

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ АРХАНГЕЛЬСКОЙ ОБЛАСТИ
Государственное автономное профессиональное образовательное
учреждение Архангельской области
«Архангельский политехнический техникум»
(ГАПОУ АО «Архангельский политехнический техникум»)

УТВЕРЖДАЮ
Заместитель директора
по учебно-производственной
работе
 А.В. Афанасьева
«15» ноября 20 25 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
Основы разработки встраиваемого программного обеспечения
ОПОП специальности 09.02.11 Разработка и управление программным
обеспечением
Уровень образования – основное общее
Преподаватель Мамонова Наталья Владимировна

Распределение часов	Количество часов						Промежу- точная аттестация без взаимо- действия с преподават елем	Вид промежу- точной аттестации
	всего	в т.ч. на теорию	в т.ч. на лаб- практич. занятия	в т.ч. на курсово й проект (работу)	в т.ч. на самосто- ятельную работу	в т.ч. на промежу- точную аттестаци ю (во взаимодей ствии с преподава телем)		
на всю дисциплину по учебному плану	70	30	38		2			дз
на 1 семестр								
на 2 семестр								
на 3 семестр								
на 4 семестр								
на 5 семестр								
на 6 семестр	70	30	38		2			дз
на 7 семестр								
на 8 семестр								

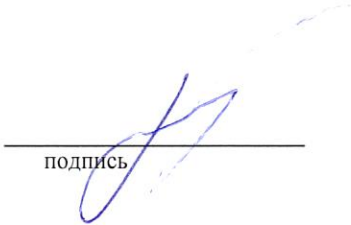
Программа учебной дисциплины разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта по специальности среднего профессионального образования (далее ФГОС СПО) 09.02.11 Разработка и управление программным обеспечением, утвержденного приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 24 февраля 2025 года № 138.

Организация-разработчик: ГАПОУ АО «Архангельский политехнический техникум»

Разработчики:

Мамонова Н.В., преподаватель
Ф.И.О., ученая степень, звание, должность

подпись



Рассмотрено и одобрено на заседании предметно-цикловой комиссии преподавателей и мастеров производственного обучения строительного профиля, машиностроения и наземного транспорта

Протокол № 3 от «12» 11 2025 г.

Председатель Машанова М.В.

подпись



СОДЕРЖАНИЕ

1	ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	4
2	СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	5
3	УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	12
4	КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	13

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «Основы разработки встраиваемого программного обеспечения»

1.1. Место учебной дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы:

Учебная дисциплина «Основы разработки встраиваемого программного обеспечения» является обязательной частью общепрофессионального цикла основной профессиональной образовательной программы в соответствии с ФГОС по специальности 09.02.11 Разработка и управление программным обеспечением.

Особое значение учебная дисциплина имеет при формировании и развитии:

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 05.	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста;
ОК 09.	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.
ПК 2.3	Выполнять интеграцию модулей и компонентов программного обеспечения

1.2. Цель и планируемые результаты освоения учебной дисциплины:

В рамках программы учебной дисциплины обучающимися осваиваются умения и знания

Умения	Знания
- создавать и отлаживать программы реального времени средствами программной эмуляции и на аппаратных макетах; - находить ошибки в программном коде для встраиваемой системы и оценивать степень их критичности; - производить тестирование и отладку встраиваемых систем на базе микроконтроллеров;	- функциональная схема встраиваемых систем на базе микроконтроллера; - виды и назначение программного обеспечения для встраиваемых систем интегрированных сред разработки (IDE); - методы тестирования и способы отладки встраиваемых систем; - причины неисправностей и возможных сбоев программного кода; - способы информационного взаимодействия различных устройств встраиваемых систем

- выявлять причины неисправностей периферийных модулей встраиваемых систем.	через проводные и беспроводные каналы связи, в том числе сеть Интернет; - общее состояние производства и тенденции использования встраиваемых систем.
---	--

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем в часах
Объем образовательной программы учебной дисциплины максимальная учебная нагрузка	70
в т. ч.:	
теоретическое обучение	30
лабораторные работы	38
практические занятия	
самостоятельная работа	2
Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета	

2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины

Наименование разделов и тем	Номер учебного занятия	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная учебная работа обучающихся, курсовая работа (проект) (если предусмотрены)	Объем, час.	Коды ПК, ОК и личностных результатов, формированию которых способствует элемент программы
1	2	3	4	5
Тема 1. Общие Инструментальные средства разработки программного обеспечения для встраиваемых систем		Содержание учебного материала	28	ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4, ОК 5, ОК 9, ПК 2.3
	1	Современный уровень и тенденции развития инструментальных сред разработки (IDE) для встраиваемых систем.	2	
	2	Классификация средств разработки. Аппаратные и программные средства. Особенности применения языков высокого уровня в разработке приложений пользователя	2	
	3	Особенности разработки приложений работы в системе реального времени.	2	
	4	Библиотеки встроенных функций в составе IDE.	2	
	5	Программаторы и отладчики. Компиляторы языка C.	2	
	6	Самостоятельная работа Разработка SWOT-анализа по теме «Внутрисхемные эмуляторы, эмуляторы ПЗУ, мониторы отладки»	2	
	7	Практическое занятие № 1 Подключение к микроконтроллеру семисегментного светодиодного индикатора.	2	
	8	Практическое занятие № 2 Подключение к микроконтроллеру семисегментного светодиодного индикатора.	2	
	9	Практическое занятие № 3 Подключение к микроконтроллеру светодиодной матрицы	2	
	10	Практическое занятие № 4 Подключение к микроконтроллеру RGB-светодиода.	2	
	11	Практическое занятие № 5 Подключение к микроконтроллеру светодиодного шкального индикатора	2	
	12	Практическое занятие № 6 Подключение к микроконтроллеру аналогового датчика температуры	2	

	13	Практическое занятие № 7 Построение программируемого счетчика-таймера на микроконтроллере	2	
	14	Практическое занятие № 8 Построение программируемого счетчика-таймера на микроконтроллере	2	
Тема 2. Тестирование и отладка разработанного программного кода		Содержание учебного материала	42	ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4, ОК 5, ОК 9, ПК 2.3
	15	Единая система программной документации. Назначение, виды документов.	2	
	16	Понятие программного тестирования. Виды тестов. Составление плана тестирования.	2	
	17	Разработка модулей тестирования. Моделирование ситуаций.	2	
	18	Создание и использование разнообразных входных данных.	2	
	19	Поиск вероятных ошибок и сбоев в функционировании ПО.	2	
	20	Нахождение несоответствия интерфейса программы техническому описанию.	2	
	21	Поиск ошибок в логике работы программы и в документации на программу	2	
	22	Рефакторинг программного обеспечения	2	
	23	Контроль версий программы	2	
	24	Оформление результатов тестирования и отладки программного обеспечения	2	
	25	Практическое занятие № 9 Подключение к микроконтроллеру Модуля знакосинтезирующего ЖКИ.	2	
	26	Практическое занятие № 10 Подключение к микроконтроллеру Модуля знакосинтезирующего ЖКИ.	2	
	27	Практическое занятие № 11 Подключение к микроконтроллеру Модуля графического ЖКИ с сенсорным экраном	2	
	28	Практическое занятие № 12 Подключение к микроконтроллеру Модуля графического ЖКИ с сенсорным экраном	2	
	29	Практическое занятие № 13 Подключение к микроконтроллеру серводвигателя.	2	
	30	Практическое занятие № 14 Подключение к микроконтроллеру Серводвигателя	2	
	31	Практическое занятие № 15 Подключение к микроконтроллеру шагового двигателя	2	

	32	Практическое занятие № 16 Подключение к микроконтроллеру шагового двигателя	2	
	33	Практическое занятие № 17 Подключение к микроконтроллеру датчика по цифровому интерфейсу SPI	2	
	34	Практическое занятие № 18 Подключение к микроконтроллеру датчика по цифровому интерфейсу SPI	2	
	35	Практическое занятие № 19 Подключение к микроконтроллеру датчика по цифровому интерфейсу I2C	2	
<i>Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета</i>				

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Для реализации программы учебной дисциплины должны быть предусмотрены следующие специальные помещения:

Кабинет, оснащенный оборудованием:

- посадочные места по количеству обучающихся;
- рабочее место преподавателя;
- комплекты учебно-наглядных пособий;

Технические средства обучения:

- компьютер с лицензионным программным обеспечением.

Лаборатория микропроцессорной техники и встраиваемых устройств, оборудованная:

- рабочее место преподавателя: стол и стул, персональный компьютер с необходимым лицензионным программным обеспечением общего и профессионального назначения, МФУ;
- комплект проекционного оборудования (интерактивная доска в комплекте с проектором);
- рабочие места студентов (студенческий стол и стул на 15 посадочных мест), персональные компьютеры (15 шт.) с необходимым лицензионным обеспечением общего и профессионального назначения;
- образцы плат Arduino Mega, Uno, Nano;
- аппаратно-программный комплекс Arduino-12 шт.

3.2. Информационное обеспечение реализации программы

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации имеет печатные и/или электронные образовательные и информационные ресурсы, рекомендованные ФУМО, для использования в образовательном процессе.

3.2.1. Обязательные печатные и электронные издания

1 Сажнев, А. М. Микропроцессорные системы: цифровые устройства пособие для среднего профессионального образования /А. М. Сажнев. – Москва: Издательство Юрайт, 2023 – 139 с. – Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/518734>.

2 Коломейцева, М. Б. Основы импульсной и цифровой техники: учебное пособие для среднего профессионального образования / Т. В. Ягодкина. – Москва: Издательство Юрайт, 2023 – 124 с. – Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/516316>.

3 Берикашвили, В. Ш. Электроника и микроэлектроника: импульсная и цифровая электроника: учебное пособие для среднего профессионального образования / В. Ш. Берикашвили. – Москва: Издательство Юрайт, 2023 – 242 с. – Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/515401>.

4 Кувшинов, Д. Р. Основы программирования: учебное пособие для среднего профессионального образования / Д. Р. Кувшинов. – Москва: Издательство Юрайт, 2021 – 105 с. – Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/473687>

5 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. – Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/473118>

3.2.2. Дополнительные источники

1 Шамров, М. И. Программирование микроконтроллеров семейства CORTEX-M: учебное пособие / М. И. Шамров. – Москва: Российский университет транспорта (МИИТ), 2020 – 88 с. – Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. – URL: <https://www.iprbookshop.ru/115976.html>.

2 Гуров, В. В. Микропроцессорные системы: учебник / В.В. Гуров. – Москва: ИНФРА- М, 2022 – 336 с.

3 Мартин, Р. Чистая архитектура. Искусство разработки программного обеспечения. – Санкт-Петербург: Питер, 2018 – 352 с.: ил.

4 Матюшин, А.О. Программирование микроконтроллеров. Стратегия и тактика. – Москва: ДМК Пресс, 2017 – 356 с.

5 Матюшов, Н.В. Начало работы с микроконтроллерами STM8. – Москва: СОЛОН-Пресс, 2018 – 208 с.

6 Подбельский, В. В. Программирование. Базовый курс C#: учебник для среднего профессионального образования / В. В. Подбельский. – Москва: Издательство Юрайт, 2020 – 369 с. – Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/456697>.

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Результаты обучения	Критерии оценки	Методы оценки
Умения: - создавать и отлаживать программы реального времени средствами программной эмуляции и на аппаратных макетах; - находить ошибки в программном коде для встраиваемой системы и оценивать степень их критичности; - производить тестирование и отладку встраиваемых систем на базе микроконтроллеров; - выявлять причины неисправностей периферийных модулей встраиваемых систем.	точность выполнения работ, соответствие требованиям, выполнение за необходимое время	Практические занятия № 1-19
Знания: - функциональная схема встраиваемых систем на базе микроконтроллера; - виды и назначение программного обеспечения для встраиваемых систем интегрированных сред разработки (IDE); - методы тестирования и способы отладки встраиваемых систем; - причины неисправностей и возможных сбоев программного кода; - способы информационного взаимодействия различных устройств встраиваемых систем через проводные и беспроводные каналы связи, в том числе сеть Интернет; - общее состояние производства и тенденции использования встраиваемых систем.	Свободное владение информацией и её соответствие научным подходам	Текущий контроль: устный, письменный опрос, тестирование
Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета		