

к программе СПО 15.02.10 «Мехатроника и мобильная робототехника (по отраслям)»

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

Составитель:

Каримова Милана Флуровна, преподаватель ГБПОУ УКРТБ

СОДЕРЖАНИЕ

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

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Электротехника и электроника

наименование дисциплины

1.1. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Учебная дисциплина «Электротехника и электроника» относится к общепрофессиональному циклу.

С целью углубления подготовки обучающегося и для обеспечения конкурентоспособности выпускника в соответствии с запросами регионального рынка труда в дисциплину дополнительно были введены часы вариативной части.

1.2. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины:

Код ПК, ОК	Умения	Знания
ПК 1.1 ПК 1.3 ПК 3.1	Читать принципиальные структурные схемы, схемы автоматизации, схемы соединений и подключений Использовать промышленные протоколы для объединения ПЛК в сеть <i>Строить характеристики электронных компонентов и узлов электронной техники.</i>	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 <i>Параметры и характеристики полупроводниковых приборов;</i> <i>Цифровые интегральные схемы: режимы работы, параметры и характеристики, особенности применения при разработке цифровых устройств;</i> <i>Этапы эволюционного развития интегральных схем, переход к нанотехнологиям производства интегральных схем, тенденции развития.</i>

1.3. Рекомендуемое количество часов на освоение программы дисциплины

Объем работы обучающихся во взаимодействии с преподавателем 120 часов, в том числе:

- 10 часов вариативной части, направленных на усиление обязательной части программы учебной дисциплины.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной деятельности	Объем часов
Объем образовательной программы	120
Объем работы обучающихся во взаимодействии с преподавателем	120
в том числе:	
- теоретическое обучение	60
- лабораторные работы(если предусмотрено)	-
- практические занятия(если предусмотрено)	40
- курсовая работа (проект) (если предусмотрено)	-
- самостоятельная работа ¹	8
- промежуточная аттестация (экзамен)	12

¹Самостоятельная работа в рамках образовательной программы планируется образовательной организацией в соответствии с требованиями ФГОС СПО в пределах объема учебной дисциплины в количестве часов, необходимом для выполнения заданий самостоятельной работы обучающихся, предусмотренных тематическим планом и содержанием учебной дисциплины.

2.2. Тематические план и содержание учебной дисциплины «Электротехника и электроника»

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся		Объем в часах	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
3 семестр				
Раздел 1 Электрические цепи постоянного тока.			24	ПК 1.1 ПК 1.3 ПК 3.1
Тема 1.1 Электрическое поле.	Содержание учебного материала		4	
	1	Основные характеристики электрического поля: напряженность, электрический потенциал, электрическое напряжение. Закон Кулона.	2	
	2	Проводники, полупроводники, диэлектрики в электрическом поле. Диэлектрическая проницаемость. Конденсаторы. Соединение конденсаторов. Параметры и характеристики полупроводниковых приборов	2	
	Домашнее задание			
	1	Решение вариативных задач и упражнений по теме «Закон Кулона. Конденсаторы»		
	2	Чтение и анализ литературы [2], §1.1-1.8, 6.1-6.4, [3], §1.1-1.5		
Тема 1.2 Электрический ток	Содержание учебного материала		8	ПК 1.1 ПК 1.3 ПК 3.1
	1	Электрический ток в проводниках: величина и направление тока проводимости, плотность тока проводимости. Электрическая проводимость и сопротивление проводников.	2	
	2	Законы Ома. Электродвижущая сила (ЭДС), мощность и коэффициент полезного действия источника электрической энергии.	2	
	Домашнее задание			
	1	Чтение и анализ литературы [2], §1.6-1.8, 2.1-2.9, [3], §2.1-2.8		
	2	Решение вариативных задач и упражнений по теме «Последовательное, параллельное и смешанное соединение в схемах из резисторов»		
Практические занятия			4	
	1	Исследование резистивного делителя напряжения		

	2	Экспериментальное подтверждение закона Ома		
Тема 1.3 Расчет электрических цепей	Содержание учебного материала		12	ПК 1.1 ПК 1.3 ПК 3.1
	1	Цели и задачи расчета электрических цепей. Законы Кирхгофа. Неразветвленная электрическая цепь. Последовательное соединение пассивных элементов, эквивалентное сопротивление резисторов. Потери напряжения в проводах, делитель напряжения. Последовательное соединение источников	2	
	2	Разветвленная электрическая цепь с двумя узлами. Параллельное соединение пассивных элементов, эквивалентное сопротивление резисторов. Электрическая проводимость ветвей.	2	
	3	Смешанное соединение пассивных элементов. Основные модели электрических схем при моделировании технических систем мобильной робототехники	2	
	Домашнее задание			
	1	Решение вариативных задач и упражнений по теме «Законы Кирхгофа»		
	2	Чтение и анализ литературы [3], §2.1-3.5, [3], §2.9-2.14		
	3	Решение вариативных задач и упражнений по теме «Смешанное соединение пассивных элементов»		
	Практические занятия		6	
	3	Расчет линейной электрической цепи постоянного тока с помощью законов Кирхгофа		
	4	Расчет линейной электрической цепи постоянного тока методом наложения		
	5	Исследование полупроводниковых диодов		
Раздел 2 Электромагнетизм			10	
Тема 2.1 Магнитное поле. Магнитное поле постоянного тока	Содержание учебного материала		10	ПК 1.1 ПК 1.3 ПК 3.1
	1	Магнитное поле. Напряженность магнитного поля. Магнитная индукция. Магнитное поле постоянного тока. Проводник с током в магнитном поле.	2	
	2	Применение уравнения полного тока для расчета магнитной индукции. Магнитный поток, потокосцепление. Работа по перемещению проводника с током в магнитном поле. Магнитное потокосцепление собственное и взаимное. Индуктивность, индуктивность собственная и взаимная. Расчет индуктивности катушки.	2	
	Самостоятельная работа обучающихся Конференция на тему: «Магнитное поле»		4	
	Домашнее задание			
	1	Чтение и анализ литературы [2], §7.1-7.10		

	2	Решение вариативных задач и упражнений по теме «Уравнения полного тока»		
	Практические занятия		2	
	6	Расчет разветвленной магнитной цепи		
Раздел 3 Электрические цепи переменного тока			30	
Тема 3.1 Основные сведения о синусоидальном электрическом токе	Содержание учебного материала		2	
	1	Явление переменного тока. Получение синусоидальной ЭДС. Принцип действия генератора переменного тока. Уравнения и графики синусоидальных величин. Характеристики синусоидальных величин. Векторные диаграммы. Сложение и вычитание синусоидальных величин. Действующая и средняя величина переменного тока	2	ПК 1.1 ПК 1.3 ПК 3.1
	Домашнее задание			
	1	Решение вариативных задач и упражнений по теме «Характеристики синусоидальных величин», Чтение и анализ литературы [2], §10.1-10.5		
Тема 3.2 Линейные электрические цепи синусоидального тока	Содержание учебного материала		6	
	1	Параметры электрической цепи. Цепь переменного тока с активным сопротивлением: напряжение, ток, мощность, векторная диаграмма	2	ПК 1.1 ПК 1.3 ПК 3.1
	2	Цепь переменного тока с индуктивностью: напряжение, ток, мощность, векторная диаграмма	2	
	3	Цепь переменного тока с емкостью: напряжение, ток, мощность, векторная диаграмма. Схемы замещения реальных катушек и конденсаторов	2	
	Домашнее задание			
	1	Решение вариативных задач и упражнений по теме «Параметры электрической цепи». Чтение и анализ литературы [3], §4.2, 4.14		
	2	Решение вариативных задач и упражнений по теме «Параметры электрической цепи». Чтение и анализ литературы [3], §4.2, 4.14		
	3	Решение вариативных задач и упражнений по теме «Параметры электрической цепи». Чтение и анализ литературы [3], §4.2, 4.14		
Тема 3.3 Резонанс в электрических цепях	Содержание учебного материала		12	ПК 1.1 ПК 1.3 ПК 3.1
	1	Резонанс напряжений: условия и признаки резонанса напряжений	2	
	2	Резонансная частота, волновое сопротивление, добротность контура, частотные характеристики.	2	
	3	Резонанс токов: условия и признаки резонанса токов	2	
	Домашнее задание			

	1	Решение вариативных задач и упражнений по теме «Резонанс в электрических цепях» Чтение и анализ литературы [2], Глава12, 13		
	2	Решение вариативных задач и упражнений по теме «Резонанс в электрических цепях» Чтение и анализ литературы [2], Глава12, 13		
	3	Решение вариативных задач и упражнений по теме «Резонанс в электрических цепях» Чтение и анализ литературы [2], Глава12, 13		
	Практические занятия		4	
	7	Исследование режима гармонических колебаний в последовательной RC цепи. Принципиальные структурные схемы, схемы автоматизации, схемы соединений и подключений		
	8	Исследование параллельного колебательного контура.		
Тема 3.4 Трехфазные цепи	Содержание учебного материала		12	ПК 1.1 ПК 1.3 ПК 3.1
	1	Трехфазные системы. Получение трехфазной ЭДС. Симметричная и несимметричная нагрузка в трехфазной цепи при соединении обмоток генератора и фаз приемника звездой. Фазные, линейные напряжения и токи, соотношение между ними.	2	
	2	Соединение обмоток генератора потребителей звездой.	2	
	3	Симметричная и несимметричная нагрузка в трехфазной цепи при соединении обмоток генератора и фаз приемника треугольником.	2	
	4	Фазные, линейные напряжения и токи, соотношение между ними. Соединение обмоток генератора потребителей треугольником	2	
	Домашнее задание			
	1	Решение вариативных задач и упражнений по теме «Симметричная нагрузка в трехфазной цепи»		
	2	Чтение и анализ литературы [2], §16.1-16.7		
	Практические занятия		4	
	9	Расчет равномерно и неравномерно нагруженного соединения звездой. Промышленные протоколы для объединения ПЛК в сеть		
10	Расчет равномерно и неравномерно нагруженного соединения треугольником			

4 семестр

Раздел 4 Устройство, принцип действия полупроводниковых приборов		24	ПК 1.1	
Тема 4.1 Физические основы электронной техники	Содержание учебного материала		2	ПК 1.3
	1	Проводники, диэлектрики, полупроводники: физические явления, свойства. Собственная проводимость и примесная проводимость полупроводников. р-п-переход. Механизм образования, свойства в равновесном состоянии и при приложении внешнего напряжения. Вольтамперная характеристика р-п-перехода. Частотные свойства р-п-перехода	2	ПК 3.1
	Домашнее задание			
	1	Чтение и анализ литературы [1] стр. 15-22		
Тема 4.2 Полупроводниковые диоды	Содержание учебного материала		8	ПК 1.1
	1	Полупроводниковые диоды, классификация. Выпрямительные диоды и стабилитроны: конструкция, принцип работы, условно-графическое обозначение (УГО), параметры и схемы включения. Варикапы, туннельные диоды и диоды Шоттки: конструкция, принцип работы, условно-графическое обозначение (УГО), параметры и схемы включения	2	ПК 1.3 ПК 3.1
	Домашнее задание			
	1	Чтение и анализ литературы [1] стр. 25-36		
	Лабораторные работы		6	
	1	Техника безопасности, изучение приборной базы для выполнения лабораторных работ		
	2	Исследование вольтамперной характеристики выпрямительного диода		
3	Исследование вольтамперной характеристики стабилитрона			
Тема 4.3 Транзисторы	Содержание учебного материала		6	ПК 1.1
	1	Биполярные транзисторы. Устройство, принцип работы, УГО, параметры, температурные и частотные свойства. Схемы включения биполярных транзисторов: с общим эмиттером, с общей базой, с общим коллектором. Принцип работы, свойства, входные и выходные характеристики. Полевые транзисторы. Классификация. Полевые транзисторы с управляющим р-п-переходом: конструкция, принцип работы, параметры и характеристики, УГО. МДП-транзисторы с индуцированным и встроенным каналом: конструкция, принцип работы, параметры и характеристики, УГО. Схемы включения полевых	2	ПК 1.3 ПК 3.1

		транзисторов: с общим истоком и общим стоком. Особенности включения МДП-транзисторов.		
		Домашнее задание		
	1	Чтение и анализ литературы [1] стр. 45-67		
		Лабораторные работы	4	
	4	Исследование полевого транзистора в статическом режиме		
	5	Усилительный режим работы транзистора		
Тема 4.4 Тиристоры		Содержание учебного материала	4	ПК 1.1
	1	Четырехслойная полупроводниковая структура и ее особенности. Классификация тиристоров. Устройство, принцип работы, характеристики, УГО. Принцип работы и назначение устройств мехатронных систем	2	ПК 1.3 ПК 3.1
		Домашнее задание		
	1	Чтение и анализ литературы [1] стр. 67-71		
		Лабораторные работы	2	
	6	Исследование вольтамперной характеристики тиристора		
Тема 4.5 Интегральные схемы		Содержание учебного материала	2	ПК 1.1
	1	Интегральные схемы (ИС): понятие, классификация. Элементы и компоненты полупроводниковых и гибридных ИС. Этапы эволюционного развития ИС. Технологии производства ИС, тенденции развития, нанотехнологии. Маркировка ИС. Цифровые интегральные схемы: режимы работы, параметры и характеристики, особенности применения при разработке цифровых устройств. Этапы эволюционного развития интегральных схем, переход к нанотехнологиям производства интегральных схем, тенденции развития.	2	ПК 1.3 ПК 3.1
Тема 4.6 Функциональная микроэлектроника		Содержание учебного материала	2	ПК 1.1
	1	Основные направления развития функциональной микроэлектроники. Оптоэлектроника. Акустоэлектроника. Магнетоэлектроника. Кривоэлектроника. Хемотроника. Биоэлектроника. Методы организации обмена информацией между устройствами мехатронных систем с использованием промышленных сетей. Физические особенности сред использования мехатронных систем	2	ПК 1.3 ПК 3.1 ПК 4.3 ПК 5.1
		Домашнее задание		
	1	Подготовка докладов и презентаций		
Раздел 5 Типовые узлы и устройства аналоговой электроники			14	ПК 1.1

Тема 5.1 Электронные выпрямители и стабилизаторы	Содержание учебного материала		4	ПК 1.3 ПК 3.1
	1	Понятие выпрямителя. Классификация выпрямителей. Неуправляемые однофазные выпрямители. Схемы, характеристики, принцип действия. Управляемые выпрямители. Понятие стабилизатора. Классификация. Параметрические стабилизаторы: схемы, принцип работы, характеристики, ограничения. Компенсационные стабилизаторы: виды, основной принцип действия.	2	
	Домашнее задание			
	1	Чтение и анализ литературы [1] стр. 140-156		
	Лабораторные работы		2	
	7	Экспериментальное исследование выпрямителей		
Тема 5.2 Усилители напряжения и тока	Содержание учебного материала		12	ПК 1.1 ПК 1.3 ПК 3.1
	1	Понятие усилителя. Классификация усилителей, основные параметры. Режимы работы усилителей. Понятие и назначение обратной связи. Схемы усилительных каскадов. Графический анализ усилительного каскада и установление режима работы. Проблемы температурной стабилизации в усилительных каскадах. Способы обеспечения работы при изменениях температуры. Понятие усилителей постоянного тока. Виды. Усилители постоянного тока с преобразованием. Дифференциальные усилители: схемы, принцип работы, характеристики.	2	
	2	Понятие операционного усилителя (ОУ). Классификация, основные параметры. Интегральное исполнение ОУ. Схемы включения ОУ: инвертирующая, неинвертирующая. Принцип работы, характеристики, основные параметрические соотношения.	2	
	Самостоятельная работа обучающихся		4	
	Изучение темы: Применение ОУ для построения различных схем: повторитель, интегратор, дифференциатор.			
	Домашнее задание			
	1	Чтение и анализ литературы [1] стр. 72-75, 76-90		
	Лабораторные работы		4	
	8	Транзисторный каскад с общим коллектором		
9	Исследование основных схем включения ОУ			

Раздел 6 Цифровые схемы		4	ПК 1.1	
Тема 6.1 Цифровые логические элементы	Содержание учебного материала		4	ПК 1.3
	1	Понятие цифровых сигналов, их особенности. Логические элементы: НЕ, И, ИЛИ. Условно-графические обозначения, таблицы истинности. Основные параметры логических элементов. Использование логических элементов для построения логических схем. Элементы на ТТЛ и КМОП структурах Транзисторно-транзисторные схемы и схемы с эмиттерно-связанной логикой. Принцип действия, параметры и характеристики логических элементов. Логические элементы на МДП-структурах. Принцип действия, параметры и характеристики логических элементов, преимущества.	2	ПК 3.1
	Домашнее задание			
	1	Чтение и анализ литературы [1] стр. 161-187		
	Лабораторные работы		2	
10	Изучение работы цифровых логических элементов			
		Промежуточная аттестация (экзамен)	12	
		Всего	120	

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация программы дисциплины требует наличия лаборатории электронной и вычислительной техники.

Оборудование учебного кабинета и рабочих мест кабинета:

Стол учительский 1 шт.

Стул учительский -1шт.

Стол компьютерный- 5 шт.

Стул – 9 шт.

Парта – 10 шт.

Стеллаж -1 шт.

Шкаф – 2 шт.

Экран – 1 шт.

Проектор Epson – 1 in/

Плакат – 12 шт.

Стенд – 6 шт.

Компьютер IntelPentiumG2020 2,9GGh 3,46Gb монитор, клавиатура, мышь - 5шт

Стенд NI ELVIS II – National Instruments с системой сбора данных с интерфейсом подключения к ПК, с учебным ПО для симуляции работы эл.схем. – 4 шт.

Практикум по аналоговым элементам информационно-измерительной техники

Стенд лабораторный по электротехнике с наборами электробезопасных соединительных проводов и перемычек– 9 шт.

Мультиметр – 3 шт.

Генератор сигналов Г№-111 – 1шт.

Генератор сигналов Г%-54 -1шт.

Набор компонентов – 1 компл.

Осциллограф двухканальный – 1 шт.

Источник питания – 1 шт.

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

Основные источники:

1. Прикладная электроника : учебник / А.В. Ситников, И.А. Ситников. — М.: КУРС: ИНФРА-М, 2017. — 272 с. — (Среднее профессиональное образование).

2. Теоретические основы электротехники: Учебник / Е.А. Лоторейчук. - М.: ИД ФОРУМ: НИЦ ИНФРА-М, 2020. - 317 с.
3. Немцов М. В., Немцова М.Л. Электротехника и электроника : учебник для студ. образоват. учреждений сред.проф. образования/ - 8-е изд., стер. - М. : Издательский центр «Академия», 2016. - 480 с.
4. Батоврин В.К., Бессонов А.С., Мошкин В.В. LabVIEW-практикум по аналоговым элементам информационно-измерительной техники. – М.: ДМК Пресс, 2016. – 148 с.
5. Ярочкина Г.В. Основы электротехники – М.: Академия, 2016 г. - 240 с.
6. Горошков Б.И., Горошков А.Б. Электронная техника. — М.: Академия, 2017.
7. Игумнов Д.В., Костюнина Г.П. Основы полупроводниковой электроники. — М.: Горячая линия-Телеком, 2016.
8. Берикашвили В.Ш., Черепанов А.К. Электронная техника. — М.: Академия, 2016.
9. Старосельский В.И. Физика полупроводниковых приборов микроэлектроники. — М.: Высшее образование, 2016.

Интернет ресурсы:

1. Москатов Е.А. Основы электронной техники: учебное пособие. [Электронный ресурс] – режим доступа: [http:// www.moskatov.ru](http://www.moskatov.ru) (2002-2021).
2. Электронно-библиотечная система. [Электронный ресурс] – режим доступа: <http://znanium.com/> (2002-2021)

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Контроль и оценка результатов освоения дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения практических занятий и лабораторных работ, тестирования, а также выполнения студентами индивидуальных заданий, проектов, исследований.

Результаты обучения	Критерии оценки	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
Умения:		
читать принципиальные структурные схемы, схемы автоматизации, схемы соединений и подключений;	«Отлично» - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, умения сформированы, все предусмотренные программой учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено высоко. «Хорошо» - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые умения сформированы недостаточно, все предусмотренные программой учебные задания выполнены, некоторые виды заданий выполнены с ошибками. «Удовлетворительно» - теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые умения работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий содержат ошибки.	Экспертная оценка результатов деятельности студентов при выполнении и защите практических работ 1-3,5,7
использовать промышленные протоколы для объединения ПЛК в сеть		Экспертная оценка результатов деятельности студентов при выполнении и защите практических работ 6,9,10
<i>строить характеристики электронных компонентов и узлов электронной техники.</i>		Экспертная оценка результатов деятельности студентов при выполнении и защите практических работ 4,8
Знания:		
принципа работы и назначение устройств мехатронных систем;	«Удовлетворительно» - теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые умения работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий содержат ошибки.	Опрос по теме
физические особенности сред использования мехатронных систем		Опрос по теме
методов организации обмена информацией между устройствами мехатронных систем с использованием промышленных сетей;		Опрос по теме
<i>цифровые интегральные схемы: режимы работы, параметры и характеристики, особенности применения при разработке цифровых устройств;</i>		Опрос по теме
<i>этапы эволюционного развития интегральных схем, переход к нанотехнологиям производства интегральных схем, тенденции</i>		Опрос по теме
		Опрос по теме
		Опрос по теме
	«Неудовлетворительно» - теоретическое содержание курса не освоено,	

<i>развития</i>	необходимые умения не сформированы, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки.	
<i>параметры и характеристики полупроводниковых приборов;</i>		Опрос по теме