

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Воронежский государственный технический университет»

Утверждено
В составе образовательной программы
Учебно-методическим советом ВГТУ
16.02.2023г. Протокол № 4

Рабочая программа

Профессионального модуля

**ПМ.04 Программирование встраиваемых систем с использованием
интегрированных сред разработки**

Специальность: 11.02.17 Разработка электронных устройств и систем

Квалификация выпускника: техник

Нормативный срок обучения: 2 года 10 месяцев на базе основного
общего образования

Форма обучения: очная

Год начала подготовки: 2023

Программа обсуждена на заседании методического совета СПК
20.01.2023 года Протокол № 5
Председатель методического совета СПК  Сергеева С. И.

Программа одобрена на заседании педагогического совета СПК
27.01.2023 года Протокол № 5
Председатель педагогического совета СПК  Дегтев Д. Н.

2023г.

Программа профессионального модуля разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта (далее – ФГОС) по специальности среднего профессионального образования (далее - СПО)

11.02.17 Разработка электронных устройств и систем

Код наименование специальности

Министерства просвещения Российской Федерации
(Минпросвещения России) от 2 июня 2022 г. № 392

дата утверждения и №

Организация-разработчик: ВГТУ

Разработчики:

Петрова Галина Николаевна

Ф.И.О., ученая степень, звание, должность

СОДЕРЖАНИЕ

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	4
2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	6
3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	7
4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	20
5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ (ВИДА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ)	25

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Выполнение сборки, монтажа и демонтажа электронных устройств и систем в соответствии с технической документацией

1.1. Область применения рабочей программы

Рабочая программа профессионального модуля (далее - программа) - является частью основной профессиональной образовательной программы в соответствии с ФГОС по специальности 11.02.17 Разработка электронных устройств и систем

в части освоения основного вида профессиональной деятельности (ВПД):

Программирование встраиваемых систем с использованием интегрированных сред разработки.

и соответствующих профессиональных компетенций (ПК):

1. Составлять алгоритмы и структуру программного кода для микропроцессорных систем.

2. Проектировать и программировать встраиваемые системы и интерфейсы оборудования с использованием языков программирования.

Рабочая программа профессионального модуля может быть использована в дополнительном профессиональном образовании (в программах повышения квалификации и переподготовки) по профессиям рабочих:

14618 Монтажник радиоэлектронной аппаратуры и приборов;

18569 Слесарь сборщик радиоэлектронной аппаратуры и приборов.

Уровень образования основное общее

Опыт работы не требуется

1.2. Цели и задачи профессионального модуля - требования к результатам освоения профессионального модуля

С целью овладения указанным видом профессиональной деятельности и соответствующими профессиональными компетенциями обучающийся в ходе освоения профессионального модуля должен:

иметь практический опыт:

- П1 формализации и алгоритмизации поставленных задач;
- П2 написания программного кода с использованием языков программирования, определения и манипулирования данными;
- П3 оформления программного кода в соответствии с установленными требованиями;
- П4 проверки и отладки программного кода
- П5 разработки процедур проверки работоспособности и измерения характеристик программного обеспечения;
- П6 разработки тестовых наборов данных;
- П7 проверки работоспособности программного обеспечения;

- П8 рефакторинга и оптимизации программного кода;
- П9 исправления дефектов, зафиксированных в базе данных дефектов
- **уметь:**
- У1 составлять программы на языке программирования для встраиваемых систем;
- У2 применять стандартные алгоритмы и конструкции языка программирования;
- У3 выбирать микроконтроллер для конкретной задачи встраиваемой системы;
- У4 выполнять требования технического задания по программированию встраиваемых систем;
- создавать и отлаживать программы реального времени средствами программной эмуляции и на аппаратных макетах;
- У5 находить ошибки в программном коде для встраиваемой системы и оценивать степень их критичности;
- У6 производить тестирование и отладку встраиваемых систем на базе микроконтроллеров;
- У7 выявлять причины неисправностей периферийных модулей встраиваемых систем
- **знать:**
- З1 базовая функциональная схема микропроцессорной системы;
- З2 назначение и принцип действия составных блоков микропроцессорной системы;
- З3 режимы работы микропроцессорной системы;
- З4 способы организации связи микропроцессорной системы с внешней средой (исполнительными устройствами);
- З5 структура типовой системы управления (микроконтроллер);
- З6 организация микроконтроллерных систем;
- З7 состав микроконтроллера, назначение его функциональных блоков;
- З8 синтаксис и основные конструкции языка программирования для встраиваемой системы;
- З9 структура типовой встраиваемой системы на базе микроконтроллера и организации таких систем;
- З10 особенности программирования встраиваемых систем реального времени; базовая функциональная схема встраиваемых систем на базе микроконтроллера;
- З11 виды и назначение программного обеспечения для разработки программного обеспечения для встраиваемых систем – интегрированных сред разработки (IDE);
- З12 методы тестирования и способы отладки встраиваемых систем;
- З13 причины неисправностей и возможных сбоев программного кода;
- З14 способы информационного взаимодействия различных устройств встраиваемых систем через проводные и беспроводные каналы связи, в том числе сеть Интернет;
- З15 общее состояние производства и тенденции использования встраиваемых систем.

1.3.Рекомендуемое количество часов на освоение рабочей программы профессионального модуля:

максимальной учебной нагрузки обучающегося – 234 часа,

включая:

обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося – 180 часов;

промежуточная аттестация 18 часов;

самостоятельной работы обучающегося – 36 часов;

учебной и производственной практики – 72 часа.

Объем практической подготовки – 234 часа.

2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Результатом освоения профессионального модуля является овладение обучающимися видом профессиональной деятельности:

Программирование встраиваемых систем с использованием интегрированных сред разработки, в том числе профессиональными (ПК) и общими (ОК) компетенциями:

Код	Наименование результата обучения
ПК 4.1	Составлять алгоритмы и структуру программного кода для микропроцессорных систем.
ПК 4.2	Проектировать и программировать встраиваемые системы и интерфейсы оборудования с использованием языков программирования.
ОК 1	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам
ОК 2	Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности
ОК 4	Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

3.1 Тематический план профессионального модуля

Коды профессиональных компетенций	Наименования разделов профессионального модуля ¹	Всего часов	В том числе в форме практической подготовки	Объем времени, отведенный на освоение междисциплинарного курса (курсов)						Практика	
				Обязательная аудиторная учебная нагрузка обучающегося			Консультации	Самостоятельная работа обучающегося		Учебная, часов	Производственная (по профилю специальности),
				Всего, часов	в т.ч. лабораторные работы и практические занятия, часов	в т.ч., курсовая работа (проект), часов		Всего, часов	в т.ч., курсовая работа (проект), часов		
1	2	3		4	5	6	7	8	9	10	
ПК 4.1	МДК 04.01 Микроконтроллеры и встраиваемые системы	72	72	54	36	-	-	18	-	-	-
ПК 4.1 - ПК 4.2	МДК 04.02 Разработка программного обеспечения для встраиваемых систем	72	72	54	18	-	-	18	-	-	-
ПК 4.1 - ПК 4.2	УП 04.01 Учебная практика. Программирование встраиваемых систем с использованием интегрированных сред разработки	36	36	-	-	-	-	-	-	36	-
ПК 4.1 - ПК 4.2	ПК 04.01 Производственная практика (по профилю специальности). Программирование встраиваемых систем с использованием интегрированных сред разработки	36	36								36
ПК 4.1 - ПК 4.2	ПМ4 ЭК Экзамен по модулю Программирование встраиваемых систем с использованием	18	18								-

	интегрированных сред разработки										
	Всего по ПМ:	234	234	108	44			18		36	36

3.2 Содержание обучения по профессиональному модулю (ПМ)

Наименование разделов и тем	Содержание лекции, практические занятия, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов	Формируемые знания и умения, практический опыт, ОК, ПК
1	2	3	4
Раздел 1 Архитектура микропроцессоров			
Тема 1.1 Функционально-структурная организация компьютера основные блоки ПК и их назначение	Содержание лекции	2	У1, У2, У3, У4, , 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 310, 311, 312, 313, П1, П2, П3, П4, ОК01, ОК04, ПК4.1
	Характеристики запоминающих устройств. Адресная память. Ассоциативная память. Стековая память. Постоянные запоминающие устройства		
	Практическое занятие Изучение архитектуры и организации памяти 8-разрядного процессора	4	
	Самостоятельная работа обучающихся изучение учебного/теоретического материала (по конспектам лекций), изучение основной и дополнительной литературы подготовка к практическим занятиям выполнение индивидуального или группового задания	2	
Тема 1.2 Микропроцессорные системы (МПС)	Содержание лекции	2	У1, У2, У3, У4, , 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 310, 311, 312, 313, П1, П2, П3, П4, ОК01, ОК04, ПК4.1
	Микропроцессорные системы (МПС). Виды и характеристики. Архитектура 8-разрядных микропроцессоров. Архитектура 32-разрядных микропроцессоров		
	Практическое занятие Адресация памяти 8-разрядного процессора	4	
	Самостоятельная работа обучающихся изучение учебного/теоретического материала (по конспектам лекций), изучение основной и дополнительной литературы подготовка к практическим занятиям выполнение индивидуального или группового задания	3	
Тема 1.3 Микропроцессоры (МП)	Содержание лекции	2	У1, У2, У3, У4, , 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 310, 311, 312, 313, П1, П2, П3, П4, ОК01, ОК04, ПК4.1
	Архитектура и принцип действий кэш-памяти. Мультизадачность. Прерывания и исключения, Сегментация памяти в защищенном режиме. Страничная организация памяти, Прямые, обратные и дополнительные коды.		
	Практическое занятие Регистры общего назначения и работа с ними.	4	

	Самостоятельная работа обучающихся изучение учебного/теоретического материала (по конспектам лекций), изучение основной и дополнительной литературы подготовка к практическим занятиям выполнение индивидуального или группового задания	2	
Тема 1.4 Организация интерфейса в микропроцессорных системах.	Содержание лекции	2	У1, У2, У3, У4, , 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 310, 311, 312, 313, П1, П2, П3, П4, ОК01, ОК04, ПК4.1
	Интерфейс с изолированной шиной. Интерфейс с общей шиной		
	Практическое занятие Исследование работы микроконтроллера при выполнении команд различных типов Отладка программного обеспечения с помощью эмулятора	4	
		4	
Тема 1.5 Встраиваемые системы	Самостоятельная работа обучающихся изучение учебного/теоретического материала (по конспектам лекций), изучение основной и дополнительной литературы подготовка к практическим занятиям	8	У1, У2, У3, У4, , 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 310, 311, 312, 313, П1, П2, П3, П4, ОК01, ОК04, ПК4.1
	Организация и архитектура встроенных систем. Программное обеспечение встроенных систем, Организация аппаратных средств встроенных микропроцессорных систем, Элементы архитектуры встроенных микропроцессорных систем	2	
	Самостоятельная работа обучающихся изучение учебного/теоретического материала (по конспектам лекций), изучение основной и дополнительной литературы подготовка к практическим занятиям	1 1	
Раздел 2 Алгоритмизация и программирование микроконтроллеров			
Тема 2.1 Языки программирования	Содержание лекции	2	У1, У2, У3, У4, , 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 310, 311, 312, 313, П1, П2, П3, П4, ОК01, ОК04, ПК4.1.
	Трансляция программ. Среда разработки AVR Studio. Отладка программ, Программаторы		
	Самостоятельная работа обучающихся изучение учебного/теоретического материала (по конспектам лекций), изучение основной и дополнительной литературы	6	
Тема 3.2 Программирование	Содержание лекции		

микроконтроллеров	Команды пересылок. Команды арифметических и логических операций. Команды передачи управления. Команды обращение к стеку, ввода-вывода и управление МП – системой		2 2	У1, У2, У3, У4, , 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 310, 311, 312, 313, П1, П2, П3, П4, ОК01, ОК04, ПК4.1
	Практическое занятие Составление линейных программ Составление программ для пересылки массива данных Изучение команд ввода-вывода Изучение команд безусловного и условного переходов		4 4 4 4	
	Самостоятельная работа обучающихся изучение учебного/теоретического материала (по конспектам лекций), изучение основной и дополнительной литературы подготовка к практическим занятиям		8	
	Самостоятельная работа		27	
	Консультации			
Промежуточная аттестация				
Всего			63	
Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторных работ и практические занятия, самостоятельная работа обучающегося.		Объем часов	Формируемые знания и умения, практический опыт, ОК, ПК
1	2		3	4
Тема 1 Процессорное ядро МК AVR	Содержание учебного материала:			31...317 У1...У7 ОК1, ОК2
	1	Архитектура микроконтроллера	2	
	2	Таймеры микроконтроллера	2	
	3	Обмен данными по последовательному интерфейсу	2	
	4	Организация ввода/вывода по параллельному интерфейсу	2	
	5	Устройства для обработки аналоговых сигналов	2	
	Самостоятельная работа обучающегося:			
		Проработка конспекта лекций.	2	
Тема 2 Семейство AVR	Содержание учебного материала			31...317 У1...У7 П1...П6 ОК1, ОК2 ПК4.1
	6	Интегрированная среда, Интерфейс	2	
	Практические занятия			
	1	Создание проекта программы в STM32 CubeIDE	1	
	2	Структура проекта в STM32 CubeIDE	1	

	3	Конфигурация рабочего окна STM32 CubeIDE	1	ПК4.
	4	Перспектива Device Configuration Tool	1	
	5	Перспектива C/C++	1	
	6	Структура файла main.c	1	
	7	Компиляция проекта в STM32CubeIDE	1	
	8	Типы данных	1	
	9	Оператор цикла FOR	1	
	Самостоятельная работа обучающегося:			
		Проработка конспекта лекций. Подготовка к контрольно-учетному занятию.	2	
Тема 3 Программирование портов	Содержание учебного материала			31...317 У1...У7 П1...П6 ОК1, ОК2 ПК4.1 ПК4.
	7	Порты микроконтроллера. Язык программирования портов. Основные команды	2	
	Практические занятия			
	10	Функция HAL_GPIO_TogglePin	1	
	11	Функция HAL_GPIO_WritePin	1	
	Самостоятельная работа обучающегося:		2	
		Проработка конспекта лекций. Подготовка к контрольно-учетному занятию.		
Тема 4 Ассемблер – язык машинных кодов	Содержание учебного материала			31...317 У1...У7 П1...П6 ОК1, ОК2 ПК4.1 ПК4.
	8	Синтаксис языка программирования. Команды пересылок	2	
	9	Команды арифметических и логических операций. Команды передачи управления	2	
	Практические занятия			
	12	Генерация управляющих импульсных сигналов	1	
	13	Генератор меандра	1	
	14	Генератор сигнала SOS	1	
	15	Генератор сигнала SOS со звуковым сопровождением	1	
	16	Линейный обработчик светофора	1	
	17	Линейный обработчик светофора для перекрестка	1	
	18	Обработчик светофора со стрелкой	1	
	Самостоятельная работа обучающегося.			
		Проработка конспекта лекций. Подготовка к контрольно-учетному занятию.	2	
	Всего			

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект) (если предусмотрены)	Объем часов	Формируемые знания и умения, практический опыт, ОК, ПК
1	2	3	
Производственная практика раздела 2		36	ОК 01, ОК 02. ПК 4.1 ПК 4.2
Виды работ			
1. Установка инструментальной среды разработки программного обеспечения для встраиваемых микроконтроллерных систем.			
2. Настройка интерфейса пользователя и параметров среды. Установка и настройка компилятора.			
3. Анализ технического задания на разработку программного обеспечения.			
4. Разработка алгоритма программы для встраиваемой микроконтроллерной системы.			
5. Написание программы на специализированном языке для встраиваемой микроконтроллерной системы.			
6. Подбор стандартных библиотек для реализации проекта.			
7. Программирование встраиваемой микроконтроллерной системы.			
8. Проведение отладки программного обеспечения микропроцессорных систем с помощью аппаратно-программных средств.			
9. Проверка функциональности программного обеспечения.			
10. Составление отчетной программной документации			
Консультации		0	
Промежуточная аттестация (при экзамене)		0	
Всего:		36	
Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект) (если предусмотрены)	Объем часов	Формируемые знания и умения, практический опыт, ОК, ПК
1	2	3	
Производственная практика раздела 2		36	ОК 01, ОК 02. ПК 4.1 ПК 4.2
Виды работ			
1. Установка инструментальной среды разработки программного обеспечения для встраиваемых микроконтроллерных систем.			
2. Настройка интерфейса пользователя и параметров среды. Установка и настройка компилятора.			
3. Анализ технического задания на разработку программного обеспечения.			
4. Разработка алгоритма программы для встраиваемой микроконтроллерной системы.			
5. Написание программы на специализированном языке для встраиваемой микроконтроллерной системы.			
6. Подбор стандартных библиотек для реализации проекта.			
7. Программирование встраиваемой микроконтроллерной системы.			
8. Проведение отладки программного обеспечения микропроцессорных систем с помощью аппаратно-программных средств.			
9. Проверка функциональности программного обеспечения.			
10. Составление отчетной программной документации			
Консультации		0	
Промежуточная аттестация (при экзамене)		0	
Всего:		36	
Экзамен по модулю		18	
ВСЕГО		198	

4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

4.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация программы профессионального модуля требует наличия учебных аудиторий и лабораторий

«Микропроцессоров и встраиваемых систем», «Разработки программного обеспечения для встраиваемых систем».

Оборудование учебного кабинета: посадочные места по количеству обучающихся и рабочее место преподавателя.

Учебно-лабораторное оборудование лаборатории «Разработка программного обеспечения для встраиваемых систем»:

- компьютеры в комплекте (системный блок, монитор, клавиатура, манипулятор «мышь»);
- комплект проекционного оборудования (интерактивная доска в комплекте с проектором или мультимедийный проектор с экраном)
- аппаратные или программно-аппаратные контрольно-измерительные приборы (мультиметры, генераторы, осциллографы, регулируемые источники питания, частотомеры, анализаторы сигналов или комбинированные устройства)
- наборы цифровых электронных элементов с платформой для их изучения или комбинированные стенды и устройства
- программное обеспечение для расчета и проектирования цифровых электронных схем и конструирования печатных плат.

Технические средства обучения: рабочее место преподавателя, оснащенное ПК с лицензионным программным обеспечением, мультимедийный проектор, либо интерактивная доска.

Комплект заданий по основным разделам и темам дисциплины.

Учебно-лабораторное оборудование лаборатории «Микропроцессоров и встраиваемых систем».

Методическое обеспечение учебных лабораторий:

- комплекты раздаточных материалов;
- методические указания для практических занятий;
- методические указания для курсового и дипломного проектирования;
- методические указания для самостоятельной работы обучающихся;
- справочная литература;
- материалы периодических изданий.

Технические средства обучения: учебный микропроцессорный комплект, компьютеры, принтер, плоттер, сканер, мультимедийный проектор, экран.

Реализация программы модуля предполагает обязательную учебную

практику и производственную практику на предприятиях радиоэлектронного профиля.

4.2 Учебно-методическое и информационное обеспечение ПМ

4.2.1 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения профессионального модуля:

Основная литература:

а) Нормативно-правовые акты:

Приказ № 413 Минобрнауки России от 17.05.2012 г «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования».

Приказ Министерства просвещения Российской Федерации «О внесении изменений в федеральные государственные образовательные стандарты среднего профессионального образования» от 17 декабря 2020 г. № 747

б) Основные источники:

1. Вязовик, Н. А. Программирование на Java : учебное пособие для СПО / Н. А. Вязовик. — Саратов : Профобразование, 2019. — 604 с. — ISBN 978-5-4488-0365-9. — Текст : электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROФобразование : [сайт]. — URL: <https://profspo.ru/books/86206> (дата обращения: 22.12.2021).
2. Гуров, В. В. Микропроцессорные системы : учебник / В.В. Гуров. — Москва : ИНФРА-М, 2022. — 336 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс]. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-16-015323-0. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1843024> (дата обращения: 09.12.2021). – Режим доступа: по подписке.
3. Огнева, М. В. Программирование на языке C++: практический курс : учебное пособие для среднего профессионального образования / М. В. Огнева, Е. В. Кудрина. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 335 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-05780-5. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/473118>.
4. Соколова, В. В. Разработка мобильных приложений : учебное пособие для среднего профессионального образования / В. В. Соколова. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 175 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-10680-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/431172> (дата обращения: 22.12.2021).
5. Смирнов, Ю. А. Технические средства автоматизации и управления : учебное пособие для спо / Ю. А. Смирнов. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 456 с. — ISBN 978-5-8114-6712-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/151692> — Режим доступа: для авториз. пользователей.
6. Белугина, С. В. Разработка программных модулей программного

обеспечения для компьютерных систем. Прикладное программирование : учебное пособие для спо / С. В. Белугина. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 312 с. — ISBN 978-5-8114-9817-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/200390> (дата обращения: 18.07.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

7. Зубкова, Т. М. Технология разработки программного обеспечения : учебное пособие для спо / Т. М. Зубкова. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 252 с. — ISBN 978-5-8114-9556-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/200462>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.

в) Дополнительные источники:

2. 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: 09.12.2021). — Режим доступа: по подписке.

3.3 Перечень программного обеспечения, профессиональных баз данных, информационных справочных систем ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения междисциплинарного курса

Интернет-ресурсы:

1 <http://pcbfab.ru> — Учебно-демонстрационный комплекс «Электронные технологии»

2 <http://pcbfab.ru/index.php?name=pcbfab> — Учебно-демонстрационный комплекс «Электронные технологии»

Отечественные специализированные журналы:

1 <http://www.prochip.ru> — «Современная электроника»,

2 <http://www.pribor.ru> — «Технологии в электронной промышленности»,

3 <http://www.petrointrade.ru> — «Компоненты и технологии»,

4 <http://www.elektronics.ru> — «Электроника. Наука. Технология. Бизнес».

4.2.2 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по МДК, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем:

При осуществлении образовательного процесса студентами и преподавательским составом используются следующие программные обеспечения:

- ОС Windows 7 Pro;
- MS Office 2007;
- Kaspersky Endpoint Security;
- 7-Zip;
- Google Chrome;
- PDF24 Creator.

При осуществлении образовательного процесса студентами и преподавательским составом используются следующие информационно справочные системы: электронная библиотечная система «Юрайт», Электронный каталог Научной библиотеки ВГТУ, Виртуальные справочные службы, Библиотеки, Англоязычные ресурсы и порталы, и иные ИСС:

1. Информационно-справочная система GOSTRF.com // Режим доступа: [<http://www.gostrf.com/>].
2. Информационный портал «Охрана труда в России» // Режим доступа: [<http://www.ohranatruda.ru/>].
3. Информационный портал: журнал «Справочник специалиста по охране труда» // Режим доступа: [<http://www.trudohrana.ru/>].
4. Информационный портал: место сбора специалистов «Техдок.ру» // Режим доступа: [<http://www.tehdoc.ru/>].
5. Информационный портал: «Охрана труда» Режим доступа: [<http://ozpp.ru/zknd/trud/>].
6. Информационно-правовая система «Гарант» // Режим доступа: [<http://www.garant.ru/>].
7. Информационно-правовая система «Консультант» // Режим доступа: [<http://www.consultant.ru/online/>].

При осуществлении образовательного процесса студентами и преподавательским составом используются следующее программное обеспечение:

ОС Windows 7 Pro;
MS Office 2007;
Kaspersky Endpoint Security;
7-Zip;
Google Chrome;
PDF24 Creator;

При осуществлении образовательного процесса студентами и преподавательским составом используются следующие информационно справочные системы: электронная библиотечная система «Юрайт», Электронный каталог Научной библиотеки ВГТУ, Виртуальные справочные службы, Библиотеки, Англоязычные ресурсы и порталы, иные ИСС. **4.2.3**

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для МДК:

1. <http://www.radio.ru/>
2. <http://www.radioman-portal.ru/magazin/radio/>
3. <http://publ.lib.ru/ARCHIVES/R/>"Radio"/_"Radio".htmlобязательным.

4.2.3. Особенности реализации профессионального модуля для обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья, предусматривается индивидуальный график обучения.

Инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья обеспечены печатными и электронными образовательными ресурсами в формах,

адаптированных к ограничениям их здоровья.

Для осуществления процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся, создаются фонды оценочных средств, адаптированные для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья и позволяющие оценить достижение ими запланированных в основной образовательной программе результатов обучения и уровень сформированности всех компетенций, заявленных в образовательной программе.

5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ (ВИДА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ)

Результаты (освоенные профессиональные компетенции)	Основные показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки
ПК4. 1. Составлять алгоритмы и структуру программного кода для микропроцессорных систем	- демонстрация алгоритмы и структуру программного кода для микропроцессорных систем;	Оценка выполнения работ во время практики. Отзыв руководителя практики.
ПК4. 2. Проектировать и программировать встраиваемые системы и интерфейсы оборудования с использованием языков программирования	- Осуществлять проектирование и программирование встраиваемые системы и интерфейсы оборудования с использованием языков программирования .	Оценка выполнения работ во время практики. Отзыв руководителя практики. Оценка на экзамене. Оценка выполнения работ во время практики. Отзыв руководителя практики

Формы и методы контроля и оценки результатов обучения должны позволять проверять у обучающихся не только сформированность профессиональных компетенций, но и развитие общих компетенций и обеспечивающих их умений.

Результаты (освоенные общие компетенции)	Основные показатели результатов подготовки	Формы и методы контроля
ОК 1. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам.	- демонстрация интереса к будущей профессии.	Наблюдение при выполнении работ по практике. Отзыв руководителя практики
ОК 2. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности	- обоснование выбора и применения методов и способов решения профессиональных задач в области разработки технологических процессов; - демонстрация эффективности и качества выполнения	Наблюдение при выполнении работ по практике. Отзыв руководителя практики Наблюдение при выполнении работ по практике.

эффективность и качество.	профессиональных задач.	Отзыв руководителя практики
ОК 4. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде	- нахождение и использование информации для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.	Наблюдение на практических и лабораторных занятиях при выполнении работ

Разработчики:

ФГБОУ ВО «ВГТУ», преподаватель


Г.Н. Петрова

Руководитель образовательной программы

Преподаватель высшей
квалификационной категории


Г.Н. Петрова

Эксперт

Начальник сектора метрологии
АО «НКТБ Феррит»


А.С. Жилин

МП

№ п/п	Наименование элемента ОПОП, раздела, пункта	Пункт в предыдущей редакции	Пункт с внесенными изменениями	Реквизиты заседания, утвердившего внесение изменений