

ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
СРЕДНЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
ЛУГАНСКОЙ НАРОДНОЙ РЕСПУБЛИКИ
«ЛУГАНСКИЙ КОЛЛЕДЖ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И
ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСТВА»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

**ПМ.02 ПРОЕКТИРОВАНИЕ УПРАВЛЯЮЩИХ ПРОГРАММ
КОМПЬЮТЕРНЫХ СИСТЕМ И КОМПЛЕКСОВ**

Рассмотрена и согласована методической комиссией
информационных технологий

Протокол № 10 от «15» 06 2023 г.

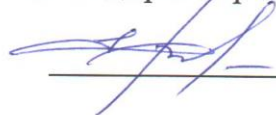
Разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 09.02.01 Компьютерные системы и комплексы (утв. Приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 25.05.2022г. № 362); примерной программы профессионального модуля ПМ.02 Проектирование управляющих программ компьютерных систем и комплексов (зарегистрированной в государственном реестре Примерных основных образовательных программ, приказ ФГБОУ ДПО ИРПО № П-496 от 10.10.2022г.)

Председатель методической комиссии



Р.Г. Калашников

Заместитель директора по УПР



Е.В. Меренкова

Составители:

Золотухин Артем Николаевич, мастер производственного обучения,
ГБОУ СПО ЛНР «Луганский колледж информационных технологий и
предпринимательства»

Калашников Роман Георгиевич, преподаватель дисциплин
обще профессионального и профессионального циклов, ГБОУ СПО ЛНР
«Луганский колледж информационных технологий и предпринимательства»

СОДЕРЖАНИЕ

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	4
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	8
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	19
5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	21

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ ПМ.02 Проектирование управляющих программ компьютерных систем и комплексов

1.1. Цель и планируемые результаты освоения профессионального модуля

В результате изучения профессионального модуля обучающихся должен освоить основной вид деятельности проектирование управляющих программ компьютерных систем и комплексов, и соответствующие ему общие и профессиональные компетенции:

1.1.1. Перечень общих компетенций:

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 03	Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях.
ОК 04	Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде.
ОК 05	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста.
ОК 06	Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения.
ОК 07	Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.
ОК 08	Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности.
ОК 09	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.

1.1.2. Перечень профессиональных компетенций:

Код	Наименование видов деятельности и профессиональных компетенций
-----	--

ВД 2	Проектирование управляющих программ компьютерных систем и комплексов
ПК 2.1.	Проектировать, разрабатывать и отлаживать программный код модулей управляющих программ.
ПК 2.2.	Владеть методами командной разработки программных продуктов.
ПК 2.3.	Выполнять интеграцию модулей в управляющую программу.
ПК 2.4.	Тестировать и верифицировать выпуски управляющих программ.
ПК 2.5.	Выполнять установку и обновление версий управляющих программ (с учетом миграции – при необходимости).

1.1.3. В результате освоения профессионального модуля обучающийся должен:

Владеть навыками	<p>составления формализованных описаний решений поставленных задач в соответствии с требованиями технического задания или других принятых в организации нормативных документов;</p> <p>разработки алгоритмов решения поставленных задач в соответствии с требованиями технического задания или других принятых в организации нормативных документов;</p> <p>оценки и согласования сроков выполнения поставленных задач;</p> <p>создания программного кода в соответствии с техническим заданием (готовыми спецификациями);</p> <p>оптимизации программного кода с использованием специализированных программных средств;</p> <p>приведения наименований переменных, функций, классов, структур данных и файлов в соответствии с установленными в организации требованиями;</p> <p>структурирования и форматирования исходного программного кода в соответствии с установленными в организации требованиями;</p> <p>комментирования и разметки программного кода в соответствии с установленными в организации требованиями;</p> <p>анализа и проверки исходного программного кода;</p> <p>отладки программного кода на уровне программных модулей;</p> <p>подготовки тестовых наборов данных в соответствии с выбранной методикой;</p> <p>регистрации изменений исходного текста программного кода в системе контроля версий;</p> <p>слияния, разделения и сравнения исходных текстов программного кода;</p> <p>сохранения сделанных изменений программного кода в соответствии с регламентом контроля версий;</p> <p>выполнения процедур сборки программных модулей и компонент в программный продукт;</p> <p>подключения программного продукта к компонентам внешней среды;</p> <p>проверки работоспособности выпусков программного продукта;</p> <p>внесения изменений в процедуры сборки модулей и компонент программного обеспечения, развертывания программного обеспечения, миграции и преобразования данных;</p> <p>разработки и документирования программных интерфейсов;</p> <p>разработки процедур сборки модулей и компонент программного</p>
------------------	---

	<p>обеспечения; разработки процедур развертывания и обновления программного обеспечения; разработки процедур миграции и преобразования (конвертации) данных; подготовки тестовых сценариев и тестовых наборов данных в соответствии с выбранной методикой; тестирования и верификации управляющих программ; оформления отчетов о тестировании; запуска процедуры установки прикладного программного обеспечения на конечных устройствах пользователей и/или серверном оборудовании; контроля процедуры установки прикладного программного обеспечения; настройки установленного прикладного программного обеспечения; обновления установленного прикладного программного обеспечения.</p>
Уметь	<p>использовать методы и приемы формализации задач; использовать методы и приемы алгоритмизации поставленных задач; использовать программные продукты для графического отображения алгоритмов; применять стандартные алгоритмы в соответствующих областях; применять выбранные языки программирования для написания программного кода; использовать выбранную среду программирования и средства системы управления базами данных; использовать возможности имеющейся технической и/или программной архитектуры; применять нормативные документы, определяющие требования к оформлению программного кода; применять инструментарий для создания и актуализации исходных текстов программ. выявлять ошибки в программном коде; применять методы и приемы отладки программного кода; интерпретировать сообщения об ошибках, предупреждения, записи технологических журналов; применять современные компиляторы, отладчики и оптимизаторы программного кода; документировать произведенные действия, выявленные проблемы и способы их устранения; проводить оценку работоспособности программного продукта; создавать резервные копии программ и данных, выполнять восстановление, обеспечивать целостность программного продукта и данных; использовать выбранную систему контроля версий; выполнять действия, соответствующие установленному регламенту используемой системы контроля версий; интерпретировать сообщения об ошибках, предупреждения, записи технологических журналов; применять современные компиляторы, отладчики и</p>

	<p>оптимизаторы программного кода; документировать произведенные действия, выявленные проблемы и способы их устранения; создавать резервные копии программ и данных, выполнять восстановление, обеспечивать целостность программного продукта и данных; выполнять процедуры сборки программных модулей и компонент в программный продукт; производить настройки параметров программного продукта и осуществлять запуск процедур сборки; писать программный код процедур интеграции программных модулей; использовать выбранную среду программирования для разработки процедур интеграции программных модулей; применять методы и средства сборки модулей и компонент программного обеспечения, разработки процедур для развертывания программного обеспечения, миграции и преобразования данных, создания программных интерфейсов; разрабатывать и оформлять контрольные примеры для проверки работоспособности программного обеспечения; разрабатывать процедуры генерации тестовых наборов данных с заданными характеристиками; подготавливать наборы данных, используемых в процессе проверки работоспособности программного обеспечения; выявлять соответствие требований заказчиков к существующим продуктам; соблюдать процедуру установки прикладного программного обеспечения в соответствии с требованиями организации-производителя; идентифицировать инциденты, возникающие при установке программного обеспечения, и принимать решение по изменению процедуры установки.</p>
Знать	<p>методы и приемы формализации и алгоритмизации задач; языки формализации функциональных спецификаций; нотации и программные продукты для графического отображения алгоритмов; алгоритмы решения типовых задач, области и способы их применения; синтаксис выбранного языка программирования, особенности программирования на этом языке, стандартные библиотеки языка программирования; методологии разработки программного обеспечения; методологии и технологии проектирования и использования баз данных; технологии программирования; особенности выбранной среды программирования и системы управления базами данных; компоненты программно-технических архитектур, существующие приложения и интерфейсы взаимодействия с ними; инструментарий для создания и актуализации исходных текстов программ; методы повышения читаемости программного кода;</p>

	<p>системы кодировки символов, форматы хранения исходных текстов программ;</p> <p>нормативные документы, определяющие требования к оформлению программного кода;</p> <p>методы и приемы отладки программного кода;</p> <p>типы и форматы сообщений об ошибках, предупреждений;</p> <p>способы использования технологических журналов, форматы и типы записей журналов;</p> <p>современные компиляторы, отладчики и оптимизаторы программного кода;</p> <p>сообщения о состоянии аппаратных средств;</p> <p>методы и средства верификации работоспособности выпусков программных продуктов;</p> <p>языки, утилиты и среды программирования, средства пакетного выполнения процедур;</p> <p>возможности используемой системы контроля версий и вспомогательных инструментальных программных средств;</p> <p>установленный регламент использования системы контроля версий;</p> <p>методы и средства сборки и интеграции программных модулей и компонент;</p> <p>интерфейсы взаимодействия с внешней средой;</p> <p>интерфейсы взаимодействия внутренних модулей системы;</p> <p>методы и средства сборки модулей и компонент программного обеспечения;</p> <p>интерфейсы взаимодействия с внешней средой;</p> <p>интерфейсы взаимодействия внутренних модулей системы;</p> <p>методы и средства разработки процедур для развертывания программного обеспечения;</p> <p>методы и средства миграции и преобразования данных;</p> <p>методы создания и документирования контрольных примеров и тестовых наборов данных;</p> <p>правила, алгоритмы и технологии создания тестовых наборов данных;</p> <p>требования к структуре и форматам хранения тестовых наборов данных;</p> <p>основные понятия в области качества программных продуктов;</p> <p>лицензионные требования по настройке устанавливаемого программного обеспечения;</p> <p> типовые причины инцидентов, возникающих при установке программного обеспечения;</p> <p>основы архитектуры, устройства и функционирования вычислительных систем;</p> <p>принципы организации, состав и схемы работы операционных систем;</p> <p>стандарты информационного взаимодействия систем.</p>
--	---

1.2. Количество часов, отводимое на освоение профессионального модуля

Всего часов - 1216:

в том числе в форме практической подготовки - 712

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

2.1. Структура профессионального модуля

Коды профессиональных и общих компетенций	Наименования разделов профессионального модуля	Всего, часов	В т.ч. в форме практической. подготовки	Объем профессионального модуля, ак. час.						
				Обучение по МДК					Практики	
				Всего	В том числе				Учебная	Производственная
					Лабораторных и практических занятий	Курсовых работ (проектов)	Самостоятельная работа	Промежуточная аттестация		
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>	<i>7</i>	<i>8</i>	<i>9</i>	<i>10</i>	<i>11</i>
ПК 2.1 - 2.5 ОК 01 - 09.	Раздел 1. Микропроцессорные системы	202	72	190	72	10	6	12		
ПК 2.1 - 2.5 ОК 01 - 09.	Раздел 2. Программирование микроконтроллеров	292	116	280	116	20	4	12		
ПК 2.1 - 2.5 ОК 01 - 09.	Раздел 3. Разработка прикладных приложений	320	128	308	128	20	8	12		
ПК 2.1 - 2.5 ОК 01 - 09.	Учебная практика	180	180						180	
ПК 2.1 - 2.5 ОК 01 - 09.	Производственная практика	216	216							216
	Промежуточная аттестация									
	Экзамен по модулю	6								
	Всего часов:	1216	712	778	316	50	18	36	180	216

2.2. Тематический план и содержание профессионального модуля (ПМ)

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	Код ПК, ОК	
1	2	3	4	
Раздел 1. Микропроцессорные системы		202/72		
МДК. 02.01. МИКРОПРОЦЕССОРНЫЕ СИСТЕМЫ		202/72		
Тема 1.1. Основные сведения о работе микроконтроллеров (МК)	Содержание	4/-	ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 2.4. ПК 2.5, ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ОК 08, ОК 09.	
	Системы на основе МК. Цели управления и регулирования (блок-схемы).	4		
	Типовая архитектура МК. Обзор типов промышленных микроконтроллеров	-		
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	-		
Тема 1.2. Микроконтроллеры STM32 или аналог	Содержание	80/24		
	Архитектура МК. Семейство МК. Основные модули и их назначение	56		
	Модуль тактирования МК. Модуль питания МК. Модуль программирования. Модуль сброса. Память МК. Подсистема ввода/вывода МК.			
	Последовательные интерфейсы МК. Система прерываний МК. Таймеры счетчики МК. Модуль DMA.			
	Синхронные интерфейсы МК. Режимы потребления МК.			
	Работа с внешней памятью в МК. АЦП/ЦАП МК.			
	USB в МК. Высокоуровневые стеки в МК.			
	В том числе практических занятий и лабораторных работ			24
	Лабораторные работы			24
	1. Возможности учебного комплекта для работы с микроконтроллерами. Организация рабочего места. Техника безопасности.			4
	2. Подключение светодиодного табло			4
	3. Подключение дисплея	4		
4. Подключение кнопок управления.	4			

	5. Подключение шагового двигателя	4	
	6. Подключение датчиков	4	
Тема 1.3. Модули системы на основе МК	Содержание	90/48	ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 2.4. ПК 2.5, ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ОК 08, ОК 09.
	Подсистема питания в микроконтроллерных системах.	42	
	Подсистема тактирования в микроконтроллерных системах.		
	Подсистема сенсоров в микроконтроллерных системах. Подсистема интерфейсов пользователя в микроконтроллерных системах (кнопки, энкодеры, дисплей, тачскрины и т.п.)		
	Подсистема хранения данных в микроконтроллерных системах.		
	Подсистема актуаторов в микроконтроллерных системах (двигатели, электромагниты, пьезоэлементы, нагреватели и т.п.).		
	Подсистема межсистемных интерфейсов в микроконтроллерных системах (CAN, RS485, ethernet, USB, WiFi, LoRa и т.п.).		
	Подсистемы аналогового преобразования сигналов в микроконтроллерных системах (синхронизаторы, усилители, фильтры и т.п.).		
	В том числе практических занятий и лабораторных работ		
	Практическое занятие	48	
	1. Разработка устройства на основе МК. Разработка подсистемы питания. (схема и эскиз печатной платы).	6	
	2. Разработка устройства на основе МК. Разработка подсистемы сенсоров. (схема и эскиз печатной платы).	6	
	3. Разработка устройства на основе МК. Разработка подсистемы интерфейса пользователя. (схема и эскиз печатной платы).	6	
4. Разработка устройства на основе МК. Разработка подсистемы хранения данных. (схема и эскиз печатной платы).	6		
5. Разработка устройства на основе МК. Разработка подсистемы актуаторов. (схема и эскиз печатной платы).	6		
6. Разработка устройства на основе МК. Разработка подсистемы межсистемных интерфейсов. (схема и эскиз печатной платы).	6		
7. Разработка устройства на основе МК. Разработка подсистемы аналогового преобразования сигналов. (схема и эскиз печатной платы).	6		
8. Разработка комплекта конструкторской документации устройства на основе МК. (схемы и эскизы печатных плат, перечни элементов).	6		

	Самостоятельная работа обучающихся		
	Тематика самостоятельной работы: Составление схемы логической структуры МК.	6	
	Курсовая работа	10	
Промежуточная аттестация: экзамен (консультация)		12	
Раздел 2. Программирование микроконтроллеров		292/116	
МДК. 02.02. ПРОГРАММИРОВАНИЕ МИКРОКОНТРОЛЛЕРОВ		292/116	
Тема 2.1. Особенности программирования микроконтроллеров STM32 или аналогов	Содержание	28/8	ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 2.4. ПК 2.5, ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ОК 08, ОК 09.
	Принципы построения программ для микроконтроллеров. Средства программирования и отладки.	20	
	Правила составления алгоритмов. Типы алгоритмов. Диаграммы состояний. Конечный автомат.		
	Особенности синтаксиса для программ на МК		
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	8	
	Практическое занятие	8	
	9. Составление простейшего алгоритма программы для системы на основе МК	4	
	10. Составление графа конечного автомата сложного алгоритма для системы на основе МК	2	
11. Составление таблицы конечного автомата сложного алгоритма для системы на основе МК	2		
Тема 2.2. Модульное программирование микроконтроллеров STM32 или аналогов	Содержание	108/48	ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 2.4. ПК 2.5, ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06,
	Высокоуровневые библиотеки HAL. Синтаксис и шаблоны программ и программных модулей. Структура проекта. Среда программирования CubeIDE или аналоги.	60	
	Память 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.		
	Последовательные интерфейсы 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.		ОК 07, ОК 08, ОК 09.
Таймеры счетчики МК. 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.		
Синхронные интерфейсы МК. Работа с модулем МК в программе. Алгоритмы, синтаксис и шаблоны программ и программных модулей.		
Режимы потребления МК. Работа с модулем МК в программе. Алгоритмы, синтаксис и шаблоны программ и программных модулей.		
Работа с внешней памятью в МК. Работа с модулем МК в программе. Алгоритмы, синтаксис и шаблоны программ и программных модулей.		
АЦП/ЦАП МК. Работа с модулем МК в программе. Алгоритмы, синтаксис и шаблоны программ и программных модулей.		
USB в МК. Работа с модулем МК в программе. Алгоритмы, синтаксис и шаблоны программ и программных модулей.		
Высокоуровневые стеки в МК. Работа с модулем МК в программе. Алгоритмы, синтаксис и шаблоны программ и программных модулей.		
В том числе практических занятий и лабораторных работ	48	
Лабораторные работы	48	
7. Работа с памятью МК на высокоуровневом языке (C/C++). Типовые алгоритмы и программные модули	4	
8. Работа с подсистемой ввода/вывода МК на высокоуровневом языке (C/C++). Типовые алгоритмы и программные модули	4	
9. Работа с последовательным интерфейсом МК на высокоуровневом языке (C/C++). Типовые алгоритмы и программные модули	4	
10. Работа с системой прерываний МК на высокоуровневом языке (C/C++). Типовые алгоритмы и программные модули	4	
11. Работа с таймерами счетчиками МК на высокоуровневом языке (C/C++). Типовые алгоритмы и программные модули	4	
12. Работа с модулем DMA на высокоуровневом языке (C/C++). Типовые алгоритмы и программные модули	4	
13. Работа с синхронными интерфейсами МК на высокоуровневом языке (C/C++).	4	

	Типовые алгоритмы и программные модули		
	14. Работа с режимами потребления МК на высокоуровневом языке (C/C++). Типовые алгоритмы и программные модули	4	
	15. Работа с внешней памятью в МК на высокоуровневом языке (C/C++). Типовые алгоритмы и программные модули	4	
	16. Работа с АЦП/ЦАП МК на высокоуровневом языке (C/C++). Типовые алгоритмы и программные модули	4	
	17. Работа с USB в МК на высокоуровневом языке (C/C++). Типовые алгоритмы и программные модули	4	
	18. Работа с высокоуровневыми стеками в МК на высокоуровневом языке (C/C++). Типовые алгоритмы и программные модули	4	
Тема 2.3. Автоматизация процессов на основе систем с микроконтроллерами STM32 или аналогов	Содержание	120/60	ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 2.4, ПК 2.5, ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ОК 08, ОК 09.
	Основы построения систем управления. Принципы и законы управления. Обратные связи.	60	
	Основы создания алгоритмов и программ для взаимодействия систем на основе МК с пользователем.		
	Основы создания алгоритмов и программ для взаимодействия систем на основе МК с внешним миром на основе низкоуровневых и высокоуровневых сенсоров.		
	Основы создания алгоритмов и программ для взаимодействия систем на основе МК по телекоммуникационным сетям с другими вычислительными системами		
	Основы создания алгоритмов и программ для взаимодействия систем на основе МК с актуаторами		
	В том числе практических занятий и лабораторных работ		
	Лабораторные работы	60	
	19. Создание алгоритма и программы для системы «Дисплей символьный» на основе МК.	4	
	20. Создание алгоритма и программы для системы «Дисплей графический» на основе МК.	4	
	21. Создание алгоритма и программы для системы «Дисплей 7-сегментный» на основе МК.	4	
22. Создание алгоритма и программы для системы «Кнопки управления» на основе МК.	4		

	23. Создание алгоритма и программы для системы «Матрица клавиатуры» на основе МК.	4	
	24. Создание алгоритма и программы для системы «Энкодер» на основе МК.	4	
	25. Создание алгоритма и программы для системы «Тачскрин» на основе МК.	4	
	26. Создание алгоритма и программы для системы «Мультиметр» на основе МК.	4	
	27. Создание алгоритма и программы для системы «Генератор сигналов» на основе МК.	4	
	28. Создание алгоритма и программы для системы «UART с PC» на основе МК.	4	
	29. Создание алгоритма и программы для системы «LAN с PC» на основе МК.	4	
	30. Создание алгоритма и программы для системы «CAN» на основе МК.	4	
	31. Создание алгоритма и программы для системы «Электропривод» на основе МК.	4	
	32. Создание алгоритма и программы для системы «Нагреватель» на основе МК.	4	
	33. Создание алгоритма и программы для системы «Матобработка данных (DSP)» на основе МК.	4	
	Самостоятельная работа обучающихся		
	Тематика самостоятельной работы: Реферат «Правила составления алгоритмов»	4	
	Курсовая работа	20	
Промежуточная аттестация: экзамен (консультация)		12	
Раздел 3. Разработка прикладных приложений		320/128	
МДК. 02.03. РАЗРАБОТКА ПРИКЛАДНЫХ ПРИЛОЖЕНИЙ		320/128	
Тема 3.1. Приложения Интернета вещей и средства их разработки	Содержание	8/-	ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 2.4, ПК 2.5, ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05,
	Понятие Интернета вещей (IoT). Технологии и технические характеристики проектов IoT. Сферы применения технологий IoT.	8	
	Приложения для IoT: классификация по назначению, функциональные возможности IoT приложений. Приложения для управления устройствами		
	Основы разработки приложений. Принципы построения приложений. Типичные структуры и модули приложений.		
	Среды разработки для мобильных платформ и ПК.		
Языки программирования для разработки приложений. C++/C#/Java/Python. Особенности. Применимость. Достоинства и недостатки.			

	В том числе практических занятий и лабораторных работ	-	ОК 06, ОК 07, ОК 08, ОК 09.
Тема 3.2. Введение в программирование на языке Java	Содержание	12/6	
	Введение в Java технологии. Особенности языка программирования Java. Описание Java технологий. Использование интегрированной среды разработки.	6	
	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.		
	Методы и операторы Java. Создание и вызов методов. Перегрузка и методы с переменным числом аргументов.		
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	6	
	Лабораторные работы	6	
	34. Создание учебного проекта по индивидуальным заданиям.	2	
	35. Методы без параметров в учебном проекте.	2	
36. Методы с параметрами в учебном проекте.	2		
Тема 3.3. Основные конструкции языка Java	Содержание	10/6	
	Оператор switch. Цикл for. Бесконечный цикл. Цикл foreach. Вложенные циклы. Цикл while.	4	
	Массивы: одномерные, двумерные. Альтернативный синтаксис объявления массивов. Получение длины массива и элементов массива.		
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	6	
	Лабораторные работы	6	
	37. Оператор SWITCH, цикл FOR, цикл WHILE в учебном проекте.	2	
	38. Объявление и обработка одномерного массива.	2	
39. Объявление и обработка двумерного массива.	2		
Тема 3.4. Ввод данных из консоли	Содержание	14/6	
	Метод с параметром в виде одномерного массива. Математические вычисления, округление чисел. Генерация случайных чисел	8	
	Обработка символов и строк. Перехват исключений		
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	6	
	Лабораторные работы	6	

	40. Ввод массивов.	2	
	41. Обработка строк: поиск, сравнение.	2	
	42. Обработка символов.	2	
Тема 3.5. Объектно-ориентированное программирование (ООП).	Содержание	20/8	
	Обзор основных принципов ООП. Понятие класса и экземпляра класса. Объявление класса. Модификаторы доступа. Модификаторы final & static. Использование пакетов, директив импорта и переменной среды CLASSPATH	12	
	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.		
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	8	
	Лабораторные работы	8	
	43. Включение класса в учебный проект.	4	
	44. Разработка приложения в соответствии с принципами объектно-ориентированного программирования по индивидуальным заданиям (начальный этап).	4	
Тема 3.6. Потoki данных, работа с файловой системой	Содержание	22/10	
	Понятие потока. Классы потоков. Байтовые потоки. Потoki символов. Управление информацией о файлах и каталогах: класса java.io.File. Сжатие файлов. Сериализация объектов в Java.	12	
	Использование интерфейса Path. Работа с атрибутами файлов. Основные возможности класса Files. Использование класса Files для обхода дерева каталогов. Мониторинг изменений в файловой системе.		
	Форматирование данных. Работа с датой и временем. Класс Locale и глобализация кода. Локализация и класс ResourceBundle.		
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	10	
	Лабораторные работы	10	
45. Обработка потоков в учебном проекте.	2		

	46. Обработка файлов в учебном проекте.	4
	47. Доработка приложения с учетом обработки файлов и потоков.	4
Тема 3.7. Коллекции и интерфейсы	Содержание	20/8
	Иерархия классов коллекций. Концепция параметризованных типов данных. Работа с параметризованным методов и интерфейсом. Обзор возможностей списков, множеств и словарей в Java.	12
	Внутренние классы. Вложенные классы. Анонимные классы. Перечисления в Java.	
	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	
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	8
	Лабораторные работы	8
	48. Использование коллекций в учебном проекте	4
	49. Реализация параметризованного интерфейса в учебном проекте.	4
Тема 3.8. Разработка интерфейса пользователя	Содержание	14/8
	Типовые требования к интерфейсу пользователя. Формы, графические окна, кнопки управления. Метки и текстовые поля. Переключатели, выпадающие списки, меню, поля просмотра.	6
	Внесение изменений в интерфейс.	
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	8
	Лабораторные работы	8
	50. Создание форм	2
	51. Добавление кнопок, меток, текстовых полей.	2
	52. Добавление кнопок, меток, текстовых полей.	2
	53. Интерфейс формы и размещение компонентов.	2
Тема 3.9. Обработка событий	Содержание	10/4
	Обработка событий элементов управления.	6
	События клавиатуры, события мыши. Вывод сообщений.	
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	4

	Лабораторные работы	4
	54. Разработка кода обработки событий в учебном проекте.	4
Тема 3.10. Приложения с графическим интерфейсом	Содержание	14/4
	Обработка событий нажатий мыши на форме и определение координат нажатия. Вывод изображений	10
	Рисование линий, графических примитивов (прямоугольники, эллипсы, окружности). Работа с цветом	
	В том числе практических и лабораторных занятий	4
	Лабораторные работы	4
	55. Разработка приложения с графическим интерфейсом	4
Тема 3.11. Формирование jar-архивов	Содержание	4/2
	Методы распространения программ. Построение архивов	2
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	2
	Лабораторные работы	2
	55. Формирование архива.	2
Тема 3.12. Платформа Android. Особенности программирования в Android Studio.	Содержание	10/4
	Преимущества Android. Архитектура Android. Особенности платформы Android. Основные компоненты Android. Безопасность и полномочия (Permissions). Установка и настройка компонентов среды разработки.	6
	Понятие Активности (Activity) в Android. Создание Активности. Жизненный цикл Активности.Стеки Активностей. Состояния Активностей. Отслеживание изменений состояния Активности.	
	Ресурсы. Отделение ресурсов от кода программы. Создание ресурсов. Простые значения	
	Визуальные стили и темы. Изображения. Разметка. Анимация. Меню	
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	
	Лабораторные работы	4
	56. Разработка учебного проекта в Android Studio (начальный этап).	4
	Тема 3.13. Приложения и пользовательский	Содержание
Использование внешних ресурсов в коде приложения. Использование ресурсов		6

интерфейс в Android Studio.	внутри ресурсов. Локализация приложения с помощью внешних ресурсов.		
	Класс Application. Обработка событий жизненного цикла приложения. Понятие контекста.		
	Пользовательский интерфейс. Представления (View). Разметка (Layout).		
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	2	
	Лабораторные работы	2	
	57. Модификация учебного проекта в Android Studio.	2	
Тема 3.14. Намерения (Intent). Меню и работа с данными в Android Studio	Содержание	8/4	
	Адаптеры в Android. Использование Адаптеров для привязки данных.	4	
	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.		
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	4	
	Лабораторные работы	4	
	58. Разработка меню в учебном проекте.	2	
59. Включение в учебный проект файловых ресурсов.	2		
Тема 3.15. СУБД, контент-провайдеры и использование сетевых сервисов в Android Studio	Содержание	8/4	
	Базы данных в Android. Курсоры (Cursor) и ContentValues. Работа с СУБД SQLite. Работа с СУБД без адаптера. Особенности работы с БД в Android.	4	
	Выполнение запросов для доступа к данным. Изменение данных в БД. Использование SimpleCursorAdapter.		
	Контент-провайдеры. Использование контент-провайдеров. Создание контент-провайдеров. Использование интернет-сервисов		
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	4	
	Лабораторные работы	4	
	60. Разработка БД и подключение ее к учебному проекту.	2	
	61. Подключение контент-провайдера.	2	
Тема 3.16. Диалоги в	Содержание	4/2	

Android	Виды Диалогов. Рекомендации по дизайну Диалогов. Создание и удаление Диалогов. Обработка событий.	2
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	2
	Лабораторные работы	2
	62. Включение диалога в учебный проект.	2
Тема 3.17. Широковещательные приемники (Broadcast Receivers) и Извещения (Notifications) в Android	Содержание	4/2
	Применение Широковещательных Приемников. Жизненный цикл Приемника. Регистрация Приемника.	2
	Использование Ordered Broadcast . Использование PendingIntent	
	Взаимодействие с Извещениями. Управление Извещениями. Создание Извещений. Обновление Извещений	2
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	
	Лабораторные работы	
	63. Включение диалога в учебный проект Приемников и Извещений.	2
Тема 3.18. Фрагменты (Fragments)	Содержание	4/2
	Создание Фрагментов. Добавление пользовательского интерфейса. Добавление фрагментов к Активностям. Управление Фрагментами. Транзакции с Фрагментами. Взаимодействие Фрагментов и Активностей. Жизненный цикл Фрагментов.	2
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	2
	Лабораторные работы	2
	64. Включение Фрагментов в учебный проект	2
Тема 3.19. Процессы и потоки (Threads)	Содержание	4/2
	Жизненный цикл процесса. Потоки. Фоновые потоки. Использование AsyncTask.	2
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	2
	Лабораторные работы	2
	65. Включение в учебный проект фоновых потоков	2
Тема 3.20. Сервисы (Services)	Содержание	4/2
	Описание Сервисов в Манифесте приложения. Запуск Сервисов. Остановка Сервисов. Связанные Сервисы. Сервисы и Извещения. Сервисы переднего плана (Foreground Services). Жизненный цикл Сервисов	2

	В том числе практических занятий и лабораторных работ	2
	Лабораторные работы	2
	66. Включение Сервисов в учебный проект.	2
Тема 3.21. Виджеты (Widgets).	Содержание	4/2
	Описание Виджетов в Манифесте приложения. Создание разметки Виджета. Класс AppWidgetProvider. Создание Виджета. Использование Конфигурационной Активности. Использование Preview Image. Обновление Виджетов.	2
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	2
	Лабораторные работы	2
	67. Включение Виджета в учебный проект.	2
Тема 3.22. Работа картами памяти и внутренним хранилищем устройства	Содержание	4/2
	Проверка доступности носителя. Доступ к файлам. Совместно используемые файлы и стандартные каталоги. Файлы кэша приложений.	2
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	2
	Лабораторные работы	2
	68. Обеспечение в учебном проекте доступа к карте памяти.	2
Тема 3.23. Загрузчики (Loaders)	Содержание	4/2
	Обзор API Загрузчиков. Применение Загрузчиков. Запуск и перезапуск Загрузчиков. Использование LoaderManager. Использование LoaderCursor.	2
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	2
	Лабораторные работы	2
	69. Применение Загрузчика в учебном проекте.	2
Тема 3.24. Беспроводные соединения.	Содержание	4/2
	Проверка сетевых соединений. Отслеживание состояния соединений. ConnectivityManager и NetworkInfo. Эффективное использование сетевых соединений.	2
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	2
	Лабораторные работы	2
	70. Применение в учебном проекте сетевого соединения.	2
Тема 3.25. Будильники в	Содержание	4/2

Android: AlarmManager и AlarmClock.	Типы будильников в Android. Однократные и повторяющиеся события. Области применения AlarmManager и альтернативы (Timer и Handler). Использование AlarmClock.	2
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	2
	Лабораторные работы	2
	71. Вставка в учебный проект однократного и повторяющегося события.	2
Тема 3.26. Сенсоры в Android.	Содержание	4/2
	Обзор сенсоров. Типы сенсоров и получение информации об их доступности. Sensor Framework. Мониторинг состояния сенсоров. Лучшие практики при работе с сенсорами.	2
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	2
	Лабораторные работы	2
	72. Дополнение учебного проекта сенсором.	2
Тема 3.27. Телефония и СМС.	Содержание	6/4
	Совершение звонков из приложения. Определение состояния и параметров телефона. Мониторинг состояния телефонного модуля. Использование СМС. Отправка СМС. Получение СМС.	2
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	4
	Лабораторные работы	4
	73. Доработка учебного проекта для работы со звонками и СМС.	4
Тема 3.28. Собственные объекты View.	Содержание	4/2
	Особенности классов Canvas, SurfaceView, Drawable. Shape Drawable и 2D графика. Модификация существующих View. Создание собственных View.	2
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	2
	Лабораторные работы	2
	74. Разработка собственных классов View.	2
Тема 3.29. Звук и камера в Android.	Содержание	4/2
	Запись и воспроизведение звука. Основы работы с камерой в Android. Использование имеющихся приложений работы с камерой. Прямое управление камерой. Съемка и сохранение фото и видео	2

	В том числе практических занятий и лабораторных работ	2
	Лабораторные работы	2
	75. Доработка учебного проекта для управления камерой и звуком.	2
Тема 3.30. Взаимодействие приложения с сетью Интернет.	Содержание	4/2
	Запросы на сервер и ответы сервера. Создание аккаунта и получение API ключа на погодном сервере. Создание потока для выхода в интернет.	2
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	2
	Лабораторные работы	2
	76. Создание в учебном проекте потока для выхода в интернет.	2
Тема 3.31. Приложения с использованием Bluetooth.	Содержание	4/2
	Основные разделы программного кода для работы с Bluetooth. BluetoothAdapter и установка его настроек. Поиск доступных устройств. Установка соединения с устройствами. Передача данных.	2
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	2
	Лабораторные работы	2
	77. Подключение передачи данных по Bluetooth в учебном проекте.	2
Тема 3.32. Отладка и тестирование программного обеспечения.	Содержание	18/10
	Цели и виды тестирования. Виды требований к ПО. Стандарты в области качества программного обеспечения. Понятия валидации и верификации.	8
	Тест-план, тест-дизайн. Test Case. Отчет о тестировании.	
	Методы тестирования. Техники тестирования. Структурное тестирование. Функциональное тестирование. Дымовое тестирование.	
	Средства генерации входных данных для тестирования приложений. Основные понятия подготовки окружения для проведения тестирования.	
	Тестирование пользовательского интерфейса (GUI). Тестирование web-Приложений.	
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	10
	Лабораторные работы	10
78. Подготовка тестового плана и тестовых пакетов, и плана для тестирования модулей и/или классов учебного проекта.	2	

	79. Функциональное тестирование интерфейса пользователя учебного проекта.	2	
	80. Структурное тестирование программного кода обработки событий интерфейса пользователя.	2	
	81. Генерация тестовых данных для тестирования модулей/классов обработки данных	2	
	82. Формирование отчета о тестировании проекта.	2	
Тема 3.33. Основы командной разработки	Содержание	14/8	
	Принципы командной разработки. Основной инструментарий для организации работы команды проекта, системы контроля версий (СКВ): RCS, CVS, Subversion, Aegis, Monoton, Git, Bazaar, Arch, Perforce, Mercurial, TFS.	6	
	Структура и возможности типовой СКВ на примере Git (или аналогичной).		
	Создание папки проекта. Ветви проекта. Сравнение версий проекта. Слияние версий. Откат к последней согласованной версии.		
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	8	
	Лабораторные работы	8	
	83. Создание папки проекта и сохранение разработанных проектов в СКВ.	4	
	84. Разработка и размещение пояснительных записок к проекту в СКВ.	4	
	Самостоятельная работа обучающихся	8	
	Тематика самостоятельной работы: Создание простого приложения с возможностью передачи данных по Bluetooth; Реферат «Распределение ролей при командной разработке проекта»; Создание приложения для вызова управления камерой на Android.		
	Курсовая работа	20	
Промежуточная аттестация: экзамен (консультация)		12	
Учебная практика Виды работ – формализация и составление алгоритмов поставленных задач; – графическое отображение алгоритмов с помощью соответствующих программ; – применение стандартных алгоритмов в соответствующих областях; – программирование на предложенных языках в выбранных средах программирования; – применение систем управления базами данных; – использование возможности технической и/или программной архитектуры;			180

<ul style="list-style-type: none"> – оформление программного кода в соответствии с нормативными документами; – применение инструментария для создания и актуализации исходных текстов программ, выявления ошибок и отладки программного кода; – интерпретация сообщений об ошибках, предупреждениях, записях технологических журналов; – оптимизация программного кода; – документирование произведенных действий, выявленных проблем и способов их устранения; – оценка работоспособности программного продукта; – создание резервных копий программ и данных, восстановление, обеспечение целостности программного продукта и данных; – сохранение программных модулей и документации в системе контроля версий в соответствии с регламентом используемой системы контроля версий; – выполнять сборку программных модулей и компонент в программный продукт; – настройка параметров программного продукта и запуск процедур сборки; – разработка кода процедур интеграции программных модулей в выбранной среде программирования; – развертывание программного обеспечения, миграция и преобразование данных, создание программных интерфейсов; – разработка и оформление контрольных примеров для проверки работоспособности программного обеспечения; – разработка процедур генерации тестовых наборов данных с заданными характеристиками; – подготовка наборов данных, используемых в процессе проверки работоспособности программного обеспечения; – проверка соответствия требований заказчиков к существующим продуктам – установка и контроль установки прикладного программного обеспечения на конечных устройствах пользователей и/или серверном оборудовании; – идентификация инцидентов, возникающих при установке программного обеспечения, принятие решения по изменению процедуры установки. 	
<p>Производственная практика Виды работ:</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 соответствии с установленными в организации требованиями; 	216

<ul style="list-style-type: none"> – 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; – настройка установленного прикладного программного обеспечения; – обновление установленного прикладного программного обеспечения. 	
<p>Курсовой проект (работа) Тематика курсовых проектов (работ) Система контроля температуры на основе МК Разработка программы управления на микроконтроллере для калькулятора Разработка программы управления на микроконтроллере для часов 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 управления роботом через Bluetooth. Разработка программы управления на микроконтроллере для электронной копилки для мелочи Разработка программы управления на микроконтроллере для Bluetooth парктроника. Система пожаробезопасности и обнаружения газов в помещении на основе МК Разработка программы управления на микроконтроллере для управляющей системы охлаждения ПК Разработка программы управления на микроконтроллере для системы проверки кабеля типа витая пара</p>	

Разработка программы управления на микроконтроллере для системы включения и выключения света в помещении, по введенному графику.	
Разработка программы управления на микроконтроллере для системы зарядки и индикации аккумуляторных батарей	
Разработка программы управления на микроконтроллере для измерения скорости ветра на улице и ее индикации	
Разработка программы управления на микроконтроллере для цифрового амперметра	
Обязательные аудиторные учебные занятия по курсовому проекту (работе)	50
Всего	1216

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

3.1. Для реализации программы профессионального модуля должны быть предусмотрены следующие специальные помещения:

Лаборатории «Лаборатория автоматизированных информационных систем и программирования», оснащенные в соответствии с п. 6.1.2.3 образовательной программы по специальности.

Оснащенные базы практики в соответствии с п 6.1.2.5 образовательной программы по специальности.

3.2. Информационное обеспечение реализации программы

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации должен иметь печатные и/или электронные и информационные ресурсы для использования в образовательном процессе. При формировании библиотечного фонда образовательной организации выбирается не менее одного издания из перечисленных ниже печатных и (или) электронных изданий в качестве основного, при этом список может быть дополнен другими изданиями.

3.2.1 Основные печатные издания

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. материалы [Электронный ресурс]. — (Среднее профессиональное образование). -ISBN 978-5-16-015321

3.2.2. Основные электронные издания:

1. Проектирование цифровых устройств: учебник / А.В. Кистрин, Б.В. Костров, М.Б. Никифоров, Д.И. Устюков. — Москва: КУРС: ИНФРА-М, 2019. — 352 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-906818-59-1. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1002587> (дата обращения: 09.12.2021). – Режим доступа: по подписке.

2. Черепанов, А. К. Микросхемотехника [Электронный ресурс]: учебник / А. К. Черепанов. — М.: ИНФРА-М, 2020. — 292 с. — Режим доступа: <https://znanium.com/catalog/product/1043132>.

3. Муханин, Л. Г. Схемотехника измерительных устройств : учебное пособие для спо / Л. Г. Муханин. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 284 с. — ISBN 978-5-8114-8972-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL:

<https://e.lanbook.com/book/185993> — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3.2.3 Дополнительные источники:

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>.

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Код и наименование профессиональных и общих компетенций, формируемых в рамках модуля	Основные показатели оценки результатов	Формы и методы контроля и оценки
ПК 1.1. Анализировать требования технического задания на проектирование цифровых устройств.	выполнен анализ на непротиворечивость требований задания; определены исходные данные и критерии оценки соответствия результата требованиям задания.	Экзамен по модулю Защита курсового проекта/работы Экспертное наблюдение в процессе учебной и производственной практики
ПК 1.2. Разрабатывать схемы цифровых устройств на основе интегральных схем разной степени интеграции в соответствии с техническим заданием.	разработана схема цифрового устройства и проверены результаты ее функционирования на соответствие заданию	
ПК 1.3. Оформлять техническую документацию на проектируемые устройства.	выполнена разработка документации в объеме, определенном заданием	
ПК 1.4. Выполнять прототипирование цифровых систем, в том числе – с применением виртуальных средств.	представлен прототип и выполнено тестирование прототипа разработанного устройства	
ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам	- обоснованность постановки цели, выбора и применения методов и способов решения профессиональных задач; - адекватная оценка и самооценка эффективности и качества выполнения профессиональных задач	Экзамен по модулю Экспертные наблюдения в процессе выполнения практических работ Экспертное наблюдение, при выполнении работ по учебной и производственной практикам
ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности	- использование различных источников, включая электронные ресурсы, медиаресурсы, Интернетресурсы, периодические издания по специальности для решения профессиональных задач	
ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной	- демонстрация ответственности за принятые решения - обоснованность самоанализа	

сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях	и коррекция результатов собственной работы;	
ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде.	- взаимодействовать с обучающимися, преподавателями и мастерами в ходе обучения, с руководителями учебной и производственной практик; - обоснованность анализа работы членов команды (подчиненных)	
ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста.	- демонстрировать грамотность устной и письменной речи, ясность формулирования и изложения мыслей	
ОК 06. Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения	- соблюдение норм поведения во время учебных занятий и прохождения учебной и производственной практик	
ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях	- эффективное выполнение правил ТБ во время учебных занятий, при прохождении учебной и производственной практик; - демонстрация знаний и использование ресурсосберегающих технологий в профессиональной деятельности	
ОК 08. Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности	- эффективность использовать средств физической культуры для сохранения и укрепления здоровья при выполнении профессиональной деятельности.	

<p>ОК 09. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках</p>	<p>- эффективность использования профессиональной деятельности необходимой технической документации, в том числе на английском языке</p>	
---	--	--