

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Клочков Юрий Сергеевич
Должность: и.о. ректора
Дата подписания: 15.07.2024 12:06:22
Уникальный программный ключ:
4e7c4ea90328ec8e65c5d8058549a2538d7400d1

Приложение III.19
к образовательной программе
по специальности
09.02.01 Компьютерные системы и комплексы

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ОП.13 ПРАКТИКУМ ПО КОМПЕТЕНЦИИ:

ЭЛЕКТРОНИКА


форма обучения очная
(очная, заочная)

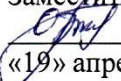
Курс 3
Семестр 5,6


Рабочая программа разработана в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта по специальности 09.02.01 Компьютерные системы и комплексы среднего профессионального образования, утвержденного Приказом Министерства просвещения Российской Федерации (Минпросвещения России) от «25» мая 2022 № 362 (зарегистрированного Министерством юстиции Российской Федерации 28 июня 2022, регистрационный № 69046).

Рабочая программа составлена на основании оценочных материалов для подготовки к демонстрационному экзамену профильного уровня для специальности 09.02.01 Компьютерные системы и комплексы по компетенции «Электроника» (блок компетенций «Производство и инженерные технологии»), утвержденными организационным комитетом Всероссийского чемпионатного движения по профессиональному мастерству (Протокол от 09.03.2023г. № 2/2023)

Рабочая программа рассмотрена
на заседании ЦК ИТ АиЭС
протокол № 9 от «17» апреля 2024 г.
Председатель ЦК

 Т.А. Петрова

УТВЕРДЖАЮ
Заместитель директора по УМР
 О.М. Баженова
«19» апреля 2024 г.

Рабочую программу разработал:
преподаватель первой квалификационной категории, экономист, преподаватель профессионального обучения в области инженерного дела, технологии и технических наук  И.В. Проданчук

СОДЕРЖАНИЕ

1. Общая характеристика учебной дисциплины	3
2. Структура и содержание учебной дисциплины	8
3. Условия реализации программы учебной дисциплины	12
4. Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины	14

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ОП.13 ПРАКТИКУМ ПО КОМПЕТЕНЦИИ: ЭЛЕКТРОНИКА

1.1. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы:

Учебная дисциплина ОП.13 Практикум по компетенции: Электроника является вариативной частью дисциплин общепрофессионального цикла основной образовательной программы в соответствии с ФГОС СПО по специальности 09.02.01 Компьютерные системы и комплексы.

1.2. Цель и планируемые результаты освоения учебной дисциплины:

В рамках программы учебной дисциплины обучающимися осваиваются умения и знания

Код ПК, ОК	Знать	Уметь
ОК 01 ОК 02 ОК 04 ОК 09 ДК 13.1 ДК 13.2 ДК 13.3 ДК 13.4	<ul style="list-style-type: none"> - различные специализированные направления в области электроники в рамках конкретных отраслей промышленности; - общепринятые и международные стандартные символы отраслей промышленности; - 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; - провода и кабели, соединители, индикаторы; - анализ электрических цепей, электронных схем, цифровых логических схем и схем датчиков; - характеристики зарядки и разрядки конденсатора и индуктора, выбор конденсатора и его пригодность для применения; - генераторы (емкостно-резистивные, кристаллические, с системой фазовой автоподстройки частоты); - основные схемы усилителей (усилители постоянного и переменного тока, усилители мощности); - практические рекомендации в отношении операционных усилителей ПИД-регулирование и 	<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: - проектировать схемы, разводки печатной платы и моделирования; - программировать встроенные устройства; - испытывать и измерять компоненты, а также работы схем в соответствии с заданными техническими условиями; - управлять 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;

<p>системы автоматического регулирования;</p> <ul style="list-style-type: none"> - генераторы и формователи импульсов, синусоидального напряжения, резистивно-емкостный, кварцевый, индуктивно-емкостные генераторы; мостовой генератор Вина, фазовый генератор; - формователь импульсов: Триггер Шмитта, дифференциатор и интегратор; - 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 НЕ-ИЛИ; - методы создания цифровых логических схем для выполнения конкретных операций; - составление уравнений/функций цифровой логики на базе заданных схем; - 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 	<ul style="list-style-type: none"> - 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; - выработать 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 recompilацией; - 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,
---	---

	<p>проектирования интерфейсов микроконтроллеров;</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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>практическое применение принципов электроники;</p> <ul style="list-style-type: none"> - ситуации, в которых реализуются функции обнаружения отказов, тестирования, ремонта и измерений; - ограничения и области применения тестового оборудования; - влияние ненадежного оборудования на производственный процесс и профилактическое техобслуживание; - способы устранения неисправностей; - способы выполнения измерений на практических схемах; - программные средства, используемые для выявления неисправностей встроенных систем; - принципы безопасной работы с высоким напряжением и большими токами; - воздействие электростатических разрядов и безопасная работа с устройствами, чувствительными к электростатическим разрядам; - типовые инструменты, используемые при сборке электроники; - приемы и методы безопасной работы с электростатическим разрядом 	<p>выгружать,</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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; - проверять функциональные возможности и калибровку тестового оборудования; - выбирать соответствующее оборудование для проведения измерений; - проводить измерения в ходе испытаний, установки и отладки, а также измерять электронные компоненты, модули и оборудование с использованием измерительного оборудования, которое может измерять и анализировать электрическое напряжение, электрический ток и формы сигналов; - определять причины ошибок при эксплуатации и требуемые мероприятия по ремонту; - выявлять неисправности на уровне компонентов; - проводить отладку/заменять/обновлять неисправные или неправильно функционирующие электрические схемы и (или) компоненты электронных систем с использованием ручных инструментов, метода монтажа в отверстия и технологий пайки для поверхностного монтажа
--	--	---

Код	Наименование общих 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 04	Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде
ОК 09	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках

Код	Наименование региональных компетенций
ДК 13.1	Применять электронику при монтаже и сборке прототипов печатных плат
ДК 13.2	Проектировать прототипы аппаратного обеспечения
ДК 13.3	Программировать встраиваемые системы
ДК 13.4	Искать и устранять неисправности, выполнять ремонт и измерения оборудования, основанного на цифровой и аналоговой логике.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов
Объем учебной дисциплины	84
в том числе:	
теоретические занятия	28
практические занятия	48
Самостоятельная работа	8
Промежуточная аттестация в виде зачета и дифференцированного зачета	

2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины *ОП.13 Практикум по компетенции: Электроника*

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем в часах	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
Тема 1. Выполнение требований технического задания при сборке и испытании прототипа печатной платы	Содержание учебного материала	6	ОК 09 ДК 13.1
	1. Общепринятые и международные стандартные символы отраслей промышленности		
	2. Технологии переменного и постоянного тока		
	3. Чтение электронных схем		
	4. Стандартные основные компоненты их характеристики.		
	5. Провода и кабели, соединители, индикаторы.		
	6. Материалы и инструменты.		
	7. Анализ электрических цепей и электронных схем.		
	8. Аналоговые и цифровые схемы и схемы датчиков.		
	9. Элементная база цифровой техники		
	10. Монтаж электронных устройств		
	Лабораторная работа № 1. Анализ технического задания по сборке и испытании прототипа печатной платы	2	
	Лабораторная работа № 2. Чтение принципиальной электрической схемы	2	
	Лабораторная работа № 3. Подбор радиодеталей с использованием технической спецификации	4	
	Лабораторная работа № 4. Выполнение измерений параметров электрической цепи	4	
Лабораторная работа № 5. Анализ электрических цепей и электронных схем	2		
Лабораторная работа № 6. Применение электронных типовых схем	4		
Лабораторная работа № 7. Технология сборки и монтажа электронных модулей	2		
Самостоятельная работа №1. Элементная база цифровой техники.	2		
Самостоятельная работа №2. Чтение электрических принципиальных схем.	2		

Тема 2. Проектирование прототипов аппаратного обеспечения	Содержание учебного материала	4	ОК 01 ОК 02 ДК 13.2
	1. Роль технического задания в проектировании прототипов аппаратного обеспечения.		
	2. Моделирования и исследование электронных схем помощью виртуальной среды		
	3. Использование программных средств при проектировании печатной платы		
Зачет		2	
Тема 2. Проектирование прототипов аппаратного обеспечения	Лабораторная работа № 8. Использование средств виртуального моделирования программными средствами при проектировании прототипов аппаратного обеспечения	2	ОК 01 ОК 02 ДК 13.2
	Лабораторная работа № 9. Проектирование схемотехники печатной платы в DipTrace	2	
	Лабораторная работа № 10. Преобразование схемы в печатную плату в DipTrace.	2	
	Лабораторная работа № 11. . Автоматическая трассировка в DipTrace.	4	
	Лабораторная работа № 12. Автоматическая трассировка в Altium Designer	4	
	Самостоятельная работа №3. Проверка проекта и извлечения информации о плате в DipTrace.	2	
Тема 3. Программирование встраиваемых систем	Содержание учебного материала	10	ОК 01 ОК 02 ОК 09 ДК 12.3
	1. Что такое встроенные системы. Разнообразие встраиваемых систем		
	2. C++ программирование встроенных систем. Интегрированная среда программирования		
	3. Основы цифровой и аналоговой схемотехники		
	4. Аналогоцифровое и цифроаналоговое преобразования		
	5. Классификация периферийных устройств, Вывод и визуализация данных		
	6. Работа с микроконтроллерами, таймеры и прерывания		
	7. Широтно - импульсная модуляция, методы звукогенерации на микроконтроллерах		
	8. Работа с электродвигателями, ПИД - регулирование на микроконтроллерах		
	Лабораторная работа № 13. Установка Keil μ Vision, Моделирование работы STM32 при помощи Proteus	2	
	Лабораторная работа № 14. . STM32 Библиотека SPL. Подключаем кнопку	2	
	Лабораторная работа № 15. STM32 Таймер и прерывания	2	

	Лабораторная работа № 16. STM32 Использование ADC и DMA	2	
	Лабораторная работа № 17. STM32 USART Прием, передача данных	2	
	Лабораторная работа № 18. STM32 Изучаем PWM (ШИМ). Мигаем светодиодами плавно	2	
Тема 4. Выявление причин неисправности периферийного оборудования, отладка, сборка и испытание прототипа печатной платы.	Содержание учебного материала		OK 01 OK 02 OK 04 ДК 13.4
	Методы поиска и устранения неисправностей		
	1. Выбор оборудования для проведения измерений		
	2. Способы выполнения измерений на практических схемах		
	3. Причины ошибок при эксплуатации и требуемые мероприятия по ремонту	4	
	4. Виды неисправностей периферийного оборудования, типовые неисправности		
	5. Выявление неисправности электронных схем на уровне компонентов		
	6. Проведение отладки/замены/обновления неисправных или неправильно функционирующих электрических схем, компонентов электронных систем с использованием различных методов монтажа.		
	Лабораторная работа № 19. Выявление причин неисправности периферийного оборудования, отладка, сборка и испытание прототипа печатной платы	2	
	Самостоятельная работа №4. Виды неисправностей периферийного оборудования, типовые неисправности	2	
Дифференцированный зачет		2	
Всего		84	

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Реализация рабочей программы учебной дисциплины ОП.12 Практикум по компетенции: Электроника обеспечена следующим специальным помещением:

Учебная аудитория для проведения лекционных (теоретических) и лабораторных/практических занятий, индивидуальных и групповых консультаций (при наличии в учебном плане), текущего контроля и промежуточной аттестации – **лаборатория Электротехники и электроники**, оснащенная:

Перечень лабораторного оборудования:

Учебно-лабораторный комплекс "Электрические машины и основы электроприводов: компьютерное управление на 2 рабочих места" – 4 шт.

ПК, мультимедийное оборудование

Компьютер – 7 шт. Принтер – 1 шт. Проектор – 1 шт. Интерактивная доска – 1 шт. Акустическая система – 1 шт.

Программное обеспечение:

Microsoft Windows, Microsoft Office Professional Plus, Zoom (бесплатная версия) – свободно-распространяемое ПО, Zoom (бесплатная версия) – свободно-распространяемое ПО

3.2. Информационное обеспечение реализации программы

Для реализации программы учебной дисциплины ОП.12 Практикум по компетенции: Электроника библиотечный фонд имеет печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы.

3.2.1 Основные источники

1. Миловзоров, О.В. Основы электроники: учебник для среднего профессионального образования/ О.В. Миловзоров, И.Г. Панков.— 6-е изд., перераб. и доп.— Москва: Издательство Юрайт, 2023.— 344с.— (Профессиональное образование).— ISBN 978-5-534-03249-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — <https://urait.ru/bcode/544529> (дата обращения: 09.04.2024).

2. Новожилов, О.П. Электроника и схемотехника в 2 ч. Часть 1: учебник для среднего профессионального образования/ О.П. Новожилов.— Москва: Издательство Юрайт, 2023.— 382с.— (Профессиональное образование).— ISBN 978-5-534-10366-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/542115> (дата обращения: 09.04.2024).

3. Новожилов, О.П. Электроника и схемотехника в 2 ч. Часть 2: учебник для среднего профессионального образования/ О.П. Новожилов.— Москва: Издательство Юрайт, 2023.— 421с.— (Профессиональное образование).— ISBN 978-5-534-10368-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/542116> (дата обращения: 09.04.2024).

4. Электроника: электронные аппараты: учебник и практикум для среднего профессионального образования/ под редакцией П. А. Курбатова.— Москва: Издательство Юрайт, 2023.— 195с.— (Профессиональное образование).— ISBN 978-5-534-10371-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/542113> (дата обращения: 09.04.2024).

5. Электроника: электрические аппараты: учебник и практикум для среднего профессионального образования/ под редакцией П.А. Курбатова.— Москва: Издательство Юрайт, 2023.— 250с.— (Профессиональное образование).— ISBN978-5-534-10370-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/542114> (дата обращения: 09.04.2024).

3.2.3 Электронные издания (электронные ресурсы):

1. <http://www.intuit.ru/> - Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ» (от интернет-университет информационных технологий)— организация, предоставляющая с помощью собственного сайта услуги дистанционного обучения по нескольким образовательным программам, многие из которых касаются электроники.

2. <https://openedu.ru/> - национальная открытая платформа открытого образования-практикум по stm32.

3. <https://www.gostinfo.ru> российский институт стандартизации

4 КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Результаты обучения (знания, умения)	Показатели оценки	Методы оценки
Знать:		
<p>Применять электронику при монтаже и сборке прототипов печатных плат; ДК 13.1, ОК 09</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; – 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; – провода и кабели, соединители, индикаторы; – анализ электрических цепей, электронных схем, цифровых логических схем и схем датчиков; – характеристики зарядки и разрядки конденсатора и индуктора, выбор конденсатора и его пригодность для применения; – генераторы (емкостно-резистивные, кристаллические, с системой фазовой автоподстройки частоты); – основные схемы усилителей (усилители постоянного и переменного тока, усилители мощности); – практические рекомендации в отношении операционных усилителей ПИД-регулирование и системы автоматического регулирования; – генераторы и формирователи импульсов, синусоидального напряжения, резистивно-емкостный, кварцевый, индуктивно-емкостные генераторы; мостовой генератор Вина, фазовый генератор; – формирователь импульсов: Триггер Шмитта, дифференциатор и интегратор; 	<p>Лабораторная работа №1-7 Самостоятельная работа №1-2 Накопительное оценивание (рейтинг)</p>

	<ul style="list-style-type: none"> – 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 НЕ-ИЛИ; – методы создания цифровых логических схем для выполнения конкретных операций; – составление уравнений/функций цифровой логики на базе заданных схем; – способы экранирования ЭМП; – лучшие практики снятия электростатического заряда. 	
<p>Проектировать прототипы аппаратного обеспечения ДК 13.2, ОК 01, ОК 02</p>	<ul style="list-style-type: none"> – практическое применение принципов электроники; – специализированное ПО (проектирование печатных плат); – проектирование, отвечающее целевому назначению; – процесс доведения проекта до практической реализации. 	<p>Лабораторная работа № 8-12 Самостоятельная работа №3 Накопительное оценивание (рейтинг)</p>
<p>Программировать встраиваемые системы ДК 13.3, ОК 01, ОК 02, ОК 09</p>	<ul style="list-style-type: none"> – 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 	<p>Лабораторная работа № 13-18 Накопительное оценивание (рейтинг)</p>

	<p>мощности;</p> <ul style="list-style-type: none"> - сторожевые таймеры; <p>обработка прерываний (ISR) и восстановление исходного состояния.</p>	
<p>- Искать и устранять неисправности, выполнять ремонт и измерения оборудования, основанного на цифровой и аналоговой логике ДК 13.4, ОК 01, ОК 02, ОК 04</p>	<ul style="list-style-type: none"> - практическое применение принципов электроники; - ситуации, в которых реализуются функции обнаружения отказов, тестирования, ремонта и измерений; - ограничения и области применения тестового оборудования; - влияние ненадежного оборудования на производственный процесс и профилактическое техобслуживание; - способы устранения неисправностей; - способы выполнения измерений на практических схемах; - программные средства, используемые для выявления неисправностей встроенных систем; - принципы безопасной работы с высоким напряжением и большими токами; - воздействие электростатических разрядов и безопасная работа с устройствами, чувствительными к электростатическим разрядам; - типовые инструменты, используемые при сборке электроники; - приемы и методы безопасной работы с электростатическим разрядом 	<p>Лабораторная работа № 19 Самостоятельная работа №4 Накопительное оценивание (рейтинг)</p>
Уметь:		
<p>Применять электронику при монтаже и сборке прототипов печатных плат ДК 13, ОК 09</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"> - проектировать схемы, разводки печатной платы и моделирования; - программировать встроенные устройства; - испытывать и измерять компоненты, а также работы схем в соответствии с заданными техническими условиями; - управлять печатными платами и производственным оборудованием. - создавать линии связи, обычно 	<p>Лабораторная работа №1-7 Самостоятельная работа №1-2 Накопительное оценивание (рейтинг)</p>

	<p>используемые во встроенных системах;</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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; <p>устанавливать оборудование, компоненты, узлы, обновления или вводить в эксплуатацию отремонтированное оборудование.</p>	
<p>Проектировать прототипы аппаратного обеспечения ДК 13.2, ОК 01, ОК 02,</p>	<ul style="list-style-type: none"> - 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; <p>осуществлять доработку и устранять ошибки проектирования в соответствии</p>	<p>Лабораторная работа № 8-12 Самостоятельная работа №3 Накопительное оценивание (рейтинг)</p>

<p>Программировать встраиваемые системы ДК 13.3, ОК 01, ОК 02, ОК 09</p>	<p>с отраслевыми стандартами.</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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; <p>использовать ранее написанный код и (или) составлять и записывать код, реализующий способы управления потреблением мощности.</p>	<p>Лабораторная работа № 13-18 Накопительное оценивание (рейтинг)</p>
<p>- Искать и устранять неисправности, выполнять ремонт и измерения оборудования, основанного на цифровой и аналоговой логике ДК 13.4, ОК 01, ОК 02, ОК 04</p>	<ul style="list-style-type: none"> - проверять функциональные возможности и калибровку тестового оборудования; - выбирать соответствующее оборудование для проведения измерений; - проводить измерения в ходе испытаний, установки и отладки, а также измерять электронные компоненты, модули и оборудование с использованием измерительного оборудования, которое может измерять 	<p>Лабораторная работа № 19 Самостоятельная работа №4 Накопительное оценивание (рейтинг)</p>

	<p>и анализировать электрическое напряжение, электрический ток и формы сигналов;</p> <ul style="list-style-type: none">- определять причины ошибок при эксплуатации и требуемые мероприятия по ремонту;- выявлять неисправности на уровне компонентов;- проводить отладку/заменять/обновлять неисправные или неправильно функционирующие электрические схемы и (или) компоненты электронных систем с использованием ручных инструментов, метода монтажа в отверстия и технологий пайки для поверхностного монтажа;	
--	--	--