

Министерство цифрового развития, связи и массовых коммуникаций Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики»
(СибГУТИ)

Уральский технический институт связи и информатики (филиал) в г. Екатеринбурге
(УрТИСИ СибГУТИ)

Утверждаю
Директор УрТИСИ СибГУТИ

Е.А. Минина

«28» 11 2025 г.

Оценочные материалы текущего контроля и промежуточной аттестации
по профессиональному модулю

ПМ.02 РАЗРАБОТКА И ИНТЕГРАЦИЯ МОДУЛЕЙ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ

для специальности:

09.02.11 Разработка и управление программным обеспечением

Квалификация: программист

Год начала подготовки: 2026

Екатеринбург
2025

Министерство цифрового развития, связи и массовых коммуникаций Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики»
(СибГУТИ)
Уральский технический институт связи и информатики (филиал) в г. Екатеринбурге
(УрТИСИ СибГУТИ)

Утверждаю
Директор УрТИСИ СибГУТИ
_____ Е.А. Минина
« ____ » _____ 2025 г.

Оценочные материалы текущего контроля и промежуточной аттестации
по профессиональному модулю

ПМ.02 РАЗРАБОТКА И ИНТЕГРАЦИЯ МОДУЛЕЙ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ

для специальности:

09.02.11 Разработка и управление программным обеспечением

Квалификация: программист

Год начала подготовки: 2026

Екатеринбург
2025

Оценочные материалы составили:

Ермоленко О.М. - преподаватель ЦК ИТиАСУ кафедры ИСТ

Тупицын К.М. - преподаватель ЦК ИТиАСУ кафедры ИСТ

Одобрено цикловой комиссией
Информационных технологий и АСУ
кафедры Информационных систем и
технологий.

Протокол 3 от 27.11.25

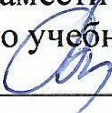
Председатель цикловой комиссии

 О.М. Ермоленко

Согласовано

Заместитель директора

по учебной работе

 А.Н. Белякова

Оценочные материалы составили:

Ермоленко О.М. - преподаватель ЦК ИТиАСУ кафедры ИСТ

Тупицын К.М. - преподаватель ЦК ИТиАСУ кафедры ИСТ

Одобрено цикловой комиссией

Информационных технологий и АСУ
кафедры Информационных систем и
технологий.

Протокол ____ от _____

Председатель цикловой комиссии

_____ О.М. Ермоленко

Согласовано

Заместитель директора
по учебной работе

_____ А.Н. Белякова

1 Общие положения

Комплект оценочных материалов предназначен для проверки результатов освоения профессионального модуля ПМ.02 Разработка и интеграция модулей программного обеспечения образовательной программы по специальности 09.02.11 Разработка и управление программным обеспечением в части овладения видом деятельности «Разработка и интеграция модулей программного обеспечения».

Форма аттестации по профессиональному модулю - экзамен. Итогом экзамена является однозначное решение: «вид деятельности освоен/не освоен».

2 Формы контроля и оценивания элементов профессионального модуля

Таблица 1

Элемент модуля	Форма контроля и оценивания	
	Промежуточная аттестация	Текущий контроль
МДК.02.01 Разработка программных модулей.	Экзамен.	- проверка отчетов по практическим занятиям; - проверка выполнения самостоятельных работ; - проверка теоретических знаний по междисциплинарному курсу в форме тестирования.
МДК.02.02 Осуществление интеграции программных модулей.	Экзамен.	- проверка отчетов по практическим занятиям; - проверка выполнения самостоятельных работ; - проверка теоретических знаний по междисциплинарному курсу в форме тестирования. - защита курсового проекта.
МДК.02.03 Поддержка и тестирование программных модулей.	Дифференцированный зачет.	- проверка отчетов по практическим занятиям; - проверка выполнения самостоятельных работ; - проверка теоретических знаний по междисциплинарному курсу в форме тестирования.
МДК.02.04 Математическое моделирование.	Дифференцированный зачет.	- проверка отчетов по практическим занятиям; - проверка выполнения самостоятельных работ; - проверка теоретических знаний по междисциплинарному курсу в форме тестирования.
МДК.02.05 Численные методы.	Дифференцированный зачет.	- проверка отчетов по практическим занятиям; - проверка выполнения самостоятельных работ; - проверка теоретических знаний по междисциплинарному курсу в форме тестирования.
МДК.02.06 Безопасность программного обеспечения.	Экзамен.	- проверка отчетов по практическим занятиям; - проверка выполнения самостоятельных работ; - проверка теоретических знаний по междисциплинарному курсу в форме тестирования.
УП.02 Учебная практика.	Дифференцированный зачет.	- наблюдение во время выполнения заданий.
ПП.02 Производственная практика.	Комплексный дифференцированный зачет.	- наблюдение во время выполнения заданий.
ПМ.02.ЭК Экзамен по модулю.	Экзамен.	- наблюдение во время выполнения заданий.

Перечень зачетных тем по всем МДК

Таблица 2

Название МДК	Зачетные темы МДК	Форма контроля
МДК.02.01 Разработка программных модулей.	Тема 1.1 Объектно-ориентированное программирование и использование принципов объектно-ориентированного программирования при разработке программных модулей.	Защита практических работ, самостоятельных работ, тестирование.

	Тема 1.2 Ключевые алгоритмы и структуры данных для выполнения задач программных модулей.	Защита практических работ, самостоятельных работ, тестирование.
	Тема 1.3 Проектирование программных модулей.	Защита практических работ, тестирование.
	Тема 1.4 Создание программных модулей для взаимодействия с пользователем.	Защита практических работ, самостоятельных работ, тестирование.
	Тема 1.5 Создание программных модулей для взаимодействия с базами данных.	Защита практических работ, самостоятельных работ, тестирование.
	Тема 1.6 Принципы безопасности, производительности и масштабируемости программных модулей.	Защита практических работ, самостоятельных работ, тестирование.
МДК.02.02 Осуществление интеграции программных модулей.	Тема 2.1 Основы интеграции программных модулей.	Защита практических работ, тестирование, защита курсового проекта.
	Тема 2.2 Управление и мониторинг интегрированной системы.	Защита практических работ, тестирование, защита курсового проекта.
	Тема 2.3 Безопасность при интеграции программных модулей.	Защита практических работ, тестирование, защита курсового проекта.
	Тема 2.4 Оптимизация и масштабируемость интегрированных решений.	Защита практических работ, тестирование, защита курсового проекта.
МДК.02.03 Поддержка и тестирование программных модулей.	Тема 3.1 Качество программного обеспечения.	Защита практических работ, самостоятельных работ, тестирование.
	Тема 3.2 Отладка программного модуля.	Защита практических работ, самостоятельных работ, тестирование.
	Тема 3.3 Обработка исключений.	Защита практических работ, самостоятельных работ, тестирование.
	Тема 3.4 Тестирование программных модулей.	Защита практических работ, самостоятельных работ, тестирование.
	Тема 3.5 Поддержка программных модулей.	Защита практических работ, тестирование.
МДК.02.04 Математическое моделирование.	Тема 4.1 Математическое моделирование как методология решения практических задач.	Защита практических работ, самостоятельных работ, тестирование.
	Тема 4.2 Линейное программирование.	Защита практических работ, самостоятельных работ, тестирование.
	Тема 4.3 Нелинейное программирование.	Защита практических работ, самостоятельных работ, тестирование.
	Тема 4.4 Динамическое программирование.	Защита практических работ, тестирование.
	Тема 4.5 Сетевые методы планирования и управления.	Защита практических работ, самостоятельных работ, тестирование.
	Тема 4.6 Системы массового обслуживания.	Защита практических работ, тестирование.
	Тема 4.7 Теория игр.	Защита практических работ, тестирование.
	Тема 4.8 Имитационное моделирование.	Защита практических работ, тестирование.

МДК.02.05 Численные методы.	Тема 5.1 Приближенные числа и действия над ними.	Защита практических работ, самостоятельных работ, тестирование.
	Тема 5.2 Численные методы решения алгебраических и трансцендентных уравнений.	Защита практических работ, самостоятельных работ, тестирование.
	Тема 5.3 Численные методы решения систем линейных алгебраических уравнений.	Защита практических работ, самостоятельных работ, тестирование.
	Тема 5.4 Интерполяция и экстраполяция функций.	Защита практических работ, самостоятельных работ, тестирование.
	Тема 5.5 Численное интегрирование.	Защита практических работ, тестирование.
	Тема 5.6 Численные методы решения обыкновенных дифференциальных уравнений.	Защита практических работ, тестирование.
	Тема 5.7 Численное решение задач оптимизации.	Защита практических работ, тестирование.
МДК.02.06 Безопасность программного обеспечения.	Тема 6.1 Основы безопасности программного обеспечения.	Защита практических работ, самостоятельных работ, тестирование.
	Тема 6.2 Разработка безопасного программного обеспечения и прикладная криптография.	Защита практических работ, тестирование.
	Тема 6.3 Практика защиты приложений.	Защита практических работ, самостоятельных работ, тестирование.
	Тема 6.4 Уязвимости и атаки.	Защита практических работ, самостоятельных работ, тестирование.
	Тема 6.5 Тестирование и анализ безопасности.	Защита практических работ, самостоятельных работ, тестирование.

3 Результаты освоения модуля, подлежащие проверке на экзамене

В результате аттестации по профессиональному модулю осуществляется комплексная проверка профессиональных и общих компетенций (Таблица 3):

Таблица 3

Код ПК, ОК	Профессиональные и общие компетенции, которые возможно сгруппировать для проверки	Показатели оценки результата
ПК 2.1	Проектировать модули программного обеспечения.	Навыки: – проектирования модулей ПО с учетом требований заказчика; – создания архитектурных диаграмм и спецификаций модулей; – определения интерфейсов и взаимодействия модулей в системе.
		Умения: – анализировать требования к модулю и определять его функциональность; – проектировать архитектуру модуля, включая выбор подходящих паттернов проектирования и структуры данных; – создавать диаграммы классов, последовательностей и прочих диаграмм для визуализации проектируемого модуля; – выбирать подходящие языки программирования и технологии для реализации модуля; – проектировать интерфейсы программного обеспечения для взаимодействия с другими модулями и системами; – учитывать требования к масштабируемости, производительности и безопасности при проектировании модуля; – проводить анализ и оптимизацию проектируемого модуля для повышения его эффективности и качества.
		Знания: – основные принципы проектирования модулей программного обеспечения; – языки программирования и технологии для реализации модулей; – паттерны проектирования и структуры данных для создания эффективных и масштабируемых модулей; – методы анализа требований и способов определения функциональности модуля; – принципы создания интерфейсов для взаимодействия с другими модулями и системами; – принципы обеспечения безопасности, производительности и масштабируемости при проектировании модулей; – методы анализа и оптимизации проектируемых модулей для повышения их эффективности и качества.

ПК 2.2	Разрабатывать модули программного обеспечения.	Навыки: – создания модулей программного обеспечения на различных языках программирования; – применения структурного и объектно-ориентированного программирования; – оптимизации кода и алгоритмов программных модулей для увеличения производительности; – мониторинга и анализа производительности приложений. Умения: – разрабатывать модули программного обеспечения с использованием различных языков программирования и технологий; – применять паттерны проектирования и структуры данных для создания эффективных и масштабируемых модулей; – анализировать требования и определять функциональность модуля; – создавать интерфейсы для взаимодействия с другими модулями и системами; – обеспечивать безопасность, производительность и масштабируемость при разработке модулей; – оптимизировать проектируемые модули для повышения их эффективности и качества; – работать с системой контроля версий; – улучшать производительность модулей, выявляя и устраняя узкие места; – проводить анализ и мониторинг производительности приложений; – применять инструменты для рефакторинга и оптимизации программного кода. Знания: – язык программирования, основные конструкции, синтаксис; – паттерны проектирования; – структуры данных; – принципы создания интерфейсов для взаимодействия с другими модулями и системами, таких как REST API, SOAP; – работу с инструментальным программным обеспечением; – методы оптимизации кода и алгоритмов; – эффективные алгоритмы и структуры данных для повышения производительности; – многопоточность в программных модулях; – методы оптимизации сетевых протоколов для ускорения обмена данными; – кэширование данных; управление памятью; – техники повышения производительности программного обеспечения.
ПК 2.3	Выполнять интеграцию модулей и компонентов программного обеспечения.	Навыки: – интеграции программных модулей и компонентов в единое программное решение; – работы с API и веб-сервисами для взаимодействия между модулями;

		–работы с интеграционными платформами и инструментами; –обеспечения совместимости и стабильности системы.
		Умения: –интегрировать модули и компоненты, обеспечивая их взаимодействие; –работать с API и устанавливать соединения между компонентами; –отслеживать и устранять конфликты и ошибки интеграции; –анализировать и определять зависимости между модулями и компонентами; –работать с различными форматами данных и протоколами передачи данных.
		Знания: –общие принципы функционирования аппаратных, программных и программно-аппаратных средств администрируемой информационно-коммуникационной системы; –международные стандарты локальных вычислительных сетей; –методы и подходы к интеграции модулей и компонентов; –принципы версионирования и управления изменениями при интеграции; –принципы безопасности при интеграции модулей и компонентов.
ПК 2.4	Выполнять тестирование и отладку программного обеспечения.	Навыки: –отладки и тестирования разработанных модулей; –отладки программного обеспечения на уровне программных модулей; –тестирования программного обеспечения; –формирования тестовых сценариев; –подготовки тестовых платформ (установка операционной системы, дополнительного ПО и другого по необходимости); –оценки объема тестирования ПО с целью определения необходимых ресурсов для его выполнения; –настройки тестовой среды и аппаратных средств для выполнения тестирования ПО в соответствии с заданием на тестирование в пределах своей компетенции; –формирования и представления отчетности о подготовке к выполнению задания на тестирование ПО в соответствии с установленными регламентами; –выполнения тестовых процедур на тестовых данных. Умения: –анализировать требования к программному обеспечению и составлять планы тестирования; –создавать тестовые сценарии и тест-кейсы для проверки функциональности и соответствия требованиям; –выполнять тестирование программного обеспечения вручную и автоматизировать процесс тестирования; –анализировать результаты тестирования и документировать найденные ошибки;

		–разрабатывать стратегии отладки и исправлять ошибки в программном обеспечении; –выполнять модульные тесты с использованием инструментов тестирования, в том числе автоматизированного тестирования; –использовать системы контроля дефектов ПО; –составлять отчет о выполнении тестирования ПО. Знания: –принципы и методы тестирования программного обеспечения; –основы программирования и архитектуры программного обеспечения; –основы баз данных и SQL-запросов; –инструменты для автоматизации тестирования; –основы разработки и отладки программного обеспечения на разных языках программирования; –понятие дефекта программного обеспечения; –критерии качества ПО; –виды и типы тестирования ПО; –техники ручного тестирования; –техники автоматизированного тестирования; –жизненный цикл дефекта ПО; –принципы работы в системе контроля дефектов; –основные понятия о качестве ПО.
ПК 2.5	Осуществлять документирование программных модулей программного обеспечения.	Навыки: –создания технической документации для модулей; –документирования кода, API и интерфейсов; –работы со специализированным ПО по документированию программного кода. Умения: –описывать функциональность модулей в документации; –создавать диаграммы для иллюстрации работы модулей; –программировать с использованием комментариев для документирования кода; –использовать специальные метки/теги для отметки важных частей кода в документации; –вести журнал изменений и фиксировать обновления программных модулей; –разбивать модули на логические блоки и описывать каждый блок отдельно; –включать в документацию особенности модулей, такие как ограничения, уязвимости или оптимальные настройки; –проводить регулярное обновление документации при изменении модулей или добавлении нового функционала. Знания: –стандарты технической документации; –принципы документирования программного обеспечения; –инструменты для создания технической документации и комментирования кода.

ОК 01	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам.	Умения: – распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте, анализировать и выделять её составные части; – определять этапы решения задачи, составлять план действия, реализовывать составленный план, определять необходимые ресурсы; – выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы; – владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах; – оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника). Знания: – актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить; – структура плана для решения задач, алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях; – основные источники информации и ресурсы для решения задач и/или проблем в профессиональном и/или социальном контексте; – методы работы в профессиональной и смежных сферах; – порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности.
ОК 02	Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности.	Умения: – определять задачи для поиска информации, планировать процесс поиска, выбирать необходимые источники информации; – выделять наиболее значимое в перечне информации, структурировать получаемую информацию, оформлять результаты поиска; – оценивать практическую значимость результатов поиска; – применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач; – использовать современное программное обеспечение в профессиональной деятельности; – использовать различные цифровые средства для решения профессиональных задач. Знания: – 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 цифровые средства.
ОК 03	Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие,	Умения: – определять актуальность нормативно-правовой документации в профессиональной деятельности; – применять современную научную профессиональную терминологию;

	предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по правовой и финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях.	– определять и выстраивать траектории профессионального развития и самообразования; – выявлять достоинства и недостатки коммерческой идеи; – определять инвестиционную привлекательность коммерческих идей в рамках профессиональной деятельности; – выявлять источники финансирования; – презентовать идеи открытия собственного дела в профессиональной деятельности; – определять источники достоверной правовой информации; – составлять различные правовые документы; – находить интересные проектные идеи, грамотно их формулировать и документировать; – оценивать жизнеспособность проектной идеи, составлять план проекта.
		Знания: – содержание актуальной нормативно-правовой документации; – современная научная и профессиональная терминология; – возможные траектории профессионального развития и самообразования; – основы предпринимательской деятельности, правовой и финансовой грамотности; – правила разработки презентации; – основные этапы разработки и реализации проекта.
ОК 04	Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде.	Умения: – организовывать работу коллектива и команды; – взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами в ходе профессиональной деятельности.
		Знания: – психологические основы деятельности коллектива; – психологические особенности личности.
ОК 05	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста.	Умения: – грамотно излагать свои мысли и оформлять документы по профессиональной тематике на государственном языке; – проявлять толерантность в рабочем коллективе.
		Знания: – правила построения устных сообщений; – особенности 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	Умения: – проявлять толерантность в рабочем коллективе; – проявлять гражданско-патриотическую позицию; – демонстрировать осознанное поведение.
		Знания: – сущность гражданско-патриотической позиции; – традиционных общечеловеческих ценностей, в том числе с учетом гармонизации; межнациональных и межрелигиозных отношений;

	межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения.	– значимость профессиональной деятельности по специальности; – стандарты антикоррупционного поведения и последствия его нарушения.
ОК 07	Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.	Умения: – соблюдать нормы экологической безопасности; – определять направления ресурсосбережения в рамках профессиональной деятельности по специальности; – организовывать профессиональную деятельность с соблюдением принципов бережливого производства; – организовывать профессиональную деятельность с учетом знаний об изменении климатических условий региона; – эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях. Знания: – 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; – правила поведения в чрезвычайных ситуациях.
ОК 08	Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности.	Умения: – использовать физкультурно-оздоровительную деятельность для укрепления здоровья, достижения жизненных и профессиональных целей; – применять рациональные приемы двигательных функций в профессиональной деятельности; – пользоваться средствами профилактики перенапряжения, характерными для данной специальности. Знания: – 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.
ОК 09	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранных языках.	Умения: – понимать общий смысл четко произнесенных высказываний на известные темы (профессиональные и бытовые), понимать тексты на базовые профессиональные темы; – участвовать в диалогах на знакомые общие и профессиональные темы; – строить простые высказывания о себе и о своей профессиональной деятельности; – кратко обосновывать и объяснять свои действия (текущие и планируемые);

		– писать простые связные сообщения на знакомые или интересные профессиональные темы.
		Знания: – 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.

4 Формы текущего контроля уровня сформированных компетенций (знаний, умений)

4.1 МДК.02.01 Разработка программных модулей.

4.1.1 Практические занятия:

- 1 Разработка программных модулей для работы с массивами. Работа через систему контроля версий.
- 2 Разработка программных модулей для работы с коллекциями. Работа через систему версий.
- 3 Разработка программных модулей для работы с датой и временем. Работа через систему контроля версий.
- 4 Разработка программных модулей с использованием паттернов проектирования. Работа через систему контроля версий.
- 5 Навигация по файловой системе. Чтение и запись файлов. Работа с потоками. Работа с изолированным хранилищем.
- 6 Работа с большими объемами текста. Кодирование и декодирование строк. Построение регулярных выражений. Чтение и запись файлов в разных кодировках.
- 7 Организация асинхронного вызова методов.
- 8,9 Разработка программного модуля для решения параллельных задач.
- 10 Оценка сложности алгоритмов.
- 11 Применение рекурсивных алгоритмов.
- 12 Работа с алгоритмами сортировки и поиска.
- 13 Создание хеш-таблиц и их использование для ускорения поиска данных.
- 14 Нахождение кратчайших путей в графах с использованием алгоритма Дейкстры.
- 15 Решение задачи о рюкзаке с использованием метода динамического программирования.
- 16 Реализация строковых алгоритмов.
- 17 Реализация приоритетных очередей для планирования задач.
- 18 Анализ требований к модулю и определение его функциональности.
- 19 Создание спецификации программного модуля.
- 20,21 Проектирование требований к внутренней структуре программного модуля средствами диаграмм классов. Применение паттернов проектирования.
- 22 Проектирование требований к организации компонентов модуля средствами диаграммы компонентов.
- 23,24 Проектирование интерфейса программного обеспечения для взаимодействия с другими модулями и системами.
- 25 Анализ и оптимизация проектируемого модуля для повышения его эффективности и качества.
- 26 Проектирование главного окна приложения с несколькими панелями и элементами управления.
- 27 Разработка модулей многооконного приложения.
- 28,29 Разработка стилей для приложения для улучшения взаимодействия с пользователем.
- 30 Разработка модулей для представления текстовой информации.

- 31 Разработка модулей для работы с изображениями.
- 32 Разработка модулей для представления информации в виде графиков и диаграмм.
- 33,34 Разработка модулей для работы аудио и видео.
- 35,36 Реализация загрузки данных из интернета в фоновом режиме без блокировки основного потока приложения.
- 37,38,39 Разработка формы регистрации с элементами ввода и проверкой корректности введенных данных.
- 40,41,42 Разработка программных модулей для работы с базами данных.
- 43,44,45 Разработка программных модулей для работы с запросами к базе данных.
- 46 Оптимизация проектируемых модулей для повышения их эффективности и качества.
- 47 Решение задач на оптимизацию алгоритмов.
- 48 Анализ и мониторинг производительности приложений. Обеспечение производительности и масштабируемости при разработке модулей программного обеспечения.
- 49 Улучшение производительности модулей посредством выявления и устранения узких мест.
- 50 Обеспечение безопасности при разработке модулей программного обеспечения.

Критерии оценки освоения

Усвоенные знания, умения и навыки проверяются в ходе ответов на контрольные вопросы к каждому практическому занятию. Объем и качество освоения обучающимися практического занятия, уровень сформированности общих и профессиональных компетенций оцениваются по результатам его защиты и переводятся в зачет в соответствии с таблицей 4.

Таблица 4

Оценка	Характеристика уровня освоения
«зачет»	Ответы на вопросы к практическому занятию выполнены самостоятельно с возможными не большими замечаниями. Обучающийся демонстрирует сформированность общих и профессиональных компетенций, основные знания, умения освоены, при этом могут допускаться незначительные ошибки, неточности, затруднения при ответе на поставленные вопросы, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.
«незачет»	Ответы на вопросы к практическому занятию выполнены не самостоятельно с большим количеством ошибок и замечаний. Обучающийся не демонстрирует сформированность общих и профессиональных компетенций, проявляется недостаточность знаний, умений, навыков.

4.1.2 Самостоятельные работы:

Самостоятельная работа по теме 1.1 «Объектно-ориентированное программирование и использование принципов объектно-ориентированного программи-

рования при разработке программных модулей»: сравнительный анализ различных архитектурных шаблонов приложений.

Самостоятельная работа по теме 1.2 «Ключевые алгоритмы и структуры данных для выполнения задач программных модулей»: разработка приложения с использованием алгоритмов и структур данных по заданной тематике.

Самостоятельная работа по теме 1.4 «Создание программных модулей для взаимодействия с пользователем»: разработка приложения по заданной тематике.

Самостоятельная работа по теме 1.5 «Создание программных модулей для взаимодействия с базами данных»: проектирование и разработка приложения для работы с базами данных.

Самостоятельная работа по теме 1.6 «Принципы безопасности, производительности и масштабируемости программных модулей»: подготовка к экзамену.

Критерии оценки освоения

Объем и качество освоения обучающимися самостоятельной работы, уровень сформированности компетенций оцениваются по результатам проверки выполнения самостоятельных работ, разработанных приложений.

Результатом успешного выполнения самостоятельной работы является «зачет» (Таблица 5).

Таблица 5

Оценка	Характеристика уровня освоения
«зачет»	- самостоятельная работа в целом выполнена верно, разработанные приложения соответствуют предъявляемым требованиям.
«незачет»	- самостоятельная работа выполнена частично или с грубыми ошибками, разработанные приложения не соответствуют предъявляемым требованиям.

4.1.3 Тестирование обучающихся:

Тестовые задания по теме 1.1 «Объектно-ориентированное программирование и использование принципов объектно-ориентированного программирования при разработке программных модулей».

Тестовые задания по теме 1.2 «Ключевые алгоритмы и структуры данных для выполнения задач программных модулей».

Тестовые задания по теме 1.3 «Проектирование программных модулей».

Тестовые задания по теме 1.4 «Создание программных модулей для взаимодействия с пользователем».

Тестовые задания по теме 1.5 «Создание программных модулей для взаимодействия с базами данных».

Тестовые задания по теме 1.6 «Принципы безопасности, производительности и масштабируемости программных модулей».

Критерии оценки освоения

За правильный ответ на вопрос тестового задания выставляется положительная оценка - 1 балл.

За неправильный ответ на вопрос тестового задания выставляется отрицательная оценка - 0 баллов.

Таблица 6 - Шкала оценки

Процент результативности (правильных ответов на вопросы тестового задания)	Оценка уровня подготовки
90 - 100	отлично
80 - 89	хорошо
65 - 79	удовлетворительно
менее 65	неудовлетворительно

4.2 МДК.02.02 Осуществление интеграции программных модулей.

4.2.1 Практические занятия:

1,2 Создание клиентского приложения для работы с публичным API.

3,4 Создание REST API приложения с реализацией: добавления, удаления, изменения и создания данных (от 3 - 4 сущностей).

5,6 Расширение функционала REST API приложения: работа с удаленным источником данных.

7 Расширение функционала REST API приложения: работа со статическими изображениями (ресурсами) - загрузка, передача, удаление.

8 Расширение функционала REST API приложения: обработка path и query параметров.

9 Расширение функционала REST API приложения: обработка ошибок, передача сообщений об ошибке пользователю.

10,11 Расширение функционала REST API приложения: валидация полученных данных.

12 Расширение функционала REST API приложения: добавление фоновых задач.

13,14 Расширение функционала REST API приложения: добавление аутентификации и авторизации, создание ролевой системы.

15,16,17 Создание микросервисного приложения с взаимодействием по REST.

18 Настройка конфигурации приложения (порт, хост, данные для подключения к источнику данных, приватные ключи).

19 Внедрение логов в приложение.

20,21 Упаковка приложения в контейнер при помощи Docker.

22,23 Управление работы контейнеров при помощи Kubernetes.

24,25 Подготовка SSL сертификата и добавление его в приложение.

26,27 Настройка конфигурации безопасности приложения.

28,29 Аудит безопасности.

30 Кэширование данных в приложениях.

31,32 Оптимизация производительности приложений при помощи профилирования.

Критерии оценки освоения

Усвоенные знания, умения и навыки проверяются в ходе ответов на контрольные вопросы к каждому практическому занятию. Объем и качество освоения обучающимися практического занятия, уровень сформированности общих и профессиональных компетенций оцениваются по результатам его защиты и переводятся в зачет в соответствии с таблицей 7.

Таблица 7

Оценка	Характеристика уровня освоения
«зачет»	Ответы на вопросы к практическому занятию выполнены самостоятельно с возможными не большими замечаниями. Обучающийся демонстрирует сформированность общих и профессиональных компетенций, основные знания, умения освоены, при этом могут допускаться незначительные ошибки, неточности, затруднения при ответе на поставленные вопросы, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.
«незачет»	Ответы на вопросы к практическому занятию выполнены не самостоятельно с большим количеством ошибок и замечаний. Обучающийся не демонстрирует сформированность общих и профессиональных компетенций, проявляется недостаточность знаний, умений, навыков.

4.2.2 Самостоятельные работы:

Самостоятельная работа по МДК.02.02 «Осуществление интеграции программных модулей»: выполнение курсового проекта.

Критерии оценки освоения

Объем и качество освоения обучающимися самостоятельной работы, уровень сформированности компетенций оцениваются по результатам проверки выполнения курсового проекта.

Результатом успешного выполнения самостоятельной работы является «зачет» (Таблица 8).

Таблица 8

Оценка	Характеристика уровня освоения
«зачет»	- структура курсового проекта выдержана, тема раскрыта, тезисы аргументированы; качество оформления курсового проекта соответствует предъявляемым требованиям.
«незачет»	- структура курсового проекта не выдержана, тема не раскрыта; качество оформления курсового проекта не соответствует предъявляемым требованиям.

4.2.3 Тестирование обучающихся:

Тестовые задания по теме 2.1 «Основы интеграции программных модулей».

Тестовые задания по теме 2.2 «Управление и мониторинг интегрированной системы».

Тестовые задания по теме 2.3 «Безопасность при интеграции программных модулей».

Тестовые задания по теме 2.4 «Оптимизация и масштабируемость интегрированных решений».

Критерии оценки освоения

За правильный ответ на вопрос тестового задания выставляется положительная оценка - 1 балл.

За неправильный ответ на вопрос тестового задания выставляется отрицательная оценка - 0 баллов.

Таблица 9 - Шкала оценки

Процент результативности (правильных ответов на вопросы тестового задания)	Оценка уровня подготовки
90 - 100	отлично
80 - 89	хорошо
65 - 79	удовлетворительно
менее 65	неудовлетворительно

4.3 МДК.02.03 Поддержка и тестирование программных модулей.

4.3.1 Практические занятия:

1 Анализ и оценка качества программного модуля с использованием метрик качества программных модулей.

2 Использование статического анализа кода для выявления дефектов.

3 Разработка и применение процессов обеспечения качества в жизненном цикле разработки программных модулей.

4 Разработка стратегии отладки и исправление ошибок в программном обеспечении.

5 Код-ревью и парное программирование.

6 Основные конструкции для обработки исключительных ситуаций.

7 Практическое использование исключений в реальной задаче.

8 Обработка ошибок и исключение в RESTful API.

9 Анализ требований к программному обеспечению и составление планов тестирования. Использование систем контроля дефектов программного обеспечения.

10 Тестирование методами белого ящика. Метод покрытия операторов. Метод покрытия условий.

11 Тестирование методами белого ящика. Метод комбинаторного покрытия условий.

12 Тестирование по черному ящику. Метод классов эквивалентности.

13 Тестирование по черному ящику. Метод граничных значений.

14 Тестирование по черному ящику. Анализ причинно-следственных связей.

15 Разработка модульных тестов.

16 Разработка модульных тестов с проверкой результатов тестирования с учетом погрешности.

17 Разработка модульных тестов для отдельно компилируемых модулей.

18 Разработка модульных тестов для проверки коллекций.

19 Тестирование интеграции. Написание и выполнение тестов для проверки взаимодействия между модулями.

20 Тестирование RESTful API.

- 21 Тестирование производительности.
- 22 Разработка через тестирование.
- 23 Разработка документации на программное обеспечение в соответствии со стандартами. Ведение журнала изменений и фиксация обновления программных модулей.
- 24 Ревьюирование, рефакторинг и оптимизация кода.
- 25,26 Разработка программы и методики испытаний.
- 27,28 Создание спецификаций API.

Критерии оценки освоения

Усвоенные знания, умения и навыки проверяются в ходе ответов на контрольные вопросы к каждому практическому занятию. Объем и качество освоения обучающимися практического занятия, уровень сформированности общих и профессиональных компетенций оцениваются по результатам его защиты и переводятся в зачет в соответствии с таблицей 10.

Таблица 10

Оценка	Характеристика уровня освоения
«зачет»	Ответы на вопросы к практическому занятию выполнены самостоятельно с возможными не большими замечаниями. Обучающийся демонстрирует сформированность общих и профессиональных компетенций, основные знания, умения освоены, при этом могут допускаться незначительные ошибки, неточности, затруднения при ответе на поставленные вопросы, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.
«незачет»	Ответы на вопросы к практическому занятию выполнены не самостоятельно с большим количеством ошибок и замечаний. Обучающийся не демонстрирует сформированность общих и профессиональных компетенций, проявляется недостаточность знаний, умений, навыков.

4.3.2 Самостоятельные работы:

Самостоятельная работа по теме 3.1 «Качество программного обеспечения»: подготовка к практическим занятиям.

Самостоятельная работа по теме 3.2 «Отладка программного модуля»: подготовка к практическим занятиям.

Самостоятельная работа по теме 3.3 «Обработка исключений»: подготовка к практическим занятиям.

Самостоятельная работа по теме 3.4 «Тестирование программных модулей»: подготовка к практическим занятиям.

Критерии оценки освоения

Объем и качество освоения обучающимися самостоятельной работы, уровень сформированности компетенций оцениваются по результатам проверки выполнения самостоятельных работ, ответов на контрольные вопросы к практическим занятиям.

Результатом успешного выполнения самостоятельной работы является «зачет» (Таблица 11).

Таблица 11

Оценка	Характеристика уровня освоения
«зачет»	- самостоятельная работа в целом выполнена верно, даны ответы на все контрольные вопросы к практическому занятию.
«незачет»	- самостоятельная работы выполнена частично или с грубыми ошибками, даны ответы не на все контрольные вопросы к практическому занятию.

4.3.3 Тестирование обучающихся:

Тестовые задания по теме 3.1 «Качество программного обеспечения».

Тестовые задания по теме 3.2 «Отладка программного модуля».

Тестовые задания по теме 3.3 «Обработка исключений».

Тестовые задания по теме 3.4 «Тестирование программных модулей».

Тестовые задания по теме 3.5 «Поддержка программных модулей».

Критерии оценки освоения

За правильный ответ на вопрос тестового задания выставляется положительная оценка - 1 балл.

За неправильный ответ на вопрос тестового задания выставляется отрицательная оценка - 0 баллов.

Таблица 12 - Шкала оценки

Процент результативности (правильных ответов на вопросы тестового задания)	Оценка уровня подготовки
90 - 100	отлично
80 - 89	хорошо
65 - 79	удовлетворительно
менее 65	неудовлетворительно

4.4 МДК.02.04 Математическое моделирование.

4.4.1 Практические занятия:

1 Построение простейших математических моделей.

2,3 Решение задач линейного программирования симплексным методом.

4,5 Решение транспортной задачи.

6,7 Решение задачи о назначениях.

8,9 Применение инструментальных средств для решения задач линейного программирования.

10 Решение задач нелинейного программирования.

11 Решение задач оптимального распределения ресурсов, о замене оборудования.

12 Решение задач определения оптимального пути, оптимального резервирования.

13 Решение задач на применение методов сетевого планирования.

14 Расчет характеристик простейших систем массового обслуживания.

15 Решение игровых задач с нулевой суммой.

16 Решение задач в развернутой форме.

17 Разработка простейшей имитационной модели.

18,19 Решение задач массового обслуживания методами имитационного моделирования.

Критерии оценки освоения

Объем и качество освоения обучающимися практического занятия, уровень сформированности компетенций оцениваются по результатам проверки совпадения результатов расчетов в заданиях и ответов на вопросы.

Оценка «отлично» ставится в том случае, если:

- практическая работа выполнена в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности решений задач, присутствуют ответы на контрольные вопросы.

Оценка «хорошо» ставится в том случае, если:

- в представленном отчете по практической работе допущены недочеты или ошибки в решении задач, но не более чем в 20% от всех заданий.

Оценка «удовлетворительно» ставится в том случае, если:

- практическая работа выполнена не полностью, но объем правильно выполненной части более 50% от всех заданий.

Оценка «неудовлетворительно» ставится в том случае, если:

- работа выполнена не полностью, и объем правильно выполненной части работы менее 50% от всех предложенных заданий.

4.4.2 Самостоятельные работы:

Самостоятельная работа по теме 4.1 «Математическое моделирование как методология решения практических задач»: решение задач.

Самостоятельная работа по теме 4.2 «Линейное программирование»: подготовка к практическим занятиям.

Самостоятельная работа по теме 4.3 «Нелинейное программирование»: решение задач.

Самостоятельная работа по теме 4.5 «Сетевые методы планирования и управления»: решение задач.

Критерии оценки освоения

Объем и качество освоения обучающимися самостоятельной работы, уровень сформированности компетенций оцениваются по результатам проверки выполнения самостоятельных работ, ответов на контрольные вопросы к практическим занятиям.

Результатом успешного выполнения самостоятельной работы является «зачет» (Таблица 13).

Таблица 13

Оценка	Характеристика уровня освоения
«зачет»	- расчетная часть самостоятельной работы в целом выполнена верно, даны ответы на все контрольные вопросы к практическому занятию.
«незачет»	- расчетная часть самостоятельной работы выполнена частично или с грубыми ошибками, даны ответы не на все контрольные вопросы к практическому занятию.

4.4.3 Тестирование обучающихся:

Тестовые задания по теме 4.1 «Математическое моделирование как методология решения практических задач».

Тестовые задания по теме 4.2 «Линейное программирование».

Тестовые задания по теме 4.3 «Нелинейное программирование».

Тестовые задания по теме 4.4 «Динамическое программирование».

Тестовые задания по теме 4.5 «Сетевые методы планирования и управления».

Тестовые задания по теме 4.6 «Системы массового обслуживания».

Тестовые задания по теме 4.7 «Теория игр».

Тестовые задания по теме 4.10 «Имитационное моделирование».

Критерии оценки освоения

За правильный ответ на вопрос тестового задания выставляется положительная оценка - 1 балл.

За неправильный ответ на вопрос тестового задания выставляется отрицательная оценка - 0 баллов.

Таблица 14 - Шкала оценки

Процент результативности (правильных ответов на вопросы тестового задания)	Оценка уровня подготовки
90 - 100	отлично
80 - 89	хорошо
65 - 79	удовлетворительно
менее 65	неудовлетворительно

4.5 МДК.02.05 Численные методы.

4.5.1 Практические занятия:

1 Вычисление погрешностей приближенных значений. Вычисление погрешностей результатов арифметических действий.

2 Решение алгебраических и трансцендентных уравнений приближенными методами (метод половинного деления, метод простых итераций).

3 Решение алгебраических и трансцендентных уравнений приближенными методами (методы Ньютона).

4 Мониторинг и анализ производительности разработанных приложений для численного решения уравнений.

5 Решение систем линейных алгебраических уравнений методом Гаусса. Вычисление определителя. Нахождение обратной матрицы.

6 Решение систем линейных алгебраических уравнений методом простой итерации, методом Зейделя.

7 Мониторинг и анализ производительности разработанных приложений для численного решения систем линейных алгебраических уравнений.

8 Составление интерполяционных формул Лагранжа и Ньютона. Интерполяция сплайнами.

9 Экстраполирование функций.

10 Вычисление интегралов при помощи формул Ньютона-Котеса.

11 Вычисление интегралов при помощи формул Гаусса.

12 Нахождение решений обыкновенных дифференциальных уравнений при помощи формул Эйлера.

13 Нахождение решений обыкновенных дифференциальных уравнений методом Рунге-Кутты.

14 Нахождение экстремумов функций одной переменной приближенными методами.

15 Нахождение экстремумов функций двух переменных приближенными методами.

Критерии оценки освоения

Объем и качество освоения обучающимися практического занятия, уровень сформированности компетенций оцениваются по результатам проверки совпадения результатов расчетов в заданиях и ответов на вопросы.

Оценка «отлично» ставится в том случае, если:

- практическая работа выполнена в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности решений задач, присутствуют ответы на контрольные вопросы.

Оценка «хорошо» ставится в том случае, если:

- в представленном отчете по практической работе допущены недочеты или ошибки в решении задач, но не более чем в 20% от всех заданий.

Оценка «удовлетворительно» ставится в том случае, если:

- практическая работа выполнена не полностью, но объем правильно выполненной части более 50% от всех заданий.

Оценка «неудовлетворительно» ставится в том случае, если:

- работа выполнена не полностью, и объем правильно выполненной части работы менее 50% от всех предложенных заданий.

4.5.2 Самостоятельные работы:

Самостоятельная работа по теме 5.1 «Приближенные числа и действия над ними»: составление конспекта по теме.

Самостоятельная работа по теме 5.2 «Численные методы решения алгебраических и трансцендентных уравнений»: подготовка к практическим занятиям.

Самостоятельная работа по теме 5.3 «Численные методы решения систем линейных алгебраических уравнений»: подготовка к практическим занятиям.

Самостоятельная работа по теме 5.4 «Интерполяция и экстраполяция функций»: составление конспекта по теме.

Критерии оценки освоения

Объем и качество освоения обучающимися самостоятельной работы, уровень сформированности компетенций оцениваются по результатам проверки выполнения самостоятельных работ, ответов на контрольные вопросы к практическим занятиям, составления конспекта.

Результатом успешного выполнения самостоятельной работы является «зачет» (Таблица 15).

Таблица 15

Оценка	Характеристика уровня освоения
«зачет»	- самостоятельная работа в целом выполнена верно, даны ответы на все контрольные вопросы к практическому занятию; - конспект материала выполнен в полном объеме; качество оформления конспекта соответствует предъявляемым требованиям.
«незачет»	- самостоятельная работа выполнена частично или с грубыми ошибками, даны ответы не на все контрольные вопросы к практическому занятию; - конспект материала выполнен не в полном объеме; качество оформления конспекта не соответствует предъявляемым требованиям.

4.5.3 Тестирование обучающихся:

Тестовые задания по теме 5.1 «Приближенные числа и действия над ними».

Тестовые задания по теме 5.2 «Численные методы решения алгебраических и трансцендентных уравнений».

Тестовые задания по теме 5.3 «Численные методы решение систем линейных алгебраических уравнений».

Тестовые задания по теме 5.4 «Интерполяция и экстраполяция функций».

Тестовые задания по теме 5.5 «Численное интегрирование».

Тестовые задания по теме 5.6 «Численные методы решения обыкновенных дифференциальных уравнений».

Тестовые задания по теме 5.7 «Численное решение задач оптимизации».

Критерии оценки освоения

За правильный ответ на вопрос тестового задания выставляется положительная оценка - 1 балл.

За неправильный ответ на вопрос тестового задания выставляется отрицательная оценка - 0 баллов.

Таблица 16 - Шкала оценки

Процент результативности (правильных ответов на вопросы тестового задания)	Оценка уровня подготовки
90 - 100	отлично
80 - 89	хорошо
65 - 79	удовлетворительно
менее 65	неудовлетворительно

4.6 МДК.02.06 Безопасность программного обеспечения.

4.6.1 Практические занятия:

1,2 Исследование уязвимостей OWASP Top10.

3,4 Анализ угроз приложений.

5,6,7 Криптография на практике.

8,9 Применение STRIDE, DREAD.

10,11,12 Интеграция безопасности в SDLC.

13,14,15 Реализация аутентификации и авторизации.

16,17,18 Моделирование угроз безопасности приложения.

19,20,21,22 Безопасность API.

23,24 Уязвимости веб-приложений.
 25,26 Эксплуатация уязвимостей.
 27,28 Пентест приложений.
 29,30 Безопасность Docker.
 31,32 Безопасность CI/CD.
 33,34 Анализ open-source зависимостей.
 35,36,37 Комплексный аудит безопасности.

Критерии оценки освоения

Усвоенные знания, умения и навыки проверяются в ходе ответов на контрольные вопросы к каждому практическому занятию. Объем и качество освоения обучающимися практического занятия, уровень сформированности общих и профессиональных компетенций оцениваются по результатам его защиты и переводятся в зачет в соответствии с таблицей 17.

Таблица 17

Оценка	Характеристика уровня освоения
«зачет»	Ответы на вопросы к практическому занятию выполнены самостоятельно с возможными не большими замечаниями. Обучающийся демонстрирует сформированность общих и профессиональных компетенций, основные знания, умения освоены, при этом могут допускаться незначительные ошибки, неточности, затруднения при ответе на поставленные вопросы, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.
«незачет»	Ответы на вопросы к практическому занятию выполнены не самостоятельно с большим количеством ошибок и замечаний. Обучающийся не демонстрирует сформированность общих и профессиональных компетенций, проявляется недостаточность знаний, умений, навыков.

4.6.2 Самостоятельные работы:

Самостоятельная работа по теме 6.1 «Основы безопасности программного обеспечения»: подготовка реферата на тему «Уязвимости OWASP Top10».

Самостоятельная работа по теме 6.3 «Практика защиты приложений»: подготовка к практическим занятиям.

Самостоятельная работа по теме 6.4 «Уязвимости и атаки»: обзор стандарта безопасности RFC 7519.

Самостоятельная работа по теме 6.5 «Тестирование и анализ безопасности»: подготовка к экзамену.

Критерии оценки освоения

Объем и качество освоения обучающимися самостоятельной работы, уровень сформированности компетенций оцениваются по результатам проверки выполнения самостоятельных работ, ответов на контрольные вопросы к практическим занятиям, защиты рефератов.

Результатом успешного выполнения самостоятельной работы является «зачет» (Таблица 18).

Таблица 18

Оценка	Характеристика уровня освоения
«зачет»	- самостоятельная работа в целом выполнена верно, даны ответы на все контрольные вопросы к практическому занятию; - структура реферата выдержана, тема раскрыта, тезисы аргументированы; при защите реферата обучающийся в основном дает верные ответы на вопросы преподавателя; качество оформления печатного материала соответствует предъявляемым требованиям.
«незачет»	- самостоятельная работы выполнена частично или с грубыми ошибками, даны ответы не на все контрольные вопросы к практическому занятию; - тема реферата не раскрыта; при защите реферата обучающийся дает неверные ответы на вопросы преподавателя; качество оформления печатного материала не соответствует предъявляемым требованиям.

4.6.3 Тестирование обучающихся:

Тестовые задания по теме 6.1 «Основы безопасности программного обеспечения».

Тестовые задания по теме 6.2 «Разработка безопасного программного обеспечения и прикладная криптография».

Тестовые задания по теме 6.3 «Практика защиты приложений».

Тестовые задания по теме 6.4 «Уязвимости и атаки».

Тестовые задания по теме 6.5 «Тестирование и анализ безопасности».

Критерии оценки освоения

За правильный ответ на вопрос тестового задания выставляется положительная оценка - 1 балл.

За неправильный ответ на вопрос тестового задания выставляется отрицательная оценка - 0 баллов.

Таблица 19 - Шкала оценки

Процент результативности (правильных ответов на вопросы тестового задания)	Оценка уровня подготовки
90 - 100	отлично
80 - 89	хорошо
65 - 79	удовлетворительно
менее 65	неудовлетворительно

4.7 Учебная практика.

Виды работ:

МДК.02.01 Разработка программных модулей.

1 Разработка технического задания.

2 Разработка алгоритмов программных модулей в соответствии с техническим заданием.

3 Разработка кода программного продукта на основе разработанных алгоритмов.

4 Отладка программных модулей с использованием специализированных программных средств.

5 Тестирование программных модулей.

МДК.02.02 Осуществление интеграции программных модулей.

1 Разработка технического задания.

2 Подготовка тестовой платформы.

3 Разработка кода для работы с API.

4 Упаковка проекта в контейнер Docker и проверка работоспособности.

МДК.02.03 Поддержка и тестирование программных модулей.

1 Тестирование программного обеспечения.

2 Формирование тестовых сценариев.

3 Подготовка тестовых платформ (установка операционной системы, дополнительного программного обеспечения и другого по необходимости).

4 Оценка объема тестирования программного обеспечения с целью определения необходимых ресурсов для его выполнения.

5 Формирование и представление отчетности о подготовке к выполнению задания на тестирование программного обеспечения в соответствии с установленными регламентами.

МДК 02.06 Безопасность программного обеспечения.

1 Разработка технического задания.

2 Подготовка тестовой платформы.

3 Разработка программного кода в соответствии с техническим заданием.

4 Тестирование работы приложения.

5 Проверка работы приложения при типовых атаках используя OWASP.

6 Защита приложения от SQL-инъекций, XSS, CSRF.

7 Упаковка приложения в Docker контейнер с использованием DevSecOps.

Критерии оценки освоения

Усвоенные знания, умения и навыки проверяются в процессе наблюдения за выполнением обучающимися видов работ, предусмотренных программой практики.

4.8 Производственная практика.

Виды работ:

1 Знакомство с предприятием: инструктаж по охране труда и технике безопасности; экскурсия по предприятию; изучение правил внутреннего распорядка, режима работы практикантов.

2 Изучение структуры предприятия. Знакомство с ролью данного предприятия связи в структуре отрасли; изучение организационной структуры предприятия; изучение перечня предоставляемых услуг.

3 Проектирование модулей программного обеспечения с учетом технического задания.

4 Визуализации и описания архитектурных решений.

5 Определение интерфейсов и взаимодействия модулей в системе.

6 Создание модулей программного обеспечения.

7 Оптимизация кода и алгоритмов программных модулей для увеличения производительности.

8 Мониторинг и анализ производительности приложений.

9 Интеграция программных модулей и компонентов в единое программное решение.

10 Работа с API и веб-сервисами для взаимодействия между модулями.

11 Работа с интеграционными платформами и инструментами.

12 Обеспечение совместимости и стабильности системы.

13 Отладка программного обеспечения на уровне программных модулей.

14 Тестирование программного обеспечения.

15 Формирование тестовых сценариев.

16 Подготовка тестовых платформ (установка операционной системы, дополнительного программного обеспечения и другого по необходимости).

17 Оценка объема тестирования программного обеспечения с целью определения необходимых ресурсов для его выполнения.

18 Настройки тестовой среды и аппаратных средств для выполнения тестирования программного обеспечения в соответствии с заданием на тестирование в пределах своей компетенции.

19 Формирование и представление отчетности о подготовке к выполнению задания на тестирование программного обеспечения в соответствии с установленными регламентами.

20 Выполнение тестовых процедур на тестовых данных.

21 Создание технической документации для модулей.

22 Документирование кода, API и интерфейсов.

23 Работа со специализированным программным обеспечением по документированию программного кода.

24 Выполнение индивидуального задания по практике.

Критерии оценки освоения

Усвоенные знания, умения и навыки проверяются в процессе наблюдения за выполнением обучающимися видов работ, предусмотренных программой практики.

5 Формы промежуточной аттестации уровня сформированных компетенций (знаний, умений)

5.1 МДК.02.01 Разработка программных модулей.

Формой промежуточной аттестации по МДК.02.01 Разработка программных модулей является экзамен.

Вопросы для подготовки обучающихся к экзамену:

1. Что такое объектно-ориентированное программирование? Какие основные принципы этого парадигмы?
2. Объясните понятия абстракции, инкапсуляции, наследования и полиморфизма.
3. Чем отличается класс от объекта?
4. Как реализуется наследование в ООП? Какие преимущества оно дает?
5. Что такое полиморфизм? Приведите пример его использования.
6. Какие преимущества предоставляет использование ООП при разработке программных систем?
7. Какие принципы лежат в основе концепции инкапсуляции?
8. Что такое абстракция и зачем она нужна в программировании?
9. Объясните разницу между интерфейсом и абстрактным классом.
10. Что такое модульная архитектура? Какие ее основные принципы?
11. Какие преимущества дает модульная архитектура в разработке программных систем?
12. Назовите основные архитектурные шаблоны при создании приложений (MVC, MVP, MVVM). Чем они отличаются?
13. Какие задачи решает архитектурный шаблон MVC?
14. Какой архитектурный шаблон лучше выбрать для сложных или гибко масштабируемых приложений и почему?
15. В чем заключается отличие шаблонов MVP и MVVM?
16. Что такое паттерны проектирования? Какие виды паттернов выделяют?
17. Объясните отношения между классами и объектами при использовании наследования, ассоциации, композиции и агрегации.
18. Чем отличаются интерфейсы и абстрактные классы? Когда их лучше использовать?
19. Какие порождающие паттерны вы знаете? Приведите примеры.
20. Назовите структурные паттерны и их назначение.
21. Что такое поведенческие паттерны? Приведите пример.
22. Как в паттернах реализуется система ввода-вывода, работа с файлами и потоками?
23. Что такое паттерн "Фабрика" и зачем он нужен?
24. Назовите пример структурного паттерна и расскажите о его предназначении.
25. Какие принципы работы с библиотеками реализуются при разработке программных модулей?

26. Объясните основные принципы работы с массивами, коллекциями и строками.
27. Как осуществлять работу со строками и регулярными выражениями?
28. Как кодировать и декодировать текст? Почему это важно?
29. Какие способы чтения и записи файлов в разные кодировки вы знаете?
30. Что такое синхронное выполнение? Какие его особенности?
31. Объясните асинхронное программирование. Чем оно отличается от синхронного?
32. Что такое пул потоков? Для чего он используется?
33. Как реализовать асинхронный вызов метода? Какие есть способы ожидания завершения задачи?
34. Объясните концепцию "задачу в фоне" и как реализовать отмену выполнения.
35. Что такое параллельное программирование? Какие есть ключевые методы для его реализации?
36. Как используются лямбда-выражения в параллельных задачах?
37. Что такое "продолжение" задачи?
38. Что такое алгоритм? Как оценивается его сложность?
39. Объясните понятия временной и пространственной сложности алгоритма.
40. Что означает термин "Большие О-нотации"? Приведите примеры.
41. Назовите основные структуры данных: массив, связный список, стек, очередь. Для чего они используются?
42. Что такое алгоритмы сортировки? Назовите основные виды.
43. Как реализована хеш-таблица? Какие бывают коллизии и как их устранять?
44. Объясните работу алгоритма поиска в глубину и в ширину в графах.
45. Какие алгоритмы поиска кратчайшего пути вы знаете? Что такое алгоритм Дейкстры?
46. Что такое дерево поиска? В чем его преимущества?
47. Какие операции обычно выполняются со строками?
48. Объясните основные алгоритмы поиска подстроки: наивный, Алгоритм Кнута-Морриса-Пракка, Алгоритм Бойера-Мура.
49. Что такое редакционное расстояние? Для чего оно используется?
50. Как хеширование помогает при работе со строками?
51. Что такое триальные деревья?
52. Какие основные этапы анализа требований к модулю вы знаете?
53. Что такое спецификация программного модуля? Как она составляется?
54. Какие принципы проектирования классов и модулей существуют?
55. Объясните понятия "масштабируемость" и как ее обеспечивают.
56. Как обеспечить безопасность и производительность программных модулей?
57. В чем заключается использование наследования и полиморфизма при проектировании?
58. Для чего применяются диаграммы классов и диаграммы компонентов?

59. Какие элементы интерфейса в проектировании важны для взаимодействия систем?
60. Как оптимизировать проектируемый модуль?
61. Какие виды пользовательских интерфейсов вы знаете?
62. Какие основные элементы управления встречаются в графическом интерфейсе?
63. Как реализуется обработка событий в GUI-приложениях?
64. Какие аспекты важны для дизайна удобного UX/UI?
65. Объясните работу с окнами (создание, закрытие, взаимодействие).
66. Что такое многопоточность в GUI и какие возникают трудности?
67. Какие основные стилизация используют в современных приложениях?
68. Как работать с изображениями, графиками и мультимедиа?
69. Какие технологии доступа к данным вы знаете? Чем отличается прямой доступ от ORM?
70. Что такое ORM и каковы его преимущества?
71. Что такое CRUD операции? Какие они бывают?
72. Какие принципы безопасности важны при работе с базами данных?
73. В чем заключается возможность масштабирования при работе с базами данных?
74. Какие методы оптимизации запросов к базе данных вы знаете?
75. Какие основные принципы обеспечения безопасности программных решений?
76. Что влияет на производительность модуля?
77. Что такое масштабируемость и как ее реализовать в архитектуре?
78. Какие инструменты используются для мониторинга и повышения производительности?
79. Как обеспечить безопасность при работе с данными и сетевым взаимодействием?

Критерий оценки освоения

Усвоенные знания, умения и навыки проверяются в ходе ответа на экзамене. Объем и качество освоения обучающимися междисциплинарного курса, уровень сформированности общих и профессиональных компетенций оцениваются по результатам текущих и промежуточной аттестации и переводятся в оценку в соответствии с таблицей 20.

Таблица 20

Оценка по промежуточной аттестации	Характеристика уровня освоения междисциплинарного курса
«отлично»	Ответы на вопросы выполнены самостоятельно и без пересдачи. Обучающийся демонстрирует сформированность общих и профессиональных компетенций, обнаруживает всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, усвоил основную литературу и знаком с дополнительной литературой, рекомендо-

	ванной программой, свободно оперирует приобретенными знаниями, умениями и навыками, применяет их при выполнении заданий повышенной сложности.
«хорошо»	Ответы на вопросы подготовлены самостоятельно, без пересдачи, но с замечаниями. Обучающийся демонстрирует сформированность общих и профессиональных компетенций. Основные знания, умения и навыками освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при ответе на поставленные вопросы, переносе знаний, умений и навыков на новые, нестандартные ситуации.
«удовлетворительно»	Задание выполнены недостаточно самостоятельно. Обучающийся демонстрирует сформированность общих и профессиональных компетенций: в ходе практических занятий допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие отдельных знаний, умений и навыков по некоторым компетенциям. Обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями, умениями и навыками при их переносе на новые ситуации.
«неудовлетворительно»	Обучающийся не демонстрирует сформированность общих и профессиональных компетенций. Проявляется полное или практически полное отсутствие знаний, умений и навыков по МДК.

5.2 МДК.02.02 Осуществление интеграции программных модулей.

Формами промежуточной аттестации по МДК.02.02 Осуществление интеграции программных модулей являются курсовой проект и экзамен.

5.2.1 Курсовой проект.

Типовое задание для выполнения курсового проекта:

Создать веб-приложение, предоставляющее REST API для управления данными и мониторинга системы. Проект должен включать функции авторизации, управления ресурсами и получения статистической информации о работе системы. Особое внимание уделяется безопасности, удобству использования и возможности мониторинга состояния системы.

Варианты представлены ниже (описаны функции и мониторинг):

1. Система управления задачами и проектами с API и мониторингом.

Функции: создание, редактирование, удаление задач, управление проектами, отслеживание статуса, отчеты.

Мониторинг: показатели активности пользователей, создание логов.

2. Интерактивная система учета заказов для ресторана или кафе.

Функции: оформление заказов, управление меню, отслеживание заказов в реальном времени.

Мониторинг: загрузка сервера, частота заказов, аналитика.

3. Платформа для обучения и тестирования онлайн-курсов.

Функции: публикация курсов, прохождение тестов, управление пользователями.

Мониторинг: успешность прохождения тестов, активность пользователей.

4. Инвентаризационная система для склада.

Функции: учет товаров, управление запасами, автоматическое создание отчетов.

Мониторинг: уровень запасов, движения товаров за период.

5. Система мониторинга IoT-устройств (например, умный дом).

Функции: управление устройствами, получение данных о состоянии (температура, влажность).

Мониторинг: статистика работы устройств, аварийные сигналы.

6. Управление бронированием и расписанием для спортивных залов.

Функции: создание бронирований, управление расписаниями и залами.

Мониторинг: загрузка залов, время занятости, аналитика посещений.

7. Платформа для управления и мониторинга удаленного сервера или облачного ресурса.

Функции: запуск/остановка серверных служб, просмотр логов, настройка ресурсов.

Мониторинг: нагрузка, использование ресурсов, автоматические уведомления.

8. Медицинская система учета пациентов и приема врачей.

Функции: запись на прием, управление историей болезни, уведомления.

Мониторинг: количество пациентов, загрузка специалистов.

9. Приложение для учета аренды транспортных средств (например, электро-самокатов или велосипедов).

Функции: бронирование, возврат, оплата.

Мониторинг: геолокация, статистика использования, техническое состояние.

10. Система мониторинга и управления погодными станциями.

Функции: сбор данных сенсоров, отображение текущих условий, управление настройками станций.

Мониторинг: качество данных, исправность датчиков.

Ключевые аспекты выполнения: проектирование базы данных, проектирование макетов приложения, разработка диаграммы вариантов использования, разработка базы данных, разработка приложения, тестирование приложения, настройка системы мониторинга, упаковка приложения в контейнер.

Более подробно про каждый аспект.

1. Проектирование БД включает в себя: определение таблиц, ключей, связей, создание ER-диаграммы данных, описание структуры данных, типов и ограничений, обоснование выбранной модели.

2. Проектирование макетов приложения: разработка пользовательских интерфейсов (макеты страниц/панелей) для административной панели и рядовых пользователей, описание элементов управления, навигации, дизайна, обоснование выбора UI/UX решений.

3. Разработка диаграммы вариантов использования: определение основных ролей системы, построение Use Case диаграмм, описание сценариев взаимодействия с системой.

4. Разработка базы данных: реализация схемы базы данных на выбранной СУБД, создание таблиц, индексов, настроек для обеспечения производительности, написание SQL-скриптов.

5. Разработка приложения: реализация REST API для управления ресурсами (CRUD операции), реализация функций авторизации и аутентификации при помощи OAuth или JWT, реализация пользовательского интерфейса или тестового клиента API.

6. Тестирование приложения: модульное тестирование серверной части, тестирование API при помощи Postman или автоматизированных тестов, нагрузочное тестирование.

7. Настройка системы мониторинга: внедрение инструментов для сборки статистики и логов (Prometheus, Grafana), документирование процедуры мониторинга.

8. Упаковка приложения в контейнер: создание dockerfile для автоматической сборки и развертывания, настройка compose файла для локального тестирования системы, проверка работоспособности.

Критерий оценки освоения

Усвоенные знания, умения и навыки проверяются при выполнении курсового проекта. Объем и качество освоения обучающимися курсового проекта, уровень сформированности общих и профессиональных компетенций оцениваются по результатам его оформления и защиты, и переводятся в оценку в соответствии с таблицей 21.

Таблица 21

Оценка по промежуточной аттестации	Характеристика уровня освоения
«отлично»	Курсовой проект выполнен самостоятельно, в полном объеме. Пояснительная записка оформлена в соответствии с требованиями ГОСТ. При защите, обучающийся демонстрирует сформированность общих и профессиональных компетенций, обнаруживает всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, усвоил основную литературу и знаком с дополнительной литературой, рекомендованной программой, свободно оперирует приобретенными знаниями, умениями, применяет их при выполнении курсового проекта.
«хорошо»	Курсовой проект выполнен самостоятельно, в полном объеме. Пояснительная записка оформлена в соответствии с незначительными отклонениями от ГОСТ. При защите, обучающийся демонстрирует сформированность общих и профессиональных компетенций, основные знания, умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при ответе на поставленные вопросы, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.
«удовлетворительно»	Курсовой проект выполнен в полном объеме, но допускались существенные ошибки. Пояснительная записка оформлена с некоторыми отклонениями от ГОСТ. Обучающийся демонстрирует сфор-

	мированность общих и профессиональных компетенций, но проявляется отсутствие отдельных знаний и умений по некоторым компетенциям, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.
«неудовлетворительно»	Курсовой проект выполнен не в полном объеме и оформлен с грубыми отклонениями от требований ГОСТ. Обучающийся не демонстрирует сформированность общих и профессиональных компетенций. Проявляется полное или практически полное отсутствие знаний и умений.

5.2.2 Экзамен.

Вопросы для подготовки обучающихся к экзамену:

1. Что такое клиент-серверная архитектура? Назовите основные компоненты.
2. Какие особенности передачи информации реализованы в протоколе HTTP?
3. Опишите структуру HTTP-запроса (метод, заголовки, тело).
4. Какие основные HTTP-методы используются для работы с ресурсами? Чем они отличаются?
5. Что такое HTTP-запрос и HTTP-ответ? Из каких частей он состоит?
6. Объясните разницу между GET и POST запросами.
7. Что такое маршрутизация в веб-приложениях?
8. Как осуществляется группировка маршрутов?
9. Чем отличаются статические и динамические маршруты?
10. Почему важно правильно организовать маршруты в REST API?
11. Что такое Path и Query параметры? В чем их различие?
12. Какие виды содержимого тела запроса вы знаете? Объясните назначение каждого.
13. Что такое валидация данных? Почему она важна?
14. Какие сложности могут возникнуть при обработке содержимого формы и multipart-запросов?
15. Как формируются ответы сервера? Какие параметры влияют на ответ?
16. Чем отличаются ответы в формате object и файлы?
17. Что такое статус-код HTTP? Назовите наиболее часто используемые.
18. Какие заголовки могут использоваться в ответах?
19. Объясните роль cookies в HTTP ответах.
20. Что такое сериализация и десериализация объектов?
21. В чем разница между аутентификацией и авторизацией?
22. Какие виды аутентификации вы знаете? Опишите JWT.
23. Что такое сессия и как она реализуется?
24. Объясните концепцию ролевого разграничения доступа к ресурсам.
25. Что такое WebSocket и как оно отличается от REST?
26. Назовите этапы открытия и закрытия WebSocket-соединения.
27. Как осуществляется передача сообщений по WebSocket?
28. В чем преимущество использования WebSocket для обмена данными?

29. Объясните различия между синхронным (REST, gRPC) и асинхронным (брокеры сообщений) взаимодействием.

30. Какие основные шаги при создании REST API для управления несколькими сущностями?

31. Чем отличается монолитное приложение от микросервисного?

32. Что нужно для реализации взаимодействия между микросервисами по REST?

33. Какие возможности предоставляют современные генераторы отчетов?

34. Для чего нужен конфигуратор API? Какие параметры он обычно включает?

35. Почему важно правильно настроить подключение к источнику данных?

36. Что такое контейнеризация? Какие основные инструменты для нее используют?

37. В чем преимущество использования Docker?

38. Как работает Kubernetes? Какие задачи он решает?

39. Какие шаги предусматривают упаковку и запуск приложения в контейнерах?

40. Какие протоколы обеспечивают безопасное соединение? Чем они отличаются?

41. Какие основные угрозы безопасности веб-приложений вы знаете? Как их предотвратить?

42. Что такое SQL-инъекция, CSRF, XSS? Как защититься от этих угроз?

43. Какие методы хеширования паролей и зачем они нужны?

44. Как осуществляется аудит безопасности и почему он важен?

45. В чем разница между вертикальным и горизонтальным масштабированием?

46. Как можно повысить производительность веб-приложений?

47. Что такое кэширование данных? Какие типы кэширования существуют?

48. Назовите методы профилирования кода и зачем они нужны.

49. Как уменьшить время отклика системы?

Критерий оценки освоения

Усвоенные знания, умения и навыки проверяются в ходе ответа на экзамене. Объем и качество освоения обучающимися междисциплинарного курса, уровень сформированности общих и профессиональных компетенций оцениваются по результатам текущих и промежуточной аттестации и переводятся в оценку в соответствии с таблицей 22.

Таблица 22

Оценка по промежуточной аттестации	Характеристика уровня освоения междисциплинарного курса
«отлично»	Ответы на вопросы выполнены самостоятельно и без пересдачи. Обучающийся демонстрирует сформированность общих и профессиональных компетенций, обнаруживает всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, усвоил основную

	литературу и знаком с дополнительной литературой, рекомендованной программой, свободно оперирует приобретенными знаниями, умениями и навыками, применяет их при выполнении заданий повышенной сложности.
«хорошо»	Ответы на вопросы подготовлены самостоятельно, без пересдачи, но с замечаниями. Обучающийся демонстрирует сформированность общих и профессиональных компетенций. Основные знания, умения и навыками освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при ответе на поставленные вопросы, переносе знаний, умений и навыков на новые, нестандартные ситуации.
«удовлетворительно»	Задание выполнены недостаточно самостоятельно. Обучающийся демонстрирует сформированность общих и профессиональных компетенций: в ходе практических занятий допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие отдельных знаний, умений и навыков по некоторым компетенциям. Обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями, умениями и навыками при их переносе на новые ситуации.
«неудовлетворительно»	Обучающийся не демонстрирует сформированность общих и профессиональных компетенций. Проявляется полное или практически полное отсутствие знаний, умений и навыков по МДК.

5.3 МДК.02.03 Поддержка и тестирование программных модулей.

Формой промежуточной аттестации по МДК.02.03 Поддержка и тестирование программных модулей является дифференцированный зачет.

Вопросы для подготовки обучающихся к дифференцированному зачету:

1. Определение качества программного модуля. Метрики качества программных модулей (статические метрики: количество строк кода, цикломатическая сложность, коэффициент связности и сцепленной: динамические метрики: покрытие кода тестами, частота отказов, время отклика). Принципы проектирования качественных модулей.

2. Стандарты и модели качества программных модулей. Применение моделей качества. Инструменты для оценки качества. Практические аспекты повышения качества.

3. Понятие отладки. Понятия ошибки, дефекта, сбоя, отказа. Типы ошибок. Инструменты для отладки. Процесс пошаговой отладки (установка точек останова, шаг за шагом выполнение кода, просмотр состояния переменных, выполнение отдельных частей кода).

4. Стратегии поиска ошибок (метод половинного деления, метод исключения, проверка граничных условий, поиск паттернов повторяющихся ошибок). Документирование процесса отладки.

5. Понятие исключения. Типы исключений. Механизм обработки исключений. Логика работы с исключениями. Методы отладки кода с использованием исключений и логирования.

6. Модель работы с дефектами. Принципы работы в системе контроля дефектов.

7. Виды тестирования (функциональное тестирование, нефункциональное тестирование, статическое и динамическое тестирование). Типы тестирования (модульное тестирование, интеграционное тестирование, системное тестирование, приемочное тестирование, нагрузочное тестирование, стресс-тестирование).

8. Тестирование по белому ящику. Метод покрытия операторов. Метод покрытия условий.

9. Тестирование по белому ящику. Метод комбинаторного покрытия условий.

10. Тестирование по черному ящику. Метод классов эквивалентности.

11. Тестирование по черному ящику. Метод граничных значений.

12. Модульные тесты. Тестирование интеграции. Методы и инструменты для тестирования интегрированных решений.

13. Работы, выполняемые при поддержке программного обеспечения. Исправление дефектов. Ревьюирование кода. Рефакторинг кода. Оптимизация кода.

14. Работы, выполняемые при поддержке программного обеспечения. Исправление дефектов. Ревьюирование кода. Рефакторинг кода. Оптимизация кода.

15. Виды тестовой документации. Тестовая документация подготовительного этапа. Тестовая документация на этапе завершения работ по тестированию. Тестовые случаи и сценарии. Написание тестовых случаев. Структура тестового сценария. Отчет о дефектах.

Критерий оценки освоения

Усвоенные знания, умения и навыки проверяются в ходе ответа на дифференцированном зачете. Объем и качество освоения обучающимися междисциплинарного курса, уровень сформированности общих и профессиональных компетенций оцениваются по результатам текущих и промежуточной аттестации и переводятся в оценку в соответствии с таблицей 23.

Таблица 23

Оценка по промежуточной аттестации	Характеристика уровня освоения междисциплинарного курса
«отлично»	Ответы на вопросы выполнены самостоятельно и без пересдачи. Обучающийся демонстрирует сформированность общих и профессиональных компетенций, обнаруживает всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, усвоил основную литературу и знаком с дополнительной литературой, рекомендованной программой, свободно оперирует приобретенными знаниями, умениями и навыками, применяет их при выполнении заданий повышенной сложности.
«хорошо»	Ответы на вопросы подготовлены самостоятельно, без пересдачи, но с замечаниями. Обучающийся демонстрирует сформированность общих и профессиональных компетенций. Основные знания, умения и навыками освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при ответе на поставленные вопросы, переносе знаний, умений и навыков на новые, нестандартные ситуации.

«удовлетворительно»	Задание выполнены недостаточно самостоятельно. Обучающийся демонстрирует сформированность общих и профессиональных компетенций: в ходе практических занятий допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие отдельных знаний, умений и навыков по некоторым компетенциям. Обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями, умениями и навыками при их переносе на новые ситуации.
«неудовлетворительно»	Обучающийся не демонстрирует сформированность общих и профессиональных компетенций. Проявляется полное или практически полное отсутствие знаний, умений и навыков по МДК.

5.4 МДК.02.04 Математическое моделирование.

Формой промежуточной аттестации по МДК.02.04 Математическое моделирование является дифференцированный зачет.

Вопросы для подготовки обучающихся к дифференцированному зачету:

- 1 Понятие модели. Классификация моделей.
- 2 Понятие математической модели. Типы математических моделей. Принципы построения математических моделей. Основные этапы математического моделирования.
- 3 Каноническая задача линейного программирования. Основные определения.
- 4 Графический метод решения задач линейного программирования.
- 5 Симплексный метод решения задач линейного программирования.
- 6 Транспортная задача.
- 7 Задача о назначениях. Целочисленное программирование.
- 8 Основные понятия и определения нелинейного программирования.
- 9 Методы решения задач нелинейного программирования.
- 10 Основные понятия и определения динамического программирования.
- 11 Основные понятия и определения теории графов.
- 12 Нахождение кратчайшего пути. Дерево решений.
- 13 Сетевые графики. Расчет временных параметров.
- 14 Системы массового обслуживания: основные понятия, классификация.
- 15 Схема гибели и размножения. Марковский случайный процесс.
- 16 Предмет и задачи теории игр. Основные понятия теории игр. Матричные игры. Биматричные игры. Игры в развернутой форме.
- 17 Основные понятия имитационного моделирования. Примеры имитационных моделей.
- 18 Методы имитационного моделирования.
- 19 Инструментальные средства имитационного моделирования.

Критерий оценки освоения

Усвоенные знания, умения и навыки проверяются в ходе ответа на дифференцированном зачете. Объем и качество освоения обучающимися междисципли-

плинарного курса, уровень сформированности общих и профессиональных компетенций оцениваются по результатам текущих и промежуточной аттестации и переводятся в оценку в соответствии с таблицей 24.

Таблица 24

Оценка по промежуточной аттестации	Характеристика уровня освоения междисциплинарного курса
«отлично»	Ответы на вопросы выполнены самостоятельно и без пересдачи. Обучающийся демонстрирует сформированность общих и профессиональных компетенций, обнаруживает всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, усвоил основную литературу и знаком с дополнительной литературой, рекомендованной программой, свободно оперирует приобретенными знаниями, умениями и навыками, применяет их при выполнении заданий повышенной сложности.
«хорошо»	Ответы на вопросы подготовлены самостоятельно, без пересдачи, но с замечаниями. Обучающийся демонстрирует сформированность общих и профессиональных компетенций. Основные знания, умения и навыками освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при ответе на поставленные вопросы, переносе знаний, умений и навыков на новые, нестандартные ситуации.
«удовлетворительно»	Задание выполнены недостаточно самостоятельно. Обучающийся демонстрирует сформированность общих и профессиональных компетенций: в ходе практических занятий допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие отдельных знаний, умений и навыков по некоторым компетенциям. Обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями, умениями и навыками при их переносе на новые ситуации.
«неудовлетворительно»	Обучающийся не демонстрирует сформированность общих и профессиональных компетенций. Проявляется полное или практически полное отсутствие знаний, умений и навыков по МДК.

5.5 МДК.02.05 Численные методы.

Формой промежуточной аттестации по МДК.02.05 Численные методы является дифференцированный зачет.

Вопросы для подготовки обучающихся к дифференцированному зачету:

- 1 Способы хранения чисел в памяти компьютера. Абсолютная погрешность, относительная погрешность.
- 2 Верные, сомнительные, значащие цифры.
- 3 Погрешности арифметических действий. Оценка погрешностей значений функции.
- 4 Отделение корней. Метод половинного деления. Метод простой итерации.
- 5 Методы Ньютона: метод хорд, касательных.
- 6 Методы Ньютона: комбинированный метод хорд и касательных. Сравнение методов вычислений по скорости сходимости итерационного процесса.
- 7 Решение систем линейных алгебраических уравнений методом Гаусса.

8 Применение метода Гаусса для вычисления определителей и нахождения обратной матрицы.

9 Метод простой итераций. Метод Зейделя. Сравнение методов вычислений по скорости сходимости итерационного процесса.

10 Понятие интерполяции. Интерполяционный многочлен Лагранжа. Интерполяционные формулы Ньютона.

11 Интерполяция сплайнами.

12 Экстраполяция функций.

13 Квадратурные формулы Ньютона-Котеса.

14 Квадратурная формула Гаусса. Сравнение методов численного интегрирования.

15 Метод Эйлера. Уточненная схема Эйлера.

16 Метод Рунге – Кутты. Сравнение методов.

17 Методы минимизации функции одной переменной: метод дихотомии, метод золотого сечения.

18 Методы минимизации функции двух переменных: покоординатный спуск, наискорейший спуск.

Критерий оценки освоения

Усвоенные знания, умения и навыки проверяются в ходе ответа на дифференцированном зачете. Объем и качество освоения обучающимися междисциплинарного курса, уровень сформированности общих и профессиональных компетенций оцениваются по результатам текущих и промежуточной аттестации и переводятся в оценку в соответствии с таблицей 25.

Таблица 25

Оценка по промежуточной аттестации	Характеристика уровня освоения междисциплинарного курса
«отлично»	Ответы на вопросы выполнены самостоятельно и без пересдачи. Обучающийся демонстрирует сформированность общих и профессиональных компетенций, обнаруживает всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, усвоил основную литературу и знаком с дополнительной литературой, рекомендованной программой, свободно оперирует приобретенными знаниями, умениями и навыками, применяет их при выполнении заданий повышенной сложности.
«хорошо»	Ответы на вопросы подготовлены самостоятельно, без пересдачи, но с замечаниями. Обучающийся демонстрирует сформированность общих и профессиональных компетенций. Основные знания, умения и навыками освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при ответе на поставленные вопросы, переносе знаний, умений и навыков на новые, нестандартные ситуации.
«удовлетворительно»	Задание выполнены недостаточно самостоятельно. Обучающийся демонстрирует сформированность общих и профессиональных компетенций: в ходе практических занятий допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие отдельных знаний, уме-

	ний и навыков по некоторым компетенциям. Обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями, умениями и навыками при их переносе на новые ситуации.
«неудовлетворительно»	Обучающийся не демонстрирует сформированность общих и профессиональных компетенций. Проявляется полное или практически полное отсутствие знаний, умений и навыков по МДК.

5.6 МДК.02.06 Безопасность программного обеспечения.

Формой промежуточной аттестации по МДК.02.06 Безопасность программного обеспечения является экзамен.

Вопросы для подготовки обучающихся к экзамену:

1. Что такое уязвимость, угрозы и атаки в контексте информационной безопасности?
2. Какие основные цели безопасности информационных систем? Объясните понятия конфиденциальности, целостности и доступности.
3. Что такое модель угроз? Назовите основные типы моделей угроз.
4. Что представляет собой список OWASP Top10? Назовите и опишите наиболее распространённые уязвимости из этого списка.
5. Какие основные ошибки разработчиков приводят к уязвимостям безопасности Web-приложений?
6. Что такое CWE (Common Weakness Enumeration)? Какая связь между CWE и OWASP Top10?
7. Какие принципы лежат в основе безопасного проектирования архитектуры приложений?
8. Что такое криптографические протоколы? Назовите примеры и расскажите о их реализации.
9. В чем особенность применения криптографии в мобильных, веб- и облачных приложениях?
10. Что такое жизненный цикл безопасной разработки? Какие основные этапы включает?
11. Что означает подход DevSecOps и какие методологии (STRIDE, DREAD) его используют?
12. Объясните принципы least privilege и defense in depth.
13. В чем заключается суть стандарта OpenID? Чем он отличается от OAuth?
14. Какие подходы к контролю доступа реализуют RBAC, ABAC и PBAC? В чем их преимущества и отличия?
15. Чем отличается симметричное и асимметричное шифрование?
16. Для чего используют хеширование, соли и цифровые подписи? Приведите примеры.
17. Что такое XSS, CSRF и SQL-инъекции? Как их можно предотвратить?
18. Какие лучшие практики по обеспечению безопасности веб-приложений существуют?
19. Как интегрировать безопасность в цикл разработки ПО (SDLC)?
20. Что такое сценарии переполнения буфера, гонки условий и use-after-free? Как они используются злоумышленниками?

21. Какие основные уязвимости API существуют для REST и GraphQL?
22. Что такое социальная инженерия и фишинг? Какие меры защиты от них есть?
23. Что такое моделирование угроз? Для чего оно нужно?
24. Какие основные принципы безопасного моделирования угроз приложения?
25. В чем особенности безопасности REST и GraphQL?
26. Какие уязвимости характерны для API? Как их можно обнаружить и устранить?
27. Что такое JSON Web Token (JWT)? Какие функции он выполняет?
28. Почему важно знать стандарт RFC 7519 для обеспечения безопасности API?
29. Какие модели облачных услуг существуют (IaaS, PaaS, SaaS)? В чем их различия?
30. Какие меры по контролю доступа необходимы в облачных средах?
31. Какие основные уязвимости могут возникать в Docker-контейнерах?
32. Как атакуют цепочку поставок Kubernetes? Какие меры защиты существуют?
33. Какие угрозы характерны для Android и iOS приложений?
34. Как осуществляется анализ угроз в мобильных приложениях?
35. Какие меры защиты применяются для встраиваемых систем и IoT-устройств?

Критерий оценки освоения

Усвоенные знания, умения и навыки проверяются в ходе ответа на экзамене. Объем и качество освоения обучающимися междисциплинарного курса, уровень сформированности общих и профессиональных компетенций оцениваются по результатам текущих и промежуточной аттестации и переводятся в оценку в соответствии с таблицей 26.

Таблица 26

Оценка по промежуточной аттестации	Характеристика уровня освоения междисциплинарного курса
«отлично»	Ответы на вопросы выполнены самостоятельно и без пересдачи. Обучающийся демонстрирует сформированность общих и профессиональных компетенций, обнаруживает всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, усвоил основную литературу и знаком с дополнительной литературой, рекомендованной программой, свободно оперирует приобретенными знаниями, умениями и навыками, применяет их при выполнении заданий повышенной сложности.
«хорошо»	Ответы на вопросы подготовлены самостоятельно, без пересдачи, но с замечаниями. Обучающийся демонстрирует сформированность общих и профессиональных компетенций. Основные знания, умения и навыками освоены, но допускаются незначительные

	ошибки, неточности, затруднения при ответе на поставленные вопросы, переносе знаний, умений и навыков на новые, нестандартные ситуации.
«удовлетворительно»	Задание выполнены недостаточно самостоятельно. Обучающийся демонстрирует сформированность общих и профессиональных компетенций: в ходе практических занятий допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие отдельных знаний, умений и навыков по некоторым компетенциям. Обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями, умениями и навыками при их переносе на новые ситуации.
«неудовлетворительно»	Обучающийся не демонстрирует сформированность общих и профессиональных компетенций. Проявляется полное или практически полное отсутствие знаний, умений и навыков по МДК.

5.7 Учебная практика.

Формой промежуточной аттестации по учебной практике является дифференцированный зачет.

Критерии оценки освоения

Усвоенные знания, умения и навыки проверяются в ходе ответа на дифференцированном зачете. Объем и качество освоения обучающимися учебной практики, уровень сформированности общих и профессиональных компетенций оцениваются по результатам проверки и защиты отчета по практике и переводятся в оценку в соответствии с таблицей 27.

Таблица 27

Оценка практики	Характеристика уровня освоения практики
«отлично»	Отчет оформлен в соответствии с существующими требованиями ЕСКД и ГОСТ, соответствуют заданию. В отчете материал четко структурирован, имеется иллюстративный материал в виде схем, рисунков. Приведен список литературы, с указанием ссылок на него в тексте отчета. Обучающийся ориентируется в материалах отчета, отвечает на вопросы преподавателя.
«хорошо»	Отчет оформлен в соответствии с существующими требованиями ЕСКД и ГОСТ, с незначительными отклонениями, соответствуют заданию. В отчете материал структурирован, имеется иллюстративный материал в виде схем, рисунков из сети Интернет, учебной литературы. Приведен список литературы, с указанием ссылок на него в тексте отчета. Обучающийся ориентируется в материалах отчета, отвечает на вопросы преподавателя, при этом испытывает некоторые затруднения.
«удовлетворительно»	Отчет оформлен в соответствии с существующими требованиями ЕСКД и ГОСТ, с отклонениями, допущены некоторые отклонения от задания. В отчете материал слабо структурирован, имеется иллюстративный материал, рисунков из сети Интернет, либо материал отсутствует. Приведен список литературы, в тексте отчета ссылки на литературу отсутствуют. Обучающийся слабо ориентируется в материалах отчета, отвечает на вопросы преподавателя, при этом испытывает затруднения.

«неудовлетворительно»	Оформление отчета не соответствует требованиям, содержание не соответствует заданию, обучающийся не понимает и не ориентируется в материалах отчета.
-----------------------	--

5.8 Производственная практика.

Формой промежуточной аттестации по производственной практике является дифференцированный зачет.

Критерии оценки освоения

Усвоенные знания, умения и навыки проверяются в ходе ответа на дифференцированном зачете. Объем и качество освоения обучающимися производственной практики, уровень сформированности общих и профессиональных компетенций оцениваются по результатам проверки и защиты отчета и дневника по практике и переводятся в оценку в соответствии с таблицей 28.

Таблица 28

Оценка практики	Характеристика уровня освоения практики
«отлично»	Отчет и дневник оформлены в соответствии с существующими требованиями ЕСКД и ГОСТ, соответствуют заданию. В отчете материал четко структурирован, имеется иллюстративный материал в виде схем, рисунков. Приведен список литературы, с указанием ссылок на него в тексте отчета. Обучающийся ориентируется в материалах отчета, отвечает на вопросы преподавателя.
«хорошо»	Отчет и дневник оформлены в соответствии с существующими требованиями ЕСКД и ГОСТ, с незначительными отклонениями, соответствуют заданию. В отчете материал структурирован, имеется иллюстративный материал в виде схем, рисунков из сети Интернет, учебной литературы. Приведен список литературы, с указанием ссылок на него в тексте отчета. Обучающийся ориентируется в материалах отчета, отвечает на вопросы преподавателя, при этом испытывает некоторые затруднения.
«удовлетворительно»	Отчет и дневник оформлены в соответствии с существующими требованиями ЕСКД и ГОСТ, с отклонениями, допущены некоторые отклонения от задания. В отчете материал слабо структурирован, имеется иллюстративный материал, рисунков из сети Интернет, либо материал отсутствует. Приведен список литературы, в тексте отчета ссылки на литературу отсутствуют. Обучающийся слабо ориентируется в материалах отчета, отвечает на вопросы преподавателя, при этом испытывает затруднения.
«неудовлетворительно»	Оформление отчета и дневника не соответствует требованиям, содержание не соответствует заданию, Обучающийся не понимает и не ориентируется в материалах отчета.

5.9 Экзамен по модулю.

Формой промежуточной аттестации по ПМ.02 Разработка и интеграция модулей программного обеспечения является экзамен.

Вопросы для подготовки обучающихся к экзамену:

1. Что такое модуль в программном обеспечении? В чем его основные функции и преимущества?
2. Какие принципы модульной разработки вы знаете? Объясните их.
3. Чем отличается модуль от компонента и сервиса в контексте программного обеспечения?
4. Какие этапы разработки модуля вы ожидаете при создании программного продукта?
5. Какие основные этапы проектирования модуля?
6. Что такое интерфейсы модулей? Как они обеспечивают взаимодействие между модулями?
7. Какие принципы инкапсуляции применимы при разработке модулей?
8. Объясните понятия «низкая связность» и «высокая связность» в контексте модульной архитектуры.
9. Какие методологии разработки модулей существуют? Опишите эти методологии.
10. Какие инструменты и средства разработки используются для создания модулей программного обеспечения?
11. Что такое модульное тестирование? Почему оно важно для разработки модулей?
12. Что такое интеграция модулей? Какие виды интеграции вы знаете?
13. Объясните разницу между «пагетингом» (top-down) и «низким уровнем» (bottom-up) при интеграции.
14. Какие проблемы могут возникнуть при интеграции модулей? Как их избегать?
15. Что такое интерфейсы и протоколы обмена данными между модулями? Назовите популярные стандарты.
16. Почему важно документировать модули? Какие документы обычно создаются?
17. Какие стандарты и нормативы применимы при разработке и интеграции модулей (например, IEEE 830)?
18. Приведите примеры видов тестирования модулей. В чем их отличие?
19. Почему важно проводить интеграционное тестирование?
20. Что такое регрессионное тестирование и как оно связано с модулями?
21. Какие основные этапы разработки и интеграции модуля в рамках проекта?
22. Какие инструменты автоматизации используются при разработке и интеграции модулей?
23. Объясните процесс внедрения и поддержки модуля после его интеграции.
24. Что такое архитектурный стиль «микросервисы», и как он связан с разработкой модулей?
25. Какие особенности следует учитывать при проектировании интерфейсов модулей?
26. Что такое интерфейсный договор (interface contract)? Почему он важен?

27. Каким образом реализовать расширяемость модуля без нарушения его стабильности?

28. Какие языки программирования и среды разработки наиболее популярны для разработки модульных систем?

29. Что такое системы сборки (build systems) и как они помогают при разработке модулей?

30. Какие системы контроля версий и системы сборки используете для управления модулями?

31. Какие автоматизированные средства тестирования помогают проверять работу модулей?

32. Что такое тестирование интеграции? Чем оно отличается от модульного тестирования?

33. Какие виды тестирования проводятся после внедрения модуля в систему?

34. Какие показатели качества модуля и системы в целом следует учитывать при разработке и интеграции?

Критерий оценки освоения

Усвоенные знания, умения и навыки по профессиональному модулю проверяются в ходе ответа на экзамене. Объем и качество освоения обучающимися профессионального модуля, уровень сформированности общих и профессиональных компетенций оцениваются по результатам выполненных заданий на экзамене, с учетом обучения по МДК, а также прохождения учебной и производственной практик, и переводятся в оценку в соответствии с таблицей 29.

Таблица 29

Оценка по промежуточной аттестации	Характеристика уровня освоения профессионального модуля
«отлично»	Ответы на вопросы выполнены самостоятельно и без пересдачи. Обучающийся демонстрирует сформированность общих и профессиональных компетенций, обнаруживает всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, усвоил основную литературу и знаком с дополнительной литературой, рекомендованной программой, свободно оперирует приобретенными знаниями, умениями и навыками, применяет их при выполнении заданий повышенной сложности.
«хорошо»	Ответы на вопросы подготовлены самостоятельно, без пересдачи, но с замечаниями. Обучающийся демонстрирует сформированность общих и профессиональных компетенций. Основные знания, умения и навыками освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при ответе на поставленные вопросы, переносе знаний, умений и навыков на новые, нестандартные ситуации.
«удовлетворительно»	Задание выполнены недостаточно самостоятельно. Обучающийся демонстрирует сформированность общих и профессиональных компетенций: в ходе практических занятий допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие отдельных знаний, уме-

	ний и навыков по некоторым компетенциям. Обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями, умениями и навыками при их переносе на новые ситуации.
«неудовлетворительно»	Обучающийся не демонстрирует сформированность общих и профессиональных компетенций. Проявляется полное или практически полное отсутствие знаний, умений и навыков по МДК.

Банк контрольных заданий и иных материалов, используемых в процессе процедур текущего контроля и промежуточной аттестации, представлен в электронной информационно-образовательной среде по URI: <http://aup.uisi.ru>.