

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Асият Шамс Мамедов
Должность: директор
Дата подписания: 12.12.2025 16:07:20
36e006679f5218c2e59fedbad0be9af0cdb36f37

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ**
Филиал федерального государственного бюджетного образовательного
учреждения высшего образования
«Дагестанский государственный университет» в г. Избербаше
Отделение среднего профессионального образования

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
МДК.04.02 ТЕСТИРОВАНИЕ ВСТРАИВАЕМОГО ПРОГРАММНОГО
ОБЕСПЕЧЕНИЯ
по программе подготовки специалистов среднего звена (ППССЗ) среднего
профессионального образования

Специальность: *09.02.11 Разработка и управление
программным обеспечением*
Обучение: *по программе базовой подготовки*
Уровень
образования, на базе *Среднее общее образование*
которого осваивается *основное общее образование*
Квалификация: *программист*
Форма обучения: *очная*

Избербаш, 2026 г.

Рабочая программа дисциплины **МДК.04.02 ТЕСТИРОВАНИЕ 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»

Организация разработчик: филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования в г. Избербаше

Разработчики: Кагирова А.Х. - зав. ПЦК отделения СПО филиала ДГУ в г. Избербаш, к.п.н.,

Магомедова З.А. - зав. отделением СПО филиала ДГУ в г. Избербаш

Рабочая программа одобрена: на заседании ПЦК отд. СПО ИФ ДГУ от «12» 12.2025 г. протокол №5

Директор _____ « Алиев Ш.И.

Рабочая программа дисциплины подготовки специалистов среднего звена среднего профессионального образования по специальности **09.02.11 «Разработка и управление программным обеспечением»** согласована с работодателями:

Управление Федеральной антимонопольной службы по Республике Дагестан
Руководитель Управления

_____ «
Бабаев Каир Абуталибович
М.П.

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

МДК.04.02 Тестирование встраиваемого программного обеспечения

1.1. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Учебная дисциплина МДК.04.02 Тестирование 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 МДК.04.02 Тестирование 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. Сознующий 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;

- 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;

- пецификацию 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;
- 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

Вид учебной работы Объем часов

Максимальная учебная нагрузка (всего)	108
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	86
в том числе:	
Лекции	32
Практические занятия	54
Самостоятельная работа	18
Промежуточная аттестация в форме зачета с оценкой – 7	4

2.2. Тематический план и содержание дисциплины

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов	Уровень освоения
<p>Тема 1. Верификация, тест-дизайн, юнит-тестирование</p>	<p>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</p>	10	
	<p>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</p>	18	Устный/ письменный опрос
	<p>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 978-54488-0364-2. — Текст : электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROобразование : [сайт]. — URL: https://profspo.ru/books/153351</p>	6	
<p>Тема 2. Интеграция, нагрузка, тесты безопасности</p>	<p>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</p>	10	
	<p>Практическое занятие 1. Проверка устойчивости модуля к фоновому</p>	18	Устный/ письменный

	<p>шуму (интерфейс + задачи)</p> <p>2. Измерение загрузки CPU при 1000 событий/сек</p> <p>3. Инициация намеренного сбоя и анализ логов</p>		опрос
	<p>Самостоятельная работа обучающихся</p> <p>Изучение основной и дополнительной литературы по теме:</p> <p>Котляров, В. П. Основы тестирования программного обеспечения : учебное пособие для СПО / В. П. Котляров. — 2-е изд. — Саратов : Профобразование, 2025. — 336 с. — ISBN 978-54488-0364-2. — Текст : электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROобразование : [сайт]. — URL: https://profspo.ru/books/153351</p>	6	
Тема 3. Инструменты тестирования и CI/CD	<p>Лекция</p> <p>Использование симуляторов (QEMU, Proteus) Hardware-in-the-loop (HIL), стенды и макеты</p> <p>Интеграция CI/CD с тестами</p> <p>Анализ покрытия кода, интеграция Allure</p> <p>Подготовка среды для регрессионного тестирования</p>	12	
	<p>Практическое занятие</p> <p>1. Запуск теста прошивки в QEMU</p> <p>2. Сценарий HIL с внешним устройством</p> <p>3. Построение CI с этапом интеграционного теста</p> <p>4. Генерация Allure-отчета</p> <p>5. Настройка стенда для полевых</p>	18	Устный / письменный опрос
	<p>Самостоятельная работа обучающихся</p> <p>Изучение основной и дополнительной литературы по теме:</p> <p>Котляров, В. П. Основы тестирования программного обеспечения : учебное пособие для СПО / В. П. Котляров. — 2-е изд. — Саратов : Профобразование, 2025. — 336 с. — ISBN 978-54488-0364-2. — Текст : электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROобразование : [сайт]. — URL: https://profspo.ru/books/153351</p>	6	
	Патт	4	Дифф зачет
	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 МДК.04.02 Тестирование 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 филиале 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 МДК.04.02 Тестирование встраиваемого программного обеспечения находятся в свободном доступе для преподавателей и студентов в библиотеке филиала ДГУ. Библиотека филиала 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. 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:

2. Образовательная платформа <https://profspo.ru/books/>

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, приобретенные профессиональные компетенции)	Коды формируемых профессиональных и	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
Уметь Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам Использовать современные средства поиска,	ОК 01. ОК 02. ОК 03 ОК 04 ОК 05	Текущий - устный опрос; Тестирование; оценка навыка

<p>анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности</p> <p>Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, 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; 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</p>	<p>ОК 06 ОК 07 ОК 08 ОК 09. ПК 4.1 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>	<p>решения профессиональных задач, самостоятельная работа.</p>
---	---	--

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;
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;

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

<ul style="list-style-type: none">- 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		
--	--	--

Форма контроля: может проводиться в форме тестирования, в письменной, а также в устной форме.