

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Позоян Оксана Гарниковна
Должность: директор филиала
Дата подписания: 26.11.2023 13:04:53
Уникальный программный ключ:
f420766fb84d98e07c1fb62ca5e5a7814d5054f1



**БУДЕННОВСКИЙ ФИЛИАЛ КОЛЛЕДЖ
«СОВРЕМЕННАЯ ШКОЛА БИЗНЕСА»
ЧАСТНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ**

356800, г. Буденновск, 8 мкр-он, д.17А,
1 мкр-он д.17
+7(86559) 2-36-91
+7(86559) 2-37-96
bf.college@mail.ru/www.bf.ecmsb.ru

УТВЕРЖДАЮ
Директор БФ ЧПОУ Колледж
«Современная школа бизнеса»
О.Г. Позоян
«23» _____ мая 2023 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

ПМ.02 ПРОЕКТИРОВАНИЕ УПРАВЛЯЮЩИХ ПРОГРАММ КОМПЬЮТЕРНЫХ СИСТЕМ И КОМПЛЕКСОВ

Профессионального учебного цикла

программы подготовки специалистов среднего звена

по специальности 09.02.01 Компьютерные системы и комплексы

Год набора 2023

Буденновск, 2023

Рабочая программа составлена с учетом федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 09.02.07 Компьютерные системы и комплексы, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 25.05.2022 N 362.

Организация-разработчик: Буденновский филиал частного профессионального образовательного учреждения Колледж «Современная школа бизнеса».

Рабочая программа профессионального модуля ПМ.02 Проектирование управляющих программ компьютерных систем и комплексов рассмотрена на заседании цикловой методической комиссии информационных и специальных дисциплин.

Протокол № 10 от 22 мая 2023 года

СОДЕРЖАНИЕ

1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	стр. 4
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	7
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	16
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	16

1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ ПМ.02 ПРОЕКТИРОВАНИЕ УПРАВЛЯЮЩИХ ПРОГРАММ КОМПЬЮТЕРНЫХ СИСТЕМ И КОМПЛЕКСОВ

1.1. Область применения программы

Программа профессионального модуля является частью основной профессиональной образовательной программы в соответствии с ФГОС по специальности СПО 09.02.01 «Компьютерные системы и комплексы».

1.2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы:

Профессиональный модуль ПМ.02 Проектирование управляющих программ компьютерных систем и комплексов в соответствии ФГОС СПО входит в профессиональный цикл дисциплин.

1.3. Цели и задачи дисциплины – требования к результатам освоения дисциплины:

иметь практический опыт:

- создания программ на языке ассемблера для микропроцессорных систем;
- тестирования и отладки микропроцессорных систем;
- применения микропроцессорных систем;
- установки и конфигурирования микропроцессорных систем и подключения периферийных устройств;
- выявления и устранения причин неисправностей и сбоев периферийного оборудования;

уметь:

- составлять программы на языке ассемблера для микропроцессорных систем;
- производить тестирование и отладку микропроцессорных систем (МПС);
- выбирать микроконтроллер/микропроцессор для конкретной системы управления;
- осуществлять установку и конфигурирование персональных компьютеров и подключение периферийных устройств;
- подготавливать компьютерную систему к работе;
- проводить инсталляцию и настройку компьютерных систем;
- выявлять причины неисправностей и сбоев, принимать меры по их устранению;

знать:

- базовую функциональную схему МПС;
- программное обеспечение микропроцессорных систем;
- структуру типовой системы управления (контроллер) и организацию микроконтроллерных систем;
- методы тестирования и способы отладки МПС;
- информационное взаимодействие различных устройств через Интернет;
- состояние производства и использование МПС;
- способы конфигурирования и установки персональных компьютеров, программную поддержку их работы;
- классификацию, общие принципы построения и физические основы работы периферийных устройств;

- способы подключения стандартных и нестандартных программных утилит (ПУ);
- причины неисправностей и возможных сбоев.

Цель и планируемые результаты освоения профессионального модуля

В результате изучения профессионального модуля студент должен освоить основной вид деятельности ПМ.02 Проектирование управляющих программ компьютерных систем и комплексов и соответствующие ему общие и профессиональные компетенции, личностные результаты:

1.1.1 Перечень общих компетенций и личностных результатов

Код	Наименование результата обучения
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.
ОК 10	Исполнять воинскую обязанность, в том числе с применением полученных профессиональных знаний (для юношей).

1.1.2 Перечень профессиональных компетенций

Код	Наименование видов деятельности и профессиональных компетенций
ВД 1	Проектирование цифровых систем
ПК 2.1.	Создавать программы на языке ассемблера для микропроцессорных систем.
ПК 2.2.	Производить тестирование и отладку микропроцессорных систем.
ПК 2.3.	Осуществлять установку и конфигурирование персональных компьютеров и подключение периферийных устройств
ПК 2.4	Выявлять причины неисправности периферийного оборудования

1.4 Количество часов, отводимое на освоение программы профессионального модуля:

Всего часов - 580

Из них на освоение МДК – 424 часов

в том числе самостоятельная работа -238 часов

производственная практика- 144 часов

Промежуточная аттестация (в т.ч. консультации) - 12 часов.

2 Структура и содержание профессионального модуля

2.1 Структура профессионального модуля

Коды профессиональных компетенций	Наименования разделов профессионального модуля*	Всего часов (макс. учебная нагрузка и практики)	Объем времени, отведенный на освоение междисциплинарного курса (курсов)					Практика	
			Обязательная аудиторная учебная нагрузка студента			Самостоятельная работа студента		Учебная, часов	Производственная (по профилю специальности), часов
			Всего, часов	в т.ч. лабораторные работы и практические занятия(работы), 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 2.1 – ПК 2.2	МДК 02.01 Микропроцессорные системы	206	206	68	24				
ПК 2.3 – ПК 2.4	МДК 02.02 Программирование микроконтроллеров	46	46	12					
ПК 2.3 – ПК 2.4	МДК 02.03 Разработка прикладных приложений	172	172	40			24	-	
	Производственная практика (по профилю специальности)	144							144
	Всего:	580	424	120			48		144

2.2 Тематический план и содержание профессионального модуля ПМ.02 Проектирование управляющих программ компьютерных систем и комплексов

Наименование разделов и тем профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК)	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная учебная работа обучающихся, курсовая работа (проект)	Объем, ак. ч / в том числе в форме практической подготовки, ак. ч	Уровень освоения
1	2	3	4
Раздел 1. Микропроцессорные системы		168/94	
МДК. 02.01. Микропроцессорные системы		168/94	
Тема 1. Основные понятия о микропроцессорах и микропроцессорных системах.	Содержание		1
	Основные понятия о микропроцессорах и микропроцессорных системах.	2	
	Лабораторные работы (не предусмотрены)		
	Практические занятия Ознакомление с работой учебного микропроцессорного комплекса.	2	
Тема 2. Шинная структура связей. Шины системной магистрали.	Содержание		1
	Шинная структура связей. Шины системной магистрали.	2	
	Лабораторные работы (не предусмотрены)		
	Практические занятия Изучение работы УМК в пошаговом режиме.	2	
Тема 3. Архитектура МПС. Режимы работы МПС.	Содержание		2
	Архитектура МПС. Режимы работы МПС.	2	
	Лабораторные работы (не предусмотрены)		
	Практические занятия Изучение регистров микропроцессора.	2	
Тема 4. Обмен информацией в МПС.	Содержание		2
	Обмен информацией в МПС.	2	
	Лабораторные работы (не предусмотрены)		3
	Практические занятия Изучение методов адресации памяти.	2	
Тема 5. Функции	Содержание		2

устройств магистрали.	Функции устройств магистрали.	2	
	Лабораторные работы (не предусмотрены)		
	Практические занятия Изучение арифметических команд.	2	
Тема 6. Организация ввода-вывода в МПС.	Содержание		2
	Организация ввода-вывода в МПС.	2	
	Лабораторные работы (не предусмотрены)		
	Практические занятия Изучение команд ввода-вывода.	2	
Тема 7. Передача данных в МПС.	Содержание		2
	Передача данных в МПС.	2	
	Лабораторные работы (не предусмотрены)		
	Практические занятия Изучение команд манипуляции стеком. Вызов подпрограммы и возврат из неё.	2	
Тема 8. Управление в МПС.	Содержание		2 , 3
	Управление в МПС.	2	
	Лабораторные работы (не предусмотрены)		
	Практические занятия Изучение команд безусловного и условного переходов.	2	
Тема 9. Особые режимы работы микропроцессора (прерывания).	Содержание		2
	Особые режимы работы микропроцессора (прерывания).	2	
	Лабораторные работы (не предусмотрены)		
	Практические занятия Организация прерываний в микропроцессорной системе.	2	
Тема 10. Особые режимы работы микропроцессора (прямой доступ к памяти).	Содержание		2
	Особые режимы работы микропроцессора (прямой доступ к памяти).	2	
	Лабораторные работы (не предусмотрены)		
	Практические занятия Организация прямого доступа к памяти.	2	
Тема 11. Аппаратные средства обеспечения надежной работы МПС.	Содержание		1
	Аппаратные средства обеспечения надежной работы МПС.	2	
	Лабораторные работы (не предусмотрены)		
	Практические занятия Изучение работы ОЗУ (тестирование и отладка).	2	
Тема 12. Виды	Содержание		1

микроконтроллеров (МК). Принцип работы МК. Назначение и область применения МК. Основные архитектуры ОМК.	Виды микроконтроллеров (МК). Принцип работы МК. Назначение и область применения МК. Основные архитектуры ОМК.	2	
	Лабораторные работы (не предусмотрены)		
	Практические занятия Особенности архитектуры однокристалльных микроконтроллеров.	2	
Тема 13. Семейства микроконтроллеров. Типы корпусов МК. Устройства на микроконтроллерах.	Содержание		2
	Семейства микроконтроллеров. Типы корпусов МК. Устройства на микроконтроллерах. Программирование микроконтроллеров.	2	
Лабораторные работы на микроконтроллерах.	Лабораторные работы (не предусмотрены)		
	Практические занятия Система команд микроконтроллеров семейства AVR.	2	
Программирование микроконтроллеров.	Содержание		2
	Структура процессорного ядра микроконтроллера. Система команд процессора МК.	2	
	Лабораторные работы (не предусмотрены)		
	Практические занятия Изучение способов адресации операндов в AVR-микроконтроллерах.	2	
Тема 14. Структура процессорного ядра микроконтроллера. Система команд процессора МК.	Содержание		2
	Структура процессорного ядра микроконтроллера. Система команд процессора МК.	2	
	Лабораторные работы (не предусмотрены)		
	Практические занятия Изучение способов адресации операндов в AVR-микроконтроллерах.	2	
Тема 15. Типы памяти микроконтроллеров (память программ, память данных и стек).	Содержание		1
	Типы памяти микроконтроллеров (память программ, память данных и стек).	2	
	Лабораторные работы (не предусмотрены)		
	Практические занятия Элементарные приемы программирования (ветвления и циклы).	2	
Тема 16. Регистры МК. Пространство ввода/вывода. Внешняя память МК.	Содержание		2
	Регистры МК. Пространство ввода/вывода. Внешняя память МК.	2	
	Лабораторные работы (не предусмотрены)		
	Практические занятия Элементарные приемы программирования (подпрограммы).	2	
Тема 17. Порты ввода/вывода МК. Параллельные и последовательные интерфейсы.	Содержание		2
	Порты ввода/вывода МК. Параллельные и последовательные интерфейсы.	2	,
	Лабораторные работы (не предусмотрены)		
	Практические занятия Периферийные устройства AVR-микроконтроллера.	2	3
Тема 18. Таймеры и процессоры событий. Модуль прерывания МК.	Содержание		2
	Таймеры и процессоры событий. Модуль прерывания МК.	2	,
	Лабораторные работы (не предусмотрены)		3

	Практические занятия Изучение системы прерываний. Изучение системы прерываний AVR-микроконтроллера.	2	
Тема 19. Схема формирования сигнала сброса МК. Блок детектирования пониженного напряжения питания. Сторожевой таймер.	Содержание		2
	Схема формирования сигнала сброса МК. Блок детектирования пониженного напряжения питания. Сторожевой таймер.	2	,
	Лабораторные работы (не предусмотрены)		3
	Практические занятия Программа управления таймер-счетчиком в режиме широтно-импульсной модуляции.	2	
Тема 20. Модули последовательного ввода/вывода. Модули аналогового ввода/вывода.	Содержание		2
	Модули последовательного ввода/вывода. Модули аналогового ввода/вывода.	2	
	Лабораторные работы (не предусмотрены)		
	Практические занятия Программирование аналогового компаратора микроконтроллеров.	2	
Тема 21. Микроконтроллеры семейства PIC.	Содержание		2
	Микроконтроллеры семейства PIC.	2	,
	Лабораторные работы (не предусмотрены)		3
	Практические занятия Системы управления и контроля на однокристальных микроконтроллерах фирмы Microchip.	2	
Тема 22. Микроконтроллеры подгруппы PIC16C8X.	Содержание		2
	Микроконтроллеры подгруппы PIC16C8X.	2	
	Лабораторные работы (не предусмотрены)		
	Практические занятия Коммуникационные микроконтроллеры (цифровые сигнальные процессоры (ЦСП) фирмы Microchip).	2	
Тема 23. Программная модель ОМК серии PIC16C8x.	Содержание		2
	Программная модель ОМК серии PIC16C8x.	2	
	Лабораторные работы (не предусмотрены)		
	Практические занятия Коммуникационные микроконтроллеры (регистры микропроцессора).	2	
Тема 24. Структура ОМК PIC16C8x.	Содержание		2
	Структура ОМК PIC16C8x.	2	,
	Лабораторные работы (не предусмотрены)		

	Практические занятия Коммуникационные микроконтроллеры (команды пересылки данных и арифметические команды).	2	3
Тема 25. Структуры модулей ОМК PIC16C8х.	Содержание		2
	Структуры модулей ОМК PIC16C8х.	2	
	Лабораторные работы (не предусмотрены)		
	Практические занятия Коммуникационные микроконтроллеры (организация циклов).	2	
Тема 26. Система команд ОМК PIC16C8х.	Содержание		2
	Система команд ОМК PIC16C8х.	2	
	Лабораторные работы (не предусмотрены)		
	Практические занятия Программное управление портами ввода/вывода микроконтроллера PIC16F84А.	2	
Тема 27. Архитектура процессорного ядра СР-51: структура процессора и логическая организация МК, регистры специальных функций.	Содержание		2 , 3
	Архитектура процессорного ядра СР-51: структура процессора и логическая организация МК, регистры специальных функций.	2	
	Лабораторные работы (не предусмотрены)		
	Практические занятия Микроконтроллеры семейства МК51.	2	
Тема 28. Система команд процессора СР-51, слово состояния программы.	Содержание		2
	Система команд процессора СР-51, слово состояния программы.	2	
	Лабораторные работы (не предусмотрены)		
	Практические занятия Система команд микроконтроллера семейства МК51.	2	
Тема 29. Организация системы памяти: память программ, внутренняя и внешняя память данных.	Содержание		2 , 3
	Организация системы памяти: память программ, внутренняя и внешняя память данных.	2	
	Лабораторные работы (не предусмотрены)		
	Практические занятия Приемы работы с видеопамятью.	2	
Тема 30. Организация ввода/вывода: схема выходного буфера порта ввода/вывода, структура	Содержание		2
	Организация ввода/вывода: схема выходного буфера порта ввода/вывода, структура ввода/вывода.	2	
	Лабораторные работы (не предусмотрены)		

ввода/вывода.	Практические занятия Взаимодействие с внешними устройствами.	4	
Тема 31. Система синхронизации: внутренний и внешний генератор синхронизации.	Содержание		2
	Система синхронизации: внутренний и внешний генератор синхронизации.	2	,
	Лабораторные работы (не предусмотрены)		
	Практические занятия Программирование периферийных устройств, доступных через шину I2C.	4	3
Тема 32. Система сброса, управление сторожевым таймером.	Содержание		2
	Система сброса, управление сторожевым таймером.	2	
	Лабораторные работы (не предусмотрены)		
	Практические занятия Изучение функциональных возможностей таймер-счетчика микроконтроллера MCS-51.	4	
Тема 33. Система прерываний: логика прерываний, источники и приоритет прерываний.	Содержание		2
	Система прерываний: логика прерываний, источники и приоритет прерываний.	2	,
приоритет прерываний.	Лабораторные работы (не предусмотрены)		3
	Практические занятия Исследование системы прерываний микроконтроллеров семейства MCS-51.	4	
Тема 34. Режимы уменьшенного потребления энергии.	Содержание		2
	Режимы уменьшенного потребления энергии.	2	
	Лабораторные работы (не предусмотрены)		
	Практические занятия Разработка программы измерения напряжения.	4	
Тема 35. Таймеры и режимы их работы.	Содержание		2
	Таймеры и режимы их работы.	2	,
	Лабораторные работы (не предусмотрены)		
	Практические занятия Исследование работы таймеров/счетчиков событий микроконтроллеров семейства MCS-51.	4	3
Тема 36. Контроллеры последовательной связи.	Содержание		2
	Контроллеры последовательной связи.	4	
	Лабораторные работы (не предусмотрены)		
	Практические занятия Установка периферийных устройств.	4	

Тема 37. Аналоговые периферийные устройства.	Содержание		2
	Аналоговые периферийные устройства.	4	
	Лабораторные работы (не предусмотрены)		3
	Практические занятия Генератор импульсного сигнала.	4	
Тема 38. Сравнительный анализ микроконтроллеров.	Содержание		2
	Сравнительный анализ микроконтроллеров.	4	
	Лабораторные работы (не предусмотрены)		3
	Практические занятия Программные модели аппаратных средств микропроцессорных систем.	4	
Тема 39. Проектирование микроконтроллерных систем.	Содержание		2
	Проектирование микроконтроллерных систем.	4	
	Лабораторные работы (не предусмотрены)		3
	Практические занятия Аппаратура и программное обеспечение типовой микропроцессорной системы.	4	
Тема 40. Принципы построения систем управления на микроконтроллерах.	Содержание		2
	Принципы построения систем управления на микроконтроллерах.	4	
	Лабораторные работы (не предусмотрены)		3
	Практические занятия	4	
	Сброс и прерывания микроконтроллеров в процессе выполнения программы управления.		
Тема 41. Уровни представления микропроцессорной системы. Ошибки, неисправности, дефекты. Источники ошибок.	Содержание		2
	Уровни представления микропроцессорной системы. Ошибки, неисправности, дефекты. Источники ошибок.	4	
	Лабораторные работы (не предусмотрены)		3
	Практические занятия Тестирование и отладка микропроцессорных систем.	4	
Тема 42. Обнаружение ошибки и диагностика неисправности Процесс отладки	Содержание		2
	Обнаружение ошибки и диагностика неисправности. Процесс отладки прототипа проектируемой системы.	4	
	Лабораторные работы (не предусмотрены)		3

прототипа проектируемой системы.	Практические занятия Получение навыков работы с управляющей программой для отладки микропроцессорной системы. Тестирование и отладка микропроцессорных систем при разработке программного обеспечения.	4	
Консультации		1	
Самостоятельная работа		45	
Промежуточная аттестация в форме зачета с оценкой в 6 семестре, в форме экзамена в 7 семестре		12	
Итого		206	
Раздел 2. Программирование микроконтроллеров		46	
МДК. 02.02. Программирование микроконтроллеров		46	
Тема 2.1. Микроконтроллеры.	Содержание		
	Принципы построения программ для микроконтроллеров.	2	1
	Практические занятия		
	Практическая работа № 1. Создание и настройка проекта в среде IAR.	2	
Тема 2.2. Функции и применение микроконтроллеров. Основные параметры микроконтроллеров.	Содержание		
	Функции и применение микроконтроллеров. Основные параметры микроконтроллеров.	2	1
	Практические занятия		2
	Практическая работа № 2. Демонстрация процесса работы с тестовой платой Включение питания. Демонстрация работы дисплея. Показ стартовой игрушки. Демонстрация загрузки прошивки в Keil. Показ пошагового выполнения загруженной прошивки.	2	
Тема 2.3. Архитектура микроконтроллеров.	Содержание		
	Архитектура микроконтроллеров.	2	1
	Практические занятия		2
	Практическая работа № 3. Изучить описание наиболее известных семейств микроконтроллеров.	2	
Тема 2.4. Семейства микроконтроллеров ARM и	Содержание		
	Семейства микроконтроллеров ARM и их назначение.	2	2
	Практические занятия		

их назначение.	Практическая работа № 4. Характеристики семейства Микроконтроллеров и их назначения	2	3
Тема 2.5. Устройство микроконтроллеров.	Содержание		
	Устройство микроконтроллеров.	2	2
	Практические занятия № 2. Архитектура 16 разрядного микроконтроллера	2	
Тема 2.6. Ядра Cortex-M0/M3/M4F.	Содержание		
	Ядра Cortex-M0/M3/M4F.	2	2
	Практические занятия		,
	Практическая работа № 5. Отличительные особенности компании ARM	2	3
Тема 2.7. Периферийные блоки микроконтроллеров: ввод-вывод общего назначения, тактирование, таймеры, прерывания.	Содержание		
	Периферийные блоки микроконтроллеров: ввод-вывод общего назначения, тактирование, таймеры, прерывания.	2	2
	Практические занятия № 3. Организация прерывания	2	3
Тема 2.8. Язык С для микроконтроллеров ARM.	Содержание		
	Язык С для микроконтроллеров ARM.	2	3
	Практические занятия №4. Работа с последовательным интерфейсом МК на высокоуровневом языке (C/C++). Типовые алгоритмы и программные модули	2	
	Практические занятия № 5. Работа с системой прерываний МК на высокоуровневом языке (C/C++). Типовые алгоритмы и программные модули	2	
	Практические занятия		
	Практическая работа № 6. Работа с памятью МК на высокоуровневом языке (C/C++). Типовые алгоритмы и программные модули	2	
	Практическая работа № 7. Работа с подсистемой ввода/вывода МК на высокоуровневом языке (C/C++). Типовые алгоритмы и программные модули	2	
Тема 2.9. Особенности разработки программ для микроконтроллеров по сравнению с программированием для ПК.	Содержание		
	Особенности разработки программ для микроконтроллеров по сравнению с программированием для ПК.	2	2
	Практические занятия № 6. Организация работы с подпрограммами	2	3
Тема 2.10.	Содержание		

Ввод и вывод. Адресация.	Ввод и вывод. Адресация.	2	2 , 3
	Лабораторные работы		
	Практическое занятие № 7. Устройство ввода информации	2	
	Практические занятия		
	Практическая работа № 8. Создание прошивки, осуществляющей работу с блоком ввода-вывода общего назначения.	2	
	Практическая работа № 9. Работа с технической документацией (поиск адресов аппаратных регистров, работа с принципиальной схемой тестовой платы).	2	
Тема 2.11. Двоичное и шестнадцатеричное счисления.	Содержание		
	Двоичное и шестнадцатеричное счисления.	2	2
	Практическое занятие № 8. Арифметические операции сложения и вычитания над вещественными числами с фиксированной точкой	2	
	Практические занятия (не предусмотрены)		
Тема 2.12. Среда программирования IAR EWARM. Возможности отладки программ.	Содержание		
	Среда программирования IAR EWARM. Возможности отладки программ.	2	2
	Практические занятия № 9. Среда разработки IAR	2	
Тема 2.13. Высокоуровневые библиотеки HAL.	Содержание		
	Высокоуровневые библиотеки HAL. Синтаксис и шаблоны программ и программных модулей. Структура проекта. Среда программирования	2	2 , 3
Синтаксис и шаблоны программ и программных модулей. Структура проекта. Среда программирования CubeIDE или аналоги.	CubeIDE или аналоги.		
	Практические занятия (не предусмотрены)		
Тема 2.14. Память МК. Работа с модулем МК в программе.	Содержание		
	Память МК. Работа с модулем МК в программе.	2	2 , 3
	Работа с памятью МК на высокоуровневом языке (C/C++). Типовые алгоритмы и программные модули		
Тема 2.15. Алгоритмы, синтаксис и	Содержание		
	Алгоритмы, синтаксис и шаблоны программ и программных модулей.	2	2

шаблоны программ и программных модулей.	Составление простейшего алгоритма программы для системы на основе МК		
Тема 2.16.	Содержание		
Подсистема ввода/вывода МК. Работа с модулем МК в программе. Алгоритмы, синтаксис и шаблоны программ и программных модулей.	Подсистема ввода/вывода МК. Работа с модулем МК в программе. Алгоритмы, синтаксис и шаблоны программ и программных модулей.	2	2
	Работа с подсистемой ввода/вывода МК на высокоуровневом языке (C/C++). Типовые алгоритмы и программные модули		
Тема 2.17.	Содержание		
Последовательные интерфейсы МК. Работа с модулем МК в программе. Алгоритмы, синтаксис и шаблоны программ и программных модулей	Последовательные интерфейсы МК. Работа с модулем МК в программе. Алгоритмы, синтаксис и шаблоны программ и программных модулей	2	1
	Работа с последовательным интерфейсом МК на высокоуровневом языке (C/C++). Типовые алгоритмы и программные модули		2
Тема 2.18.	Содержание		
Система прерываний МК. Работа с модулем МК в программе. Алгоритмы, синтаксис и шаблоны программ и программных модулей.	Система прерываний МК. Работа с модулем МК в программе. Алгоритмы, синтаксис и шаблоны программ и программных модулей.	2	1
	Работа с системой прерываний МК на высокоуровневом языке (C/C++). Типовые алгоритмы и программные модули	2	2
Тема 2.19.	Содержание		
Таймеры счетчики МК. Работа с модулем МК в программе. Алгоритмы, синтаксис и шаблоны программ и программных модулей	Таймеры счетчики МК. Работа с модулем МК в программе. Алгоритмы, синтаксис и шаблоны программ и программных модулей	2	2
	Работа с таймерами счетчиками МК на высокоуровневом языке (C/C++). Типовые алгоритмы и программные модули		3
Тема 2.20.	Содержание		
Модуль DMA. Работа с модулем МК в программе. Алгоритмы, синтаксис и шаблоны программ и программных модулей.	Модуль DMA. Работа с модулем МК в программе. Алгоритмы, синтаксис и шаблоны программ и программных модулей.	2	2
	Работа с модулем DMA на высокоуровневом языке (C/C++). Типовые алгоритмы и программные модули		
Тема 2.21.	Содержание		

Синхронные интерфейсы МК. Работа с модулем МК в программе. Алгоритмы, синтаксис и шаблоны программ и программных модулей.	Синхронные интерфейсы МК. Работа с модулем МК в программе. Алгоритмы, синтаксис и шаблоны программ и программных модулей. Работа с синхронными интерфейсами МК на высокоуровневом языке (C/C++). Типовые алгоритмы и программные модули	2	2 , 3
Тема 2.22. Режимы потребления МК.	Содержание		
	Режимы потребления МК. Работа с режимами потребления МК на высокоуровневом языке (C/C++). Типовые алгоритмы и программные модули	2	2 , 3
Тема 2.23. Работа с модулем МК в программе.	Содержание		
	Работа с модулем МК в программе. Работа с внешней памятью в МК на высокоуровневом языке (C/C++). Типовые алгоритмы и программные	2	2
Тема 2.24. Работа с внешней памятью в МК.	Содержание		
	Работа с внешней памятью в МК. Работа с внешней памятью в МК на высокоуровневом языке (C/C++). Типовые алгоритмы и программные модули Работа с АЦП/ЦАП МК на высокоуровневом языке (C/C++). Типовые алгоритмы и программные модули	2	1 , 2
Консультации			
Самостоятельная работа		10	
Итого за 7 семестр		96	
Промежуточная аттестация в форме зачет с оценкой в 7 семестре			
Раздел 3. Разработка прикладных приложений		172	
МДК. 02.03. Разработка прикладных приложений		172	
Тема 3.1. Приложения Интернетавещей и средства их разработки	Содержание		
	1. Понятие Интернета вещей (IoT). Технологии и технические характеристики проектов IoT. Сферы применения технологий IoT. Основы разработки приложений. Принципы построения приложений. Типичные структуры и модули приложений. Среды разработки для мобильных платформ и ПК. 2. Языки программирования для разработки приложений. C++/C#/Java/Python. Особенности. Применимость. Достоинства и недостатки.	2 2	1
Тема 3.2.	Содержание		

Введение в программирование на языке Java	1. Введение в Java технологии. Особенности языка программирования Java. Описание Java технологий. Использование интегрированной среды разработки.	2	1 , 2
	2. Введение в язык программирования Java. Языковые лексемы Java. Введение в систему типов языка Java. Работа с примитивными типами и константами. Операции языка Java. Преобразование простых типов.	2	
	3. Методы и операторы Java. Создание и вызов методов. Перегрузка и методы с переменным числом аргументов.	2	
	Практическое занятие № 1. Создание учебного проекта по индивидуальным заданиям.	2	
	Практическое занятие № 2. Методы без параметров в учебном проекте.	2	
	Практическое занятие № 3. Методы с параметрами в учебном проекте.	2	
Тема 3.3. Основные конструкции языка Java	Содержание		1 , 2
	1. Оператор switch. Цикл for. Бесконечный цикл. Цикл foreach. Вложенные циклы. Цикл while.	2	
	2. Массивы: одномерные, двумерные. Альтернативный синтаксис объявления массивов. Получение длины массива и элементов массива.	2	
	Практическое занятие № 4. Оператор SWITCH, цикл FOR, цикл WHILE в учебном проекте.	2	
	Практическое занятие № 5. Объявление и обработка одномерного массива.	2	
	Практическое занятие № 6. Объявление и обработка двумерного массива.	2	
Тема 3.4. Ввод данных из консоли	Содержание		2 , 3
	1. Метод с параметром в виде одномерного массива. Математические вычисления, округление чисел. Генерация случайных чисел. Обработка символов и строк. Перехват исключений	2	
	Практическое занятие № 7. Ввод массивов.	2	
	Практическое занятие № 8. Обработка строк: поиск, сравнение.	2	
	Практическое занятие № 9. Обработка символов.	2	
Тема 3.5. Объектно-ориентированное программирование	Содержание		2 , 3
	1. Обзор основных принципов ООП. Понятие класса и экземпляра класса. Объявление класса. Модификаторы доступа. Модификаторы final & static. Использование пакетов, директив импорта и переменной среды CLASSPATH	2	

(ООП).	2. Расширение и инкапсуляция свойств класса. Наследование как механизм повторного использования кода. Конструктор при наследовании свойств и методов класса. Преобразование типов и операция instanceof. Виртуальные методы и позднее связывание. Абстрактные классы и методы. Ключевое слово this. Концепция исключений в Java. Использование операторов try, catch и finally. Проверяемые и непроверяемые исключения. Создание своих классов исключений. Оператор try для освобождения ресурсов.	2	
	Практическое занятие № 10. Включение класса в учебный проект.	2	
	Практическое занятие № 11. Разработка приложения в соответствии с принципами объектно-ориентированного программирования по индивидуальным заданиям (начальный этап).	4	
Тема 3.6. Потоки данных, работа с файловой системой	Содержание		
	1. Понятие потока. Классы потоков. Байтовые потоки. Потоки символов. Управление информацией о файлах и каталогах: класса java.io.File. Сжатие файлов. Сериализация объектов в Java.	2	1 , 2
	2. Использование интерфейса Path. Работа с атрибутами файлов. Основные возможности класса Files. Использование класса Files для обхода дерева каталогов. Мониторинг изменений в файловой системе.	2	
	3. Форматирование данных. Работа с датой и временем. Класс Locale и глобализация кода. Локализация и класс ResourceBundle.	2	
	Практическое занятие № 12. Обработка потоков в учебном проекте.	2	
	Практическое занятие № 13. Обработка файлов в учебном проекте.	2	
	Практическое занятие № 14. Доработка приложения с учетом обработки файлов и потоков.	2	
Тема 3.7. Коллекции и интерфейсы	Содержание		
	1. Иерархия классов коллекций. Концепция параметризованных типов данных. Работа с параметризованным методов и интерфейсом. Обзор возможностей списков, множеств и словарей в Java. Внутренние классы. Вложенные классы. Анонимные классы. Перечисления в Java.	2	1 , 2
	2. Синтаксис лямбда-выражений. Ссылки на методы. Функциональные интерфейсы. Иерархия классов коллекций. Концепция параметризованных типов данных. Параметризованные интерфейсы и их методы. Обзор возможностей списков, множеств и словарей в Java	2	
	Практическое занятие № 15. Использование коллекций в учебном проекте	2	
	Практическое занятие № 16. Реализация параметризованного интерфейса в учебном проекте.	2	

Тема 3.8.	Содержание		
Разработка интерфейса пользователя	1. Типовые требования к интерфейсу пользователя. Формы, графические окна, кнопки управления. Метки и текстовые поля. Переключатели, выпадающие списки, меню, поля просмотра.	2	2 , 3
	Практическое занятие № 17. Создание форм. Добавление кнопок, меток, текстовых полей. Интерфейс формы и размещение компонентов.	2	
Тема 3.9.	Содержание		
Обработка событий	1. Обработка событий элементов управления. События клавиатуры, события мыши. Вывод сообщений.	2	2
	Практическое занятие № 17. Разработка кода обработки событий в учебном проекте.		
Тема 3.10.	Содержание		
Приложения с графическим интерфейсом	1. Обработка событий нажатий мыши на форме и определение координат нажатия. Вывод изображений. Рисование линий, графических примитивов (прямоугольники, эллипсы, окружности). Работа с цветом	2	1 , 2
	Практическое занятие № 18. Разработка приложения с графическим интерфейсом	2	
Тема 3.11.	Содержание		
Формирование jar-архивов	1. Методы распространения программ. Построение архивов	2	2
	Практическое занятие № 19. Формирование архива.	2	, 3
Тема 3.12.	Содержание		
Платформа Android. Особенности программирования в Android Studio.	1. Преимущества Android. Архитектура Android. Особенности платформы Android. Основные компоненты Android. Безопасность и полномочия (Permissions). Установка и настройка компонентов среды разработки. Ресурсы. Отделение ресурсов от кода программы. Создание ресурсов. Простые значения	2	2 , 3
	2. Понятие Активности (Activity) в Android. Создание Активности. Жизненный цикл Активности.Стеки Активностей. Состояния Активностей. Отслеживание изменений состояния Активности. Визуальные стили и темы. Изображения. Разметка. Анимация. Меню	2	
	Практическое занятие № 20. Разработка учебного проекта в Android Studio (начальный этап).	4	
Тема 3.13.	Содержание		1

Приложения и пользовательский интерфейс в AndroidStudio.	1. Использование внешних ресурсов в коде приложения. Использование ресурсов внутри ресурсов. Локализация приложения с помощью внешних ресурсов.	2	, 2
	2. Класс Application. Обработка событий жизненного цикла приложения. Понятие контекста. Пользовательский интерфейс. Представления (View). Разметка (Layout).	2	
	Практическое занятие № 21. Модификация учебного проекта в Android Studio.	4	
Тема 3.14. Намерения (Intent). Меню 1.и работа с данными в Android Studio	Содержание		1 , 2
	Адаптеры в Android. Использование Адаптеров для привязки данных. Намерения в Android. Использование Намерений (Intent). для запуска Активностей. Неявные намерения. Сохранение состояния и настроек приложения. Общие Настройки (Shared Preferences). Работа с файлами. Использование статических файлов как ресурсов Меню в Android. Дочерние и контекстные меню. Описание меню с помощью XML.	2	
	Практическое занятие № 22. Разработка БД и подключение ее к учебному проекту.	2	
	Практическое занятие № 23. Подключение контент-провайдера.	2	
	Практические занятия (не предусмотрены)		
Тема 3.16. Диалоги в Android	Содержание		2 , 3
	1. Виды Диалогов. Рекомендации по дизайну Диалогов. Создание и удаление Диалогов. Обработка событий.	2	
	Практическое занятие № 24. Включение диалога в учебный проект.	2	
Тема 3.17. Звук и камера в Android. 1.	Содержание		
	Запросы на сервер и ответы сервера. Создание аккаунта и получение API ключа на погодном сервере. Создание потока для выхода в интернет.	2	
	Практическое занятие № 25. Создание в учебном проекте потока для выхода в интернет.	2	
Тема 3.18.	Содержание		

Отладка и тестирование программного обеспечения	<p>Цели и виды тестирования. Виды требований к ПО. Стандарты в области качества программного обеспечения. Понятия валидации и верификации. Тест-план, тест-дизайн. Test Case. Отчет о тестировании.</p> <p>Методы тестирования. Техники тестирования. Структурное тестирование. Функциональное тестирование. Дымовое тестирование.</p> <p>Средства генерации входных данных для тестирования приложений. Основные понятия подготовки окружения для проведения тестирования.</p> <p>Тестирование пользовательского интерфейса (GUI). Тестирование web-Приложений.</p>	2	2 , 3
	Практическое занятие № 26. Подготовка тестового плана и тестовых пакетов плана для тестирования модулей и/или классов учебного проекта.	4	
	Практическое занятие № 27. Функциональное тестирование интерфейса пользователя учебного проекта.	4	
	Практическое занятие № 28. Структурное тестирование программного кода обработки событий интерфейса пользователя.	4	
	Практическое занятие № 29. Генерация тестовых данных для тестирования модулей/классов обработки данных	4	
	Практическое занятие № 30. Формирование отчета о тестировании проекта.	4	
<p>Курсовой проект Выполнение курсового проекта (работы) по модулю является обязательным. Тематика курсовых проектов (работ) Система контроля температуры на основе МК Система ограничения скорости автомобиля на основе МК Система трекинга автомобиля на основе МК Система учета электроэнергии на основе МК Система пожаробезопасности и обнаружения газов в помещении на основе МК Разработка программы управления на микроконтроллере для системы контроля допуска в здание Разработка программы управления на микроконтроллере для управляющей системы охлаждения ПК Разработка программы управления на микроконтроллере для калькулятора Разработка программы управления на микроконтроллере для часов Разработка программы управления на микроконтроллере для цифровой клавиатура для ПК Разработка программы управления на микроконтроллере для системы проверки кабеля типа витая пара Разработка программы управления на микроконтроллере для системы вывода изображений на светодиодную матрицу Разработка программы управления на микроконтроллере для системы включения и выключения света по звуковому сигналу Разработка программы управления на микроконтроллере для системы включения и выключения света в</p>		48	

<p>помещении, по введенному графику.</p> <p>Разработка программы управления на микроконтроллере для системы поддержания равновесия в полете для квадрокоптера</p> <p>Разработка программы управления на микроконтроллере для системы управления коммуникациями частного домовладения</p> <p>Разработка программы управления на микроконтроллере для системы пульта управления</p> <p>Разработка программы управления на микроконтроллере для подвижного робота, с автопарковкой</p> <p>Разработка программы управления на микроконтроллере для системы зарядки и индикации аккумуляторных батарей</p> <p>Разработка программы управления на микроконтроллере для измерения скорости ветра на улице и ее индикации</p> <p>Разработка программы управления на микроконтроллере для цифрового амперметра</p> <p>Разработка программы управления на микроконтроллере для тахометра</p> <p>Разработка программы управления на микроконтроллере для телефонной сети из трех абонентов</p> <p>Разработка программы управления на микроконтроллере для автомобильной сигнализации</p> <p>Разработка программы управления на микроконтроллере для проигрывателя рингтонов</p> <p>Разработка программы управления на микроконтроллере для дистанционного инфракрасного управления</p> <p>Разработка программы управления на микроконтроллере для сигнализации в холодильной установке</p> <p>Разработка программы управления на микроконтроллере для сетевой метеостанции</p> <p>Разработка программы управления на микроконтроллере для создание игровой приставки «тетрис»</p> <p>Разработка программы управления на микроконтроллере для создания светодиодной RGB матрицы, с выводом на нее изображения</p> <p>Разработка программы управления на микроконтроллере для системы контроля доступа на основе RFID</p> <p>Разработка программы управления на микроконтроллере для системы управления роботом через Bluetooth</p> <p>Разработка программы управления на микроконтроллере для считывания и записи показаний датчиков для создания массива данных.</p> <p>Разработка программы управления на микроконтроллере для считывания команд радиопульта управления</p> <p>Разработка программы управления на микроконтроллере для управления миро-робота паука</p> <p>Разработка программы управления на микроконтроллере для сортировки изделий</p> <p>Разработка программы управления на микроконтроллере для тамагочи</p> <p>Разработка программы управления на микроконтроллере для оросителя газона</p> <p>Разработка программы управления на микроконтроллере для электронной копилки для мелочи</p> <p>Разработка программы управления на микроконтроллере для управления «треугольником» передвижения робота</p> <p>Разработка программы управления на микроконтроллере для системы подачи заготовок, на шаговых двигателях</p> <p>Разработка программы управления на микроконтроллере для управления балансирующим роботом</p>		
--	--	--

<p>Разработка программы управления на микроконтроллере для ориентирования робота в пространстве с объездом препятствия</p> <p>Разработка программы управления на микроконтроллере для Bluetooth парктроника</p> <p>Разработка программы управления на микроконтроллере для управления автоматизированным «конвейером» через облачные среды</p>		
Самостоятельная работа	39	
Промежуточная аттестация в форме экзамена и курсового проекта в 7 семестре	12	
Итого за 7 семестр	172	

<p>Производственная практика</p> <ul style="list-style-type: none"> – составление формализованных описаний решений поставленных задач в соответствии с требованиями технического задания или других принятых в организации нормативных документов; – разработка алгоритмов решения поставленных задач в соответствии с требованиями технического задания или других принятых в организации нормативных документов; – оценка и согласование сроков выполнения поставленных задач; – создание программного кода в соответствии с техническим заданием (готовыми спецификациями); – оптимизация программного кода с использованием специализированных программных средств; – соблюдение именования переменных, функций, классов, структур данных и файлов в соответствие с установленными в организации требованиями; – структурирование и форматирование исходного программного кода в соответствии с установленными в организации требованиями; – комментирование и разметка программного кода в соответствии с установленными в организации требованиями; – анализ и проверка исходного программного кода; – отладка программного кода на уровне программных модулей; – подготовка тестовых наборов данных в соответствии с выбранной методикой; – регистрации изменений исходного текста программного кода в системе контроля версий; – слияние, разделение и сравнение исходных текстов программного кода; – сохранения сделанных изменений программного кода в соответствии с регламентом контроля версий; – выполнение процедур сборки программных модулей и компонент в программный продукт; – подключение программного продукта к компонентам внешней среды; – проверка работоспособности выпусков программного продукта; – внесение изменений в процедуры сборки модулей и компонент программного обеспечения, развертывания программного обеспечения, миграции и преобразования данных; – разработка и документирование программных интерфейсов; – разработки процедур сборки модулей и компонент программного обеспечения; – разработки процедур развертывания и обновления программного обеспечения; – разработки процедур миграции и преобразования (конвертации) данных; – подготовка тестовых сценариев и тестовых наборов данных в соответствии с выбранной методикой; – тестирование и верификация управляющих программ; – оформление отчетов о тестировании – установка и контроль установки прикладного программного обеспечения на конечных устройствах пользователей и/или серверном оборудовании; 	<p>144</p>	
--	-------------------	--

– настройка установленного прикладного программного обеспечения; обновление установленного прикладного программного обеспечения.		
Промежуточная аттестация в форме экзамена по ПМ.02	12	
Всего	580	

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)

1. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению:

Лаборатория программного обеспечения и сопровождения компьютерных систем

Комплект учебной мебели:

- ученические столы – 12 шт.,
- стулья – 30 шт.,
- доска учебная – 1 шт.,
- преподавательский стол – 1 шт.,
- овальный стол – 1 шт.,
- шкаф для учебной литературы,
- кафедра для чтения лекций – 1 шт.,
- маркерная доска – 1 шт.

Технические средства обучения:

- Автоматизированное рабочее место преподавателя, персональный компьютер (ноутбук) с выходом в интернет;
- Автоматизированные рабочие места на 12 обучающихся (ноутбуки ASUS);

Прочее оборудование:

- проектор – 1 шт.,
- проекционный экран – 1 шт.
- аудиокolonки – 2 шт.
- мышь компьютерная – 12 шт.

Программное обеспечение общего и профессионального назначения:

Office Home and Student 2019 All Lng PKL Onln CEE Only DwLo C2R NR,
Доступ к Cisco NetAcad, доступ к ORACLE Academy, Adobe® Flash® Player, Adobe Acrobat Reader DC, Яндекс Браузер, NetBeans, WinRAR, K-Lite Codec Pack, Pascal ABC, Python, 7-Zip K-Lite Codec Pack, FastStone Image Viewer

Наглядные средства обучения:

- комплект учебно-наглядных пособий (плакаты, информационные стенды) – 4 шт.: архитектура ПК (2 шт.), стенд
- серверного персонального компьютера с двумя целевыми компрессорами, архитектура ноутбука.

3.2. Информационное обеспечение обучения

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

Основная литература:

1. Степина, В. В. Архитектура ЭВМ и вычислительные системы: учебник / В.В. Степина. – Москва: КУРС : ИНФРА-М, 2021. – 384 с. – (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-906923-07-3.

2. Шишов, О. В. Программируемые контроллеры в системах промышленной автоматизации: учебник / О.В. Шишов. – Москва: ИНФРА-М, 2021. – 365 с. + Доп.

Дополнительная литература (в том числе периодические издания):

1. Титов, В. С. Проектирование аналоговых и цифровых устройств: Учебное пособие / В.С. Титов, В.И. Иванов, М.В. Бобырь. – Москва: НИЦ ИНФРА-М, 2017. - 143 с. (Высшее образование: Бакалавриат). ISBN 978-5-16-009101-3. – Текст: электронный. – URL: <https://znanium.com/catalog/product/422720>.
2. Богомазова, Г. Н. Установка и обслуживание программного обеспечения персональных компьютеров, серверов, периферийных устройств и оборудования: учебник
3. / Г. Н. Богомазова. Изд. 2-е, испр. – М.: ИЦ «Академия», 2019.-256 с.
4. Зверева, В. П. Сопровождение и обслуживание программного обеспечения компьютерных систем: учебник для СПО / Зверева, В. П., Назаров А.В. - М.: ИЦ «Академия», 2020.-256с.
5. Федорова, Г. Н. Разработка модулей программного обеспечения для компьютерных систем: учебник для СПО / Г. Н. Федорова.- М.: ИЦ «Академия», 2020.- 384с.
6. 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 PROОбразование : [сайт]. — URL: <https://profspo.ru/books/86206> (дата обращения: 22.12.2021).
7. Гуров, В. В. Микропроцессорные системы : учебник / В.В. Гуров. — Москва
8. : 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.
9. 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>.
10. 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).
11. 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.
12. 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.
13. 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.
14. Исаченко, О. В. Программное обеспечение компьютерных сетей [Электронный ресурс]: учебное пособие / О.В. Исаченко. — 2-е изд., испр. и доп. — М.: ИНФРА-М, 2021. — 158 с. - Режим доступа: <https://znanium.com/catalog/product/1189344>
 15. 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.
 16. Кузин, А. В. Компьютерные сети [Электронный ресурс]: учебное пособие / А. В. Кузин, Д. А. Кузин. — 4-е изд., перераб. и доп. — М.: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2020. — 190 с. — Режим доступа: <https://znanium.com/catalog/product/1088380>
 17. Максимов, Н. В. Компьютерные сети [Электронный ресурс]: учебное пособие / Н. В. Максимов, И. И. Попов. — 6-е изд., перераб. и доп. — М.: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2021. — 464 с. — Режим доступа: <https://znanium.com/catalog/product/1189333>
 18. Шаньгин, В. Ф. Информационная безопасность компьютерных систем и сетей [Электронный ресурс]: учебное пособие / В.Ф. Шаньгин. — М.: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2021. — 416 с. — Режим доступа: <https://znanium.com/catalog/product/1189327>

Информационные справочно-правовые системы:

1. КонсультантПлюс – <http://www.consultant.ru>

Интернет–ресурсы:

1. www.book.ru
2. www.urait.ru

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Код и наименование профессиональных и общих компетенций, формируемых в рамках модуля ¹	Критерии оценки	Методы оценки
ПК 2.1. Проектировать, разрабатывать и отлаживать программный код модулей управляющих программ.	Представлен работоспособный программный код, оформленный в соответствии с заданными требованиями	Демонстрационный экзамен Защита курсового проекта/работы Экспертное наблюдение в процессе учебной и производственной практики
ПК 2.2. Владеть методами командной разработки программных продуктов.	Разработанные программные модули и документация размещены в СКВ в указанной папке/ветви	Демонстрационный экзамен Защита курсового проекта/работы Экспертное наблюдение в процессе учебной и производственной практики
ПК 2.3. Выполнять интеграцию модулей в управляющую программу.	Предложенные модули включены в проект, проверена корректность их функционирования в составе проекта	Демонстрационный экзамен Защита курсового проекта/работы Экспертное наблюдение в процессе учебной и производственной практики
ПК 2.4. Тестировать и верифицировать выпуски управляющих программ.	Выполнено тестирование предложенных программ в заданном объеме	Демонстрационный экзамен Защита курсового проекта/работы Экспертное наблюдение в процессе учебной и производственной практики
ПК 2.5. Выполнять установку и обновление версий управляющих программ (с учетом миграции – при необходимости).	Выполнена установка предложенных программ на заданное устройство	Демонстрационный экзамен Защита курсового проекта/работы Экспертное наблюдение в процессе учебной и производственной практики