



Министерство образования и науки Республики Татарстан
Государственное автономное профессиональное образовательное
учреждение
«ЕЛАБУЖСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ КОЛЛЕДЖ»

Рассмотрено
на заседании
ЦМК ОУД и ОГСЭ


В.Г. Романова
«25» января 2021 г.

Согласовано
Заместитель директора по УМР


Р.Г. Исхакова
«27» января 2021 г.

Согласовано
Заместитель директора по УПР


Н.В. Тихомирова
«27» января 2021 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ЭЛЕКТИВНОГО КУРСА
ЭК.01 ОСНОВЫ ЭЛЕКТРОТЕХНИКИ И
МИКРОЭЛЕКТРОНИКИ**

**Специальность: 11.02.02 Техническое обслуживание и ремонт
радиоэлектронной техники (по отраслям)**

г. Елабуга, 2021 г.

Рабочая программа элективного курса разработана на основе:

- Положения о стандартах WSR Правлением Союза (Протокол №1 от 09.03.2017) с изменениями (Протокол №12 от 27.10.2017) по компетенции «Электроника»;

- Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 11.02.02 Техническое обслуживание и ремонт радиоэлектронной техники (по отраслям), утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации №541 от 15 мая 2014 года;

Организация-разработчик: ГАПОУ «Елабужский политехнический колледж»

Разработчики: Сонькина Г.В. – старший мастер

Храмов А.А. – инженер АО «ОЭЗ ППТ «Алабуга»

СОДЕРЖАНИЕ

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ЭЛЕКТИВНОГО КУРСА	4
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ЭЛЕКТИВНОГО КУРСА	9
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ЭЛЕКТИВНОГО КУРСА	17
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ЭЛЕКТИВНОГО КУРСА	19

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ЭЛЕКТИВНОГО КУРСА ЭК.01 ОСНОВЫ ЭЛЕКТРОТЕХНИКИ И МИКРОЭЛЕКТРОНИКИ

1.1 Область применения рабочей программы:

WSSS определяет знание, понимание и конкретные компетенции, которые лежат в основе лучших международных практик технического и профессионального уровня выполнения работы. Она должна отражать коллективное общее понимание того, что соответствующая рабочая специальность или профессия представляет для промышленности и бизнеса.

1.2 Место учебной дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы:

Учебная дисциплина ЭК.01 Основы электротехники и микроэлектроники относится к дополнительным дисциплинам общеобразовательного цикла, изучается на первом курсе.

1.3 Цели и задачи учебной дисциплины – требования к результатам освоения элективного курса:

Целью элективного курса по компетенции является демонстрация лучших международных практик, как описано в WSSS и в той степени, в которой они могут быть реализованы. Таким образом, WSSS является руководством по необходимому обучению и подготовке по компетенции: «Электроника».

Обучающийся должен знать и понимать:

- Различные специализированные направления в области электроники в рамках конкретных отраслей промышленности;
- Общепринятые и международные стандартные символы отраслей промышленности;
- Общепринятые единицы измерения расстояния (милы и мм);
- Материалы и инструменты электронной промышленности для обычного обслуживания, установки и ремонта (Спецификации компонентов электронной схемы);

- Аналоговые и цифровые схемы и схемы датчиков;
- Технологии переменного и постоянного тока;
- Мощность;
- Провода и кабели;
- Соединители;
- Индикаторы;
- Проектирование схем;
- Анализ электрических цепей, электронных схем, цифровых логических схем и схем датчиков;
- Индуктивное и емкостное сопротивление;
- Характеристики зарядки и разрядки конденсатора и индуктора;
- Выбор конденсатора и его пригодность для применения;
- Пассивные и активные фильтры;
- Генераторы (емкостно-резистивные, кристаллические, с системой фазовой автоподстройки частоты);
- Многоступенчатые схемы;
- Основные схемы усилителей (усилители постоянного и переменного тока, усилители мощности);
- Основные схемы операционных усилителей;
- Практические рекомендации в отношении операционных усилителей ПИД-регулирование и системы автоматического регулирования;
- Генераторы и формирователи импульсов;
- Генераторы синусоидального напряжения;
- Формирователь импульсов: Триггер Шмитта, дифференциатор и интегратор;
- Гонка фронтов;
- Таблицы истинности, временные диаграммы, карты Карно, алгебру логики, комбинационную логику, области применения комбинационной логики;

- Системы счисления;
- Свойства базовых логических элементов И, ИЛИ, НЕ, НЕ-И, НЕ-ИЛИ, ИСКЛЮЧАЮЩЕЕ ИЛИ ИСКЛЮЧАЮЩЕЕ НЕИЛИ;
- Процедуры замены базовых логических элементов НЕ-И или НЕ-ИЛИ другими логическими элементами;
- Методы создания цифровых логических схем для выполнения конкретных операций;
- Составление уравнений/функций цифровой логики на базе заданных схем;
- Характеристики измерения стандартных отраслевых параметров, характеризующих форму волны Комбинационные и последовательностные логические схемы;
- Способы экранирования ЭМП;
- Лучшие практики снятия электростатического заряда;
- Практическое применение принципов электроники;
- Специализированное ПО (проектирование печатных плат);
- Проектирование, отвечающее целевому назначению;
- Процесс доведения проекта до практической реализации;
- Встроенные системы;
- Микроконтроллеры;
- Средства разработки микроконтроллеров;
- Интегрированная среда программирования, обычно используемая в отрасли электроники;
- Методы программирования устройств;
- Программирование встроенных систем с использованием языка С и лучших отраслевых практик;
- Применение принципов проектирования интерфейсов микроконтроллеров;

- Обычное периферийное оборудование микропроцессорных управляющих устройств (MCU).
- Программирование и проектирование интерфейсов внешнего периферийного оборудования.
- Способы управления потреблением мощности. Сторожевые таймеры;
- Обработка прерываний (ISR) и восстановление исходного состояния.

Обучающийся должен уметь:

- Идентифицировать и анализировать принципы, подходящие для решения задач;
- Применять познавательные навыки в соответствии с решаемой задачей;
- Использовать компьютер в качестве инструмента для:
 - проектирования схем, разводки печатной платы и моделирования;
 - программирования встроенных устройств;
 - испытаний и измерений компонентов, а также работы схем в соответствии с заданными техническими условиями;
 - управления печатными платами и производственным оборудованием.
- Создавать линии связи, обычно используемые во встроенных системах;
- Устанавливать связи микропроцессорных управляющих устройств (MCU) с внешними устройствами посредством интерфейсов;
- Читать и понимать рабочие чертежи, электросхемы, принципиальные схемы, технические руководства и правила технической эксплуатации;
- Устанавливать оборудование, компоненты, узлы, обновления или вводить в эксплуатацию отремонтированное оборудование;
- Рассчитывать и выбирать параметры компонентов, отвечающие целевому назначению;
- Реализовывать принципы теплоотвода;
- Проектировать модификации для заданных базовых электронных блоков;
- Проектировать схемы, соответствующие спецификации и отвечающие целевому назначению;

- Использовать программное обеспечение для моделирования схем для проверки соответствия конструкций схем целевому назначению;
- Обсуждать и понимать технические задания на проектирование и технические условия;
- Чертить принципиальные схемы, используя ввод описания схемы и программное обеспечение для разводки печатной платы;
- Использовать возможности трехмерной визуализации программного обеспечения для разводки печатной платы;
- Делать разводку печатной платы с использованием лучших отраслевых практик;
- Вырабатывать данные по изготовлению печатной платы, отвечающие целевому назначению;
- Проводить сборку компонентов на печатных платах для создания функциональных схем;
- Проводить испытания прототипов и, при необходимости, их отладку;
- Осуществлять доработку и устранять ошибки проектирования в соответствии с отраслевыми стандартами;
- Находить и исправлять синтаксические ошибки с последующей рекомпиляцией;
- Писать, компилировать, загружать, тестировать код на языке С и устранять ошибки в нем в соответствии с техническими условиями;
- Использовать обычные функциональные возможности языка С;
- Использовать поддерживаемые системой функции;
- Составлять функции для решения определенной задачи;
- Открывать, компилировать и загружать ранее написанный код во встроенные системы;
- Изменять, устранять неисправности, выгружать, подтверждать/тестировать ранее написанные коды во встроенных системах;

- Проектировать, создавать, устранять неисправности, выгружать / загружать и подтверждать / тестировать программы для решения/выполнения определенных задач;
- При необходимости использовать и (или) писать программы обработки прерываний (ISR) и (или) методы опроса;
- Использовать общепринятые лучшие практики при написании кода;
- Использовать ранее написанный код и (или) составлять и записывать код, реализующий способы управления потреблением мощности.

1.4.Формирование личностных результатов воспитательной работы обучающихся:

Л 15 - Настойчивость в доведении новых инженерных решений до их реализации, в поиске истины, в разрешении сложных проблем.

Л 16 - Стремление к постоянному повышению профессиональной квалификации, обогащению знаний, приобретению профессиональных умений и компетенций, овладению современной компьютерной культурой, как необходимому условию освоения новейших методов познания, проектирования, разработки экономически грамотных, научно обоснованных технических решений, организации труда и управления, повышению общей культуры поведения и общения.

Л 19 - Ответственность за выполнение взятых обязательств, реализацию своих идей и последствия инженерной деятельности, открыто признавать ошибки.

Л 21 - Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках. (в ред. Приказа Минпросвещения России от 17.12.2020 N 747).

Л 22 - Активно применять полученные знания на практике.

Л 23 - Способность анализировать производственную ситуацию, быстро принимать решения.

В результате изучения ЭК.01 Основы электротехники и микроэлектроники должны быть сформированы *общие компетенции*:

ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.

ОК 2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.

ОК 3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.

ОК 4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.

ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.

ОК 6. Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.

ОК 7. Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), результат выполнения заданий.

ОК 8. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.

ОК 9. Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.

1.5 Рекомендуемое количество часов на освоение программы элективного курса:

максимальная учебная нагрузка студента - **203 часа**, в том числе:

обязательная аудиторная учебная нагрузки обучающегося - **203 часа**.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ЭЛЕКТИВНОГО КУРСА

2.1 Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Количество часов
Максимальная учебная нагрузка (всего)	203
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	203
в том числе:	
практические занятия	86
Самостоятельная работа обучающегося (всего):	0
Итоговая аттестация в форме зачётов в первом и во втором семестрах	

2.2 Тематический план и содержание элективного курса ЭК.01 Основы электротехники и микроэлектроники

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия	Объем часов	Уровень освоения
Раздел 1. Электрические цепи постоянного тока		14	
Тема 1.1. Простая электрическая цепь. Закон Ома	Основные понятия и единицы измерения: электрический ток, электрическое поле, электрическое напряжение, сопротивление и проводимость, работа электрического тока. Мощность электрического тока. Простейшая электрическая цепь. Основные и дополнительные элементы цепи. Виды соединения источников электрической энергии и потребителей. Последовательное и параллельное соединение потребителей. Закон Ома для участка цепи. Закон Ома для полной цепи. Первый и второй законы Кирхгофа.	6	1
	Практическая работа №1. Измерение работы и мощности постоянного тока.	2	2
Тема 1.2. Электрическая емкость	Физический смысл электрической емкости. Единицы измерения электрической емкости. Назначение, устройство и схемы соединения конденсаторов.	4	1
	Практическая работа №2. Исследование последовательного соединения приемников электроэнергии.	2	2
Раздел 2. Электромагнетизм и индукция		14	
Тема 2.1. Магнитное поле электрического тока	Основные понятия магнитного поля, магнитной индукции, напряженности магнитного поля, магнитной проницаемости. Единицы измерения магнитных величин.	6	1
Тема 2.2. Магнитные цепи	Магнитная цепь. Элементы магнитной цепи. Классификация магнитных цепей. Закон полного тока. Закон Ома для магнитной цепи.	4	1
Тема 2.3. Электромагнитная индукция	Электромагнитная индукция. Принцип Ленца. Индуктивность и явление самоиндукции. Энергия магнитного поля. Взаимная индукция. Вихревые токи.	4	1
Раздел 3. Электрические цепи переменного тока		22	
Тема 3.1. Однофазные электрические цепи переменного тока	Переменный синусоидальный ток. Основные определения и параметры переменного тока. Источники переменного тока (электромашинный генератор). Действующие значения переменного тока и напряжения.	6	1

	Мощность полная активная и реактивная в цепях переменного тока. Резонанс токов и напряжений.		
Тема 3.2. Трехфазная электрическая система переменного тока	Общие принципы построения многофазных систем. Элементы трехфазной системы. Схемы соединения обмоток трехфазного генератора. Соединение фаз нагрузки в «звезду» и «треугольник». Мощность трехфазной системы и ее измерение.	6	1
	Практическая работа №3. Проверка первого закона Кирхгофа для сложной электрической цепи.	2	2
Тема 3.3. Трансформаторы	Назначение, принцип действия и устройство однофазного трансформатора. Условные графические обозначения однофазного и трехфазного трансформатора. Основные параметры и режимы работы трансформаторов. Классификация трансформаторов. Особенности устройства и работы трехфазных трансформаторов. Автотрансформатор. Специальные виды трансформаторов.	6	1
	Практическая работа №4. Исследование явления электромагнитной индукции и самоиндукции.	2	2
Раздел 4. Электроизмерительные приборы и электрические измерения		10	
Тема 4.1. Электрические измерения	Виды и методы электрических измерений. Классификация погрешностей. Общие сведения об электромеханических измерительных приборах. Магнитоэлектрические, электромагнитные, электродинамические, индукционные, электростатические механизмы и приборы. Электронные цифровые и аналоговые приборы. Измерения электрических величин.	6	1
	Практическая работа №5. Определение работы и мощности в цепи однофазного переменного тока.	2	2
	Практическая работа №6. Расширение пределов измерения электроизмерительных приборов.	2	2
Раздел 5. Электрические машины и элементы электропривода		10	
Тема 5.1. Электрические машины переменного и постоянного тока	Назначение, устройство и классификация машин постоянного тока. Назначение, устройство и классификация машин переменного тока. Синхронные и асинхронные двигатели. Генераторы переменного и постоянного тока.	4	1
	Практическая работа №7. Определение коэффициента трансформации однофазного трансформатора.	4	2

	Практическая работа №8. Расширение пределов измерений с помощью трансформатора.	2	2
Раздел 6. Электрические аппараты		8	
Тема 6.1. Аппаратура управления и защиты	Аппараты ручного и автоматического управления. Кнопочные пускатели. Предохранители. Автоматические выключатели и магнитные пускатели. Устройства защиты и отключения. Электромагнитные реле. Термо - и фотореле.	4	1
Тема 6.2. Производство, передача и распределение электрической энергии	Общая схема электроснабжения. Виды электростанций. Источники энергии. Методы получения электрической энергии. Электрические станции. Электрические сети. Распределение электроэнергии между потребителями. Расчет проводов. Потери напряжения.	4	1
Раздел 7. Основы электроники		121	
Тема 7.1. Элементы алгебры логики	Основные операции булевой алгебры. Базовые и универсальные логические функции. Графическое изображение. Таблица истинности. Логическая функция «ИСКЛЮЧАЮЩЕЕ ИЛИ» и ее свойства. Тожества и законы. Минимизация логических функций. Карты Карно.	6	1
Тема 7.2. Арифметико-логические устройства	Основные логические операции: сравнение двоичных чисел (цифровой компаратор), контроль четности, мажоритарность, логический порог. Одноразрядный двоичный полусумматор. Полный сумматор. Принцип построения многоразрядных сумматоров. Полувычитатель. Полный вычитатель.	8	1
Тема 7.3. Узлы цифровой электроники	Шифраторы, дешифраторы. Мультиплексоры, демультиплексоры. Принцип работы, графические изображения. Построение на базовых и универсальных логических элементах.	6	1
Тема 7.4. Элементы последовательной логики	Триггер. Классификация и назначение триггеров. Асинхронный RS–триггер, синхронный RS–триггер, D-триггер, T-триггер. Графическое изображение. Таблицы истинности. Счетчики. Регистры.	8	1
Тема 7.5. Память компьютера	Классификация запоминающих устройств (ЗУ) по назначению, способам записи, хранения и поиска информации. Принципы записи и хранения информации. Триггер как элемент памяти.	6	1
Тема 7.6. Физические принципы записи и хранения информации.	Запоминающая среда. Запись, хранение и считывание информации. Устройства памяти с магнитной записью. Магнитный носитель. Организация памяти на жестком (HDD) и гибком (FDD) магнитном диске. Физические принципы записи и хранения информации на лазерном диске (CD ROM). Общие сведения о полупроводниках. P-n переход. Полупроводниковый диод.	10	1

	<p>Биполярные и униполярные транзисторы. Диодные ключи, транзисторные ключи на биполярных транзисторах. Транзисторные ключи на униполярных транзисторах. Триггер на биполярных транзисторах. Устройства памяти на полупроводниках.</p> <p>Оптические запоминающие устройства. Голографическая память. Магнитооптическая память. Память на сверхпроводниках. Криотрон. Элемент Кроу.</p> <p>Интегральная память машины и перспективы ее развития.</p>		
	Практическая работа №9. Арифметико-логические устройства и их реализация на базовых логических элементах. Их реализация на базовых логических элементах.	4	2
	Практическая работа №10. Узлы цифровой электроники.	4	2
	Практическая работа №11. Диодно-транзисторная логика.	4	2
	Практическая работа №12. Исследование работы транзисторных (ТТЛ) логических схем.	4	2
	Практическая работа №13. Изучение базовых логических функций на основе универсальных элементов «И–НЕ».	4	2
	Практическая работа №14. Изучение базовых логических функций на основе универсальных элементов «ИЛИ–НЕ».	4	2
	Практическая работа №15. Параметры логических элементов, интегральные триггеры, запоминающие устройства	4	2
	Практическая работа №16. Принцип построения многоразрядных сумматоров. Арифметико-логические устройства. Дешифраторы, шифраторы	4	2
	Практическая работа №17. Микропроцессоры – основа ПК. История развития. Тактовая частота и принцип потактовой реализации команд, микрокоманды.	4	2
	Практическая работа №18. Микросхемы, элементы, компоненты. Элементы конструкции микросхем. Простые и сложные микросхемы	4	2
	Практическая работа №19. Классификация микросхем. Система условных обозначений микросхем.	4	2
Тема 7.7. Полупроводниковые приборы	<p>Собственная и примесная проводимость полупроводников. Свойства p-n-перехода. Назначение, устройство и принцип действия полупроводниковых диодов, стабилитронов.</p> <p>Полупроводниковые приборы. Транзисторы: назначение, устройство, условные графические обозначения, схемы включения с источником электроэнергии и</p>	9	1

	источником сигнала. Фотоэлектронические полупроводниковые приборы: назначение, устройство, схемы соединения с источником электроэнергии. Интегральные полупроводниковые микросхемы: назначение, условные графические обозначения. Применение микросхем в радиоэлектронных устройствах.		
	Практическая работа №20. Исследование работы полупроводниковых выпрямителей	4	2
	Практическая работа №21. Исследование работы усилителя звуковой частоты.	4	2
	Практическая работа №22. Изучение работы аппаратуры управления и защиты.	4	2
	Практическая работа №23. Исследование работы биполярного транзистора по схеме с общим эмиттером и общим коллектором.	4	2
	Практическая работа №24. Типовые функциональные узлы цифровой электроники.	4	2
	Практическая работа №25. Одноразрядный двоичный сумматор.	4	2
Зачет в первом семестре		2	
Зачет во втором семестре		2	
Всего:		203	

Для характеристики уровня освоения учебного материала используются следующие обозначения:

1. – ознакомительный (узнавание ранее изученных объектов, свойств);
2. – репродуктивный (выполнение деятельности по образцу, инструкции или под руководством)
3. – продуктивный (планирование и самостоятельное выполнение деятельности, решение проблемных задач)

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1 Требования к минимальному материально-техническому обеспечению:

Реализация учебной дисциплины требует наличия учебной лаборатории по компетенции «Электротехника и основы микроэлектроники»

Оборудование учебного кабинета:

- посадочные места по количеству обучающихся;
- рабочее место преподавателя.

Технические средства обучения:

- компьютер с лицензионным программным обеспечением;
- мультимедиа проектор / интерактивная доска;
- аудиосистема.

3.2 Информационное обеспечение обучения:

Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы:

Основные источники:

1. Ярочкина Г.В. Электротехника (4-е изд.) .- М.: Издательский центр «Академия», 2020 г.

2. Ярочкина Г.В. Основы электротехники и электроники (2-е изд., стер.) .- М.: Издательский центр «Академия», 2020 г.

3. Берикашвили В.Ш. Электронная техника (3-е изд.) .- М.: Издательский центр «Академия», 2021 г.

4. Ярочкина Г.В. Основы электротехники и электроники (2-е изд., стер.) .- М.: Издательский центр «Академия», 2020 г.

Дополнительные источники:

1. Берикашвили В.Ш. Электронная техника (3-е изд.) .) .- М.: Издательский центр «Академия», 2021 г.

2. Бессонов Л.А. Теоретические основы электротехники. – М.: Высш. шк., 2017.
3. Кацман М. М. Электрические машины.- М.: Высшая школа, Издательский центр «Академия»,-2016.-463с.
4. Полещук В.И. Задачник по электротехнике и электронике Академия 2017
5. Берикашвили В.Ш. Электронная техника (3-е изд.) .- М.: Издательский центр «Академия», 2021 г. [электронный ресурс] – режим доступа <https://www.academia-library.ru/>
6. Ярочкина Г.В. Основы электротехники и электроники (2-е изд., стер.) .- М.: Издательский центр «Академия», 2020 г. [электронный ресурс] – режим доступа <https://www.academia-library.ru/>
7. Берикашвили В.Ш. Электронная техника, М., Академия, 2021 г.
8. Гусев В.Г. Электроника и микропроцессорная техника: учеб. для вузов.– М.: Высш. шк., 2017.
9. Немцов, М. В. Электротехника и электроника : Учебник для студ. учреждений СПО / М. В. Немцов, М. Л. Немцова. - 6-е изд., стер. - М. : ИЦ Академия, 2013. - 480 с. : ил. - (Среднее профессиональное образование). - пер. - ISBN 978-5-4468-0432-0. Рец. ФИРО №044 от 12.03.2010. Учебная. Учебник.

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ЭЛЕКТИВНОГО КУРСА

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

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
<p>Умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Различные специализированные направления в области электроники в рамках конкретных отраслей промышленности; - Общепринятые и международные стандартные символы отраслей промышленности; - Общепринятые единицы измерения расстояния (метры и мм); - Материалы и инструменты электронной промышленности для обычного обслуживания, установки и ремонта (Спецификации компонентов электронной схемы); - Аналоговые и цифровые схемы и схемы датчиков; - Технологии переменного и постоянного тока; - Мощность; - Провода и кабели; - Соединители; - Индикаторы; - Проектирование схем; - Анализ электрических цепей, электронных схем, цифровых логических схем и схем датчиков; - Индуктивное и емкостное сопротивление; - Характеристики зарядки и разрядки конденсатора и индуктора; - Выбор конденсатора и его пригодность для применения; - Пассивные и активные фильтры; - Генераторы (емкостно-резистивные, кристаллические, с системой фазовой автоподстройки частоты); - Многоступенчатые схемы; - Основные схемы усилителей (усилители 	<p><i>текущий:</i> экспертная оценка на теоретических занятиях; выполнение и защита практических работ.</p> <p><i>промежуточный:</i> домашние работы, тестовый контроль, выполнение самостоятельных работ.</p>

постоянного и переменного тока, усилители мощности);

- Основные схемы операционных усилителей;

- Практические рекомендации в отношении операционных усилителей ПИД-регулирование и системы автоматического регулирования;

- Генераторы и формирователи импульсов;

- Генераторы синусоидального напряжения;

- Формирователь импульсов: Триггер Шмитта, дифференциатор и интегратор;

- Гонка фронтов;

- Таблицы истинности, временные диаграммы, карты Карно, алгебру логики, комбинационную логику, области применения комбинационной логики;

- Системы счисления;

- Свойства базовых логических элементов И, ИЛИ, НЕ, НЕ-И, НЕ-ИЛИ, ИСКЛЮЧАЮЩЕЕ ИЛИ ИСКЛЮЧАЮЩЕЕ НЕИЛИ;

- Процедуры замены базовых логических элементов НЕ-И или НЕ-ИЛИ другими логическими элементами;

- Методы создания цифровых логических схем для выполнения конкретных операций;

- Составление уравнений/функций цифровой логики на базе заданных схем;

- Характеристики измерения стандартных отраслевых параметров, характеризующих форму волны Комбинационные и последовательностные логические схемы;

- Способы экранирования ЭМП;

- Лучшие практики снятия электростатического заряда;

- Практическое применение принципов электроники;

- Специализированное ПО (проектирование печатных плат);

- Проектирование, отвечающее целевому назначению;

- Процесс доведения проекта до практической реализации;

- Встроенные системы;

- Микроконтроллеры;

- Средства разработки микроконтроллеров;

- Интегрированная среда программирования, обычно используемая в отрасли электроники;

- Методы программирования устройств;

<ul style="list-style-type: none"> - Программирование встроенных систем с использованием языка С и лучших отраслевых практик; - Применение принципов проектирования интерфейсов микроконтроллеров; - Обычное периферийное оборудование микропроцессорных управляющих устройств (MCU). - Программирование и проектирование интерфейсов внешнего периферийного оборудования. - Способы управления потреблением мощности. Сторожевые таймеры; - Обработка прерываний (ISR) и восстановление исходного состояния. 	
<p>Знания:</p>	
<ul style="list-style-type: none"> - Идентифицировать и анализировать принципы, подходящие для решения задач; - Применять познавательные навыки в соответствии с решаемой задачей; - Использовать компьютер в качестве инструмента для: <ul style="list-style-type: none"> • проектирования схем, разводки печатной платы и моделирования; • программирования встроенных устройств; • испытаний и измерений компонентов, а также работы схем в соответствии с заданными техническими условиями; • управления печатными платами и производственным оборудованием. - Создавать линии связи, обычно используемые во встроенных системах; - Устанавливать связи микропроцессорных управляющих устройств (MCU) с внешними устройствами посредством интерфейсов; - Читать и понимать рабочие чертежи, электросхемы, принципиальные схемы, технические руководства и правила технической эксплуатации; - Устанавливать оборудование, компоненты, узлы, обновления или вводить в эксплуатацию отремонтированное оборудование; - Рассчитывать и выбирать параметры компонентов, отвечающие целевому назначению; - Реализовывать принципы теплоотвода; - Проектировать модификации для заданных базовых электронных блоков; - Проектировать схемы, соответствующие спецификации и отвечающие целевому 	<p><i>текущий:</i> экспертная оценка на теоретических занятиях; выполнение и защита практических работ.</p> <p><i>промежуточный:</i> домашние работы, тестовый контроль, выполнение самостоятельных работ.</p>

назначению;

- Использовать программное обеспечение для моделирования схем для проверки соответствия конструкций схем целевому назначению;

- Обсуждать и понимать технические задания на проектирование и технические условия;

- Чертить принципиальные схемы, используя ввод описания схемы и программное обеспечение для разводки печатной платы;

- Использовать возможности трехмерной визуализации программного обеспечения для разводки печатной платы;

- Делать разводку печатной платы с использованием лучших отраслевых практик;

- Вырабатывать данные по изготовлению печатной платы, отвечающие целевому назначению;

- Проводить сборку компонентов на печатных платах для создания функциональных схем;

- Проводить испытания прототипов и, при необходимости, их отладку;

- Осуществлять доработку и устранять ошибки проектирования в соответствии с отраслевыми стандартами;

- Находить и исправлять синтаксические ошибки с последующей рекомпиляцией;

- Писать, компилировать, загружать, тестировать код на языке C и устранять ошибки в нем в соответствии с техническими условиями;

- Использовать обычные функциональные возможности языка C;

- Использовать поддерживаемые системой функции;

- Составлять функции для решения определенной задачи;

- Открывать, компилировать и загружать ранее написанный код во встроенные системы;

- Изменять, устранять неисправности, выгружать, подтверждать/тестировать ранее написанные коды во встроенных системах;

- Проектировать, создавать, устранять неисправности, выгружать / загружать и подтверждать / тестировать программы для решения/выполнения определенных задач;

- | | |
|--|--|
| <ul style="list-style-type: none">- При необходимости использовать и (или) писать программы обработки прерываний (ISR) и (или) методы опроса;- Использовать общепринятые лучшие практики при написании кода;- Использовать ранее написанный код и (или) составлять и записывать код, реализующий способы управления потреблением мощности. | |
|--|--|

Прошито, пронумеровано и скреплено печатью
23 (двадцать три) листов

Заместитель директора по учебно-методической работе

Исхакова Р.Г. *Исха*

«27» января 2021 г.

МП

