаниям. 7. Подготовка к защите лабораторных работ		
Раздел 5. Электронные пассивные и активные цепи			
Тема 5.1. Пассивные и активные электронные цепи. Фильтры	Содержание учебного материала	2-22	ОК 01-ОК 03, ОК 09 ПК 1.1.-ПК 1.4. П.К.2.1.-ПК2.3. ПК 3.1.-ПК 3.3
	1. Общие сведения о пассивных и активных электронных цепях. Фильтры. Типы фильтров. Принцип работы пассивных фильтров. Принцип работы активных фильтров. Применение фильтров в силовых электрических цепях и в радиоэлектронной аппаратуре		
	Самостоятельная работа обучающихся 1. Работа с учебной и дополнительной литературой по теме: «Изучение основных принципов работы аналоговых и цифровых фильтров». 2. Работа с конспектами лекций	2	
Раздел 6. Физические основы полупроводниковых приборов			
Тема 6.1. Электрофизические свойства полупроводников	Содержание учебного материала	2-23	ОК 01-ОК 03, ОК 09 ПК 1.1.-ПК 1.4. П.К.2.1.-ПК2.3. ПК 3.1.-ПК 3.3
	1. Электрофизические свойства полупроводников. Внутренняя структура полупроводника. Понятие «ковалентная связь» и её особенность. Свободные носители заряда в полупроводнике, понятие «дырка». Собственная и примесная проводимость. Виды примесей. Зависимость проводимости примесных полупроводников от температуры.		
	2. Токи в полупроводниках: дрейфовый и диффузионный. Неравновесные носители заряда в полупроводнике. Время жизни и скорость рекомбинации неравновесных носителей, связь этих параметров с частотными свойствами полупроводниковых приборов.		
	3. Основные группы электрических контактов и требования к ним. Свойства контакта «полупроводник-полупроводник». Формирование р-n-перехода. Физические процессы. Ширина и потенциальный барьер р-n-перехода.		
	4. Свойства р-n-перехода при наличии внешнего напряжения. Прямое и обратное включение р-n-перехода. Физические процессы: явления инжекции и экстракции носителей. Вольт-амперная характеристика (ВАХ) р-n-перехода. Понятие «пробой р-n-перехода». Виды пробоя.		

	5. Температурные и частотные свойства р-п-перехода. Влияние температуры на ВАХ р-п-перехода. Барьерная и диффузионная ёмкость р-п-перехода, их влияние на частотные свойства р-п-перехода		
	Самостоятельная работа обучающихся 1. Работа со справочной, учебной литературой и конспектами. 2. Систематизация учебного материала — составление таблиц	2	
Раздел 7. Полупроводниковые приборы			
Тема 7.1. Полупроводниковые диоды	Содержание учебного материала	2-24	ОК 01-ОК 03, ОК 09 ПК 1.1.-ПК 1.4. П.К.2.1.-ПК2.3. ПК 3.1.-ПК 3.3
	1. Общие сведения о полупроводниковых диодах. Классификация полупроводниковых диодов и принципы классификации. Устройство полупроводниковых диодов. Характеристики и параметры, схемы включения. Основные типы полупроводниковых диодов и их свойства. Выпрямительные (силовые) диоды. Детекторные диоды. Стабилитроны. Импульсивные, высокочастотные (ВЧ) и сверхвысокочастотные (СВЧ) диоды. Варикапы. Области применения, обозначение, маркировка диодов.		
	2. Специальные типы диодов. Туннельные диоды. Диоды Ганна. Диоды Шоттки. Принцип построения диодов. Физические процессы, характерные для диодов. Области применения диодов. Обозначение диодов.		
	Лабораторные занятия		
	1. Исследование характеристики и параметров полупроводниковых диодов.	2-(8)-25	
	2. Исследование характеристики и параметров стабилитрона		
Тема 7.2. Биполярные и полевые (униполярные) транзисторы	Содержание учебного материала	2-26	ОК 01-ОК 03, ОК 09 ПК 1.1.-ПК 1.4. П.К.2.1.-ПК2.3. ПК 3.1.-ПК 3.3
	1. Биполярные транзисторы. Классификация биполярных транзисторов. Маркировка. Параметры биполярных транзисторов. Типы структур. Устройство биполярных транзисторов. Физические явления и принцип работы биполярных транзисторов. Обозначение биполярных транзисторов. Режимы работы. Основные схемы включения биполярного транзистора (ОБ, ОЭ, ОК). Особенности и характеристики схем включения.		
	2. Температурные и частотные свойства биполярного транзистора. Эквивалентные схемы биполярного транзистора. Собственные шумы биполярного транзистора.		

	3. Полевые (униполярные) транзисторы. Особенность, структура, основные типы, области применения, классификация полевых транзисторов. Полевые транзисторы с управляющим р-п-переходом. Устройство. Принцип работы. Условное графическое обозначение. Основные способы включения. Характеристики и параметры полевых транзисторов с управляющим р-п-переходом.			
	4. Полевые транзисторы с изолированным затвором. Устройство. Принцип работы. Условное графическое обозначение. Способы включения. Характеристики и параметры полевых транзисторов с изолированным затвором			
	5. Полевые транзисторы МДП-структуры с изолированным затвором: с индуцированным и встроенным каналом. Устройство. Принцип работы. МДП-транзистор как линейный четырёхполюсник. Условное графическое обозначение			
	6. Температурные частотные свойства полевых транзисторов. Маркировка. Рекомендации по их включению. Сравнительная оценка параметров полевых и биполярных транзисторов			
	Лабораторные занятия №9			
	1. Исследование характеристик и параметров биполярного транзистора, включённого по схеме с ОЭ.	2-27		
	2. Исследование характеристик и параметров биполярного транзистора, включённого по схеме с ОБ.			
	3. Исследование характеристик и параметров полевого транзистора с управляющим переходом по схеме с ОЗ.	2		
	4. Исследование характеристик и параметров полевого транзистора МДП-структуры.			
Тема 7.3. Тиристоры и оптоэлектронные приборы	Содержание учебного материала	2-28	ОК 01-ОК 03, ОК 09 ПК 1.1.-ПК 1.4. П.К.2.1.-ПК2.3. ПК 3.1.-ПК 3.3	
	1. Общие сведения о тиристорах. Устройство и режим работы тиристорov. Основные физические процессы. Принцип действия тиристорov. Разновидности тиристорov: динисторы, тринисторы, симисторы. Характеристики и параметры, особенности ВАХ. Схемы включения различных типов тиристорov и особенности их работы. Обозначение и маркировка. Области применения.			
	2. Фотоприёмники. Классификация фотоприёмников. Фоторезистор, фотодиод, фототранзистор, фототиристор. Устройство фотоприёмников. Принцип работы			

	фотоприёмников. Основные характеристики и параметры. Схемы включения фотоприёмников. Обозначение и маркировка. Области применения фотоприёмников		
	3. Светодиод. Основные характеристики и параметры. Схемы включения. Применение. Оптроны. Разновидности оптронов. Графическое условное обозначение и маркировка. Области применения		
	Лабораторные занятия №10		
	1. Исследование характеристики и параметров тиристора	1-29	
	1. Исследование характеристики и параметров фотодиода	1	
	Самостоятельная работа обучающихся 1. Решение вариативных задач и упражнений. 2. Систематизация учебного материала. 3. Работа со справочной, учебной литературой и конспектами. 4. Подготовка сообщений, рефератов. Подготовка к выполнению лабораторных работ	2	
Раздел 8. Основы микроэлектроники			
Тема 8.1. Интегральные схемы. Основные понятия и типы	Содержание учебного материала	2-30	ОК 01-ОК 03, ОК 09 ПК 1.1.-ПК 1.4. П.К.2.1.-ПК2.3. ПК 3.1.-ПК 3.3
	1. Место микроэлектроники в сфере высоких технологий. Классификации интегральных микросхем. Понятия «интегральная схема» и «серия». Система обозначения аналоговых и цифровых интегральных схем.		
	2. Общие понятия о технологиях изготовления интегральных схем. Особенности элементов плёночных, гибридных, полупроводниковых интегральных схем. Аналоговые интегральные схемы. Функциональные интегральные микросхемы. Особенности схемотехники. Применение интегральных схем		
	Самостоятельная работа обучающихся 1. Работа с опорным конспектом, учебной и справочной литературой. 2. Подготовка сообщений о новинках микроэлектроники. Подготовка к выполнению лабораторных работ.	2	
Раздел 9. Усилители и генераторы			
Тема 9.1. Электронные усилители и	Содержание учебного материала	2-31	ОК 01-ОК 03, ОК 09 ПК 1.1.-ПК 1.4.
	1. Общие сведения об электронных усилителях. Классификация. Основные технические показатели усилителей		

усилители переменного напряжения и тока	2. Обратные связи (ОС) в усилителе. Влияние ОС на основные показатели усилителя. Понятие «устойчивость усилителя»		П.К.2.1.-ПК2.3. ПК 3.1.-ПК 3.3
	3. Усилитель напряжения. Каскад усиления. Общие принципы построения каскада усиления. Динамические характеристики, их виды и назначения. Понятие «рабочая точка». Способы задания положения рабочей точки. Режимы работы усилительных элементов в схеме. Методы температурной стабилизации положения рабочей точки		
	4. Усилительные каскады на биполярном транзисторе по схеме с ОЭ, ОБ и полевом транзисторе по схеме с ОЗ, ОИ. Принципы построения. Анализ работы схем, назначение элементов		
	5. Усилители мощности. Применение усилителей. Требования к усилителям мощности. Типы и принципы построения каскадов усиления		
	6. Многокаскадные усилители. Особенности построения схем. Межкаскадные связи. Основные регулировки в усилителях. Усилители в интегральном исполнении		
	Лабораторные занятия №11-12		
	1. Исследование усилителя напряжения звуковой частоты.	4-32-33	
	2. Исследование двухтактного усилителя мощности.		
Тема 9.2. Усилители переменного тока и операционные усилители	Содержание учебного материала	2-34	
	1. Назначение, области применения усилителей переменного тока. Общие сведения об усилителях переменного тока. Усилители переменного тока прямого усиления. Принцип построения усилителя переменного тока. Основные свойства. Понятия «дрейф нуля» и «приведённый дрейф нуля»		
	2. Балансные каскады усиления. Принцип построения. Дифференциальный усилитель (ДУ): принцип работы, характеристики и режимы. Синфазный и дифференциальный сигналы		
	3. Усилители переменного тока (УПТ) с преобразованием сигнала. Структурная схема. Принцип работы. Достоинства и недостатки		
	4. Назначение операционных усилителей (ОУ). Основные особенности, свойства и параметры идеального ОУ. Схемотехника операционного усилителя		
	5. Особенности реальных операционных усилителей. Способы установки нуля и компенсации тока смещения в операционном усилителе.		

	Основные серии интегральных операционных усилителей и их применение		
	6. Типовые узлы на базе операционных усилителей: сумматоры, вычислители, интеграторы, дифференциаторы, компараторы		
	Лабораторные занятия №13-14		
	1. Исследование усилителя переменного тока		
	2. Исследование схемы суммирования напряжения на операционном усилителе		
Тема 9.3. Специальные виды усилителей и генераторы	Содержание учебного материала	1-37	ОК 01-ОК 03, ОК 09 ПК 1.1.-ПК 1.4. П.К.2.1.-ПК2.3. ПК 3.1.-ПК 3.3
	1. Широкополосные усилители. Основные требования к широкополосным усилителям. Схема коррекции амплитудно-частотных характеристик (АЧХ) и переходной характеристики		
	2. Повторители напряжения. Назначение повторителей напряжения. Принцип построения на полевом и биполярном транзисторах. Основные особенности повторителей напряжения		
	3. Избирательные и резонансные усилители. Особенности схемотехники усилителей. Области применения усилителей		
	4. Генераторы гармонических колебаний: RC- и LC-генераторы. Особенности построения генераторов. Применение генераторов. Автогенераторы. Разновидности схем автогенераторов. Виды стабилизации частоты колебаний		
	Лабораторные занятия №15		
	1. Исследование эмиттерного и истокового повторителей напряжения.	2-38	
	Самостоятельная работа обучающихся 1. Выполнение расчётных заданий. 2. Работа с конспектами, учебниками и дополнительной литературой. 3. Решение задач и упражнений по образцу. Подготовка к выполнению лабораторных работ.	2	
Раздел 10. Импульсные и цифровые устройства			
Тема 10.1. Электронные ключи и формирователи импульсов	Содержание учебного материала	1-	ОК 01-ОК 03, ОК 09 ПК 1.1.-ПК 1.4.
	1. Описание сигналов и процессов в импульсных устройствах. Параметры и характеристики импульсов. Электронные ключи. Типы. Транзисторные ключи. Электронные ключи на различных базовых элементах.		

	Методы повышения быстродействия электронных ключей		П.К.2.1.-ПК2.3. ПК 3.1.-ПК 3.3
	2. Формирователи импульсов. Ограничители амплитуды импульсов. Триггеры как бистабильные ключи и формирователи импульсов		
	3. Классификация импульсных генераторов. Принципы построения и работы основных типов импульсных генераторов. Специальные импульсные интегральные схемы генераторов и таймеров.		
	Лабораторные занятия №16		
	1. Исследование работы мультивибратора на транзисторах.	2-39	
Тема 10.2. Цифровые устройства	Содержание учебного материала	1-40	ОК 01-ОК 03, ОК 09 ПК 1.1.-ПК 1.4. П.К.2.1.-ПК2.3. ПК 3.1.-ПК 3.3
	1. Общие сведения о цифровых устройствах. Типы цифровых устройств. Комбинационные цифровые устройства. Последовательные цифровые устройства. Понятие «цифровые автоматы». Применение цифровых устройств		
	2. Аналого-цифровые (АЦП) и цифро-аналоговые преобразователи (ЦАП). Назначение преобразователей. Области применения преобразователей. Основные свойства преобразователей. Классификация и основные характеристики преобразователей		
	Самостоятельная работа обучающихся 1. Решение задач и упражнений по образцу. 2. Работа с конспектами, учебным и справочным материалом. 3. Проектирование цифровых схем по заданию. Подготовка к выполнению лабораторных работ.	2	
Раздел 11. Источники питания и преобразователи			
Тема 11.1. Выпрямители и преобразователи. Стабилизаторы напряжения и тока	Содержание учебного материала	1-	ОК 01-ОК 03, ОК 09 ПК 1.1.-ПК 1.4. П.К.2.1.-ПК2.3. ПК 3.1.-ПК 3.3
	1. Источники питания. Классификация источников питания. Состав и основные параметры. Выпрямители. Типы выпрямителей. Инверторы. Преобразователи напряжения и частоты. Принцип работы. Применение преобразователей.		
	2. Типы стабилизаторов. Назначение стабилизаторов. Линейные стабилизаторы напряжения. Структурные схемы. принцип работы линейных стабилизаторов. Импульсные стабилизаторы. Структурные схемы, принцип работы, основные особенности импульсных стабилизаторов.		
	Лабораторные занятия № 17-18		

	1. Исследование работы мостовой схемы выпрямления.	4-41-42	
	Самостоятельная работа обучающихся 1. Классификация источников питания. Стабилизаторы 2. Систематизация учебного материала. 3. Работа с конспектами, учебой и справочной литературой. 4. Подготовка к выполнению лабораторной работы.	2	
Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета		2	
Всего:		100	

4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Материально-техническое обеспечение

Лаборатория электронной и вычислительной техники

(учебный корпус 7, каб. 116)

Комплект мебели для учебного процесса.

Мультимедийное оборудование: переносной мультимедийный проектор Acer -1 шт., EPSOW EH –TW550 – 1шт., ноутбук Lenovo 1шт., экран переносной- 1 шт., **Программное обеспечение** MS Access 2013, MS Project 2013, MS Visio 2013, AnyLogic 7 University, STATISTICA 6, MS Visual Studio 2013, Powersim Studio 9,

Средства обучения: макеты и рабочие стенды, лабораторные стенды «Уралочка» – 10 шт., лабораторные стенды «МРМР» -5 шт., графопроектор «Лектор-2000», катушки индуктивности -5 шт., лабораторный автотрансформатор -4 шт., реостат РПШ -6 шт., мегомметр типа Ф4102/1 – 2шт., мегомметр М-4100/3 – 2шт., мегомметр 4100/4 – 1шт., измерительные трансформаторы тока УТТ -2М -2 шт., ТК-20, ТШЛ -05Т, УТТ -6, магазины сопротивлений Р-32,Р-517, Авометр АВО -5М1, фазометр трехфазный Д120, фазометр однофазный Д578 – 4шт., амперметры Э-59 на 5А – 8шт., Э59 на 1А -6шт., Э537 на 1А – 5шт., миллиамперметр Э59 – 3шт., вольтметры Э59 -7шт., АСТВ -4шт., ЭП2 – 2шт., ЭП544 – 2шт., ваттметры Д566 – 3шт., Д5065 – 5шт., индукционные счетчики однофазные СО –М-573 – 5шт., трехфазные СА3, СА4, комбинированные измерительный прибор С4353 – 3шт., комбинированный измерительный прибор с токо измерительными клещами М266Ф – 1шт.

Лаборатория мехатроники (автоматизация производства)

(учебный корпус 7, каб.216)

Комплект мебели для учебного процесса.

Средства обучения: стол лабораторный «Промэлектроника» - 7 шт.; прибор комбинированный для радиолюбителя «Сура» - 7 шт.; мультиметр «Электроника ММЦ-01» - 14 шт.; блок питания – 7 шт.; стол лабораторный «Автоматика»; блок питания – 8шт.; измерительный блок – 8шт.; мультиметры Щ-4313 – 16 шт., сменные лабораторные блоки (стенды): исследование работы датчика параметрического типа- 8 шт., исследование работы магнитного усилителя – 8шт., исследование реле – 8шт., исследование электронного реле – 8шт., исследование логических элементов- 8шт., исследование двоичного счетчика, исследование регистра – 6шт., исследование сумматора – 4шт, исследование термоэлектрического датчика – 6шт, исследование полупроводниковых диодов и стабилитронов – 6шт., исследование биполярных и полевых транзисторов – 6шт., исследование однокаскадных усилителей на транзисторах – 4шт., исследование усилителей

мощности – 4 шт., исследование операционного усилителя, исследование импульсных генераторов – 4шт., управляемый выпрямитель на тиристорах, инвертор тока – 4шт., выпрямители и сглаживающие фильтры – 4 шт., устройство лабораторное по электротехнике К4826 – 1шт., стенд «Мультивибраторы» ЭС8А – 1шт., стенд «Маломощный блок питания ЭС1А – 2шт., стенд «Однофазный регулируемый выпрямитель на тиристорах ЭС16 – 2шт., стенд «Управление навозоуборочным транспортером» - 2шт., стенд «Автоматизация инкубатора», стенд «Шкаф управления блоком вентилирования зерна», стенд «Шкаф управления башенной насосной установкой, стенд «Шкаф управления процессом вентилирования», стенд «Шкаф управления процессом кормоприготовления», стенд «Программное управление освещением птичника», стенд «Автоматизация кормораздатчика», стенд «Управление двухагрегатной насосной установкой», стенд «Управление теплогенератором», стенд «Управление водонагревателем», макет «Регулирование подачи корма, стенд «Управление температурой в инкубаторе, стенд «Управление освещением», стенд «Управление местным электрообогревом», прибор Ц-4353, прибор Ц- 4354, комплект плакатов – 85 шт., осциллографы, электрические генераторы, вытяжная и приточная вентиляция

4.2. Информационное обеспечение обучения

Основная и дополнительная литература

№№ п/п	Список используемой литературы (<i>печатные издания, электронные издания за последние 5 лет</i>)	Количество экземпляров, имеющих в библиотеке, или ссылка на ЭБС
ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА		
1.	Гальперин, М. В. Электротехника и электроника: учебник / М.В. Гальперин. — 2-е изд. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2022. — 480 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-00091-450-2. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1819500 (дата обращения: 20.09.2023). – Режим доступа: по подписке.	Электронный ресурс
2.	Маркелов, С. Н. Электротехника и электроника: учебное пособие / С.Н. Маркелов, Б.Я. Сазанов. — Москва : ИНФРА-М, 2021. — 267 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-16-014453-5. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1190677 (дата обращения: 10.02.2022). – Режим доступа: по подписке.	Электронный ресурс
3.	Поляков, А. Е. Электротехника в примерах и задачах: учебник / А.Е. Поляков, А.В. Чесноков. — Москва: ФОРУМ : ИНФРА-М, 2021. — 357 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-00091-701-5. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1657587 (дата обращения: 10.02.2022). – Режим доступа: по подписке.	Электронный ресурс
4.	Славинский, А. К. Электротехника с основами электроники: учебное пособие / А.К. Славинский, И.С. Туревский. — Москва: ФОРУМ :	Электронный ресурс

	ИНФРА-М, 2022. — 448 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-8199-0747-4. - Текст: электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1864187 (дата обращения: 20.09.2023). – Режим доступа: по подписке.	
5	Лоторейчук, Е. А. Расчет электрических и магнитных цепей и полей. Решение задач: учебное пособие / Е.А. Лоторейчук. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва: ФОРУМ : ИНФРА-М, 2021. — 272 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-8199-0821-1. - Текст: электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1447410 (дата обращения: 12.10.2022). – Режим доступа: по подписке.	Электронный ресурс
6	Лоторейчук, Е. А. Теоретические основы электротехники: учебник / Е.А. Лоторейчук. — Москва: ФОРУМ : ИНФРА-М, 2022. — 317 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-8199-0764-1. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1780133 (дата обращения: 12.10.2022). – Режим доступа: по подписке.	Электронный ресурс
ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА		
1.	Комиссаров, Ю. А. Общая электротехника и электроника : учебник / Ю.А. Комиссаров, Г.И. Бабокин, П.Д. Саркисова ; под ред. П.Д. Саркисова. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : ИНФРА-М, 2022. — 479 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — DOI 10.12737/13474. - ISBN 978-5-16-010416-4. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1853549 (дата обращения: 12.10.2022). – Режим доступа: по подписке.	Электронный ресурс
2.	Электроэнергетика : учебное пособие / Ю.В. Шаров, В.Я. Хорольский, М.А. Таранов, В.Н. Шемякин. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2020. — 384 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-00091-705-3. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1026876 (дата обращения: 10.02.2022). – Режим доступа: по подписке.	Электронный ресурс

5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

№	Название темы	Код формируемой компетенции	Результат освоения (умения и знания)		Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
			знать	уметь	
1	2	3	4	5	6
1	Раздел 1. Электрическое поле	ОК 01-ОК 03, ОК 09 ПК 1.1.-ПК 1.4. П.К.2.1.-ПК2.3. ПК 3.1.-ПК 3.3	3.1-3.3	У.1- У.2	Текущий контроль Промежуточная аттестация
2	Раздел 2. Электрические цепи постоянного тока	ОК 01-ОК 03, ОК 09 ПК 1.1.-ПК 1.4. П.К.2.1.-ПК2.3. ПК 3.1.-ПК 3.3	3.1-3.3	У.1- У.2	Текущий контроль Промежуточная аттестация
3	Раздел 3. Магнитное поле	ОК 01-ОК 03, ОК 09 ПК 1.1.-ПК 1.4. П.К.2.1.-ПК2.3. ПК 3.1.-ПК 3.3	3.1-3.3	У.1- У.2	Текущий контроль Промежуточная аттестация
4	Раздел 4. Электрические цепи переменного тока	ОК 01-ОК 03, ОК 09 ПК 1.1.-ПК 1.4. П.К.2.1.-ПК2.3. ПК 3.1.-ПК 3.3	3.1-3.3	У.1- У.2	Текущий контроль Промежуточная аттестация
5	Раздел 5. Электронные пассивные и активные цепи	ОК 01-ОК 03, ОК 09 ПК 1.1.-ПК 1.4. П.К.2.1.-ПК2.3. ПК 3.1.-ПК 3.3	3.1-3.3	У.1- У.2	Текущий контроль Промежуточная аттестация
6	Раздел 6. Физические основы полупроводниковых приборов	ОК 01-ОК 03, ОК 09 ПК 1.1.-ПК 1.4. П.К.2.1.-ПК2.3. ПК 3.1.-ПК 3.3	3.1-3.3	У.1- У.2	Текущий контроль Промежуточная аттестация
7	Раздел 7. Полупроводниковые приборы	ОК 01-ОК 03, ОК 09 ПК 1.1.-ПК 1.4. П.К.2.1.-ПК2.3. ПК 3.1.-ПК 3.3	3.1-3.3	У.1- У.2	Текущий контроль Промежуточная аттестация
8	Раздел 8. Основы микроэлектроники	ОК 01-ОК 03, ОК 09 ПК 1.1.-ПК 1.4. П.К.2.1.-ПК2.3. ПК 3.1.-ПК 3.3	3.1-3.3	У.1- У.2	Текущий контроль Промежуточная аттестация
9	Раздел 9. Усилители и генераторы	ОК 01-ОК 03, ОК 09 ПК 1.1.-ПК 1.4. П.К.2.1.-ПК2.3. ПК 3.1.-ПК 3.3	3.1-3.3	У.1- У.21	Текущий контроль Промежуточная аттестация
10	Раздел 10. Импульсные и	ОК 01-ОК 03, ОК 09 ПК 1.1.-ПК 1.4.	3.1-3.3	У.1- У.2	Текущий контроль

	цифровые устройства	П.К.2.1.-ПК2.3. ПК 3.1.-ПК 3.3			Промежуточная аттестация
11	Раздел 11. Источники питания и преобразователи	ОК 01-ОК 03, ОК 09 ПК 1.1.-ПК 1.4. П.К.2.1.-ПК2.3. ПК 3.1.-ПК 3.3	3.1-3.3	У.1- У.2	Текущий контроль Промежуточная аттестация

Критерии оценки

знаний: полнота продемонстрированных знаний и умение применять их при выполнении практических работ;

умений: выполнение практических работ в соответствии с заданием.

Шкала оценивания

Результаты сдачи дифференцированного зачета оцениваются по шкале «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Оценка «зачтено» выставляется обучающемуся, который имеет знания основного материала, проявляет умение логично его излагать, хотя может допускать неточности в изложении материала, недостаточно правильные формулировки; умеет в целом применять полученные знания при выполнении типовых практических работ, хотя может испытывать затруднения при их выполнении.

Оценка «отлично» выставляется обучающемуся, который глубоко и прочно усвоил программный материал, проявляет знание основной и дополнительной литературы, грамотно, логически стройно и аргументировано излагает материал, дает исчерпывающие ответы на поставленные вопросы. В ответе тесно увязывается теория с практикой, при этом обучающийся не затрудняется с ответом при видоизменении задания, свободно справляется с практическими заданиями.

Оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, твердо знающему программный материал, который излагает его грамотно и по существу, не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, не испытывает затруднений с ответами на вопросы.

Оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, который имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, испытывает затруднения при выполнении практических работ.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы.

Дополнения и изменения к рабочей программе на учебный год

В рабочую программу внесены следующие изменения:

Дополнения и изменения в рабочей программе обсуждены на заседании ПЦК

«____» _____ 20____ г. (протокол № _____).

Председатель ПЦК _____ / _____ /