

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Минцаев Магомед Шазаурович

Должность: Ректор

Дата подписания: 30.01.2026 15:34:40

Уникальный программный идентификатор:

236bcc35c296f119d6aafdc22836b21db52dbc07971a86865a5825f9fa4304cc

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Грозненский государственный нефтяной технический университет
имени академика М.Д. Миллионщикова**



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
профессионального модуля**

«Разработка и интеграция модулей программного обеспечения»

Специальность

09.02.11 Разработка и управление программным обеспечением

Квалификация

Программист

Грозный – 2026 г.

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

1. Общая характеристика РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ.....	3
1.1. <i>Цель и место профессионального модуля в структуре образовательной программы</i>	<i>3</i>
1.2. <i>Планируемые результаты освоения профессионального модуля</i>	<i>3</i>
2. Структура и содержание профессионального модуля	9
2.1. <i>Трудоемкость освоения модуля</i>	<i>9</i>
2.2. <i>Структура профессионального модуля</i>	<i>10</i>
2.3. <i>Содержание профессионального модуля</i>	<i>12</i>
2.4. <i>Курсовой проект (работа)</i>	<i>23</i>
3. Условия реализации профессионального модуля	24
3.1. <i>Материально-техническое обеспечение</i>	<i>24</i>
3.2. <i>Учебно-методическое обеспечение</i>	<i>24</i>
4. Контроль и оценка результатов освоения профессионального модуля	24

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

«ПМ.02 Разработка и интеграция модулей программного обеспечения»
код и наименование модуля

1.1. Цель и место профессионального модуля в структуре образовательной программы

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

Профессиональный модуль включен в обязательную часть образовательной программы.

1.2. Планируемые результаты освоения профессионального модуля

Результаты освоения профессионального модуля соотносятся с планируемыми результатами освоения образовательной программы, представленными в матрице компетенций выпускника (п. 4.3 ОПОП-П).

В результате освоения профессионального модуля обучающийся должен:

Код ОК, ПК	Уметь	Знать	Владеть навыками
ОК.01	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам	актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить; основные источники информации и ресурсы для решения задач и проблем в профессиональном и/или социальном контексте; алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях; методы работы в профессиональной и смежных сферах; структуру плана для решения задач; порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности	-
ОК.02	Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач	номенклатура информационных источников, применяемых в профессиональной деятельности; приемы структурирования информации; формат	-

	профессиональной деятельности	оформления результатов поиска информации, современные средства и устройства информатизации; порядок их применения и программное обеспечение в профессиональной деятельности в том числе с использованием цифровых средств	
ОК.03	Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по правовой и финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях	содержание актуальной нормативно-правовой документации; современная научная и профессиональная терминология; возможные траектории профессионального развития и самообразования; основы предпринимательской деятельности; основы финансовой грамотности; правила разработки бизнес-планов; порядок выстраивания презентации; кредитные банковские продукты	-
ОК.04	Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде	психологические основы деятельности коллектива, психологические особенности личности; основы проектной деятельности	-
ОК.05	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста	особенности социального и культурного контекста; правила оформления документов и построения устных сообщений	-
ОК.06	Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на	сущность гражданско-патриотической позиции, общечеловеческих ценностей; значимость	-

	основе традиционных российских духовно-нравственных ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения	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	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	-
ОК.08	Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности	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 иностранном языках	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	
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; – 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	– создания модулей программного обеспечения на различных языках программирования; – отладки и тестирования разработанных модулей; – применения 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; – анализировать и определять зависимости между модулями и компонентами; – работать с различными форматами данных и протоколами передачи данных	– 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	– 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
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	– 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;	– 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

	инструментов тестирования, в том числе автоматизированного тестирования; – использовать системы контроля дефектов ПО; составлять отчет о выполнении тестирования ПО	– техники автоматизированного тестирования; – жизненный цикл дефекта ПО; – принципы работы в системе контроля дефектов; основные понятия о качестве ПО	отчетности о подготовке к выполнению задания на тестирование ПО в соответствии с установленными регламентами; выполнения тестовых процедур на тестовых данных
ПК 2.5	– 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.	– стандарты технической документации; – принципы документирования программного обеспечения; инструменты для создания технической документации и комментирования кода	– создания технической документации для модулей; – документирования кода, API и интерфейсов; работы со специализированным ПО по документированию программного кода

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

2.1. Трудоемкость освоения модуля

Наименование составных частей модуля	Объем в часах	В т.ч. в форме практической подготовки
Учебные занятия	120	180
Курсовая работа (проект)	-	-
Самостоятельная работа	680	-
Практика, в т.ч.:	360	360
учебная	108	108
производственная	252	252
Промежуточная аттестация, в том числе: МДК 02.01 в форме экзамена МДК 02.02 в форме экзамена МДК 02.03 в форме экзамена МДК 02.04 в форме зачета УП.02 ПП.02 ПМ 02.Э	10	-
Всего	1180	-

2.2. Структура профессионального модуля

Код ОК, ПК	Наименования разделов профессионального модуля	Всего, час.	В т.ч. в форме практической подготовки	Обучение по МДК, в т.ч.:	Учебные занятия	Курсовая работа (проект)	Самостоятельная работа	Учебная практика	Производственная практика
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ОК.01 – ОК.09, ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.5	Раздел 1. Разработка программных модулей	328	20	40	20	-	288		
ОК.01 – ОК.09, ПК 2.1, ПК 2.3, ПК 2.5	Раздел 2. Осуществление интеграции программных модулей	328	20	40	20	-	288		
ОК.01 – ОК.09, ПК 2.4, ПК 2.5	Раздел 3. Поддержка и тестирование программных модулей	80	10	20	10		50		
ОК.01 – ОК.09, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 2.4, ПК 2.5	Раздел 6. Безопасность программного обеспечения	74	10	20	10		54		
ОК.01 – ОК.09, ПК 2.1 – ПК 2.5	Учебная практика							108	

ОК.01 – ОК.09, ПК 2.1 – ПК 2.5	Производственная практика								252
	Промежуточная аттестация	10							
	<i>Всего:</i>	<i>1180</i>	60	<i>120</i>	<i>60</i>	-	<i>680</i>	<i>108</i>	<i>252</i>

2.3. Содержание профессионального модуля

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практических и лабораторных занятия	Объем, ак. ч. / в том числе в форме практической подготовки, ак. ч.	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
1	2	3	4
Раздел 1. Разработка программных модулей		616/20	
МДК.02.01 Разработка программных модулей		616/20	
Тема 1.1. Использование принципов объектно-ориентированного программирования при разработке программных модулей	Содержание	10	ОК.01 – ОК.09, ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.5
	1. Модульная архитектура построения приложений. Принципы. Преимущества. Примеры приложений	2	
	2. Архитектурные шаблоны, применяемые при разработке программных модулей (MVC, MVVM, MVP)	2	
	3. Инструменты разработки приложений с модульной архитектурой. Системы контроля версий.	2	
	4. Работа с библиотеками (применение стандартных библиотек, создание библиотек). Базовые принципы работы с массивами, коллекциями, строками. Работа с датой и временем.	2	
	5. 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.	2	
	В том числе практических занятий	10	
	1. Разработка программных модулей для работы с массивами. Работа через систему контроля версий.	2	
	2. Разработка программных модулей для работы с коллекциями. Работа через систему контроля версий.	2	
	3. Разработка программных модулей для работы с датой и временем. Работа через систему контроля версий.	2	
	4. Разработка программных модулей с использованием паттернов проектирования. Работа через систему контроля версий.	2	

	5. Навигация по файловой системе. Чтение и запись файлов. Работа с потоками. Работа с изолированным хранилищем.	2	
	В том числе самостоятельная работа обучающихся: 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. 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 хеширования (хеш-функции для строк, алгоритм Рабина-Карпа). Строки и структуры данных (операции с динамическими строками, триальные деревья). Взаимодействие приложения с базой данных. Технологии доступа к данным. Безопасность при работе с базами данных. Понятие и преимущества ORM. Концепцией объектно-реляционного отображения и использование ORM-библиотек. Применение ORM для работы с базами данных. Реализация CRUD-операций в приложении. Выполнение запросов к базе данных. Асинхронная модель программирования: принципы работы event loop и очереди событий; использование async/await в C#, JavaScript и других языках; обработка исключений в асинхронных методах; отмена асинхронных операций через CancellationToken; асинхронные потоки данных (IEnumerableAsync). Пул потоков и управление параллелизмом: работа с ThreadPool и настройка его размеров; различия между пулом потоков и созданием отдельных потоков; задачи (Task) как абстракция над потоками; планировщик задач (TaskScheduler) и его кастомные реализации; избегание проблем с переполнением пула потоков. Шаблон асинхронного вызова методов: паттерн Task-Based Asynchronous Pattern (TAP); обертывание legacy-кода с Begin/End методами в TAP; использование Task.Run для выноса блокирующих операций; передача контекста выполнения между потоками; синхронизация доступа к общим ресурсам в асинхронном коде. Синхронизация вызывающего потока: механизмы lock, Monitor, Mutex; неблокирующие примитивы (Interlocked, SpinLock); семафоры	288	

	(SemaphoreSlim) для ограничения параллелизма; барьеры синхронизации (Barrier); избегание deadlock и race condition. Передача и приём специальных данных состояния: использование AsyncLocal<T> для контекстных данных; передача метаданных через CancellationTokenSource; шаблонирование данных между стадиями асинхронной операции; сериализация состояния для распределённых асинхронных процессов; логирование с сохранением контекста выполнения.		
Тема 1.2. Ключевые алгоритмы и структуры данных для выполнения задач программных модулей	Содержание	10	
	1.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.	2	
	2.Основные структуры данных (массив, связный список, стек, очередь; операции вставки, поиска и удаления; представление данных в памяти).	2	
	3.Алгоритмы сортировки и поиска. Основы рекурсии: примеры, преимущества и недостатки.	2	
	4.Хеш-таблица и хеш-функция. Коллизии и разрешение коллизий. Методы хеширования и сжатия данных. Эффективность и применение хеш-структур.	2	
	5.Деревья и графы. Представление графов и деревьев. Поиск в глубину и ширину. Минимум затратный путь (алгоритм Дейкстры). Деревья поиска и обхода.	2	
	В том числе практических занятий	10	
	1. Оценка сложности алгоритмов	2	
	2.Применение рекурсивных алгоритмов	2	
	3.Работа с алгоритмами сортировки и поиска	2	
	4.Создание хеш-таблиц и их использование для ускорения поиска данных	2	
	5. Нахождение кратчайших путей в графах с использованием алгоритма Дейкстры	2	
	В том числе самостоятельная работа обучающихся	-	
	-		

Раздел 2. Осуществление интеграции программных модулей		616/20	ОК.01 – ОК.09, ПК 2.1, ПК 2.3, ПК 2.5
МДК.02.02 Осуществление интеграции программных модулей		616/20	
Тема 2.1. Основы интеграции программных модулей	Содержание	10	
	1.Разработка REST API. Клиент-серверное взаимодействие.	2	
	2.Особенности передачи информации по HTTP протоколу.	2	
	3.Структура HTTP запроса.	2	
	4.HTTP методы: GET, POST, DELETE, PUT, PATCH.	2	
	5.HTTP заголовки. Тело запроса	2	
	В том числе практических занятий	10	
	1. Создание клиентского приложения для работы с публичным API	2	
	2. Создание REST API приложения с реализацией: добавления, удаления, изменения и создания данных (от 3 - 4 сущностей)	2	
	3. Расширение функционала REST API приложения: работа с удаленным источником данных	2	
	4. Расширение функционала REST API приложения: работа со статическими изображениями (ресурсами) - загрузка, передача, удаление.	2	
	5. Расширение функционала REST API приложения: обработка path и query параметров	2	
	В том числе самостоятельная работа обучающихся:	288	
Расширение функционала REST API приложения: обработка ошибок, передача сообщений об ошибке пользователю. Расширение функционала REST API приложения: валидация полученных данных. Расширение функционала REST API приложения: добавление фоновых задач. Расширение функционала REST API приложения: добавление аутентификации и авторизации, создание ролевой системы. Создание клиентского приложения для работы с публичным WebSocket. Создание серверного приложения для работы по websocket протоколу. Создание микросервисного приложения с взаимодействием по REST. Создание микросервисного приложения с взаимодействием по gRPC. Создание микросервисного приложения с взаимодействием через брокера приложений (consumer, producer). Работа с транзакциями: уровни изоляции (READ UNCOMMITTED, READ COMMITTED, REPEATABLE READ, SERIALIZABLE); управление транзакциями через BEGIN, COMMIT,			

	ROLLBACK; распределённые транзакции (двухфазный коммит); обработка взаимоблокировок (deadlock); тайм-ауты транзакций и их настройка. Оптимизация SQL-запросов: анализ плана выполнения (EXPLAIN, EXPLAIN ANALYZE); создание и подбор индексов (B-tree, Hash, GIN, GiST); переписывание подзапросов в JOIN; использование CTE и оконных функций; партиционирование таблиц. Миграция данных и схемы: инструменты миграции (Flyway, Liquibase); версионирование схемы БД; обратное совместимое изменение структуры; перенос больших объёмов данных (ETL-процессы); откат миграций при ошибках. Репликация и шардирование: мастер-слейв репликация; мульти-мастер конфигурации; логическое и физическое шардирование; синхронизация данных между узлами; автоматическое переключение при отказах (failover). Кэширование данных: клиентский кэш (LocalStorage, IndexedDB); серверный кэш (Redis, Memcached); кэш СУБД (буферный пул, query cache); инвалидация кэша; стратегии «кэш-вперёд» и «кэш-назад». Мониторинг и профилирование БД: сбор метрик (время запроса, I/O, CPU, память); логирование медленных запросов; использование AWR/ASH (Oracle), pg_stat_statements (PostgreSQL); визуализация метрик (Grafana, Prometheus); алерты о перегрузках. Безопасность БД: шифрование данных (TDE, столбцовое шифрование); ролевая модель (RBAC, ABAC); аудит доступа и изменений; защита от инъекций (параметризованные запросы); маскирование и обезличивание данных. Работа с NoSQL: документоориентированные БД (MongoDB, CouchDB); ключевые хранилища (Redis, DynamoDB); колоночные СУБД (Cassandra, ClickHouse); графовые БД (Neo4j); выбор модели данных под задачу. Интеграция СУБД с приложениями: пулы соединений (HikariCP, c3p0); ORM (Hibernate, Entity Framework, Sequelize); микро-ORM (Dapper, sqlx); обработка ошибок БД на уровне сервиса; транзакции в микросервисах. Автоматизация администрирования: скрипты обслуживания (реиндексация, вакуумирование); Масштабирование СУБД: вертикальное и горизонтальное масштабирование; read replicas; геораспределённые кластеры; эластичное масштабирование в облаке; оценка ёмкости хранилища и сети. Работа с временными рядами: специализированные СУБД (InfluxDB, TimescaleDB); партиционирование по времени; агрегация в реальном времени; интеграция с потоковыми системами (Kafka, Flink); сжатие исторических данных. Обработка больших данных: MapReduce парадигма; работа с Hadoop/Spark; SQL-интерфейсы для Big Data (Hive, Presto); пакетная и потоковая обработка; оптимизация JOIN для больших наборов. Резервное копирование и восстановление: стратегии		
--	--	--	--

	(полное/дифференциальное/инкрементное); хранение копий (локально, в облаке, на лентах); тестирование восстановления; автоматизация через скрипты; управление жизненным циклом бэкапов. Документирование и лучшие практики: описание схемы БД (ER-диаграммы); комментарии к таблицам и полям; гайды по использованию API БД		
Тема 2.2. Управление и мониторинг интегрированной системы	Содержание	10	
	1.Настройка конфигурации и сборки приложения.	2	
	2.Логирование событий. Конфигурация логирования.	2	
	3.Уровни логирования. Логирование в файлы различного формат.	2	
	4.Мониторинг приложения: нагрузка, ошибки, сбор статистики. Внедрение сборщика метрик.	2	
	5.Инструменты контейнеризации. Контейнеризация приложения. Средства доставки и средства развертывания решения.	2	
	В том числе практических занятий	10	
	1.Настроить конфигурацию rest api приложения (порт, хост, данные для подключения к источнику данных, приватные ключи).	2	
	2. Внедрить логирование в rest api приложение.	2	
	3.Упаковка rest api приложения в контейнер и доставка на другое устройство	2	
	4. Создание серверного приложения для работы по websocket протоколу.	2	
	5. Создание микросервисного приложения с взаимодействием по REST	2	
	В том числе самостоятельная работа обучающихся	-	
Раздел 3. Поддержка и тестирование программных модулей		130/10	
МДК.02.03 Поддержка и тестирование программных модулей		130/10	
Тема 3.1. Качество программного обеспечения	Содержание	5	
	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	ОК.01 – ОК.09, ПК 2.4, ПК 2.5

	2.Стандарты и модели качества программных модулей. Применение моделей качества. Инструменты для оценки качества. Практические аспекты повышения качества.	3	
	В том числе практических занятий	5	
	1. Анализ и оценка качества программного модуля с использованием метрик качества программных модулей	2	
	2. Использование статического анализа кода для выявления дефектов	3	
	В том числе самостоятельная работа обучающихся -		
Тема 3.2. Отладка программного модуля	Содержание	5	
	1.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.	2	
	2.Модель работы с дефектами. Принципы работы в системе контроля дефектов.	3	
	В том числе практических занятий	5	
	1.Разработка стратегии отладки и исправление ошибок в программном обеспечении	2	
	2.Код-ревью и парное программирование	3	
	В том числе самостоятельная работа обучающихся	50	
	Основные понятия и цели поддержки ПО (сопровождение, виды поддержки, жизненный цикл ПО); процессы поддержки ПО по стандартам (ISO/IEC 14764, ITIL: управление инцидентами, проблемами, изменениями); организация службы техподдержки (структура, ролевая модель L1–L3, SLA, метрики MTTR/FCR/CSAT); документирование при поддержке ПО (базы знаний, инструкции, KB-статьи, changelog); диагностика и анализ неисправностей (логи, трассировка, профилирование, отладчики); работа с bug reports (классификация, приоритизация, репродуцирование, шаблоны Jira/Redmine); версионирование и управление конфигурациями (Git/SVN, ветки, теги, SemVer); тестирование как часть поддержки ПО (регрессионное,		

	дымовое, проверка исправлений); виды тестирования (функциональное, нагрузочное, юзабилити, безопасность, совместимость, локализация); методологии тестирования («чёрный/белый/серый ящик», эквивалентные классы, граничные значения, таблицы решений); автоматизация тестирования (Selenium, JUnit, pytest, CI/CD, отчёты о покрытии); тестовая документация (тест-планы, тест-кейсы, чек-листы, отчёты, матрицы трассируемости); работа с тестовыми данными (генерация, маскирование, окружения dev/test/staging); обновление и миграция ПО (релизы, откат, совместимость, коммуникация); безопасность при поддержке ПО (патчинг, права доступа, аудит, защита от инъекций/переполнений); работа с пользовательскими запросами (классификация, эскалация, коммуникация, управление ожиданиями); оптимизация производительности (узкие места, кэширование, запросы к БД, асинхронность).		
Раздел 4. Безопасность программного обеспечения		12810	
МДК.02.04 Безопасность программного обеспечения		128/10	
Тема 4.1. Основы безопасности программного обеспечения	Содержание	5	ОК.01 – ОК.09, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 2.4, ПК 2.5
	1. Введение в кибербезопасность и уязвимости ПО.	2	
	2. Модели угроз и анализ рисков.	3	
	В том числе практических занятий	5	
	1. Анализ кода на наличие уязвимостей - ручной review 1000 строк кода	2	
	2. SQL инъекции - эксплуатация и защита уязвимого приложения	3	
	В том числе самостоятельная работа обучающихся -		
Тема 4.2. Разработка безопасного ПО и прикладная криптография	Содержание	5	
	1. Принципы безопасного проектирования архитектуры.	2	
	2. Криптографические протоколы и их реализация.	3	
	В том числе практических занятий	10	
	1. Реализация end-to-end шифрования для мессенджера на Signal Protocol	2	
	2. Настройка TLS 1.3 с perfect forward secrecy и современными cipher suites	3	

	В том числе самостоятельная работа обучающихся Изучение основных угроз информационной безопасности и моделей нарушителя; анализ уязвимостей ПО (OWASP Top 10, CVE); принципы безопасного программирования (input validation, output encoding, error handling); проектирование безопасной архитектуры приложения (принцип наименьших привилегий, изоляция компонентов); реализация аутентификации и авторизации (многофакторная аутентификация, OAuth 2.0, OpenID Connect); работа с паролями (хеширование bcrypt/PBKDF2, соль, ограничение попыток входа); применение криптографических примитивов (симметричное/асимметричное шифрование, хэширование, HMAC); использование стандартных криптобиблиотек (OpenSSL, CryptoAPI, Web Crypto API); защита данных при передаче (TLS/SSL, настройка сертификатов, проверка цепочек); защита данных на хранении (шифрование файлов/БД, ключи, Key Management Service); реализация электронной подписи и сертификатов (PKI, X.509, CRL, OCSP); анализ и устранение уязвимостей (SQL-инъекции, XSS, CSRF, buffer overflow); статический и динамический анализ кода на безопасность (SAST, DAST, fuzz-тестирование); работа с инструментами анализа безопасности (SonarQube, Burp Suite, Nmap, Wireshark); настройка безопасных конфигураций серверов и СУБД; управление секретами (токены, API-ключи, хранилища секретов); разработка политик безопасности и процедур реагирования на инциденты; тестирование на проникновение (penetration testing, этичный хакинг); соблюдение нормативных требований (GDPR, PCI DSS, 152-ФЗ); документирование мер безопасности и угроз (threat modeling, STRIDE, DREAD)	54	
Курсовая работа (проект) -		-	
Учебная практика Виды работ: Ознакомление с регламентами и процессами разработки в компании/организации; анализ требований к программному модулю на основе технического задания; проектирование архитектуры модуля (выбор паттернов, определение интерфейсов); разработка структуры данных и схем БД (нормализация, индексы, связи); написание кода модуля на выбранном языке программирования		108	ОК.01 – ОК.09, ПК 2.1 – ПК 2.5

(Java/C#/Python/др.); реализация бизнес-логики и алгоритмов согласно ТЗ; интеграция модуля с существующими компонентами системы (API, сервисы, библиотеки); работа с системами контроля версий (Git: ветвление, коммиты, pull request); настройка окружения разработки и тестирования (IDE, Docker, виртуальные среды); разработка и выполнение тест-кейсов (юнит-тесты, интеграционные тесты). Ознакомление с регламентами разработки и ролями в команде; анализ ТЗ и выделение функциональных требований к модулю; проектирование архитектуры модуля и выбор паттернов проектирования; разработка структуры данных и схемы БД (таблицы, связи, индексы); кодирование модулей на выбранном ЯП (Java/C#/Python/JS); реализация бизнес-логики и алгоритмов по ТЗ; интеграция модулей через API/сервисы/библиотеки; работа с Git (ветвление, коммиты, merge/pull requests); настройка окружения (IDE, Docker, виртуальные среды, зависимости); написание юнит- и интеграционных тестов; отладка кода, анализ логов и профилирование производительности; документирование кода и API (комментарии, README, Swagger); оптимизация скорости работы и потребления ресурсов; обработка ошибок и исключений в модулях; взаимодействие с внешними API (REST/SOAP/GraphQL); обеспечение безопасности модуля (валидация ввода, защита от инъекций, шифрование); настройка CI/CD-пайплайнов (GitHub Actions, Jenkins, GitLab CI); проведение модульного и интеграционного тестирования; выявление и исправление дефектов по результатам тестирования; резервное копирование и управление версиями артефактов; подготовка демо-версии и презентация функционала; сбор обратной связи от заказчика/команды; устранение замечаний и доработка модуля; мониторинг работоспособности после внедрения; составление отчёта о практике (выполненные задачи, результаты, проблемы, выводы); изучение стандартов безопасности ПО (OWASP Top 10, GDPR, PCI DSS); внедрение механизмов аутентификации/авторизации в модули; работа с криптографическими библиотеками и защищённым хранением данных; анализ уязвимостей и применение патчей безопасности; ведение журнала изменений и документации по безопасности.		
Производственная практика Виды работ: Проектирование модулей ПО с учётом ТЗ; визуализация и описание архитектурных решений; определение интерфейсов и взаимодействия модулей в системе; создание модулей ПО; оптимизация кода и алгоритмов для повышения производительности; мониторинг и анализ производительности приложений; интеграция программных модулей и компонентов в единое решение; работа с API и веб-сервисами для взаимодействия между модулями; работа с интеграционными платформами и инструментами; обеспечение совместимости и стабильности системы; отладка ПО на уровне модулей; тестирование ПО; формирование тестовых сценариев; подготовка тестовых платформ (установка ОС, доп. ПО); оценка объёма тестирования для определения необходимых ресурсов; настройка тестовой среды и аппаратных средств согласно заданию на тестирование; формирование и представление отчётности о подготовке к тестированию по регламенту; выполнение тестовых	252	ОК.01 – ОК.09, ПК 2.1 – ПК 2.5

процедур на тестовых данных; создание технической документации для модулей; документирование кода, API и интерфейсов; работа со специализированным ПО по документированию программного кода. Проектирование модулей ПО с учётом ТЗ; визуализация и описание архитектурных решений; определение интерфейсов и взаимодействия модулей в системе; создание модулей ПО; оптимизация кода и алгоритмов для повышения производительности; мониторинг и анализ производительности приложений; интеграция программных модулей и компонентов в единое решение; работа с API и веб-сервисами для взаимодействия между модулями; работа с интеграционными платформами и инструментами; обеспечение совместимости и стабильности системы; отладка ПО на уровне модулей; тестирование ПО; формирование тестовых сценариев; подготовка тестовых платформ (установка ОС, доп. ПО); оценка объёма тестирования для определения необходимых ресурсов; настройка тестовой среды и аппаратных средств согласно заданию на тестирование; формирование и представление отчётности о подготовке к тестированию по регламенту; выполнение тестовых процедур на тестовых данных; создание технической документации для модулей; документирование кода, API и интерфейсов; работа со специализированным ПО по документированию программного кода; анализ проектной и технической документации на взаимодействие компонентов; разработка требований к модулям на основе спецификаций; использование инструментальных средств отладки (отладчики, профилировщики); интеграция модулей с использованием систем контроля версий (Git, SVN); инспектирование кода на соответствие стандартам кодирования; разработка тестовых наборов и сценариев для модульного и интеграционного тестирования; выявление и устранение ошибок на этапе отладки; применение методов рефакторинга для улучшения структуры кода; настройка и использование CI/CD-пайплайнов для автоматизации сборки и тестирования; работа с базами данных (проектирование схем, написание запросов, оптимизация); реализация механизмов обработки исключений и ошибок; обеспечение безопасности модулей (защита от инъекций, валидация ввода, шифрование данных); работа с форматами данных (JSON, XML); разработка пользовательских интерфейсов и обработчиков событий; использование методологий разработки (Agile, Scrum); подготовка и презентация результатов работы заказчику/команде; составление отчётов по итогам тестирования и отладки; изучение и применение стандартов качества ПО и документации; работа с инструментами статического и динамического анализа кода; моделирование бизнес-процессов и функциональных требований; разработка спецификаций и алгоритмов решения задач; оценка и согласование сроков выполнения задач; структурирование и форматирование исходного кода согласно корпоративным требованиям; комментирование кода в соответствии с принятыми нормами; анализ и проверка исходного кода на наличие уязвимостей и несоответствий; подготовка документации для сопровождения и обновления ПО; освоение и применение современных компиляторов и сред программирования; работа с библиотеками и фреймворками для ускорения разработки; проведение нагрузочного и стресс-тестирования модулей; мониторинг и логирование работы модулей в тестовой и продуктивной среде.

Промежуточная аттестация	<i>10</i>	
Всего	<i>1180</i>	

2.4. Курсовой проект (работа)

-

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

3.1. Материально-техническое обеспечение

Кабинет «Информатики и информационных технологий», оснащенный в соответствии с приложением 3 ОПОП-П.

Лаборатория «Программного обеспечения и сопровождения компьютерных систем», оснащенная в соответствии с приложением 3 ОПОП-П.

Мастерская и зоны по видам работ «Программного обеспечения и сопровождения компьютерных систем», оснащенная в соответствии с приложением 3 ОПОП-П.

Оснащенные базы практики (мастерские/зоны по видам работ), оснащенная в соответствии с приложением 3 ОПОП-П.

3.2. Учебно-методическое обеспечение

3.2.1. Основные печатные и/или электронные издания

1. Зубкова, Т. М. Технология разработки программного обеспечения : учебное пособие для СПО / Т. М. Зубкова. — Саратов : Профобразование, 2019. — 468 с. — ISBN 978-5-4488-0354-3. — Текст : электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROФобразование : [сайт]. — URL: <https://profspo.ru/books/86208>

2. Защита персональных данных : учебное пособие для СПО / О. М. Голембиовская, М. Ю. Рытов, Ю. Ю. Громов [и др.]. — Саратов, Москва : Профобразование, Ай Пи Ар Медиа, 2024. — 156 с. — ISBN 978-5-4488-1753-3, 978-5-4497-2662-9. — Текст : электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROФобразование : [сайт]. — URL: <https://profspo.ru/books/135612>

3. Синицын, С. В. Основы разработки программного обеспечения на примере языка С : учебник / С. В. Синицын, О. И. Хлытчиев. — 4-е изд. — Москва : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2025. — 211 с. — ISBN 978-5-4497-0916-5. — Текст : электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROФобразование : [сайт]. — URL: <https://profspo.ru/books/146374>

3.2.2. Дополнительные источники

-

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Код ПК, ОК	Критерии оценки результата (показатели освоённости компетенций)	Формы контроля и методы оценки
ОК.01	распознает задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте; анализирует задачу и/или проблему; определяет этапы решения задачи; выявляет и эффективно находит информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы; составляет план действия; определяет необходимые ресурсы; оценивает результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника)	Контрольные работы, зачеты, квалификационные испытания, защита курсовых и дипломных проектов (работ), учебная и производственная практики, экзамены. Интерпретация

ОК.02	определяет задачи для поиска информации; определяет необходимые источники информации; планирует процесс поиска; структурирует полученную информацию; выделяет наиболее значимое в перечне информации; оценивает практическую значимость результатов поиска; оформляет результаты поиска	результатов выполнения практических и лабораторных заданий, оценка решения ситуационных задач, оценка тестового контроля, результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе учебной и производственной практики
ОК.03	определяет актуальность нормативно-правовой документации в профессиональной деятельности; применяет современную научную профессиональную терминологию; определяет и выстраивает траектории профессионального развития и самообразования	
ОК.04	организовывает работу коллектива и команды; взаимодействует с коллегами, руководством, клиентами в ходе профессиональной деятельности	
ОК.05	излагает свои мысли и оформлять документы по профессиональной тематике на государственном языке, проявлять толерантность в рабочем коллективе	
ОК.06	описывает значимость своей специальности	
ОК.07	соблюдает нормы экологической безопасности определять направления ресурсосбережения в рамках профессиональной деятельности по специальности	
ОК.08	чередует смену деятельности; выполняет комплекс лечебной гимнастики с учетом профессиональной деятельности	
ОК.09	понимает общий смысл четко произнесенных высказываний на известные темы (профессиональные и бытовые), понимает тексты на базовые профессиональные темы участвовать в диалогах на знакомые общие и профессиональные темы; пишет простые связные сообщения на знакомые или интересующие профессиональные темы	
ПК 2.1	проектирует модули программного обеспечения с учетом технического задания; визуализирует и описывает архитектурные решения; определяет интерфейсы и взаимодействие модулей в системе	
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	

Разработчик:

Преподаватель ФСПО

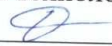


(подпись)

/А.А. Базаева/

Согласовано:

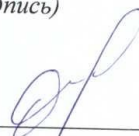
Председатель ПЦК «Информационные технологии»



(подпись)

/И.М. Дубаев/

1-й зам.-зам. декана по УМР ФСПО



(подпись)

/М.И. Дагаев/

Директор ДУМР



/М.А. Магомаева /