

«

»

.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ПМ.04 РАЗРАБОТКА ВСТРАИВАЕМОГО ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ

по программе подготовки специалистов среднего звена (ППССЗ) среднего профессионального образования

<i>Специальность:</i>	09.02.11 Разработка и управление программным обеспечением
<i>Обучение:</i>	по программе базовой подготовке
<i>Уровень образования, на базе которого осваивается ППССЗ:</i>	основное общее образование
<i>Квалификация:</i>	программист
<i>Форма обучения:</i>	очная

Рабочая программа профессионального модуля ПМ.04 Разработка встраиваемого программного обеспечения разработана на основе требований Федерального государственного образовательного стандарта (далее - ФГОС) среднего профессионального образования (СПО) по специальности 09.02.11 Разработка и управление программным обеспечением от 24.02.2025 N 138, для реализации основной профессиональной образовательной программы СПО на базе основного общего образования с получением среднего общего образования.

Рабочая программа подготовлена на основе и с использованием учебно-методических материалов и учебников образовательной платформы «Юрайт»

Разработчики:

филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Дагестанский государственный университет» в г. Хасавюрте (Филиал ДГУ в г. Хасавюрте)

Абдулаев А.Х. - преподаватель кафедры гуманитарных и естественно-научных дисциплин


Рецензент:

Абдусаламов Р.А. – зав. кафедрой информационного права и информатики ФГБОУ ВО ДГУ, к.п.н., доцент

Рабочая программа профессионального модуля рассмотрена и рекомендована к утверждению на заседании кафедры гуманитарных и естественно-научных дисциплин филиала ДГУ в г. Хасавюрте.

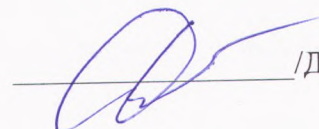
Протокол № 4 от «25.12.» 2025 г.

Зав. кафедрой

 Разаков Р.М.

Рабочая программа дисциплины согласована на заседании Учебно-методической комиссии филиала

Председатель УМК

 /Дадаев Д. Х./

«20» 01 2026 г.

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

ПМ.04 Разработка встраиваемого программного обеспечения

1.1. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Учебная дисциплина ПМ.04 Разработка встраиваемого программного обеспечения является частью профессионального цикла основной профессиональной образовательной программы в соответствии с ФГОС по специальности 09.02.11 Разработка и управление программным обеспечением.

Дисциплина реализуется в традиционном формате, с использованием интерактивных форм проведения учебных занятий, в синхронном и асинхронном режиме на образовательной платформе ЮРАЙТ <https://urait.ru/>.

1.2. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины

Содержание программы учебной ПМ.04 Разработка встраиваемого программного обеспечения направлено на достижение следующей цели: усвоение основных понятий, категорий, терминов и определений, относящихся к теории и практике построения и использования баз данных

Результатом освоения программы является овладение обучающимися общими компетенциями (ОК), профессиональные компетенции (ПК) и личностными результатами (ЛР):

Общие компетенции:

- 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.

Профессиональные компетенции:

- ПК 4.1. Разрабатывать аппаратные интерфейсы и драйверы.
- ПК 4.2. Реализовывать оптимизацию ресурсов встраиваемых систем.
- ПК 4.3. Разрабатывать встраиваемые программные модули.
- ПК 4.4. Реализовывать интерфейс взаимодействия компонентов встраиваемых систем.
- ПК 4.5. Выполнять тестирование и отладку встраиваемых систем.

Личностные результаты:

ЛР 1 Осознающий себя гражданином России и защитником Отечества, выражающий свою российскую идентичность в поликультурном и многоконфессиональном российском обществе, и современном мировом сообществе. Сознательный свое единство с народом России, с Российским государством, демонстрирующий ответственность за развитие страны. Проявляющий готовность к защите Родины, способный аргументированно отстаивать суверенитет и достоинство народа России, сохранять и защищать историческую правду о Российском государстве.

ЛР 2 Проявляющий активную гражданскую позицию на основе уважения закона и правопорядка, прав и свобод сограждан, уважения к историческому и культурному наследию России. Осознанно и деятельно выражающий неприятие дискриминации в обществе по социальным, национальным, религиозным признакам; экстремизма, терроризма, коррупции, антигосударственной деятельности. Обладающий опытом гражданской социально значимой деятельности (в студенческом самоуправлении, добровольчестве, экологических, природоохранных, военнопатриотических и др. объединениях, акциях, программах). Принимающий роль избирателя и участника общественных отношений, связанных с взаимодействием с народными избранниками.

ЛР 6 Ориентированный на профессиональные достижения, деятельно выражающий познавательные интересы с учетом своих способностей, образовательного и профессионального маршрута, выбранной квалификации.

ЛР 7 Осознающий и деятельно выражающий приоритетную ценность каждой человеческой жизни, уважающий достоинство личности каждого человека, собственную и чужую уникальность, свободу мировоззренческого выбора, самоопределения. Проявляющий бережливое и чуткое отношение к религиозной принадлежности каждого человека, предупредительный в отношении выражения прав и законных интересов других людей.

ЛР 8 Проявляющий и демонстрирующий уважение законных интересов и прав представителей различных этнокультурных, социальных, конфессиональных групп в российском обществе; национального достоинства, религиозных убеждений с учётом соблюдения необходимости обеспечения конституционных прав и свобод граждан. Понимающий и деятельно выражающий ценность межрелигиозного и межнационального согласия людей, граждан, народов в России. Выражающий сопричастность к преумножению и трансляции культурных традиций и ценностей многонационального российского государства, включенный в общественные инициативы, направленные на их сохранение.

ЛР 9 Сознательный ценность жизни, здоровья и безопасности. Соблюдающий и пропагандирующий здоровый образ жизни (здоровое питание, соблюдение гигиены, режим занятий и отдыха, физическая активность), демонстрирующий стремление к физическому совершенствованию. Проявляющий сознательное и обоснованное неприятие вредных привычек и опасных склонностей (курение, употребление алкоголя, наркотиков, психоактивных веществ, азартных игр, любых форм зависимостей), деструктивного поведения в обществе, в том числе в цифровой среде.

ЛР 16 Соответствующий ожиданиям работодателей: креативно мыслящий, эффективно сотрудничающий с другими людьми, осознанно выполняющий профессиональные требования, распределяющий время и другие ресурсы для выполнения поставленной задачи в установленный срок, ответственный, дисциплинированный, целеустремленный, стрессоустойчивый.

ЛР 17 Демонстрирующий культуру речи, в том числе в деловой переписке/переговорах, способный презентовать себя и продукт профессиональной Деятельности.

ЛР 18 Демонстрирующий способность использовать в цифровой среде различные

цифровые средства, позволяющие во взаимодействии с другими людьми достигать поставленных целей; предупреждающий собственное и чужое деструктивное поведение в сетевом пространстве.

С целью овладения указанным видом профессиональной деятельности и соответствующими профессиональными компетенциями обучающийся в ходе освоения должен:

Уметь

- ~ Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам
- ~ Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности
- ~ Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по правовой и финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях
- ~ Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде
- ~ Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста
- ~ 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
- ~ Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях
- ~ Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности
- ~ Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках
- ~ разрабатывать драйверы для управления аппаратными устройствами;
- ~ проектировать аппаратные интерфейсы для взаимодействия с другими устройствами;
- ~ отлаживать и тестировать аппаратные компоненты и интерфейсы;
- ~ работать с прошивкой и восстановлением встраиваемых систем;
- ~ разрабатывать аппаратную часть встраиваемых систем;
- ~ проектировать и настраивать схемы и печатные платы;
- ~ интегрировать аппаратную и программную части проекта;
- ~ работать с инструментами проектирования аппаратуры
- ~ оптимизировать код и данные для уменьшения потребления ресурсов;
- ~ разрабатывать алгоритмы с учетом ограниченных ресурсов;
- ~ использовать инструменты профилирования для выявления проблем производительности;
- ~ работать с аппаратными ускорителями, например FPGAs или DSPs
- ~ создавать и настраивать встроенные операционные системы;
- ~ работать с многозадачностью и управлением задачами;
- ~ разрабатывать драйверы и службы для встраиваемых ОС;
- ~ обеспечивать надежную работу встраиваемых систем.
- ~ проектировать и реализовывать протоколы для взаимодействия компонентов;
- ~ интегрировать встраиваемые системы с сетями и внешними устройствами;
- ~ обеспечивать безопасность и надежность коммуникаций.
- ~ разрабатывать и запускать тестовые сценарии для проверки функциональности встраиваемых систем;

~
~ основы оптимизации кода и данных;
~ методы и инструменты профилирования и анализа производительности;
~ технологии аппаратного ускорения и их применение.
~ принципы работы встраиваемых операционных систем;
~ архитектуру и конфигурации RTOS;
~ принципы работы многозадачности и планирования задач;
~ основы разработки драйверов для встраиваемых систем.
~ разработку модулей информационной системы в соответствии с техническим заданием;
~ методологию разработки модулей информационной системы;
~ основные инструменты разработки.
~ принципы и методы тестирования встраиваемых систем;
~ особенности отладки встраиваемых систем и инструменты для нее;
~ принципы работы эмуляторов и симуляторов;
~ методы аппаратного и программного тестирования

Владеть навыками:

- разработки драйверов устройств для встраиваемых систем;
- проектирования и настройки аппаратных интерфейсов, таких как SPI, I2C, UART;
- работы с микроконтроллерами и микропроцессорами;
- интеграции и тестирования аппаратных компонентов;
- работы с конкретными аппаратными платформами, такими как микроконтроллеры, FPGA, SoC;
- проектирования схем и печатных плат;
- использования инструментов для разработки аппаратной части встраиваемых систем;
- интеграции аппаратных и программных компонентов;
- разработки приложений под операционные системы реального времени (RTOS)
- оптимизации использования памяти и процессорного времени во встраиваемых системах;
- разработки алгоритмов для эффективной работы с ограниченными ресурсами;
- профилирования и анализа производительности встраиваемых систем;
- использования аппаратных ускорителей для оптимизации работы.
- разработки приложений под операционные системы реального времени (RTOS);
- конфигурации и настройки ядра операционной системы;
- работы с планировщиками задач и многозадачностью;
- реализации драйверов для работы с аппаратными ресурсами.
- разработки протоколов и интерфейсов взаимодействия между компонентами встраиваемых систем;
- интеграции встраиваемых систем с внешними устройствами и сетями;
- работы с различными коммуникационными протоколами (например, Zigbee, UART, SPI, CAN, Ethernet).
- создания тестовых сценариев и единиц тестирования для встраиваемых систем;
- отладки и анализа проблем в работе встраиваемых систем;
- использования инструментов и оборудования для тестирования аппаратных и программных компонентов;
- работы с эмуляторами и симуляторами для встраиваемых систем

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1 Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Код ОК, ПК	Наименования разделов профессионального модуля	Всего, час.	В т.ч. в форме практической подготовки	Обучение по МДК, в т.ч.:	Лекции	Практические занятия	Самостоятельная работа	Производственная практика	Учебная практика	Производственная преддипломная практика
1	2	3	4	5	6	7	8	10		
ОК.01 – ОК.09, ПК 3.1 – ПК 3.5	Раздел 1. Разработка встраиваемых программных модулей	180	90	180	32	90	54			
	Раздел 2. Тестирование встраиваемого программного обеспечения	108	54	108	32	54	18			
	Производственная практика	144	144					144		
	Учебная практика	144	144						144	
	Производственная преддипломная практика	144	144							144
	Промежуточная аттестация	0								
	Всего:	585	432	288	64	144	72	144	144	144

2.2. Тематический план и содержание дисциплины

Раздел 1. Разработка встраиваемых программных модулей

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов	Уровень освоения
Тема 1. Эволюция технологии программирования.	Содержание учебного материала Лекция Неструктурированное программирование. Процедурное и модульное программирование. Объектно-ориентированное программирование. Декларативное программирование. Компонентные технологии. Перспективы развития технологий программирования	4	
	Практическое занятие Решение разноуровневых заданий: https://urait.ru/viewer/tehnologiya-razrabotki-programmnogo-obespecheniya-585518#page/31	15	оценка навыка анализа и решения профессиональных заданий
	Самостоятельная работа обучающихся Изучение основной и дополнительной литературы по теме: 1. Гниденко, И. Г. Технология разработки программного обеспечения : учебник для среднего профессионального образования / И. Г. Гниденко, Ф. Ф. Павлов,	8	Тестирование

	<p>Д. Ю. Федоров. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 248 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-18131-9. — С. 19 — 31 — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/585518/p.19-31</p> <p>Интерактивные формирующие тесты 1. https://urait.ru/viewer/tehnologiya-razrabotki-programmnogo-obespecheniya-585518#page/31 - Эволюция технологии программирования</p>		
Тема 2. Основные этапы технологии программирования.	<p>Содержание учебного материала Лекция Алгоритмы и программы. Жизненный цикл программы. Постановка задачи и спецификация программы. Проектирование и реализация программы. Документирование программ</p>	4	
	<p>Практическое занятие Решение разноуровневых заданий: https://urait.ru/viewer/tehnologiya-razrabotki-programmnogo-obespecheniya-585518#page/51</p>	15	оценка навыка анализа и решения профессиональных заданий
	<p>Самостоятельная работа обучающихся Изучение основной и дополнительной литературы по теме: 1. <i>Гниденко, И. Г.</i> Технология разработки программного обеспечения : учебник для среднего профессионального образования / И. Г. Гниденко, Ф. Ф. Павлов, Д. Ю. Федоров. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 248 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-18131-9. — С. 32 — 51 — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/585518/p.32-51</p> <p>Интерактивные формирующие тесты 1. https://urait.ru/viewer/tehnologiya-razrabotki-programmnogo-obespecheniya-585518#page/51 - Основные этапы технологии программирования</p>	8	Тестирование
Тема 3. Пользовательский интерфейс.	<p>Содержание учебного материала Лекция Типы пользовательских интерфейсов. Классификация диалогов и их реализация. Основные компоненты интерфейсов</p>	4	
	<p>Практическое занятие Решение разноуровневых заданий: https://urait.ru/viewer/tehnologiya-razrabotki-programmnogo-obespecheniya-585518#page/58</p>	15	оценка навыка анализа и решения профессиональных заданий

	<p>Самостоятельная работа обучающихся Изучение основной и дополнительной литературы по теме: 1. <i>Гниденко, И. Г.</i> Технология разработки программного обеспечения : учебник для среднего профессионального образования / И. Г. Гниденко, Ф. Ф. Павлов, Д. Ю. Федоров. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 248 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-18131-9. — С. 52 — 58 — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/585518/p.52-58</p> <p>Интерактивные формирующие тесты 1. https://urait.ru/viewer/tehnologiya-razrabotki-programmnogo-obespecheniya-585518#page/58 - Пользовательский интерфейс</p>	8	Тестирование
<p>Тема 4. Программирование на языке высокого уровня Python.</p>	<p>Содержание учебного материала Лекция Знакомство с языком программирования Python. Интеллектуальный калькулятор. Переменные. Функции. Программы в отдельном файле. Область видимости переменных. Применение функций. Строки и операции над строками. Операции над строками. Дополнительные возможности функции print. Ввод значений с клавиатуры. Логические выражения. Условная инструкция if. Строки документации. Модули. Создание собственных модулей. Автоматизированное тестирование функций. Строковые методы. Списки. Итерации. Множества. Кортежи. Словари. Обработка исключений в Python. Работа с файлами. Регулярные выражения. Объектно-ориентированное программирование на Python. Разработка приложений с графическим интерфейсом. Реализация алгоритмов</p>	8	
	<p>Практическое занятие Решение разноуровневых заданий: https://urait.ru/viewer/tehnologiya-razrabotki-programmnogo-obespecheniya-585518#page/159</p>	15	оценка навыка анализа и решения профессиональных заданий
	<p>Самостоятельная работа обучающихся Изучение основной и дополнительной литературы по теме: 1. <i>Гниденко, И. Г.</i> Технология разработки программного обеспечения : учебник для среднего профессионального образования / И. Г. Гниденко, Ф. Ф. Павлов, Д. Ю. Федоров. — 2-е изд., перераб. и</p>	8	Тестирование

	<p>доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 248 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-18131-9. — С. 61 — 159 — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/585518/p.61-159</p> <p>Интерактивные формирующие тесты 1. https://urait.ru/viewer/tehnologiya-razrabotki-programmnogo-obespecheniya-585518#page/159 - Программирование на языке высокого уровня Python</p>		
Тема 5. Программирование на языке высокого уровня С.	<p>Содержание учебного материала Лекция Структура программы. Константы и переменные. Операции над данными. Основные алгоритмические структуры. Указатели. Обработка массивов. Функции. Функции ввода-вывода данных. Обработка строк. Работа с файлами. Типы данных, определяемые пользователем. Расширения языка С++</p>	4	
	<p>Практическое занятие Решение разноуровневых заданий: https://urait.ru/viewer/tehnologiya-razrabotki-programmnogo-obespecheniya-585518#page/241</p>	15	оценка навыка анализа и решения профессиональных заданий
	<p>Самостоятельная работа обучающихся Изучение основной и дополнительной литературы по теме: 1. <i>Гниденко, И. Г.</i> Технология разработки программного обеспечения : учебник для среднего профессионального образования / И. Г. Гниденко, Ф. Ф. Павлов, Д. Ю. Федоров. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 248 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-18131-9. — С. 160 — 241 — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/585518/p.160-241</p> <p>Интерактивные формирующие тесты 1. https://urait.ru/viewer/tehnologiya-razrabotki-programmnogo-obespecheniya-585518#page/241 - Программирование на языке высокого уровня С</p>	8	Тестирование
Тема 6. Разработка программного приложения на языке С.	<p>Содержание учебного материала Лекция Разработка программного приложения на языке С.</p>	4	

	<p>Самостоятельная работа обучающихся Изучение основной и дополнительной литературы по теме: 1. <i>Гниденко, И. Г.</i> Технология разработки программного обеспечения : учебник для среднего профессионального образования / И. Г. Гниденко, Ф. Ф. Павлов, Д. Ю. Федоров. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 248 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-18131-9. — С. 242 — 246 — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/585518/p.242-246</p>	8	
Тема 7. Интеграция языков программирования Python и С.	<p>Содержание учебного материала Лекция Интеграция языков программирования Python и С.</p>	4	
	<p>Практическое занятие Решение разноуровневых заданий: https://urait.ru/viewer/tehnologiya-razrabotki-programmnogo-obespecheniya-585518#page/250</p>	15	оценка навыка анализа и решения профессиональных заданий
	<p>Самостоятельная работа обучающихся Изучение основной и дополнительной литературы по теме: 1. <i>Гниденко, И. Г.</i> Технология разработки программного обеспечения : учебник для среднего профессионального образования / И. Г. Гниденко, Ф. Ф. Павлов, Д. Ю. Федоров. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 248 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-18131-9. — С. 247 — 250 — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/585518/p.247-250</p>	6	Тестирование
	Патт	4	
	ИТОГО	180	

Раздел 2. Тестирование встраиваемого программного обеспечения

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов	Уровень освоения
-----------------------------	---	-------------	------------------

Тема 1. Верификация, тест-дизайн, юнит- тестирование	Лекция Особенности тестирования embedded-систем Типы тестов: unit, integration, system, field Тест-дизайн для embedded: эквивалентность, границы, переходы Введение в TDD, CI, mocking окружения Юнит-тесты: Ceedling, Unity, GoogleTest	10	
	Практическое занятие 1. Написание модульных тестов на функцию фильтрации 2. Генерация отчета покрытия 3. Использование Ceedling + Fake Function Framework 4. Подключение GoogleTest для C++ 5. Реализация теста с мок-датчиком температуры	18	Устный/ письменный опрос
	Самостоятельная работа обучающихся Изучение основной и дополнительной литературы по теме: Котляров, В. П. Основы тестирования программного обеспечения : учебное пособие для СПО / В. П. Котляров. — 2-е изд. — Саратов : Профобразование, 2025. — 336 с. — ISBN 978-5- 4488-0364-2. — Текст : электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROФобразование : [сайт]. — URL: https://profspo.ru/books/153351	6	
Тема 2. Интеграция, нагрузка, тесты безопасности	Лекция Интеграционное тестирование модулей: SPI+UART, RTOS+CAN Нагрузочное тестирование: память, CPU, I/O Стресс-тесты и failover сценарии Тестирование отказоустойчивости и времени реакции Аспекты безопасности и тестирование на проникновение	10	
	Практическое занятие 1. Проверка устойчивости модуля к фоновому шуму (интерфейс + задачи) 2. Измерение загрузки CPU при 1000 событий/сек 3. Инициация намеренного сбоя и анализ логов 4. Инъекция ошибок через UART 5. Тест на восстановление связи после обрыва	18	Устный/ письменный опрос
	Самостоятельная работа обучающихся Изучение основной и дополнительной литературы по теме: Котляров, В. П. Основы тестирования программного обеспечения : учебное пособие для СПО / В. П. Котляров. — 2-е изд. — Саратов : Профобразование, 2025. — 336 с. — ISBN 978-5- 4488-0364-2. — Текст : электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной	6	

	среды СПО PROFобразование : [сайт]. — URL: https://profspo.ru/books/153351		
Тема 3. Инструменты тестирования и CI/CD	Лекция Использование симуляторов (QEMU, Proteus) Hardware-in-the-loop (HIL), стенды и макеты Интеграция CI/CD с тестами Анализ покрытия кода, интеграция Allure Подготовка среды для регрессионного тестирования	12	
	Практическое занятие 1. Запуск теста прошивки в QEMU 2. Сценарий HIL с внешним устройством 3. Построение CI с этапом интеграционного теста 4. Генерация Allure-отчета 5. Настройка стенда для полевых испытаний (датчики + логгер)	18	Устный/ письменный опрос
	Самостоятельная работа обучающихся Изучение основной и дополнительной литературы по теме: Котляров, В. П. Основы тестирования программного обеспечения : учебное пособие для СПО / В. П. Котляров. — 2-е изд. — Саратов : Профобразование, 2025. — 336 с. — ISBN 978-5-4488-0364-2. — Текст : электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROFобразование : [сайт]. — URL: https://profspo.ru/books/153351	6	
	Патт	4	
	ИТОГО	108	

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1 Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Для проведения учебных занятий используются, оборудованные техническими средствами кабинеты и лаборатории. Реализация программы дисциплины **ПМ.04 Разработка встраиваемого программного обеспечения** осуществляется в учебном кабинете Разработки и интеграции программных решений, в котором есть возможность проводить занятия, групповые и индивидуальные консультации, текущий контроль и промежуточную аттестацию, как в традиционной форме, так и с использованием интерактивных технологий и различных образовательных методик. Имеются также учебные аудитории для самостоятельной работы, кабинеты для проведения практических занятий, оснащенные оборудованием, техническими средствами обучения и материалами, учитывающими требования ФГОС СПО.

Оборудование учебного кабинета: компьютер либо ноутбук с предустановленным стандартным программным обеспечением, широкополосный доступ в сеть Интернет. Используется либо свободно распространяемое программное обеспечение, либо поставляемое по лицензии образовательной организации; посадочные места по количеству обучающихся; рабочее место преподавателя; комплект учебно-наглядных пособий.

Технические средства обучения: для отображения презентаций используется проектор, стационарный или переносной экран либо интерактивная доска. В е созданы все условия, позволяющие широко использовать в образовательном процессе информационные технологии,

своевременно обеспечивать обновление нормативной документации, необходимой информации и оперативный доступ к ней. Установлены лицензионные программы, справочно-правовая система «КонсультантПлюс».

Учебники и учебные пособия по дисциплине ПМ.04 Разработка встраиваемого программного обеспечения находятся в свободном доступе для преподавателей и студентов в библиотеке а ДГУ. Библиотека а оборудована рабочими местами в читальном зале и выходом в Интернет для работы с электронными книгами, учебниками, учебными пособиями.

При проведении синхронных и асинхронных занятий используется электронная образовательная платформа «Юрайт» и электронные образовательные ресурсы Научной библиотеки ДГУ.

Доступ к контенту и сервисам на образовательной платформе «Юрайт» и электронном ресурсе цифровой образовательной среды СПО PROФобразование предоставляется в соответствии с условиями подписки учебного заведения. Пароль и логин к личному кабинету студента

3.2 Информационное обеспечение обучения

Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы

Основные источники:

1. Гниденко, И. Г. Технология разработки программного обеспечения : учебник для среднего профессионального образования / И. Г. Гниденко, Ф. Ф. Павлов, Д. Ю. Федоров. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 248 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-18131-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/585518>
2. Котляров, В. П. Основы тестирования программного обеспечения : учебное пособие для СПО / В. П. Котляров. — 2-е изд. — Саратов : Профобразование, 2025. — 336 с. — ISBN 978-5-4488-0364-2. — Текст : электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROФобразование : [сайт]. — URL: <https://profspo.ru/books/153351>

Интернет-ресурсы:

1. Образовательная платформа Юрайт urait.ru

3.3 Образовательные технологии

Учебная деятельность обучающихся по дисциплине предусматривает учебные занятия (практическое занятие, лекция), самостоятельную работу, а также другие виды учебной деятельности.

В учебной деятельности по дисциплине используются различные образовательные технологии, в том числе:

синхронные занятия лекционного типа

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов учебного плана. На первой лекции лектор обязан предупредить студентов, применительно к какому базовому учебнику (учебникам, учебным пособиям) будет прочитан курс. Лекционный курс должен давать наибольший объем информации и обеспечивать более глубокое понимание учебных вопросов при значительно меньшей затрате времени, чем это требуется большинству студентов на самостоятельное изучение материала.

В смешанном обучении с применением дистанционных образовательных технологий студенты могут изучать лекционный материал в асинхронном режиме, готовить вопросы к занятиям семинарского типа.

Синхронные занятия семинарского (практического) типа

Занятия представляют собой детализацию лекционного теоретического материала, проводятся в целях закрепления курса и охватывают все основные разделы.

Основной формой проведения занятий является обсуждение наиболее проблемных и сложных вопросов по отдельным темам, а также разбор примеров и ситуаций в аудиторных условиях. В обязанности преподавателя входят: оказание методической помощи и консультирование студентов по соответствующим темам курса. Активность на занятиях оценивается по следующим критериям:

ответы на вопросы, предлагаемые преподавателем;

участие в дискуссиях;

выполнение разноуровневых заданий (задач).

Ответ должен быть аргументированным, развернутым, не односложным, содержать ссылки на источники.

Доклады и оппонирование докладов проверяют степень владения теоретическим материалом, а также корректность и строгость рассуждений.

В синхронном и асинхронном режиме используется сервис «Юрайт.Задания».

Асинхронные дистанционные занятия

В смешанном обучении с применением дистанционных образовательных технологий студенты могут осваивать лекционный материал в асинхронном режиме, готовить вопросы к синхронным семинарским (практическим) занятиям.

Для асинхронных занятий применяется следующая методика:

повторение и закрепление предыдущей темы (раздела);

изучение базовой и дополнительной рекомендуемой литературы, просмотр (прослушивание) медиаматериалов к новой теме (разделу);

тезисное конспектирование ключевых положений, терминологии, алгоритмов;

самостоятельная проверка освоения материала через интерактивный фонд оценочных средств (тесты);

выполнение рекомендуемых заданий;

фиксация возникающих вопросов и затруднений.

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Контроль и оценка результатов освоения дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения практических занятий, тестирования, а также выполнения обучающимися индивидуальных заданий, проектов, исследований и др.

Результаты (основные умения, освоенные профессиональные компетенции)	Коды формируемых профессиональных и общих компетенций	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
<p>Уметь Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие,</p>	<p>ОК 01. ОК 02. ОК 03 ОК 04 ОК 05 ОК 06 ОК 07 ОК 08 ОК 09. ПК 4.1</p>	<p>Текущий контроль: - устный (письменный) опрос; Тестирование; оценка навыка анализа и решения профессиональных задач, самостоятельная работа.</p>

<p>предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по правовой и финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях</p> <p>Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде</p> <p>Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста</p> <p>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</p> <p>Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях</p> <p>Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности</p> <p>Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках</p> <p>разрабатывать драйверы для управления аппаратными устройствами;</p> <p>проектировать аппаратные интерфейсы для взаимодействия с другими устройствами;</p> <p>отлаживать и тестировать аппаратные компоненты и интерфейсы;</p> <p>работать с прошивкой и восстановлением встраиваемых систем;</p> <p>разрабатывать аппаратную часть встраиваемых систем;</p> <p>проектировать и настраивать схемы и печатные платы;</p> <p>интегрировать аппаратную и программную части проекта;</p> <p>работать с инструментами проектирования аппаратуры</p> <p>оптимизировать код и данные для уменьшения потребления ресурсов;</p> <p>разрабатывать алгоритмы с учетом</p>	<p>ПК 4.2 ПК 4.3 ПК 4.4 ПК 4.5</p> <p>ЛР1, ЛР 2, ЛР 6, ЛР 7, ЛР 8, ЛР 9, ЛР 16–18</p>	
---	---	--

ограниченных ресурсов;
использовать инструменты профилирования для выявления проблем производительности;
работать с аппаратными ускорителями, например FPGAs или DSPs
создавать и настраивать встроенные операционные системы;
работать с многозадачностью и управлением задачами;
разрабатывать драйверы и службы для встраиваемых ОС;
обеспечивать надежную работу встраиваемых систем.
проектировать и реализовывать протоколы для взаимодействия компонентов;
интегрировать встраиваемые системы с сетями и внешними устройствами;
обеспечивать безопасность и надежность коммуникаций.
разрабатывать и запускать тестовые сценарии для проверки функциональности встраиваемых систем;
выявлять и исправлять ошибки и несоответствия в работе системы;
проводить аппаратное и программное тестирование;
использовать инструменты анализа и отладки для поиска и устранения проблем

Знать

актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить; основные источники информации и ресурсы для решения задач и проблем в профессиональном и/или социальном контексте;
алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях;
методы работы в профессиональной и смежных сферах; структуру плана для решения задач; порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности
номенклатура информационных источников, применяемых в профессиональной деятельности; приемы структурирования информации; формат оформления результатов поиска информации, современные средства и устройства информатизации; порядок их применения и программное обеспечение в профессиональной деятельности в том числе

с использованием цифровых средств
содержание актуальной нормативно-правовой документации; современная научная и профессиональная терминология; возможные траектории профессионального развития и самообразования; основы предпринимательской деятельности; основы финансовой грамотности; правила разработки бизнес-планов; порядок выстраивания презентации; кредитные банковские продукты
психологические основы деятельности коллектива, психологические особенности личности; основы проектной деятельности особенности социального и культурного контекста; правила оформления документов и построения устных сообщений
сущность гражданско-патриотической позиции, общечеловеческих ценностей; значимость профессиональной деятельности по специальности; стандарты антикоррупционного поведения и последствия его нарушения
правила экологической безопасности при ведении профессиональной деятельности; основные ресурсы, задействованные в профессиональной деятельности; пути обеспечения ресурсосбережения; принципы бережливого производства; основные направления изменения климатических условий региона
роль физической культуры в общекультурном, профессиональном и социальном развитии человека; основы здорового образа жизни; условия профессиональной деятельности и зоны риска физического здоровья для специальности; средства профилактики перенапряжения
правила построения простых и сложных предложений на профессиональные темы; основные общеупотребительные глаголы (бытовая и профессиональная лексика); лексический минимум, относящийся к описанию предметов, средств и процессов профессиональной деятельности; особенности произношения; правила чтения текстов профессиональной направленности
принципы работы аппаратных интерфейсов и протоколов связи;
основы архитектуры микроконтроллеров и микропроцессоров;

принципы работы драйверов устройств;
спецификацию аппаратных интерфейсов, таких как SPI, I2C, UART;
принципы встраиваемой системной архитектуры;
основы архитектуры и характеристики различных аппаратных платформ;
принципы проектирования схем и печатных плат;
инструменты и технологии для разработки аппаратной части встраиваемых систем;
принципы интеграции аппаратных и программных компонентов;
устройство операционных систем реального времени
принципы работы встраиваемых систем и ограничения по ресурсам;
основы оптимизации кода и данных;
методы и инструменты профилирования и анализа производительности;
технологии аппаратного ускорения и их применение.
принципы работы встраиваемых операционных систем;
архитектуру и конфигурации RTOS;
принципы работы многозадачности и планирования задач;
основы разработки драйверов для встраиваемых систем.
разработку модулей информационной системы в соответствии с техническим заданием;
методологию разработки модулей информационной системы;
основные инструменты разработки.
принципы и методы тестирования встраиваемых систем;
особенности отладки встраиваемых систем и инструменты для нее;
принципы работы эмуляторов и симуляторов;
методы аппаратного и программного тестирования

Владеть навыками:

- разработки драйверов устройств для встраиваемых систем;
- проектирования и настройки аппаратных интерфейсов, таких как SPI, I2C, UART;
- работы с микроконтроллерами и микропроцессорами;
- интеграции и тестирования аппаратных компонентов;

<ul style="list-style-type: none"> – работы с конкретными аппаратными платформами, такими как микроконтроллеры, FPGA, SoC; – проектирования схем и печатных плат; – использования инструментов для разработки аппаратной части встраиваемых систем; – интеграции аппаратных и программных компонентов; разработки приложений под операционные системы реального времени (RTOS) – оптимизации использования памяти и процессорного времени во встраиваемых системах; – разработки алгоритмов для эффективной работы с ограниченными ресурсами; – профилирования и анализа производительности встраиваемых систем; использования аппаратных ускорителей для оптимизации работы. – разработки приложений под операционные системы реального времени (RTOS); – конфигурации и настройки ядра операционной системы; – работы с планировщиками задач и многозадачностью; реализации драйверов для работы с аппаратными ресурсами. – разработки протоколов и интерфейсов взаимодействия между компонентами встраиваемых систем; – интеграции встраиваемых систем с внешними устройствами и сетями; работы с различными коммуникационными протоколами (например, Zigbee, UART, SPI, CAN, Ethernet). – создания тестовых сценариев и единиц тестирования для встраиваемых систем; – отладки и анализа проблем в работе встраиваемых систем; – использования инструментов и оборудования для тестирования аппаратных и программных компонентов; работы с эмуляторами и симуляторами для встраиваемых систем 		
<p>Форма контроля: может проводиться в форме тестирования, в письменной, а также в устной форме.</p>		