

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

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. директора по УР
_____ Е.А. Гусева

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

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

Для специальности:
09.02.01

Разработчик:
Мальцев К.В.,
преподаватель

Тверь
2025

Содержание

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ	3
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	7
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ	11
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	13

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

1.1 Цели и планируемые результаты освоения профессионального модуля

Рабочая программа профессионального модуля (далее – программа) предназначена для реализации программы подготовки специалистов среднего звена (далее – ППСЗ) по специальности 09.02.01 Компьютерные системы и комплексы.

Нормативная основа разработки программы:

- Федеральный государственный образовательный стандарт среднего профессионального образования (далее – ФГОС СПО) (утв. приказом Министерства образования и науки Российской Федерации № 362 от 25.05.2022, изм. и доп. 03.07.2024);

- Примерная рабочая программа профессионального модуля, включенная в состав ПОП по специальности 09.02.01 Компьютерные системы и комплексы.

В результате изучения ПМ обучающийся должен освоить основной вид деятельности ВД.02. Организация сетевого администрирования операционных систем (далее – ВД) и соответствующие ему профессиональные компетенции (далее – ПК) и общие компетенции (далее – ОК):

Код ПК, ОК	Наименование ПК, ОК
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 правовой и 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 российских духовно-нравственных 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.
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).

В результате освоения ПМ обучающийся должен:

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

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

2.1 Структура профессионального модуля

Коды ПК, ОК	Код и наименование междисциплинарного курса (МДК)	Объем образовательной программы ПМ в часах								
		итого	обучение по МДК						практика	
			всего	теоретические занятия	практические занятия и лабораторные работы	курсовая работа (проект)	самостоятельная работа	промежуточная аттестация	учебная	производственная
ПК 2.1-2.5 ОК 01-09	МДК.02.01. Микропроцессорные системы	182	161	78	80		21	2		
ПК 2.1-2.5 ОК 01-09	МДК.02.02. Программирование микроконтроллеров	232	207	101	104		25	2		
ПК 2.1-2.5 ОК 01-09	МДК.02.03. Разработка прикладных приложений	310	276	106	138	30	34	2		
ПК 2.1-2.5 ОК 01-09	Практика	252							72	180
ВСЕГО:		976	644	285	322	30	252	6	72	180

2.2 Тематический план и содержание учебной дисциплины

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем часов
ПМ.02. Проектирование управляющих программ компьютерных систем и комплексов		972
МДК.02.01. Микропроцессорные системы		182
Раздел 1 Основные сведения о работе микроконтроллеров (МК)	Тема 1. Системы на основе МК. Цели управления и регулирования (блок-схемы).	16
	Тема 2. Типовая архитектура МК. Обзор типов промышленных микроконтроллеров.	
	Тема 3. Последовательные интерфейсы МК. Система прерываний МК. Таймеры счетчики МК. Модуль DMA.	24
	Тема 4. Синхронные интерфейсы МК. Режимы потребления МК.	
	Тема 5. Работа с внешней памятью в МК. АЦП/ЦАП МК.	
	Тема 6. USB в МК. Высокоуровневые стеки в МК.	
	Тема 7. Подсистема питания в микроконтроллерных системах.	39
	Тема 8. Подсистема тактирования в микроконтроллерных системах.	
	Тема 9. Подсистема сенсоров в микроконтроллерных системах. Подсистема интерфейсов пользователя в микроконтроллерных системах (кнопки, энкодеры, дисплей, тачскрины и т.п.)	
	Тема 10. Подсистема хранения данных в микроконтроллерных системах.	
	Тема 11. Подсистема актуаторов в микроконтроллерных системах (двигатели, электромагниты, пьезоэлементы, нагреватели и т.п.).	
	Тема 12. Подсистема межсистемных интерфейсов в микроконтроллерных системах (CAN, RS485, ethernet, USB, WiFi, LoRa и т.п.).	
	Тема 13. Подсистемы аналогового преобразования сигналов в микроконтроллерных системах (синхронизаторы, усилители, фильтры и т.п.).	
	Лабораторные работы и практические	
	Практическое занятие № 1. Архитектура МК. Семейство МК. Основные модули и их назначение	8
	Практическое занятие № 2. Модуль тактирования МК. Модуль питания МК. Модуль программирования. Модуль сброса. Память МК. Подсистема ввода/вывода МК.	
	Практическое занятие № 3. Разработка устройства на основе МК. Разработка подсистемы питания. (схема и эскиз печатной платы).	24
	Практическое занятие № 4. Разработка устройства на основе МК. Разработка подсистемы сенсоров. (схема и эскиз печатной платы).	
	Практическое занятие № 5. Разработка устройства на основе МК. Разработка подсистемы интерфейса пользователя. (схема и эскиз печатной платы).	
	Лабораторная работа № 1. Возможности учебного комплекта для работы с микроконтроллерами. Организация рабочего места. Техника безопасности.	48

	Лабораторная работа № 2. Подключение светодиодного табло.	
	Лабораторная работа № 3. Подключение дисплея	
	Лабораторная работа № 4. Подключение кнопок управления.	
	Лабораторная работа № 5. Подключение шагового двигателя.	
	Лабораторная работа № 6. Подключение датчиков.	
	Самостоятельная работа обучающихся	21
	Разработка различных схем цифровых устройств на основе микроконтроллеров.	
	Промежуточная аттестация	2
	Дифференцированный зачет	
МДК.02.02. Программирование микроконтроллеров		232
Раздел 2. Программы для программирования	Тема 1. Эволюция технологий программирования. Структурное программирование.	50
	Тема 2. Объектно-ориентированное программирование.	
	Тема 3. Модульное программирование. Кодирование.	
	Тема 4. Выбор языка программирования. Особенности языковых стандартов.	
	Тема 5. Требования к правилам написания кода. Оформление текста программы.	
	Тема 6. Тестирование кода. Принципы тестирования «стеклянным ящиком». Критерии охвата. Порядок разработки тестов.	
	Тема 7. Автоматизация тестирования. Автоматизация прогона тестов.	
	Тема 8. Средства автоматизации подготовки тестов и анализа их результатов.	
	Тема 9. Количественные характеристики надежности программного кода.	
	Тема 10. Методы оценки и измерения характеристик надежности кода.	
	Тема 11. Понятие технологии разработки программного обеспечения.	51
	Тема 12. Канонические этапы разработки ПО (программного обеспечения) и их характеристика.	
	Тема 13. ГОСТ 19.102-77 «Единая система программной документации. Стадии разработки».	
	Тема 14. ГОСТ 34.601-90 «Автоматизированные системы. Стадии создания».	
	Тема 15. Практика применения. Примерная структура процесса и организации, занимающейся разработкой ПО.	
	Лабораторные работы и практические	
	Практическое занятие № 1. Разработка устройства на основе МК. Разработка подсистемы актуаторов. (схема и эскиз печатной платы).	20
	Практическое занятие № 2. Разработка устройства на основе МК. Разработка подсистемы хранения данных. (схема и эскиз печатной платы).	
	Практическое занятие № 3. Составление простейшего алгоритма программы для системы на основе МК.	84
	Практическое занятие № 4. Разработка устройства на основе МК. Разработка подсистемы аналогового преобразования сигналов. (схема и эскиз печатной платы).	
	Практическое занятие № 5. Разработка устройства на основе МК. Разработка подсистемы межсистемных интерфейсов. (схема и эскиз печатной платы).	
	Практические занятия №6-10. Написание программы микроконтроллера для проекта устройства (C/C++).	
	Практические занятия №11-14. Отладка программы микроконтроллера для проекта устройства (C/C++).	

	Практические занятия №15-16. Обнаружение и исправление ошибок в программе микроконтроллера проектируемого устройства (C/C++).	
	Практические занятия №17-20. Отладка и настройка проектированного устройства (C/C++).	
	Практические занятия №21. Оформление отчета проектированного устройства.	
	Самостоятельная работа обучающихся	
	Разработка проектов на основе микроконтроллеров	25
	Промежуточная аттестация	2
	Комплексный дифференцированный зачет	
МДК.02.03. Разработка прикладных приложений		306
Раздел 3. Виды программ для прикладных приложений	Тема 1. Понятия требований, классификация, уровни требований.	54
	Тема 2. Методологии и стандарты, регламентирующие работу с требованиями.	
	Тема 3. Современные принципы и методы разработки программных приложений.	
	Тема 4. Методы организации работы в команде разработчиков. Системы контроля версий.	
	Тема 5. Основные подходы к интегрированию программных модулей.	
	Тема 6. Стандарты кодирования.	
	Тема 7. Разработка справочной системы программного продукта.	52
	Тема 8. Создание документации пользователя.	
	Тема 9. Способы реализации справочной системы ПП (программный продукт)	
	Тема 10. Примерная структура процесса и организации, занимающейся разработкой ПО.	
	Тема 11. Структура разделения работ по созданию ПП.	
	Лабораторные работы и практические	64
	Практическое занятие № 1. Создание проекта по индивидуальным заданиям.	
	Практическое занятие № 2. Оператор SWITCH, цикл FOR, цикл WHILE в учебном процессе.	
	Практическое занятие № 3. Объявление и обработка одномерного и двумерных массивов.	
	Практическое занятие № 4. Обработка строк: поиск сравнение. Обработка символов.	
	Практическое занятие № 5. Отработка потоков и файлов в учебном проекте.	74
	Практическое занятие № 6. Создание форм. Добавление кнопок, меток, текстовых полей.	
	Практическое занятие № 7. Разработка приложений с графическим интерфейсом.	
	Практическое занятие № 8-12. Разработка прикладных приложений.	
	Промежуточная аттестация	2
	Дифференцированный зачет	
	Курсовой проект (работа)	60
	Учебная практика	72
	Производственная практика (если предусмотрена итоговая (концентрированная) практика)	180
ВСЕГО:		972

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

3.1 Требования к 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.

3.2 Информационное обеспечение обучения

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», 2025. - 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», 2026.-256с.
3. Федорова, Г. Н. Разработка модулей программного обеспечения для компьютерных систем: учебник для СПО / Г. Н. Федорова.- М.: ИЦ «Академия», 2025.- 384с.

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Код и наименование ПК, ОК	Критерии оценки	Тип оценочных мероприятий
ПК 2.1. Проектировать, разрабатывать и отлаживать программный код модулей управляющих программ.	-Представлен работоспособный программный код, оформленный в соответствии с заданными требованиями;	Оценка результатов практических работ. Оценка результатов самостоятельной работы. Оценка деятельности в ходе производственной практики. Оценка результатов дифференцированного зачета и экзамена (квалификационного).
ПК 2.2. Владеть методами командной разработки программных продуктов.	-Разработанные программные модули и документация размещены в СКВ в указанной папке/ветви;	
ПК 2.3 Выполнять интеграцию модулей в управляющую программу.	-Предложенные модули включены в проект, проверена корректность их функционирования в составе проекта;	
ПК 2.4. Тестировать и верифицировать выпуски управляющих программ..	-Выполнено тестирование предложенных программ в заданном объеме;	
ПК 2.5. Выполнять установку и обновление версий управляющих программ (с учетом миграции – при необходимости).	-Выполнена установка предложенных программ на заданное устройство.	