

Министерство промышленности и торговли Тверской области
Государственное бюджетное профессиональное
образовательное учреждение
«Тверской химико-технологический колледж»

Цикловая комиссия информационных технологий и технических дисциплин

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

ПМ.02 Проектирование управляющих программ
компьютерных систем и комплексов

для специальности
09.02.01 Компьютерные системы и комплексы
базовой подготовки

Тверь, 2025

Рассмотрено
цикловой комиссией
информационных технологий и
технических дисциплин

Протокол № _____
от «___» _____ 2025 г.

Председатель ЦК
_____ К.В. Мальцев

Принято
Методическим советом

Протокол № _____
от «___» _____ 2025 г.

Зам. руководителя по УР
_____ Е.А. Гусева

Разработчик: Мальцев К.В., преподаватель

СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ	
ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	3
2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	9
3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	10
4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ	
ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	17
5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ	
ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ (ВИДА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ)	23

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

1.1 Область применения программы

Рабочая программа профессионального модуля (далее – программа) является частью программы подготовки специалистов среднего звена (далее – ППССЗ) базовой подготовки

в соответствии с ФГОС СПО по специальности **09.02.01 Компьютерные системы и комплексы** в части освоения вида деятельности:

ВД 2. Проектирование управляющих программ компьютерных систем и комплексов

и соответствующих профессиональных компетенций (ПК):

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).

Программа профессионального модуля предназначена для изучения в образовательных организациях среднего профессионального образования, реализующих ППССЗ по специальности **09.02.01 Компьютерные системы и комплексы**.

В результате освоения профессионального модуля обучающийся должен:

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

	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.
Уметь	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 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.
Знать	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; системы кодировки символов, форматы хранения исходных текстов программ;

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

1.2 Рекомендуемое количество часов на освоение программы профессионального модуля:

всего – 972 часа, в том числе:

максимальной учебной нагрузки обучающегося – 720 часов, включая:
обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося – 674 часа;
самостоятельной работы обучающегося – 46 часов;
учебной и производственной практики – 252 часа.

2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Результатом освоения программы профессионального модуля является овладение обучающимися видом деятельности **ВД 2. Проектирование управляющих программ компьютерных систем и комплексов**, в том числе профессиональными (ПК) и общими (ОК) компетенциями:

Код	Наименование результата обучения
ВД 2	Проектирование управляющих программ компьютерных систем и комплексов
ПК 2.1	Проектировать, разрабатывать и отлаживать программный код модулей управляющих программ.
ПК 2.2	Проектировать, разрабатывать и отлаживать программный код модулей управляющих программ.
ПК 2.3	Владеть методами командной разработки программных продуктов.
ПК 2.4	Тестировать и верифицировать выпуски управляющих программ.
ПК 2.5	Выполнять установку и обновление версий управляющих программ (с учетом миграции – при необходимости).
ОК 1	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам
ОК 2	Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности.
ОК 3	Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях.
ОК 4	Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде.
ОК 5	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста.
ОК 6	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 7	Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.
ОК 8	Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности
ОК 9	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

3.1 Тематический план профессионального модуля

Коды профессиональных компетенций, трудовые функции, разделы WSSS	Наименования разделов профессионального модуля	Всего часов (макс. учебная нагрузка и практики)	Объем времени, отведенный на освоение междисциплинарного курса (курсов)						Практика	
			Всего, часов	Обязательная аудиторная учебная нагрузка обучающегося			Самостоятельная работа обучающегося, часов		Учебная, часов	Производственная, часов (если предусмотрена рас-средоточенная практика)
				В т.ч. теоретические часы	в т.ч. лабораторные работы и практические занятия, часов	в т.ч. курсовая работа (проект), часов	Всего, часов	в т.ч. курсовая работа (проект), часов		
1	2	3	4	5		6	7	8	9	10
ПК 2.1-ПК 2.5, ОК 01 – ОК 09	МДК.02.01 Микропроцессорные системы	182	161	81	80		21			
	МДК.02.02 Программирование микроконтроллеров	232	207	103	104		25			
	МДК 02.03 Разработка прикладных приложений	306	306	108	138	30/30				
	Учебная практика	72							72	
	Производственная практика	180								180
	Всего:	972	674	291	350	60	46		72	180

3.2 Содержание обучения по профессиональному модулю (ПМ)

Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические работы, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект)	Объем часов	Уровень освоения	ВР
1	2	3	4	5
ПМ.02. Проектирование управляющих программ компьютерных систем и комплексов		972		ЛР13, ЛР14, ЛР15
МДК.02.01. Микропроцессорные системы		182=81+80+21		
Раздел 1. Основные сведения о работе микроконтроллеров (МК)		81/80		
	Содержание учебного материала	16		
	1 Тема 1.1. Системы на основе МК. Цели управления и регулирования (блок-схемы).		2	
	2 Тема 1.1. Типовая архитектура МК. Обзор типов промышленных микроконтроллеров.		2	
	Лабораторные работы и практические	8		
	1 Практическое занятие № 1. Архитектура МК. Семейство МК. Основные модули и их назначение			
	2 Практическое занятие № 2. Модуль тактирования МК. Модуль питания МК. Модуль программирования. Модуль сброса. Память МК. Подсистема ввода/вывода МК.			
	Содержание учебного материала	24		
	3 Тема 1.2 Последовательные интерфейсы МК. Система прерываний МК. Таймеры счетчики МК. Модуль DMA.		2	
	4 Тема 1.2 Синхронные интерфейсы МК. Режимы потребления МК.		2	
	5 Тема 1.2 Работа с внешней памятью в МК. АЦП/ЦАП МК.		2	
	6 Тема 1.2 USB в МК. Высокоуровневые стеки в МК.		2	
	Лабораторные работы и практические			
	3 Лабораторная работа № 1. Возможности учебного комплекта для работы с микроконтроллерами. Организация рабочего места. Техника безопасности.	48		
	4 Лабораторная работа № 2. Подключение светодиодного табло.			
	5 Лабораторная работа № 3. Подключение дисплея			
	6 Лабораторная работа № 4. Подключение кнопок управления.			
	7 Лабораторная работа № 5. Подключение шагового двигателя.			
	8 Лабораторная работа № 6. Подключение датчиков.			

	Содержание учебного материала		39	
	7	Тема 1.3 Подсистема питания в микроконтроллерных системах.		2
	8	Тема 1.3 Подсистема тактирования в микроконтроллерных системах.		2
	9	Тема 1.3 Подсистема сенсоров в микроконтроллерных системах. Подсистема интерфейсов пользователя в микроконтроллерных системах (кнопки, энкодеры, дисплей, тачскрины и т.п.)		2
	10	Тема 1.3 Подсистема хранения данных в микроконтроллерных системах.		2
	11	Тема 1.3 Подсистема актуаторов в микроконтроллерных системах (двигатели, электромагниты, пьезоэлементы, нагреватели и т.п.).		2
	12	Тема 1.3 Подсистема межсистемных интерфейсов в микроконтроллерных системах (CAN, RS485, ethernet, USB, WiFi, LoRa и т.п.).		2
	13	Тема 1.3 Подсистемы аналогового преобразования сигналов в микроконтроллерных системах (синхронизаторы, усилители, фильтры и т.п.).		2
	Лабораторные работы и практические		24	
	9	Практическое занятие № 3. Разработка устройства на основе МК. Разработка подсистемы питания. (схема и эскиз печатной платы).		
	10	Практическое занятие № 4. Разработка устройства на основе МК. Разработка подсистемы сенсоров. (схема и эскиз печатной платы).		
	11	Практическое занятие № 5. Разработка устройства на основе МК. Разработка подсистемы интерфейса пользователя. (схема и эскиз печатной платы).		
	Самостоятельная работа обучающихся		21	
	1	Разработка различных схем цифровых устройств на основе микроконтроллеров.		
	Промежуточная аттестация			
	1	Дифференцированный зачет	2	
МДК.02.02. Программирование микроконтроллеров			232=103+104+25	ЛР13, ЛР14, ЛР15.
Раздел 2. Программы для программирования			103/104	
	Содержание учебного материала		50	
	1	Тема 2.1 Эволюция технологий программирования. Структурное программирование.		2
	2	Тема 2.1 Объектно-ориентированное программирование.		2
	3	Тема 2.1 Модульное программирование. Кодирование.		2
	4	Тема 2.1 Выбор языка программирования. Особенности языковых стандартов.		2
	5	Тема 2.1 Требования к правилам написания кода. Оформление текста программы.		2
	6	Тема 2.1 Тестирование кода. Принципы тестирования «стеклянным ящиком». Критерии охвата. Порядок разработки тестов.		2
	7	Тема 2.1 Автоматизация тестирования. Автоматизация прогона тестов.		2
	8	Тема 2.1 Средства автоматизации подготовки тестов и анализа их результатов.		2
	9	Тема 2.1 Количественные характеристики надежности программного кода.		2
	10	Тема 2.1 Методы оценки и измерения характеристик надежности кода.		2

	Лабораторные работы и практические		20		
	1	Практическое занятие № 1. Разработка устройства на основе МК. Разработка подсистемы актуаторов. (схема и эскиз печатной платы).			
	2	Практическое занятие № 2. Разработка устройства на основе МК. Разработка подсистемы хранения данных. (схема и эскиз печатной платы).			
	Содержание учебного материала		51		
	11	Тема 2.2 Понятие технологии разработки программного обеспечения.		2	
	12	Тема 2.2 Канонические этапы разработки ПО (программного обеспечения) и их характеристика.		2	
	13	Тема 2.2 ГОСТ 19.102-77 «Единая система программной документации. Стадии разработки».		2	
	14	Тема 2.2 ГОСТ 34.601-90 «Автоматизированные системы. Стадии создания».		2	
	15	Тема 2.2 Практика применения. Примерная структура процесса и организации, занимающейся разработкой ПО.		2	
	Лабораторные работы и практические		84		
	3	Практическое занятие № 3. Составление простейшего алгоритма программы для системы на основе МК.			
	4	Практическое занятие № 4. Разработка устройства на основе МК. Разработка подсистемы аналогового преобразования сигналов. (схема и эскиз печатной платы).			
	5	Практическое занятие № 5. Разработка устройства на основе МК. Разработка подсистемы межсистемных интерфейсов. (схема и эскиз печатной платы).			
	6	Практические занятия №6-10. Написание программы микроконтроллера для проекта устройства (C/C++).			
	7	Практические занятия №11-14. Отладка программы микроконтроллера для проекта устройства (C/C++).			
	8	Практические занятия №15-16. Обнаружение и исправление ошибок в программе микроконтроллера проектируемого устройства (C/C++).			
	9	Практические занятия №17-20. Отладка и настройка проектированного устройства (C/C++).			
	10	Практические занятия №21. Оформление отчета проектированного устройства.			
	Самостоятельная работа обучающихся		25		
1	Разработка проектов на основе микроконтроллеров				
	Промежуточная аттестация				
	1	Комплексный дифференцированный зачет	2		
МДК.02.03. Разработка прикладных приложений			306=108+138+60		ЛР13, ЛР14, ЛР15.
Раздел 3. Виды программ для прикладных приложений			108/138		
		Содержание учебного материала	54		
	1	Понятия требований, классификация, уровни требований.		2	
	2	Методологии и стандарты, регламентирующие работу с требованиями.		2	

	3	Современные принципы и методы разработки программных приложений.		2	
	4	Методы организации работы в команде разработчиков. Системы контроля версий.		2	
	5	Основные подходы к интегрированию программных модулей.		2	
	6	Стандарты кодирования.		2	
		Лабораторные работы и практические	64		
	1	Практическое занятие № 1. Создание проекта по индивидуальным заданиям.			
	2	Практическое занятие № 2. Оператор SWITCH, цикл FOR, цикл WHILE в учебном процессе.			
	3	Практическое занятие № 3. Объявление и обработка одномерного и двумерных массивов.			
	4	Практическое занятие № 4. Обработка строк: поиск сравнение. Обработка символов.			
		Содержание учебного материала	52		
	7	Разработка справочной системы программного продукта.		2	
	8	Создание документации пользователя.		2	
	9	Способы реализации справочной системы ПП (программный продукт)		2	
	10	Примерная структура процесса и организации, занимающейся разработкой ПО.		2	
	11	Структура разделения работ по созданию ПП.		2	
		Лабораторные работы и практические	74		
	5	Практическое занятие № 5. Отработка потоков и файлов в учебном проекте.			
	6	Практическое занятие № 6. Создание форм. Добавление кнопок, меток, текстовых полей.			
	7	Практическое занятие № 7. Разработка приложений с графическим интерфейсом.			
	8	Практическое занятие № 8-12. Разработка прикладных приложений.			
		Промежуточная аттестация			
	1	Комплексный дифференцированный зачет	2		
Курсовой проект (работа) Выполнение курсового проекта (работы) по модулю является обязательным. Система контроля температуры на основе МК Система ограничения скорости автомобиля на основе МК Система треккинга 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			30+30		

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 помещении, по введенному графику. Разработка программы управления на микроконтроллере для системы поддержания равновесия в полете для квадрокоптера Разработка программы управления на микроконтроллере для системы управления коммуникациями частного домовладения Разработка программы управления на микроконтроллере для системы пульта управления Разработка программы управления на микроконтроллере для подвижного робота, с автопарковкой 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 Разработка программы управления на микроконтроллере для тахометра Разработка программы управления на микроконтроллере для телефонной сети из трех абонентов Разработка программы управления на микроконтроллере для автомобильной сигнализации Разработка программы управления на микроконтроллере для проигрывателя рингтонов Разработка программы управления на микроконтроллере для дистанционного инфракрасного управления Разработка программы управления на микроконтроллере для сигнализации в холодильной установке Разработка программы управления на микроконтроллере для сетевой метеостанции Разработка программы управления на микроконтроллере для создание игровой приставки «тетрис» Разработка программы управления на микроконтроллере для создания светодиодной RGB матрицы, с выводом на нее изображения Разработка программы управления на микроконтроллере для системы контроля доступа на основе RFID Разработка программы управления на микроконтроллере для системы управления роботом через Bluetooth Разработка программы управления на микроконтроллере для считывания и записи показаний датчиков для создания массива данных. Разработка программы управления на микроконтроллере для считывания команд радиопульта управления Разработка программы управления на микроконтроллере для управления миро-робота паука Разработка программы управления на микроконтроллере для сортировки изделий Разработка программы управления на микроконтроллере для тамагочи Разработка программы управления на микроконтроллере для оросителя газона Разработка программы управления на микроконтроллере для электронной копилки для мелочи Разработка программы управления на микроконтроллере для управления «треугольником» передвижения робота Разработка программы управления на микроконтроллере для системы подачи заготовок, на шаговых двигателях Разработка программы управления на микроконтроллере для управления балансирующим роботом Разработка программы управления на микроконтроллере для ориентирования робота в пространстве с объездом препятствия Разработка программы управления на микроконтроллере для Bluetooth парктроника Разработка программы управления на микроконтроллере для управления автоматизированным «конвейером» через облачные среды		
Обязательные аудиторные учебные занятия по курсовому проекту (работе)		

Учебная практика Виды работ: анализ требований технического задания; применение рекомендуемых нормативных и руководящих материалов на разрабатываемые цифровые системы; использование систем автоматизированного проектирования в процессе выполнения индивидуальных заданий; компьютерное моделирование цифровых устройств в заданной среде; оформление результатов тестирования цифровых устройств; разработка и оформление отдельных технических документов с применением стандартного программного обеспечения, прикладных программ и шаблонов; тестирование прототипов разрабатываемых устройств.	72	
Производственная практика (если предусмотрена итоговая (концентрированная) практика) Виды работ: – выявление первоначальных требований заказчика; – информирование заказчика о возможностях типовых устройств; – определение возможности соответствия типового устройства первоначальным требованиям заказчика; – разработка схем цифровых устройств на основе типовых решений в соответствии с требованиями технического задания; – моделирования цифровых устройств в специализированных программах; – создание принципиальных схем в специализированных программах; – создание рисунков печатных плат в специализированных программах; – проведение испытаний разрабатываемых схем цифровых устройств в соответствии с программой и методикой испытаний; – монтаж печатных плат макетов устройств; – выполнение рабочих чертежей на разрабатываемые устройства; – внесение исправлений в техническую документацию на устройства в соответствии с решениями, принятыми при рассмотрении и обсуждении выполняемой работы; – формирования документации для производства печатных плат и монтажа компонентов; – разработка мастер-модели; – выбор тестовых воздействий; – тестирования прототипа ИС на корректность принятых решений; – выбор режимов для отладки; проведение испытаний разрабатываемых прототипов цифровых систем в соответствии с программой и методикой испытаний.	180	
ВСЕГО:	972	

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).

4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

4.1 Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация рабочей программы модуля требует наличия кабинета проектирования цифровых устройств, лаборатории цифровой схемотехники.

Оборудование кабинета проектирования цифровых устройств:

- многофункциональный комплекс преподавателя;
- наглядные пособия;
- информационно-коммуникативные средства;
- экранно-звуковые пособия;
- комплект технической документации, в том числе паспорта на средства обучения, инструкции по их использованию и технике безопасности;
- библиотечный фонд;
- доступ к электронным учебным материалам по МДК, имеющимся в свободном доступе в Интернете (электронным книгам, практикумам, тестам и др.).

Оборудование лаборатории цифровой схемотехники:

- многофункциональный комплекс преподавателя;
- рабочие места обучающихся, оборудованные персональными компьютерами с доступом к сети Интернет;
- оборудование и инструменты для выполнения лабораторных работ;
- программное обеспечение общего и профессионального назначения;
- наглядные пособия;
- информационно-коммуникативные средства;
- экранно-звуковые пособия;
- комплект технической документации, в том числе паспорта на средства обучения, инструкции по их использованию и технике безопасности;

- библиотечный фонд;
- доступ к электронным учебным материалам по МДК, имеющимся в свободном доступе в Интернете (электронным книгам, практикумам, тестам и др.).

Лаборатории «Проектирования цифровых систем», «Инженерной компьютерной графики», оснащенные в соответствии с п. 6.1.2.3 Примерной рабочей программы по специальности.

Мастерская «Монтажа и прототипирования цифровых устройств», оснащенная в соответствии с п. 6.1.2.4 Примерной рабочей программы по данной специальности.

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

4.2 Информационное обеспечение обучения. Перечень рекомендуемых учебных изданий, дополнительной литературы, Интернет-ресурсов

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации должен иметь печатные и/или электронные образовательные 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.

4.2.1 Основные печатные издания

1. Богомазова, Г. Н. Установка и обслуживание программного обеспечения персональных компьютеров, серверов, периферийных устройств и оборудования: учебник / Г. Н. Богомазова. Изд. 2-е, испр. – М.: ИЦ «Академия», 2019. - 256 с.

2. Зверева, В. П. Сопровождение и обслуживание программного обеспечения компьютерных систем: учебник для СПО / Зверева, В. П., Назаров А.В. - М.: ИЦ «Академия», 2020.-256с.

3. Федорова, Г. Н. Разработка модулей программного обеспечения для компьютерных систем: учебник для СПО / Г. Н. Федорова.- М.: ИЦ «Академия», 2020.- 384с.

4.2.2 Основные электронные издания

1. Вязовик, Н. А. Программирование на Java : учебное пособие для СПО / Н. А. Вязовик. — Саратов : Профобразование, 2019. — 604 с. — ISBN 978-5-4488-0365-9. — Текст : электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROФобразование : [сайт]. — URL: <https://profspo.ru/books/86206> (дата обращения: 22.12.2021).

2. Гуров, В. В. Микропроцессорные системы : учебник / В.В. Гуров. — Москва : ИНФРА-М, 2022. — 336 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс]. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-16-015323-0. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1843024> (дата обращения: 09.12.2021). – Режим доступа: по подписке.

3. Огнева, М. В. Программирование на языке C++: практический курс : учебное пособие для среднего профессионального образования / М. В. Огнева, Е. В. Кудрина. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 335 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-05780-5. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/473118>.

4. Соколова, В. В. Разработка мобильных приложений : учебное пособие для среднего профессионального образования / В. В. Соколова. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 175 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-10680-0. — Текст : электронный

// Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL:
<https://urait.ru/bcode/431172> (дата обращения: 22.12.2021).

4.2.3 Дополнительные источники

1. 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>
2. Комиссаров, Ю. А. Общая электротехника и электроника : учебник / Ю.А. Комиссаров, Г.И. Бабокин, П.Д. Саркисова ; под ред. П.Д. Саркисова. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : ИНФРА-М, 2022. — 479 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — DOI 10.12737/13474. - ISBN 978-5-16-010416-4. - Текст : электронный. - URL:
<https://znanium.com/catalog/product/1853549> (дата обращения: 09.12.2021). — Режим доступа: по подписке.
3. 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>
4. 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>
5. 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>

4.3 Общие требования к организации образовательного процесса

Обязательным условием успешного освоения профессионального модуля **ПМ.02. Проектирование управляющих программ компьютерных систем и комплексов** (далее – модуль) является предварительное освоение учебных дисциплин «Основы электротехники», «Дискретная математика», ПМ. 01 «Проектирование цифровых устройств».

В ходе изучения модуля обучающиеся обязаны выполнять в установленные сроки все задания, предусмотренные программой модуля.

По окончании изучения двух междисциплинарных курсов модуля обучающиеся приступают к учебной практике. Учебная практика проводится на базе образовательной организации.

Обязательным условием допуска к производственной практике является освоение учебной практики в рамках данного модуля. Производственная практика по модулю проводится в организациях, направление деятельности которых соответствует профилю специальности **09.02.01 Компьютерные системы и комплексы**.

По окончании освоения профессионального модуля обучающиеся сдают экзамен (квалификационный), по результатам которого определяется их готовность к выполнению вида деятельности **ВД 2. Проектирование управляющих программ компьютерных систем и комплексов**.

Аудиторные занятия и учебная практика в рамках модуля проводятся в кабинетах и лабораториях учебного заведения преподавателями, имеющими соответствующий уровень профессиональной подготовки (см. п. 4.4), с соблюдением требований охраны труда, техники безопасности, санитарных и противопожарных норм.

В ходе освоения программы модуля обучающиеся обеспечиваются необходимой учебно-методической документацией для междисциплинарных курсов (не менее чем одним экземпляром по каждому МДК), самостоятельной работы, практики, доступом к необходимым базам данных и библиотечным

фондам, к сети Интернет. Задания на практических занятиях выполняются с использованием персональных компьютеров. При использовании электронных изданий каждый обучающийся обеспечивается рабочим местом в компьютерном классе.

Обучающийся имеет право на перезачет профессионального модуля, если он был освоен им в процессе предшествующего обучения (в т.ч. в других образовательных учреждениях).

Освоение модуля является обязательным условием допуска обучающегося к государственной итоговой аттестации.

4.4 Кадровое обеспечение образовательного процесса

Реализация профессионального модуля обеспечивается педагогическими кадрами, имеющими высшее образование, соответствующее профилю модуля **ПМ.02. Проектирование управляющих программ компьютерных систем и комплексов** и специальности **09.02.01 Компьютерные системы и комплексы**. Опыт деятельности в организациях соответствующей профессиональной сферы является обязательным для преподавателей модуля. Эти преподаватели должны проходить стажировку в профильных организациях не реже 1 раза в 3 года.

Междисциплинарные курсы модуля реализуются преподавателями с применением активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с самостоятельной работой обучающихся. Преподаватели междисциплинарных курсов обеспечивают эффективную самостоятельную работу обучающихся в рамках модуля и управляют ею.

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

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

¹ В ходе оценивания могут быть учтены личностные результаты.

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

Оценка индивидуальных образовательных достижений по результатам текущего и промежуточного контроля производится в соответствии с универсальной шкалой (таблица).

Процент результативности (правильных ответов)	Качественная оценка индивидуальных образовательных достижений	
	балл (отметка)	вербальный аналог
90 ÷ 100	5	Отлично
75 ÷ 89	4	Хорошо
60 ÷ 74	3	Удовлетворительно
менее 60	2	Неудовлетворительно

На этапе промежуточной аттестации по медиане качественных оценок индивидуальных образовательных достижений экзаменационной комиссией определяется интегральная оценка освоенных обучающимися профессиональных и общих компетенций как результатов освоения профессионального модуля.