

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Усынин Максим Валерьевич
Должность: Ректор
Дата подписания: 21.08.2026 13:50:31
Уникальный программный ключ:
f498e59e83f65dd7c3ce7bb8a25cbbabb33ebc58

**Частное образовательное учреждение высшего образования
«Международный Институт Дизайна и Сервиса»
(ЧОУВО МИДиС)**

Кафедра математики и информатики

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ
ПМ.02 РАЗРАБОТКА И ИНТЕГРАЦИЯ МОДУЛЕЙ ПРОГРАММНОГО
ОБЕСПЕЧЕНИЯ**

Специальность: 09.02.11 Разработка и управление программным обеспечением

Направленность (профиль): Разработка веб и мобильных приложений

Квалификация выпускника: Программист

Уровень базового образования обучающегося: Среднее общее образование

Форма обучения: Очная

Год набора: 2026

Рабочая программа профессионального модуля ПМ.02 Разработка и интеграция модулей программного обеспечения разработана на основе требований федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования (приказ Министерства образования и науки РФ от 18 мая 2023 г. № 371) с учетом требований ФГОС СПО по специальности 09.02.11 Разработка и управление программным обеспечением, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 24 февраля 2025 г. № 138, профиля получаемого профессионального образования.

Автор-составитель: Прилепина Е.В..

Рабочая программа профессионального модуля рассмотрена и одобрена на заседании кафедры математики и информатики. Протокол № 10 от 25.05.2026 г.

Заведующий кафедрой математики и информатики

С.А. Кондаков

Эксперты (рецензенты):

Директор филиала АНО "Школа 21" в г. Челябинск

Директор центра по подготовке кадров в сфере
информационных технологий "Школа 21"

ФГАОУВО НИУ «Южно-Уральский государственный университет»

Соучредитель ассоциации

ИТ-КОМПАНИЙ Челябинской области

Д.В. Козленков

СОДЕРЖАНИЕ

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ.....	4
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	9
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	25
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ.....	37

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

ПМ.02 РАЗРАБОТКА И ИНТЕГРАЦИЯ МОДУЛЕЙ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ

1.1. Цель и место профессионального модуля в структуре основной профессиональной образовательной программы

Цель модуля: освоение вида деятельности «Разработка и интеграция модулей программного обеспечения».

Профессиональный модуль является обязательной частью профессионального учебного цикла образовательной программы в соответствии с ФГОС по специальности 09.02.11 Разработка и управление программным обеспечением.

1.2. Планируемые результаты освоения профессионального модуля

В результате освоения профессионального модуля обучающийся должен:

Код ОК, ПК	Уметь	Знать	Владеть навыками
ПК 2.1	проектировать модули, соответствующие бизнес-задачам. создавать архитектурные диаграммы и документацию. определять структуру и интерфейсы модулей 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	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	проектирования модулей ПО с учетом требований заказчика. создания архитектурных диаграмм и спецификаций модулей. определения интерфейсов и взаимодействия модулей в системе.

	проводить анализ и оптимизацию проектируемого модуля для повышения его эффективности и качества		
ПК 2.2	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	язык программирования, основные конструкции, синтаксис паттерны проектирования структуры данных принципы создания интерфейсов для взаимодействия с другими модулями и системами, таких как REST API, SOAP работа 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	создание модулей программного обеспечения на различных языках программирования отладки и тестирования разработанных модулей применение структурного и объектно-ориентированного программирования оптимизации кода и алгоритмов программных модулей для увеличения производительности мониторинга и анализа производительности приложений
ПК 2.3	интегрировать модули и компоненты, обеспечивая их взаимодействие работать с API и устанавливать соединения между компонентами отслеживать и устранять конфликты и ошибки интеграции	общих принципов функционирования аппаратных, программных и программно-аппаратных средств администрируемой информационно-коммуникационной системы международных стандартов локальных вычислительных сетей	интеграции программных модулей и компонентов в единое программное решение работы с API и веб-сервисами для взаимодействия между модулями работы с интеграционными

	анализировать и определять зависимости между модулями и компонентами работать с различными форматами данных и протоколами передачи данных	методы и подходы к интеграции модулей и компонентов принципы версионирования и управления изменениями при интеграции принципы безопасности при интеграции модулей и компонентов	платформами и инструментами обеспечения совместимости и стабильности системы
ПК 2.4	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	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	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
ПК 2.5	работать в команде над интеграцией модулей в информационную систему; выполнять интеграцию программный модулей в программный продукт; кодировать на языках программирования; находить и анализировать ключевые понятия и термины в сторонней документации для интеграции, а также разбираться в их контексте и использовании в рамках проекта.	принципы интеграции информационной системы с другими системами; современные технологии и инструменты для разработки интеграции информационной системы; принципы тестирования и отладки интеграции информационной системы; форматы обмена данных; интерфейсы обмена данных	интеграции информационной системы с существующими системами заказчика; разработки API для интеграции информационной системы; тестирования и отладки интеграции информационной системы; проектирования интерфейсов обмена данными в соответствии с трудовым заданием; разработки интерфейсов обмена данными в соответствии с трудовым заданием

1.2.1 Личностные результаты реализации рабочей программы воспитания

Личностные результаты реализации рабочей программы воспитания (дескрипторы)	Код личностных результатов в реализации рабочей программы воспитания
Осознающий себя гражданином и защитником великой страны;	ЛР 1
Проявляющий активную гражданскую позицию, демонстрирующий приверженность принципам честности, порядочности, открытости, экономически активный и участвующий в студенческом и территориальном самоуправлении, в том числе на условиях добровольчества, продуктивно взаимодействующий и участвующий в деятельности общественных организаций	ЛР 2
Осознающий приоритетную ценность личности человека; уважающий собственную и чужую уникальность в различных ситуациях, во всех формах и видах деятельности;	ЛР 7
Соблюдающий и пропагандирующий правила здорового и безопасного образа жизни, спорта; предупреждающий либо преодолевающий зависимости от алкоголя, табака, психоактивных веществ, азартных игр и т.д.	ЛР 9

Сохраняющий психологическую устойчивость в ситуативно сложных или стремительно меняющихся ситуациях;	
Демонстрирующий умение эффективно взаимодействовать в команде, вести диалог, в том числе с использованием средств коммуникации	ЛР 13
Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках. (в ред. Приказа Минпросвещения России от 17.12.2020 N 747)	ЛР 16
Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей, применять стандарты антикоррупционного поведения (в ред. Приказа Минпросвещения России от 17.12.2020 N 747)	ЛР 17
Использовать знания по финансовой грамотности, планировать предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере. (в ред. Приказа Минпросвещения России от 17.12.2020 N 747)	ЛР 18
Открытость к текущим и перспективным изменениям в мире труда и профессий.	ЛР 21
Активно применять полученные знания на практике.	ЛР 22
Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.	ЛР 23
Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности.	ЛР 24
Проявлять доброжелательность к окружающим, деликатность, чувство такта и готовность оказать услугу каждому кто в ней нуждается.	ЛР 25

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

2.1. Структура профессионального модуля ПМ.02 Разработка и интеграция модулей программного обеспечения

Коды профессиональных и общих компетенций личностных результатов реализации рабочей программы воспитания	Наименования разделов профессионального модуля	Всего, час.	В т.ч. в форме практической подготовки	Объем профессионального модуля, час.						
				Обучение по МДК					Практики	
				Всего	В том числе			Промежуточная аттестация		
					Лабораторных и практических занятий	Курсовых работ (проектов)	Самостоятельная работа			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.5, ЛР 1, 2, 7, 9, 13, 16-18, 21-25	МДК.02.01 Разработка программных модулей	96	46	90	46	-	-	6		
ПК 2.3, ЛР 1, 2, 7, 9, 13, 16-18, 21-25	МДК.02.02 Осуществление интеграции программных модулей	246	118	228	118	-	12	6		
ПК 2.2, ЛР 1, 2, 7, 9, 13, 16-18, 21-25	МДК.02.03 Численные методы	32	14	32	14	-	4	-		
ПК 2.4 ЛР 1, 2, 7, 9, 13, 16-18, 21-25	МДК.02.04 Поддержка и тестирование программных модулей	160	94	160	94	-	-	-		
ПК 2.2, ЛР 1, 2, 7, 9, 13, 16-18, 21-25	МДК.02.05 Математическое моделирование	68	32	60	32	-	2	6		
ПК 2.2, ЛР 1, 2, 7, 9, 13, 16-18, 21-25	МДК.02.06 Безопасность программного обеспечения	48	24	48	24	-		-		
ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 2.4, ПК 2.5 ЛР 1, 2, 7, 9, 13, 16-18, 21-25	Учебная практика	180	180		-	-	-	-	180	

ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 2.4, ПК 2.5 ЛР 1, 2, 7, 9, 13, 16-18, 21-25	Производственная практика	144	144		-	-	-	-	-	144
ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 2.4, ПК 2.5 ЛР 1, 2, 7, 9, 13, 16-18, 21-25	Экзамен по модулю	6	6		-	-	-	6	-	-
	Всего:	980	652	618	324	-	18	24	180	144

2.2. Содержание обучения по профессиональному модулю ПМ.02 Разработка и интеграция модулей программного обеспечения

Наименование разделов и тем профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК)	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная учебная работа обучающихся, курсовая работа (проект)	Объем, акад. ч. / в том числе в форме практической подготовки, акад. ч.
Раздел 1. Разработка программных модулей		
МДК. 02.01 Разработка программных модулей		96/46
2 семестр		
Тема 1.1. Использование принципов объектно-ориентированного программирования при разработке программных модулей	Содержание учебного материала	36/18
	Модульная архитектура построения приложений. Принципы. Преимущества. Примеры приложений Архитектурные шаблоны, применяемые при разработке программных модулей (MVC, MVVM, MVP) Инструменты разработки приложений с модульной архитектурой. Системы контроля версий. Работа с библиотеками (применение стандартных библиотек, создание библиотек). Базовые принципы работы с массивами, коллекциями, строками. Работа с датой и временем. Паттерны проектирования: отношения между классами и объектами (наследование, реализация, ассоциация, композиция, агрегация), интерфейсы, абстрактные классы, порождающие паттерны, паттерны поведения, структурные паттерны, поведенческие паттерны, паттерны объектов. Система ввода-вывода, средства доступа к файлам и папкам файловой системы, чтения/записи, сжатия потоков и механизмов изолированного хранения. Работа со строками, регулярными выражениями, кодирование/декодирование текста. Асинхронная модель программирования. Пул потоков. Шаблон асинхронного вызова методов. Синхронизация вызывающего потока. Передача и прием специальных данных состояния. Параллельное программирование. Создание задачи. Методы ожидания выполнения задачи. Лямбда-выражения в качестве задачи. Создание продолжения задачи. Возврат значений из задачи. Отмена задачи.	18
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	

	1. Разработка программных модулей для работы с массивами. Работа через систему контроля версий. 2. Разработка программных модулей для работы с коллекциями. Работа через систему контроля 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. Создание программного модуля, который будет выполнять методы в рамках параллельных задач	18
Промежуточная аттестация	зачет	-
3 семестр		
Тема 1.2. Ключевые алгоритмы и структуры данных для выполнения задач программных модулей	Содержание учебного материала	26/14
	Алгоритмы и структуры данных. Оценка сложности алгоритмов. Понятие асимптотической оценки. Большие О-нотации. Временная сложность алгоритма. Пространственная сложность алгоритма. Анализ худшего, лучшего и среднего случаев. Основные структуры данных (массив, связный список, стек, очередь; операции вставки, поиска и удаления; представление данных в памяти). Алгоритмы сортировки и поиска. Основы рекурсии: примеры, преимущества и недостатки. Хеш-таблица и хеш-функция. Коллизии и разрешение коллизий. Методы хеширования и сжатия данных. Эффективность и применение хеш-структур. Деревья и графы. Представление графов и деревьев. Поиск в глубину и ширину. Минимум затратный путь (алгоритм Дейкстры). Деревья поиска и обхода. Жадные алгоритмы и динамическое программирование. Основные идеи динамического программирования. Алгоритмы работы с текстовыми данными. Операции над строками. Поиск подстроки (наивный алгоритм поиска, алгоритм Кнута-Морриса-Пратта, алгоритм Бойера-Мура). Проблемы на строках (Задача о рюкзаке, редакционное расстояние). Алгоритмы с использованием	12

	хеширования (хеш-функции для строк, алгоритм Рабина-Карпа). Строки и структуры данных (операции с динамическими строками, триальные деревья) Кучи и очереди. Очереди с приоритетом и кучи. Куча и ее применение.	
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	
	9. Оценка сложности алгоритмов 10. Применение рекурсивных алгоритмов 11. Работа с алгоритмами сортировки и поиска 12. Создание хеш-таблиц и их использование для ускорения поиска данных 13. Нахождение кратчайших путей в графах с использованием алгоритма Дейкстры 14. Решение задачи о рюкзаке с использованием метода динамического программирования 15. Реализация строковых алгоритмов 16. Реализация приоритетных очередей для планирования задач	14
Промежуточная аттестация	Контрольная работа	
4 семестр		
Тема 1.3. Проектирование модулей	Содержание учебного материала	34/14
	Основные принципы проектирования модулей программного обеспечения. Методы анализа требований и способов определения функциональности модуля. Методы анализа и оптимизации проектируемых модулей для повышения их эффективности и качества. Декомпозиция задачи на подзадачи. Создание спецификаций модуля. Принципы обеспечения безопасности, производительности и масштабируемости при проектировании модулей Принципы проектирования классов. Проектирование классов с учётом инкапсуляции. Использование наследования: создание иерархий классов. Полиморфизм: перегрузка методов и интерфейсов. Применение диаграмм классов при проектировании требований к внутренней структуре программного модуля. Применение диаграмм компонентов для визуализации организации компонентов проектируемого модуля	14
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	
	17. Анализ требований к модулю и определение его функциональности 18. Создание спецификации программного модуля 19. Проектирование требований к внутренней структуре программного модуля средствами диаграмм классов. Применение паттернов проектирования	14

	20. Проектирование требований к организации компонентов модуля средствами диаграммы компонентов 21. Проектировать интерфейсы программного обеспечения для взаимодействия с другими модулями и системами 22. Анализ и оптимизация проектируемого модуля для повышения его эффективности и качества	
Промежуточная аттестация	Экзамен	6
Раздел 2. Осуществление интеграции программных модулей		
МДК. 02.02. Осуществление интеграции программных модулей		246/118
3 семестр		56/26
Тема 2.1. Основы интеграции программных модулей	Содержание учебного материала	
	Разработка REST API. Клиент-серверное взаимодействие. Особенности передачи информации по HTTP протоколу. Структура HTTP запроса. HTTP методы: GET, POST, DELETE, PUT, PATCH. HTTP заголовки. Тело запроса. Маршрутизация запросов. Группировка маршрутов. Статические ресурсы. Обработка запросов пользователя. Path, Query параметры. Обработка содержимого body: raw, objects, forms, multipart. Валидация данных. Формирование и отправка ответов: object, file. Параметры ответов: статус код, тип содержимого, заголовки, cookies. Перенаправления. Сериализация/десериализация объектов.	26
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	
	1. Создание клиентского приложения для работы с публичным API 2. Создание REST API приложения с реализацией: добавления, удаления, изменения и создания данных (от 3 - 4 сущностей) 3. Расширение функционала REST API приложения: работа с удаленным источником данных 4. Расширение функционала REST API приложения: работа со статическими изображениями (ресурсами) - загрузка, передача, удаление. 5. Расширение функционала REST API приложения: обработка path и query параметров 6. Расширение функционала REST API приложения: обработка ошибок, передача сообщений об ошибке пользователю 7. Расширение функционала REST API приложения: валидация полученных данных	26
Самостоятельная работа обучающихся	Расширение функционала REST API приложения: обработка ошибок, передача сообщений об ошибке пользователю	4

Промежуточная аттестация	Контрольная работа	
4 семестр		58/28
Тема 2.1. Основы интеграции программных модулей	Содержание учебного материала	
	Создание и управление фоновыми задачами. Аутентификация и авторизация. OAuth, JWT, forms. Сессии. Ролевое разграничение доступа к ресурсам. Разработка WebSocket API. Взаимодействие клиента и сервера по WebSocket протоколу. Настройки соединения. Открытие и закрытие соединения. Передача сообщения серверу. Разработка микросервисов. Микросервисная и монолитная архитектура. Синхронное (REST, gRPC) и асинхронное (брокеры сообщений) взаимодействие между микросервисами.	28
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	
	8. Расширение функционала REST API приложения: добавление фоновых задач 9. Расширение функционала REST API приложения: добавление аутентификации и авторизации, создание ролевой системы 10. Создание клиентского приложения для работы с публичным WebSocket. 11. Создание серверного приложения для работы по websocket протоколу. 12. Создание микросервисного приложения с взаимодействием по REST 13. Создание микросервисного приложения с взаимодействием по gRPC 14. Создание микросервисного приложения с взаимодействием через брокера приложений (consumer, producer)	28
Самостоятельная работа обучающихся	Создание микросервисного приложения	2
Промежуточная аттестация	Контрольная работа	
5 семестр		98/52
Тема 2.2. Управление и мониторинг интегрированной системы	Содержание учебного материала	
	Настройка конфигурации и сборки приложения. Логирование событий. Конфигурация логирования. Уровни логирования. Логирование в файлы различного формат. Мониторинг приложения: нагрузка, ошибки, сбор статистики. Внедрение сборщика метрик.	24

	Инструменты контейнеризации. Контейнеризация приложения. Средства доставки и средства развертывания решения.	
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	
	15. Настроить конфигурацию rest api приложения (порт, хост, данные для подключения к источнику данных, приватные ключи). 16. Внедрить логирование в rest api приложение. 17. Упаковка rest api приложения в контейнер и доставка на другое устройство	30
Тема 2.3. Безопасность при интеграции	Содержание учебного материала	
	Протоколы с использованием безопасного соединения: HTTPS, WSS (WebSocket Secure). Предотвращение угроз безопасности: SQL инъекции, CSRF, XSS. Хеширование чувствительных данных, применение алгоритмов хеширования паролей с солью. Анализ уязвимостей. Регулярные аудиты безопасности. Применение лучших практик защиты информации.	20
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	
	18. Добавление SSL сертификата в приложение 19. Настройка конфигурации безопасности приложения	22
Самостоятельная работа обучающихся	Подготовка к зачету	2
Промежуточная аттестация	зачет	
6 семестр		34/12
Тема 2.4. Оптимизация и масштабируемость интегрированных решений	Содержание учебного материала	
	Масштабирование интегрированных решений. Горизонтальное и вертикальное масштабирование. Оптимизации производительности. Кэширование данных. Оптимизация запросов к базам данных. Профилирование кода. Уменьшение времени отклика.	12
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	
	20. Реализация кэширования данных в rest api приложение 21. Оптимизация производительности rest api через профилирование	12

Самостоятельная работа обучающихся	Подготовка к экзамену	4
Промежуточная аттестация	Экзамен	6
Раздел 3 Численные методы		
МДК.02.03 Численные методы		
4 семестр		32/14
Тема 3. 1 Элементы теории погрешностей	Содержание учебного материала	
	Источники и классификация погрешностей результата численного решения задачи.	2
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	
	Вычисление погрешностей результатов арифметических действий над приближёнными числами.	2
Тема 3. 2. Приближённые решения алгебраических и трансцендентных уравнений	Содержание учебного материала	
	Постановка задачи локализации корней. Численные методы решения уравнений.	4
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	
	Решение алгебраических и трансцендентных уравнений методом половинного деления и методом итераций. Решение алгебраических и трансцендентных уравнений методами хорд и касательных.	4
Тема 3.3. Решение систем линейных алгебраических уравнений	Содержание учебного материала	
	Метод Гаусса. Метод итераций решения СЛАУ. Метод Зейделя.	2
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	
	Решение систем линейных уравнений приближёнными методами.	2
Тема 3.4. Интерполирование и экстраполирование функций	Содержание учебного материала	
	Интерполяционный многочлен Лагранжа. Интерполяционные формулы Ньютона. Интерполирование сплайнами.	2
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	
	Составление интерполяционных формул Лагранжа, Ньютона, нахождение интерполяционных многочленов сплайнами.	2

Тема 3.5. Численное интегрирование	Содержание учебного материала	
	Формулы Ньютона - Котеса: методы прямоугольников, трапеций, парабол. Интегрирование с помощью формул Гаусса.	2
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	
	Вычисление интегралов методами численного интегрирования. Применение численных методов для решения дифференциальных уравнений.	2
Тема 3.6. Численное решение обыкновенных дифференциаль- ных уравнений	Содержание учебного материала	
	Метод Эйлера. Уточнённая схема Эйлера. Метод Рунге – Кутта.	2
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	
	Разработка алгоритмов и программ для решения дифференциальных уравнений численными методами.	2
Самостоятельн- ая работа обучающихся	Подготовка к зачету	4
Промежуточная аттестация	зачет	
Раздел 4 Поддержка и тестирование программных модулей		
МДК.02.04 Поддержка и тестирование программных модулей		160/94
4 семестр		56/28
Тема 4.1. Качество программного обеспечения	Содержание учебного материала	
	Определение качества программного модуля. Метрики качества программных модулей (статические метрики: количество строк кода, цикломатическая сложность, коэффициент связности и сцепленности: динамические метрики: покрытие кода тестами, частота отказов, время отклика). Принципы проектирования качественных модулей. Стандарты и модели качества программных модулей. Применение моделей качества. Инструменты для оценки качества. Практические аспекты повышения качества.	10
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	

	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	10
Тема 4.2. Отладка программного модуля	Содержание учебного материала	
	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). Стратегии поиска ошибок (метод половинного деления, метод исключения, проверка граничных условий, поиск паттернов повторяющихся ошибок). Документирование процесса отладки.	8
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	
	4. Разработка стратегии отладки и исправление ошибок в программном обеспечении 5. Код-ревью и парное программирование	8
Тема 4.3. Обработка исключений	Содержание учебного материала	
	Понятие исключения. Типы исключений. Механизм обработки исключений. Логика работы с исключениями. Методы отладки кода с использованием исключений и логирования.	10
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	
	6. Основные конструкции для обработки исключительных ситуаций 7. Практическое использование исключений в реальной задаче 8. Обработка ошибок и исключение в RESTful API	10
Промежуточная аттестация	Контрольная работа	
5 семестр		64/42
Тема 4.4. Тестирование программных модулей	Содержание учебного материала	
	Понятие процесса тестирования программного обеспечения. Этапы процесса тестирования программного обеспечения. техники ручного тестирования и автоматизированного тестирования Модель работы с дефектами. Принципы работы в системе контроля дефектов. Виды тестирования (функциональное тестирование, нефункциональное тестирование, статическое и динамическое тестирование). Типы тестирования (модульное тестирование, интеграционное тестирование, системное тестирование, приемочное тестирование, нагрузочное тестирование, стресс-тестирование) Тестирование по белому ящику. Метод покрытия операторов. Метод покрытия условий. Тестирование по белому ящику. Метод комбинаторного покрытия условий.	22

	Тестирование по черному ящику. Метод классов эквивалентности. Тестирование по черному ящику. Метод граничных значений. Модульные тесты. Тестирование интеграции. Методы и инструменты для тестирования интегрированных решений.	
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	
	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.	42
Промежуточная аттестация	Зачет	
6 семестр		40/24
Тема 4.5. Поддержка программных модулей	Содержание учебного материала	
	Работы, выполняемые при поддержке программного обеспечения. Исправление дефектов. Ревьюирование кода. Рефакторинг кода. Оптимизация кода. Стандарты разработки и оформления документации на программное обеспечение. Принципы документирования программного обеспечения. Инструменты для создания технической документации и комментирования кода 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	16
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	

	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. Разработка Программы и методики испытаний. 26. Создание спецификаций API	24
Промежуточная аттестация	Зачет	
Раздел 5. Математическое моделирование		
МДК.02.05 Математическое моделирование		68/32
4 семестр		30/16
Тема 5.1. Математическое моделирование как методология решения практических задач	Содержание учебного материала Понятие модели. Классификация моделей. Понятие математической модели. Типы математических моделей. Принципы построения математических моделей. Основные этапы математического моделирования. В том числе практических занятий и лабораторных работ 1. Построение простейших математических моделей	2
Тема 5.2. Линейное программирование	Содержание учебного материала Каноническая задача линейного программирования. Основные определения. Графический метод решения задач линейного программирования. Симплексный метод решения задач линейного программирования. Транспортная задача. Задача о назначениях. Целочисленное программирование. В том числе практических занятий и лабораторных работ 2. Решение задач линейного программирования симплексным методом 3. Решение транспортной задачи 4. Решение задачи о назначениях 5. Применение инструментальных средств для решения задач линейного программирования	6
Тема 5.3. Нелинейное программирование	Содержание учебного материала Основные понятия и определения нелинейного программирования. Методы решения задач нелинейного программирования. В том числе практических занятий и лабораторных работ 6. Решение задач нелинейного программирования	2

Тема 5.4. Динамическое программирова ние	Содержание учебного материала	
	Основные понятия и определения динамического программирования. Задачи, решаемые методами динамического программирования:	2
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	
	7. Решение задач оптимального распределения ресурсов, о замене оборудования 8. Решение задач определения оптимального пути, оптимального резервирования	4
Самостоятельн ая работа обучающихся	Подготовка к контрольной работе	2
Промежуточна я аттестация	Контрольная работа	
5 семестр		38/16
Тема 5.5. Сетевые методы планирования и управления	Содержание учебного материала	
	Основные понятия и определения теории графов. Нахождение кратчайшего пути. Дерево решений. Сетевые графики. Расчет временных параметров.	4
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	
	9. Решение задач на применение методов сетевого планирования	4
Тема 5.6. Системы массового обслуживания	Содержание учебного материала	
	Марковский случайный процесс. Системы массового обслуживания: основные понятия, классификация. Схема гибели и размножения	4
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	
	10. Расчет характеристик простейших систем массового обслуживания	4
Тема 5.7. Теория игр	Содержание учебного материала	
	Предмет и задачи теории игр. Основные понятия теории игр. Матричные игры. Биматричные игры. Игры в развернутой форме	4
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	
	11. Решение игровых задач с нулевой суммой. 12. Решение задач в развернутой форме	4
Тема 5.8. Имитационное моделирование	Содержание учебного материала	
	Основные понятия имитационного моделирования. Примеры имитационных моделей. Методы имитационного моделирования. Инструментальные средства имитационного моделирования	4
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	
	13. Разработка простейшей имитационной модели 14. Решение задач массового обслуживания методами имитационного моделирования	4

Промежуточная аттестация	Экзамен	6
Раздел 6. Безопасность программного обеспечения		
МДК.02.06 Безопасность программного обеспечения		24/24
5 семестр		32/16
Тема 6.1. Основы безопасности программного обеспечения	Содержание учебного материала	
	Введение в кибербезопасность и уязвимости ПО. Модели угроз и анализ рисков. Уязвимости веб-приложений: OWASP Top 10. Безопасная аутентификация и авторизация. Криптография для разработчиков.	16
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	
	1. Анализ кода на наличие уязвимостей - ручной review 1000 строк кода 2. SQL инъекции - эксплуатация и защита уязвимого приложения 3. XSS атаки - создание и предотвращение межсайтового скриптинга 4. Составление модели угроз для типового веб-приложения 5. Настройка HTTPS и создание самоподписанных сертификатов 6. Безопасная работа с файлами 7. Создание безопасного API с валидацией всех входных данных	16
Промежуточная аттестация	Контрольная работа	
6 семестр		16/8
Тема 6.2. Разработка безопасного ПО	Содержание учебного материала	
	Принципы безопасного проектирования архитектуры. Криптографические протоколы и их реализация. Криптография в мобильных приложениях. Криптография в веб-приложениях. Криптография в облачных средах.	8
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	
	8. Реализация end-to-end шифрования для мессенджера на Signal Protocol 9. Настройка quantum-resistant cryptography с lattice-based алгоритмами 10 Разработка secure session management с защитой от hijacking.	8
Промежуточная аттестация	зачет	

УП.01 Учебная практика	180
ПП.01 Производственная практика	144
ПМ.02.ЭК Экзамен по модулю	6
<i>Всего</i>	980

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

3.1. Требования к материально-техническому обеспечению

Для реализации программы профессионального модуля предусмотрены учебно-лабораторные помещения, оснащенные в соответствии с примерной образовательной программы по специальности.

Оснащенные базы практики в соответствии с примерной образовательной программы по специальности.

№ п/п	Наименование оборудованных учебных аудиторий, аудиторий для практических занятий, лабораторий, мастерских	Перечень материального оснащения, оборудования и технических средств обучения
1.	Лаборатория программирования и баз данных № 247	<i>Материальное оснащение, компьютерное и интерактивное оборудование:</i> Компьютер Проектор Экран для проектора Компьютерный стол Стулья Стол преподавателя Стул преподавателя Доска магнитно-маркерная Автоматизированные рабочие места обеспечены доступом в электронную информационно-образовательную среду МИДиС, выходом в информационно-коммуникационную сеть «Интернет». <i>Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение</i> 1С: Предприятие. Комплект для высших и средних учебных заведений (1С – 8985755) Битрикс 24 Яндекс браузер Mozilla Firefox Adobe Reader Microsoft™ Office® МойОфис Антивирус «Касперский» (Kaspersky Endpoint Security) VS Code / JetBrains Edu Python + scikit-learn, PyTorch Unity (Personal/Edu) Blender Git + GitHub/GitLab Jira / YouTrack (Edu) Figma (Edu) PostgreSQL / MySQL Docker Desktop (Edu) «Гарант аэро» КонсультантПлюс
	Библиотека. Читальный зал № 122	<i>Материальное оснащение, компьютерное и интерактивное оборудование:</i> Автоматизированные рабочие места библиотекарей Автоматизированные рабочие места для читателей Принтер Сканер Стеллажи для книг Кафедра Выставочный стеллаж Каталожный шкаф Посадочные места (столы и стулья для самостоятельной работы)

	Стенд информационный Условия для лиц с ОВЗ: Автоматизированное рабочее место для лиц с ОВЗ Линза Френеля Специальная парта для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата Клавиатура с нанесением шрифта Брайля Компьютер с программным обеспечением для лиц с ОВЗ Световые маяки на дверях библиотеки Тактильные указатели направления движения Тактильные указатели выхода из помещения Контрастное выделение проемов входов и выходов из помещения Табличка с наименованием библиотеки, выполненная шрифтом Брайля Автоматизированные рабочие места обеспечены доступом в электронную информационно-образовательную среду МИДиС, выходом в информационно-коммуникационную сеть «Интернет». <i>Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение</i> 1С: Предприятие. Комплект для высших и средних учебных заведений (1С – 8985755) Битрикс 24 Яндекс браузер Mozilla Firefox Adobe Reader Microsoft™ Office® МойОфис Антивирус «Касперский» (Kaspersky Endpoint Security) «Гарант аэро» КонсультантПлюс
--	--

3.2. Информационное обеспечение реализации программы

3.2.1. Основные печатные и электронные издания

МДК.02.01 Разработка программных модулей

Электронные издания (электронные ресурсы)

1. Гниденко, И.Г. Технология разработки программного обеспечения: учебник для спо / И.Г. Гниденко, Ф.Ф. Павлов, Д.Ю. Федоров. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва: Юрайт, 2026. — 248 с. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/585518> (дата обращения: 22.05.2026).
2. Кудрина, Е.В. Основы алгоритмизации и программирования на языке C# : учебник для спо / Е.В. Кудрина, М.В. Огнева. — Москва: Юрайт, 2026. — 322 с. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/587050> (дата обращения: 22.05.2026).
3. Черпаков, И.В. Алгоритмизация и программирование в Python: учебник для спо / И.В. Черпаков. — Москва: Юрайт, 2026. — 159 с. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/582413> (дата обращения: 22.05.2026).
4. Чернышев, С.А. Принципы, паттерны и методологии разработки программного обеспечения: учебник для спо / С.А. Чернышев. — Москва: Юрайт, 2026. — 176 с. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/589664> (дата обращения: 22.05.2026).

5. Щербак, А.В. Поддержка и тестирование программных модулей: учебник для спо / А.В. Щербак. — Москва: Юрайт, 2026. — 145 с. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/590253> (дата обращения: 22.05.2026).

Дополнительные источники (при необходимости)

1. Лаврищева, Е.М. Программная инженерия и технологии программирования сложных систем: учебник / Е.М. Лаврищева. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва: Юрайт, 2025. — 432 с. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/561885> (дата обращения: 22.05.2026).

МДК.02.02 Осуществление интеграции программных модулей

Электронные издания (электронные ресурсы)

1. Гниденко, И.Г. Технология разработки программного обеспечения: учебник для спо / И.Г. Гниденко, Ф.Ф. Павлов, Д.Ю. Федоров. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва: Юрайт, 2026. — 248 с. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/585518> (дата обращения: 18.05.2026).

2. Григорьев, М.В. Проектирование информационных систем: учебник для спо / М.В. Григорьев, И.И. Григорьева. — Москва: Юрайт, 2025. — 278 с. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/566741> (дата обращения: 18.05.2026).

3. Подбельский, В.В. Программирование. Базовый курс C#: учебник для спо / В.В. Подбельский. — Москва: Юрайт, 2026. — 369 с. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/598935> (дата обращения: 18.05.2026).

4. Проектирование информационных систем: учебник и практикум для спо / Д.В. Чистов, П.П. Мельников, А.В. Золотарюк, Н.Б. Ничепорук. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва: Юрайт, 2026. — 273 с. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/584914> (дата обращения: 18.05.2026).

5. Чернышев, С.А. Принципы, паттерны и методологии разработки программного обеспечения: учебник для спо / С.А. Чернышев. — Москва: Юрайт, 2026. — 176 с. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/589664> (дата обращения: 18.05.2026).

6. Щербак, А.В. Поддержка и тестирование программных модулей: учебник для спо / А.В. Щербак. — Москва: Юрайт, 2026. — 145 с. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/590253> (дата обращения: 18.05.2026).

МДК.02.03 Численные методы

Печатные издания

1. Лапчик, М.П. Численные методы: учебник для спо / М.П. Лапчик, М.И. Рагулина, Е.К. Хеннер. — 2-е изд., стер. — Москва: Академия, 2022. — 256 с. — (Профессиональное образование).

Электронные издания (электронные ресурсы)

1. Аверина, Т.А. Численные методы. Алгоритмы моделирования систем со случайной структурой: учебник / Т.А. Аверина. — Москва: Юрайт, 2025. — 156 с. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/564783> (дата обращения: 19.05.2026).

2. Аверина, Т.А. Численные методы. Верификация алгоритмов решения систем со случайной структурой: учебник / Т.А. Аверина. — Москва: Юрайт, 2025. — 179 с. — Текст: электронный

// Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/564782> (дата обращения: 19.05.2026).

3. Гателюк, О.В. Численные методы: учебник для спо/ О.В. Гателюк, Ш.К. Исмаилов, Н.В. Манюкова. — Москва: Юрайт, 2026. — 110 с. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/585190> (дата обращения: 19.05.2026).

4. Зенков, А.В. Численные методы: учебник для спо/ А.В. Зенков. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва: Юрайт, 2026. — 136 с. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/585018> (дата обращения: 19.05.2026).

5. Пименов, В.Г. Численные методы в 2 ч.: учебник / В.Г. Пименов. — Москва: Юрайт, 2025. — 111 с. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/563516> (дата обращения: 19.05.2026).

6. Сухарев, А.Г. Численные методы оптимизации: учебник и практикум / А.Г. Сухарев, А.В. Тимохов, В.В. Федоров. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва: Юрайт, 2024. — 367 с. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/538182> (дата обращения: 19.05.2026).

7. Численные методы: учебник и практикум для спо/ под ред. У.Г. Пирумова. — 5-е изд., перераб. и доп. — Москва: Юрайт, 2026. — 421 с. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/587736> (дата обращения: 19.05.2026).

Дополнительные источники (при необходимости)

1. Зализняк, В.Е. Численные методы. Основы научных вычислений: учебник и практикум / В.Е. Зализняк. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва: Юрайт, 2026. — 356 с. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/582717> (дата обращения: 19.05.2026).

МДК.02.04 Поддержка и тестирование программных модулей

Электронные издания (электронные ресурсы)

1. Гниденко, И.Г. Технология разработки программного обеспечения: учебник для спо / И.Г. Гниденко, Ф.Ф. Павлов, Д.Ю. Федоров. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва: Юрайт, 2026. — 248 с. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/585518> (дата обращения: 20.05.2026).

2. Зараменских, Е.П. Информационные системы: управление жизненным циклом: учебник и практикум для спо / Е.П. Зараменских. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва: Юрайт, 2025. — 486 с. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/571329> (дата обращения: 20.05.2026).

3. Чернышев, С.А. Принципы, паттерны и методологии разработки программного обеспечения: учебник для спо / С.А. Чернышев. — Москва: Юрайт, 2026. — 176 с. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/589664> (дата обращения: 20.05.2026).

4. Щербак, А.В. Поддержка и тестирование программных модулей: учебник для спо / А.В. Щербак. — Москва: Юрайт, 2026. — 145 с. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/590253> (дата обращения: 20.05.2026).

5. Щербак, А.В. Тестирование программного обеспечения: учебник / А. В. Щербак. — Москва: Юрайт, 2026. — 145 с. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/590250> (дата обращения: 20.05.2026).

Дополнительные источники *(при необходимости)*

1. Чертова, Е.А. Программная инженерия. Визуальное моделирование программных систем: учебник для спо / Е.А. Чертова. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва: Юрайт, 2026. — 146 с. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/586026> (дата обращения: 20.05.2026).

МДК.02.05 Математическое моделирование

Электронные издания (электронные ресурсы)

1. Зализняк, В.Е. Математическое моделирование: учебник для спо / В.Е. Зализняк, О.А. Золотов. — Москва: Юрайт, 2026. — 125 с. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/587938> (дата обращения: 21.05.2026).

2. Маликов, Р.Ф. Математическое моделирование: учебник для спо / Р.Ф. Маликов. — 2-е изд. — Москва: Юрайт, 2026. — 399 с. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/590391> (дата обращения: 21.05.2026).

3. Маликов, Р.Ф. Основы математического моделирования: учебное пособие / Р.Ф. Маликов. — 2-е изд. — Москва: Юрайт, 2026. — 399 с. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/589012> (дата обращения: 21.05.2026).

4. Рейзлин, В.И. Математическое моделирование: учебник для спо / В.И. Рейзлин. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва: Юрайт, 2025. — 126 с. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/568277> (дата обращения: 21.05.2026).

Дополнительные источники *(при необходимости)*

1. Королев, А.В. Экономико-математические методы и моделирование: учебник и практикум / А.В. Королев. — Москва: Юрайт, 2026. — 280 с. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/584034> (дата обращения: 21.05.2026).

МДК.02.06 Безопасность программного обеспечения

Электронные издания (электронные ресурсы)

1. Казарин, О.В. Надежность и безопасность программного обеспечения: учебник / О.В. Казарин, И.Б. Шубинский. — 2-е изд. — Москва: Юрайт, 2026. — 352 с. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/586060> (дата обращения: 22.05.2026).

2. Казарин, О.В. Основы информационной безопасности: надежность и безопасность программного обеспечения: учебник для спо / О.В. Казарин, И.Б. Шубинский. — 2-е изд. — Москва: Юрайт, 2026. — 352 с. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/587457> (дата обращения: 22.05.2026).

3. Казарин, О.В. Программно-аппаратные средства защиты информации. Защита программного обеспечения: учебник и практикум для спо / О.В. Казарин, А.С. Забабурин. — Москва: Юрайт, 2026. — 312 с. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/588246> (дата обращения: 22.05.2026).

4. Новожилов, О.П. Информатика в 2 ч.: учебник для спо / О.П. Новожилов. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва: Юрайт, 2026. — 320 с. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/586437> (дата обращения: 22.05.2026).
5. Чернышев, С.А. Принципы, паттерны и методологии разработки программного обеспечения: учебник для спо / С.А. Чернышев. — Москва: Юрайт, 2026. — 176 с. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/589664> (дата обращения: 22.05.2026).

Дополнительные источники *(при необходимости)*

1. Щербак, А.В. Тестирование программного обеспечения: учебник / А.В. Щербак. — Москва: Юрайт, 2026. — 145 с. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/590250> (дата обращения: 22.05.2026).

Учебная практика

Печатные издания

1. Лапчик, М.П. Численные методы: учебник для спо / М.П. Лапчик, М.И. Рагулина, Е.К. Хеннер. - 2-е изд., стер. - Москва: Академия, 2022. - 256с. - (Профессиональное образование).

Электронные издания (электронные ресурсы)

1. Аверина, Т.А. Численные методы. Алгоритмы моделирования систем со случайной структурой: учебник / Т.А. Аверина. — Москва: Юрайт, 2025. — 156 с. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/564783> (дата обращения: 18.05.2026).
2. Гниденко, И.Г. Технология разработки программного обеспечения: учебник для спо / И.Г. Гниденко, Ф.Ф. Павлов, Д.Ю. Федоров. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва: Юрайт, 2026. — 248 с. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/585518> (дата обращения: 18.05.2026).
3. Григорьев, М.В. Проектирование информационных систем: учебник для спо / М.В. Григорьев, И.И. Григорьева. — Москва: Юрайт, 2025. — 278 с. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/566741> (дата обращения: 18.05.2026).
4. Зализняк, В.Е. Математическое моделирование: учебник для спо / В.Е. Зализняк, О.А. Золотов. — Москва: Юрайт, 2026. — 125 с. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/587938> (дата обращения: 18.05.2026).
5. Зараменских, Е.П. Информационные системы: управление жизненным циклом: учебник и практикум для спо / Е.П. Зараменских. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва: Юрайт, 2025. — 486 с. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/571329> (дата обращения: 18.05.2026).

6. Казарин, О.В. Надежность и безопасность программного обеспечения: учебник / О.В. Казарин, И.Б. Шубинский. — 2-е изд. — Москва: Юрайт, 2026. — 352 с. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/586060> (дата обращения: 18.05.2026).
7. Казарин, О.В. Основы информационной безопасности: надежность и безопасность программного обеспечения: учебник для спо / О.В. Казарин, И.Б. Шубинский. — 2-е изд. — Москва: Юрайт, 2026. — 352 с. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/587457> (дата обращения: 18.05.2026).
8. Казарин, О.В. Программно-аппаратные средства защиты информации. Защита программного обеспечения: учебник и практикум для спо / О.В. Казарин, А.С. Забабурин. — Москва: Юрайт, 2026. — 312 с. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/588246> (дата обращения: 18.05.2026).
9. Чернышев, С.А. Принципы, паттерны и методологии разработки программного обеспечения: учебник для спо / С.А. Чернышев. — Москва: Юрайт, 2026. — 176 с. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/589664> (дата обращения: 18.05.2026).
10. Черткова, Е.А. Программная инженерия. Визуальное моделирование программных систем: учебник для спо / Е.А. Черткова. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва: Юрайт, 2026. — 146 с. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/586026> (дата обращения: 18.05.2026).

Дополнительные источники *(при необходимости)*

1. Лаврищева, Е.М. Программная инженерия и технологии программирования сложных систем: учебник / Е.М. Лаврищева. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва: Юрайт, 2025. — 432 с. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/561885> (дата обращения: 18.05.2026).
2. Кудрина, Е.В. Основы алгоритмизации и программирования на языке C#: учебник для спо / Е.В. Кудрина, М.В. Огнева. — Москва: Юрайт, 2026. — 322 с. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/587050> (дата обращения: 18.05.2026).
3. Подбельский, В.В. Программирование. Базовый курс C#: учебник для спо / В.В. Подбельский. — Москва: Юрайт, 2026. — 369 с. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/598935> (дата обращения: 18.05.2026).
4. Черпаков, И.В. Алгоритмизация и программирование в Python: учебник для спо / И.В. Черпаков. — Москва: Юрайт, 2026. — 159 с. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/582413> (дата обращения: 18.05.2026).

5. Щербак, А.В. Поддержка и тестирование программных модулей: учебник для спо / А.В. Щербак. — Москва: Юрайт, 2026. — 145 с. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/590253> (дата обращения: 18.05.2026).

6. Щербак, А.В. Тестирование программного обеспечения: учебник / А. В. Щербак. — Москва: Юрайт, 2026. — 145 с. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/590250> (дата обращения: 18.05.2026).

Производственная практика **Печатные издания**

1. Лапчик, М.П. Численные методы: учебник для спо / М.П. Лапчик, М.И. Рагулина, Е.К. Хеннер. - 2-е изд., стер. - Москва: Академия, 2022. - 256с. - (Профессиональное образование).

Электронные издания (электронные ресурсы)

1. Аверина, Т.А. Численные методы. Алгоритмы моделирования систем со случайной структурой: учебник / Т.А. Аверина. — Москва: Юрайт, 2025. — 156 с. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/564783> (дата обращения: 19.05.2026).

2. Гниденко, И.Г. Технология разработки программного обеспечения: учебник для спо / И.Г. Гниденко, Ф.Ф. Павлов, Д.Ю. Федоров. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва: Юрайт, 2026. — 248 с. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/585518> (дата обращения: 19.05.2026).

3. Григорьев, М.В. Проектирование информационных систем: учебник для спо / М.В. Григорьев, И.И. Григорьева. — Москва: Юрайт, 2025. — 278 с. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/566741> (дата обращения: 19.05.2026).

4. Зализняк, В.Е. Математическое моделирование: учебник для спо / В.Е. Зализняк, О.А. Золотов. — Москва: Юрайт, 2026. — 125 с. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/587938> (дата обращения: 19.05.2026).

5. Зараменских, Е.П. Информационные системы: управление жизненным циклом: учебник и практикум для спо / Е.П. Зараменских. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва: Юрайт, 2025. — 486 с. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/571329> (дата обращения: 19.05.2026).

6. Казарин, О.В. Надежность и безопасность программного обеспечения: учебник / О.В. Казарин, И.Б. Шубинский. — 2-е изд. — Москва: Юрайт, 2026. — 352 с. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/586060> (дата обращения: 19.05.2026).

7. Казарин, О.В. Основы информационной безопасности: надежность и безопасность программного обеспечения: учебник для спо / О.В. Казарин, И.Б. Шубинский. — 2-е изд. — Москва: Юрайт, 2026. — 352 с. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/587457> (дата обращения: 19.05.2026).

8. Казарин, О.В. Программно-аппаратные средства защиты информации. Защита программного обеспечения: учебник и практикум для спо / О.В. Казарин, А.С. Забабурин. — Москва: Юрайт, 2026. — 312 с. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/588246> (дата обращения: 19.05.2026).

9. Чернышев, С.А. Принципы, паттерны и методологии разработки программного обеспечения: учебник для спо / С.А. Чернышев. — Москва: Юрайт, 2026. — 176 с. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/589664> (дата обращения: 19.05.2026).

10. Черткова, Е.А. Программная инженерия. Визуальное моделирование программных систем: учебник для спо / Е.А. Черткова. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва: Юрайт, 2026. — 146 с. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/586026> (дата обращения: 19.05.2026).

Дополнительные источники (при необходимости)

1. Лаврищева, Е.М. Программная инженерия и технологии программирования сложных систем: учебник / Е.М. Лаврищева. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва: Юрайт, 2025. — 432 с. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/561885> (дата обращения: 19.05.2026).

2. Кудрина, Е.В. Основы алгоритмизации и программирования на языке C#: учебник для спо / Е.В. Кудрина, М.В. Огнева. — Москва: Юрайт, 2026. — 322 с. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/587050> (дата обращения: 19.05.2026).

3. Подбельский, В.В. Программирование. Базовый курс C#: учебник для спо / В.В. Подбельский. — Москва: Юрайт, 2026. — 369 с. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/598935> (дата обращения: 19.05.2026).

4. Черпаков, И.В. Алгоритмизация и программирование в Python: учебник для спо / И.В. Черпаков. — Москва: Юрайт, 2026. — 159 с. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/582413> (дата обращения: 19.05.2026).

5. Щербак, А.В. Поддержка и тестирование программных модулей: учебник для спо / А.В. Щербак. — Москва: Юрайт, 2026. — 145 с. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/590253> (дата обращения: 19.05.2026).

6.Щербак, А.В. Тестирование программного обеспечения: учебник / А. В. Щербак. — Москва: Юрайт, 2026. — 145 с. —Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/590250> (дата обращения: 19.05.2026).

Экзамен по модулю

Печатные издания

1.Лапчик, М.П. Численные методы: учебник для спо / М.П. Лапчик, М.И.Рагулина, Е.К.Хеннер. - 2-е изд., стер. - Москва: Академия, 2022. - 256с. - (Профессиональное образование).

Электронные издания (электронные ресурсы)

1. Аверина, Т.А. Численные методы. Алгоритмы моделирования систем со случайной структурой: учебник / Т.А. Аверина. — Москва: Юрайт, 2025. — 156 с. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/564783> (дата обращения: 20.05.2026).

2. Гниденко, И.Г. Технология разработки программного обеспечения: учебник для спо / И.Г. Гниденко, Ф.Ф. Павлов, Д.Ю. Федоров. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва: Юрайт, 2026. — 248 с. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/585518> (дата обращения: 20.05.2026).

3. Григорьев, М.В. Проектирование информационных систем: учебник для спо / М.В. Григорьев, И.И. Григорьева. — Москва: Юрайт, 2025. — 278 с. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/566741> (дата обращения: 20.05.2026).

4. Зализняк, В.Е. Математическое моделирование: учебник для спо / В.Е. Зализняк, О.А. Золотов. — Москва: Юрайт, 2026. — 125 с. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/587938> (дата обращения: 20.05.2026).

5. Зараменских, Е.П. Информационные системы: управление жизненным циклом: учебник и практикум для спо / Е.П. Зараменских. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва: Юрайт, 2025. — 486 с. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/571329> (дата обращения: 20.05.2026).

6. Казарин, О.В. Надежность и безопасность программного обеспечения: учебник / О.В. Казарин, И.Б. Шубинский. — 2-е изд. — Москва: Юрайт, 2026. — 352 с. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/586060> (дата обращения: 20.05.2026).

7. Казарин, О.В. Основы информационной безопасности: надежность и безопасность программного обеспечения: учебник для спо / О.В. Казарин, И.Б. Шубинский. — 2-е изд. — Москва: Юрайт, 2026. — 352 с. —Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/587457> (дата обращения: 20.05.2026).

8. Казарин, О.В. Программно-аппаратные средства защиты информации. Защита программного обеспечения: учебник и практикум для спо / О.В. Казарин, А.С. Забабурин. — Москва: Юрайт, 2026. — 312 с. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/588246> (дата обращения: 20.05.2026).

9. Чернышев, С.А. Принципы, паттерны и методологии разработки программного обеспечения: учебник для спо / С.А. Чернышев. — Москва: Юрайт, 2026. — 176 с. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/589664> (дата обращения: 20.05.2026).

10. Черткова, Е.А. Программная инженерия. Визуальное моделирование программных систем: учебник для спо / Е.А. Черткова. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва: Юрайт, 2026. — 146 с. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/586026> (дата обращения: 20.05.2026).

Дополнительные источники *(при необходимости)*

1. Лаврищева, Е.М. Программная инженерия и технологии программирования сложных систем: учебник / Е.М. Лаврищева. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва: Юрайт, 2025. — 432 с. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/561885> (дата обращения: 20.05.2026).

2. Кудрина, Е.В. Основы алгоритмизации и программирования на языке C#: учебник для спо / Е.В. Кудрина, М.В. Огнева. — Москва: Юрайт, 2026. — 322 с. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/587050> (дата обращения: 20.05.2026).

3. Подбельский, В.В. Программирование. Базовый курс C#: учебник для спо / В.В. Подбельский. — Москва: Юрайт, 2026. — 369 с. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/598935> (дата обращения: 20.05.2026).

4. Черпаков, И.В. Алгоритмизация и программирование в Python: учебник для спо / И.В. Черпаков. — Москва: Юрайт, 2026. — 159 с. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/582413> (дата обращения: 20.05.2026).

5. Щербак, А.В. Поддержка и тестирование программных модулей: учебник для спо / А.В. Щербак. — Москва: Юрайт, 2026. — 145 с. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/590253> (дата обращения: 20.05.2026).

6. Щербак, А.В. Тестирование программного обеспечения: учебник / А. В. Щербак. — Москва: Юрайт, 2026. — 145 с. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/590250> (дата обращения: 20.05.2026).

3.2.3 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения учебной дисциплины

Для выполнения заданий, предусмотренных рабочей программой, используются рекомендованные Интернет-сайты, ЭБС.

Электронные образовательные ресурсы

1. Образовательная платформа «ЮРАЙТ» <http://www.urait.ru>
2. Справочно-правовая система "ГАРАНТ." <https://www.garant.ru>
3. Некоммерческая интернет-версия системы «КонсультантПлюс» <http://base.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=home>
4. Правовые ресурсы в сети интернет <http://www.nlr.ru/lawcenter/ires/>
5. Справочная система «Консультант» <http://www.consultant.ru>
6. eLIBRARY.RU: Научная электронная библиотека <http://elibrary.ru>
7. Министерство обороны РФ <http://mil.ru/index.htm>

Современные профессиональные базы данных и информационно-справочные системы

1. База данных Научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU <https://elibrary.ru>
2. StackOverflow — это самая большая база вопросов и ответов по программированию
3. Статистика и отчеты Министерство цифрового развития, связи и массовых коммуникаций Российской Федерации <https://digital.gov.ru/ru/activity/statistic/#section-informatsionno-kommunikatsionnyie-tehnologii-v-tsifrah>
4. Крупнейший веб-сервис для хостинга IT-проектов и их совместной разработки <https://github.com>
5. ХабР: База данных для IT-специалистов: статьи и новости на IT-тематику <https://habr.com/ru>
6. Science Direct (содержит более 1500 журналов издательства Elsevier) <https://www.sciencedirect.com/>
7. Megabook – Мегаэнциклопедия Кирилла и Мефодия <http://megabook.ru>
8. Online словарь и тезаурус Cambridge Dictionary <https://dictionary.cambridge.org/ru/>
9. База данных Всероссийского центра изучения общественного мнения (ВЦИОМ) <https://wciom.ru/>
10. StackOverflow — это самая большая база вопросов и ответов по программированию stackoverflow.com
11. Киберфорум cyberforum.ru
12. Сайт по веб-разработке для новичков: HTML + CSS + JavaScript. doka.guide
13. Хабр –разработка <https://habr.com/ru/flows/develop/articles/>

Сведения об электронно-библиотечной системе

№ п/п	Основные сведения об электронно-библиотечной системе	Краткая характеристика
1	Наименование электронно-библиотечной системы, представляющей возможность круглосуточного дистанционного индивидуального доступа для каждого обучающегося из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет, адрес в сети Интернет	Образовательная платформа «Юрайт»: https://urait.ru

1. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Код ПК, ОК	Критерии оценки результата (показатели освоённости компетенций)	Формы контроля и методы оценки
ПК 2.1	проектирует модули программного обеспечения с учетом технического задания; визуализирует и описывает архитектурные решения; определяет интерфейсы и взаимодействие модулей в системе	Экспертная оценка деятельности в ходе выполнения практических работ, практической подготовки, интерпретация результатов собеседования и наблюдения, решение производственных задач. Текущий контроль: - защита отчетов по практическим работам; - оценка заданий для самостоятельной работы - экспертная оценка демонстрируемых умений, выполняемых действий в процессе практических занятий, учебной и производственной практики Промежуточная аттестация: - экспертная оценка выполнения практических заданий на экзамене по МДК; - экспертная оценка отчетов по учебной и производственной практике
ПК 2.2	создает модули программного обеспечения; оптимизирует код и алгоритмы программных модулей для увеличения производительности; мониторит и анализирует производительность приложений	
ПК 2.3	проводит интеграцию программных модулей и компонентов в единое программное решение; работает с API и веб-сервисами для взаимодействия между модулями; работает с интеграционными платформами и инструментами; обеспечивает совместимость и стабильность системы	
ПК 2.4	проводит отладку программного обеспечения на уровне программных модулей; тестирует программное обеспечение; формирует тестовые сценарии; готовит тестовые платформы (устанавливает операционную систему, дополнительное программное обеспечение и другое по необходимости); проводит оценку объема тестирования программного обеспечения с целью определения необходимых ресурсов для его выполнения; настраивает тестовые среды и аппаратные средства для выполнения тестирования программного обеспечения в соответствии с заданием на тестирование в пределах своей компетенции; формирует и предоставляет отчетность о подготовке к выполнению задания на тестирование программного обеспечения в соответствии с установленными регламентами; выполняет тестовые процедуры на тестовых данных	
ПК 2.5	создает техническую документацию для модулей; документирует код, API и интерфейсов; работает со специализированным программным обеспечением по документированию программного кода	