

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Шутов Олег Леонтьевич
Должность: Директор
Дата подписания: 06.06.2026 11:49:43
Уникальный программный ключ:
2ee6ded937fc2877009a3b03e0f0a7f33d8083d5

**АВТОНОМНАЯ НЕКОММЕРЧЕСКАЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ
«КУБАНСКИЙ ИНСТИТУТ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ»
(АНПО «КУБАНСКИЙ ИПО»)**

ОТДЕЛЕНИЕ СРЕДНЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

профессионального модуля

ПМ.02 Разработка и интеграция модулей программного обеспечения

по специальности

**09.02.11 РАЗРАБОТКА И УПРАВЛЕНИЕ ПРОГРАММНЫМ
ОБЕСПЕЧЕНИЕМ**

направленность программы: Веб-разработка

Краснодар, 2026

СОГЛАСОВАНО

Зам. директора по КОД и МР

_____/ Т.В. Першакова
28.05.2026 г.**УТВЕРЖДАЮ**

Директор АНПОО «Кубанский ИПО»

_____/ О.Л. Шутов
Приказ №38-О от 28.05.2026 г.**ОДОБРЕНО**

Педагогическим советом

Протокол №6 от 28.05.2026 г

РАССМОТРЕНО

на заседании УМО

«Информационные системы и программирование»

Протокол № 5 от 15.05.2026г.

Председатель _____ / С.А. Пясецкий

Рабочая программа профессионального модуля ПМ.02 Разработка и интеграция модулей программного обеспечения предназначена для реализации основной образовательной программы подготовки специалистов среднего звена.

Разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 09.02.11 Разработка и управление программным обеспечением (Приказ Министерства Просвещения Российской Федерации от 24 февраля 2025 г. № 138, зарегистрированного Министерством Юстиции России 31 марта 2025 г. № 81696) с учетом примерной образовательной программы, разработанной Федеральным учебно-методическим объединением в системе среднего профессионального образования по укрупненным группам профессий, специальностей 09.00.00 Информатика и вычислительная техника, с учетом профессиональных стандартов: «Программист» (Приказ Министерства труда и социальной защиты РФ от 20 июля 2022 г. № 424н, зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации от 22 августа 2022г. №69720); «Разработчик Web и мультимедийных приложений» (Приказ Министерства труда и социальной защиты РФ от 18 января 2017 г. № 44н, зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации от 31 января 2017 г. № 45481) и компетенции «Веб- технологии».

Организация - разработчик: АНПОО «Кубанский ИПО»

Разработчики:

Клименко С.В, преподаватели АНПОО «Кубанский ИПО»

Суконина С.В. преподаватели АНПОО «Кубанский ИПО»

Рецензенты:

1. Варкентин В.Ф. – преподаватель, АНПОО «Кубанский ИПО»

Квалификация по диплому: преподаватель информатики

2. Маслиев Р.О, генеральный директор ООО «Старт Эксперт»

Квалификация по диплому: инженер-программист

СОДЕРЖАНИЕ

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	4
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ ..	11
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	34
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	39

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПМ.02 РАЗРАБОТКА И ИНТЕГРАЦИЯ МОДУЛЕЙ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ

1.1. Цель и планируемые результаты освоения профессионального модуля

В результате изучения профессионального модуля студент должен освоить основной вид деятельности «Разработка и интеграция модулей программного обеспечения» и соответствующие ему общие и профессиональные компетенции:

1.1.1. Перечень общих компетенций

Код	Наименование общих компетенций
ОК01.	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам
ОК02.	Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности
ОК03	Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по правовой и финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях
ОК04	Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде
ОК05	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста
ОК7	Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях
ОК09	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках

1.1.2. Перечень профессиональных компетенций

Код	Наименование видов деятельности и профессиональных компетенций
ВД 2	Разработка и интеграция модулей программного обеспечения
ПК 2.1.	Проектировать модули программного обеспечения
ПК 2.2.	Разрабатывать модули программного обеспечения
ПК 2.3.	Выполнять интеграцию модулей и компонентов программного обеспечения
ПК 2.4.	Выполнять тестирование и отладку программного обеспечения
ПК 2.5.	Осуществлять документирование программных модулей программного обеспечения

1.1.3. В результате освоения профессионального модуля студент должен:

Иметь практический опыт	<ul style="list-style-type: none"> – проектирования модулей ПО с учетом требований заказчика; – создания архитектурных диаграмм и спецификаций модулей; – определения интерфейсов и взаимодействия модулей в системе; – 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; – 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;
-------------------------	--

	<ul style="list-style-type: none"> – 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; – создания технической документации для модулей; – документирования кода, API и интерфейсов; – работы со специализированным ПО по документированию программного кода
уметь	<ul style="list-style-type: none"> – 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; – проводить анализ и оптимизацию проектируемого модуля, для повышения его эффективности и качества; – 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; – 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;
- 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;
- 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;
- строить математические модели различных практических задач и проводить анализ этих моделей;
- решать оптимизационные задачи с ограничениями;
 - использовать основные численные методы решения математических задач;
 - выбирать оптимальный численный метод для решения поставленной задачи;
 - давать математические характеристики точности исходной информации и оценивать точность полученного численного решения;
 - разрабатывать алгоритмы и программы для решения вычислительных задач, учитывая необходимую точность получаемого результата;
- применять паттерны для абстрагирования доступа к данным;
- проектировать модули для разделения команд и запросов;
- разрабатывать модули с поддержкой версионирования API;
- использовать библиотеки для профилирования производительности кода;
- внедрять кэширование данных (*in-memory*, *Redis*) для оптимизации отклика модулей;
- применять библиотеки для расширенной валидации входных данных;
- разрабатывать кастомные *middleware* для логирования запросов и глобальной обработки ошибок;
- проводить нагрузочное тестирование модулей;
- выполнять рефакторинг кода с применением паттернов для улучшения поддерживаемости;
- использовать статический анализ кода для выявления запахов кода и уязви-

	<p>мостей;</p> <ul style="list-style-type: none"> – настраивать мониторинг состояния модулей; – реализовывать паттерн для управления распределёнными транзакциям; - контейнеризировать приложения и управлять многоконтейнерными средами; – настраивать API Gateway для маршрутизации и агрегации микросервисов; – реализовывать Service Discovery с помощью Consul или Eureka; – настраивать асинхронное взаимодействие между микросервисами через брокеры сообщений (RabbitMQ); – применять gRPC для высокопроизводительного синхронного взаимодействия между модулями; – писать параметризованные модульные тесты для проверки множества сценариев; – применять тоск-объекты (Mock, NSubstitute) для изоляции модулей при тестировании; – использовать расширенные точки останова (условные, tracepoints) для эффективной отладки; – разрабатывать чек-листы качества для оценки модулей; – автоматизировать сбор метрик качества с помощью SonarQube и NDepend; – применять Pairwise Testing (попарное тестирование) для сокращения количества тестов; – реализовывать TDD (разработка через тестирование) при создании новых модулей; – создавать тест-кейсы на основе user stories; – разрабатывать Программу и методики испытаний для модулей и системы в целом; – настраивать безопасное хранение секретов с помощью HashiCorp Vault или Azure Key Vault; – сканировать Docker-образы на наличие уязвимостей (Docker security scanning, Trivy); – внедрять проверку зависимостей (Dependency Check, SCA) в CI/CD пайплайн; – настраивать mTLS и Service Mesh для безопасного взаимодействия микросервисов; – проводить статический анализ безопасности кода (SAST) с интеграцией в процесс разработки; – настраивать безопасные профили контейнеров (seccomp, AppArmor); – реализовывать secure logging и мониторинг с оповещениями об инцидентах (ELK); – проводить тестирование на проникновение (pentest) с использованием Metasploit; – анализировать реальные CVE и разрабатывать меры защиты для модулей; - использовать математический аппарат для описания явлений, процессов, объектов управления; - использовать методы и приемы формализации задач; - составлять обобщенные описания явлений, процессов, объектов управления без использования математического аппарата и специальной терминологии
знать	<ul style="list-style-type: none"> – 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 мо-

дуля;

- 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;
- 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; 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;
- 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;
- стандарты технической документации;
- принципы документирования программного обеспечения;
- инструменты для создания технической документации и комментирования кода;
- модели процесса разработки программного обеспечения
- основные методы решения задач линейного программирования, нелинейного программирования, системы массового обслуживания
- методы хранения чисел в памяти электронно-вычислительной машины (далее – ЭВМ) и действия над ними, оценку точности вычислений;
- методы решения основных математических задач – интегрирования, дифференцирования, решения линейных и трансцендентных уравнений и систем

уравнений с помощью ЭВМ;

- принципы проектирования *REST API, gRPC, GraphQL*;
- принципы версионирования *API (URL, Header, Media Type)*;
- методы профилирования кода с помощью *MiniProfiler* и *BenchmarkDotNet*;
- методы кэширования данных (*in-memory, Redis*);
- методы нагрузочного тестирования (*NBomber, JMeter*);
- инструменты контейнеризации (*Docker, Docker Compose*);
- инструменты для статического анализа кода (*SonarQube, NDepend*);
- инструменты для управления секретами (*Vault, Azure Key Vault*);
- инструменты для оркестрации (*Kubernetes, Minikube*);
- асинхронное взаимодействие (*async/await, Task Parallel Library*);
- распределённое кэширование с *Redis*;
- микросервисная архитектура: синхронное (*REST, gRPC*) и асинхронное (*RabbitMQ, Kafka*) взаимодействие;
- принципы работы *API Gateway (Ocelot)* и *Service Discovery (Consul, Eureka)*;
- основы протокола *gRPC* и формата *Protobuf*;
- принципы работы брокеров сообщений (*RabbitMQ, очереди, обменники, Dead Letter Queue*);
- основы *SignalR* для двусторонней связи в реальном времени;
- принципы работы распределённой трассировки (*OpenTelemetry, Jaeger*);
- принципы централизованного логирования (*Serilog, Seq, ELK*);
- принципы мониторинга метрик (*Prometheus, Grafana*);
- принципы контейнеризации и оркестрации микросервисов;
- принципы *mTLS* и *Service Mesh* для безопасного межсервисного взаимодействия;
- принципы обеспечения отказоустойчивости (*Health Checks, Circuit Breaker, Polly*);
- инструменты для модульного тестирования (*xUnit, NUnit, MSTest*);
- библиотеки для *mock-объектов (Moq, NSubstitute)*;
- инструменты для интеграционного тестирования (*WebApplicationFactory, TestContainers*);
- методы расширенной отладки (*условные точки останова, tracepoints, дампы памяти*);
- метод попарного тестирования (*Pairwise Testing*);
- метод покрытия путей (*Path Coverage*);
- разработка через тестирование (*TDD*);
- параметризованные тесты и *Data-Driven* тестирование;
- метрики качества: *цикломатическая сложность, связность, сцепление, покрытие кода*;
- инструменты автоматизированного сбора метрик (*SonarQube, NDepend*);
- основы кибербезопасности и модели угроз;
- *OWASP Top 10* уязвимостей веб-приложений;
- принципы безопасной аутентификации (*JWT, OAuth 2.0, PKCE*);
- принципы безопасной авторизации (*RBAC, политики доступа*);
- средства защиты от *SQL-инъекций, XSS, CSRF*;
- основы криптографии: симметричное (*AES*), асимметричное (*RSA*) шифрование, хэширование (*bcrypt, Argon2*);
- принципы безопасного хранения секретов (*Vault, User Secrets*);
- инструменты анализа защищённости (*OWASP ZAP, Burp Suite, Wireshark*);
- методы статического (*SAST*) и динамического (*DAST*) анализа безопасности;
- принципы безопасной контейнеризации (*сканирование образов, seccomp, AppArmor*);

	<ul style="list-style-type: none"> – основы тестирования на проникновение (pentest); – принципы управления уязвимостями (CVE, Dependency Check); – автоматизация генерации документации (Swagger/OpenAPI, Redoc); – стандарты оформления API-спецификаций; – инструменты для ведения журнала изменений (CHANGELOG, Release Notes); – принципы написания тест-кейсов на основе user stories; – структура Программы и методики испытаний; – принципы рефакторинга и оптимизации кода с сохранением документации
--	---

1.2. Количество часов, отводимое на освоение профессионального модуля

Всего часов – 1026

в том числе в форме практической подготовки – 644 часа

в т.ч. вариативная часть – 213 часов

из них на освоение МДК – 682 часа

в том числе,

самостоятельная работа – 2 часа

в т.ч. практики – 288 часов, включая

учебную – 144 часа,

производственную – 144 часа

промежуточная аттестация (экзамен квалификационный) – 18 часов.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

2.1. Структура профессионального модуля

Коды профессиональных общих компетенций	Наименования разделов профессионального модуля	Суммарный объем нагрузки, час.	Объем профессионального модуля, ак. час.							
			Работа обучающихся во взаимодействии с преподавателем							Самостоятельная работа
			Всего	в том числе						
				в т.ч. в форме практической подготовки	обучение по МДК		практики		Консультации	
Лабораторных и практических занятий	курсовых работ (проектов)	учебная	производственная							
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
ОК 01.; ОК 02.; ОК 04.; ОК 09.; ПК 2.1.; ПК 2.2.	Раздел 1. Разработка программных модулей	244	226	114	114	-	-	-	12	
ОК 01.; ОК 02.; ОК 04.; ОК 09.; ПК 2.3.; ПК 2.4.	Раздел 2. Осуществление интеграции программных модулей	174	156	78	78	-	-	-	12	-
ОК 01.; ОК 02.; ОК 04.; ОК 09.; ПК 2.5.	Раздел 3. Поддержка и тестирование программных модулей	78	78	46	46	-	-	-	-	-
ОК 01.; ОК 02.; ОК 04.; ПК 2.1.	Раздел 4. Математическое моделирование	66	66	34	34	-	-	-	-	-
ОК 01.; ОК 02.; ОК 04.; ПК 2.3.	Раздел 5. Численные методы	68	68	34	34	-	-	-	-	-
ОК 01.; ОК 02.; ОК 09.; ПК 2.4.; ПК 2.5.	Раздел 6. Безопасность программного обеспечения	90	88	50	50	-	-	-	-	2
ОК 01.; ОК 02.;	Учебная практика	144	144	-	-	-	144	-	-	-

ОК 03.; ОК 04.; ОК 05.; ОК 07.; ОК 09.; ПК 2.1.; ПК 2.2.; ПК 2.3.; ПК 2.4.; ПК 2.5.										
ОК 01.; ОК 02.; ОК 03.; ОК 04.; ОК 05.; ОК 07.; ОК 09.; ПК 2.1.; ПК 2.2.; ПК 2.3.; ПК 2.4.; ПК 2.5.	Производственная практика	144	144	-	-	-	-	144	-	-
ОК 01.; ОК 02.; ОК 04.; ОК 09.; ПК 2.1.; ПК 2.2.; ПК 2.3.; ПК 2.4.; ПК 2.5.	Промежуточная аттестация (экзамен (квалификацион ный))	18	-	-	-	-	-	-	-	-
ВСЕГО:		1026	970	356	356		144	144		2

Тематический план профессионального модуля

Наименование разделов и тем	Количество аудиторных часов				
	Всего	в т.ч. в форме практической подготовки	самост. работа студента (час)	теоретич. обучение	практич. (семинарские) занятия
РАЗДЕЛ 1. Разработка программных модулей	244	114	-	112	114
МДК.02.01 Разработка программных модулей	244	114	-	112	114
Тема 1. Использование принципов объектно-ориентированного программирования при разработке программных модулей	48	22	-	26	22
Тема 2. Ключевые алгоритмы и структуры данных для выполнения задач программных модулей	30	16	-	14	16
Дифференцированный зачет	2	2	-	-	2
Итого за 4 семестр	80	40	-	40	40
Тема 2. Ключевые алгоритмы и структуры данных для выполнения задач программных модулей	10	2	-	8	2
Тема 3. Проектирование модулей	34	20	-	14	20
Итого за 5 семестр	44	22	-	22	22
Тема 3. Проектирование модулей	12	2	-	10	2
Тема 4. Создание программных модулей для взаимодействия с пользователем	38	22	-	16	22
Тема 5. Создание модулей для взаимодействия с базами данных	32	18	-	14	18
Тема 6. Принципы безопасности, производительности и масштабируемости программных модулей	20	10	-	10	10
Консультации	12	-	-	-	-
Промежуточная аттестация (экзамен)	6	-	-	-	-
Итого за 6 семестр	120	52	-	50	52
РАЗДЕЛ 2. Осуществление интеграции программных модулей	174	78	-	78	78
МДК.02.02 Осуществление интеграции программных модулей	174	78	-	78	78
Тема 1. Основы интеграции программных модулей	66	32	-	34	32
Дифференцированный зачет	2	2	-	-	2
Итого за 6 семестр	68	34	-	34	34
Тема 1. Основы интеграции программных модулей	24	10	-	14	10
Тема 2. Управление и мониторинг интегрированной системы	28	14	-	14	14
Тема 3. Безопасность при интеграции	18	10	-	8	10
Тема 4. Оптимизация и масштабируемость интегрированных решений	18	10	-	8	10
Консультации	12	-	-	-	-
Промежуточная аттестация (экзамен)	6	-	-	-	-
Итого за 7 семестр	106	44	-	44	44
РАЗДЕЛ 3. Поддержка и тестирование программных модулей	78	46	-	32	46

МДК.02.03 Поддержка и тестирование программных модулей	78	46	-	32	46
Тема 1. Качество программного обеспечения	14	8	-	6	8
Тема 2. Отладка программного модуля	12	8	-	4	8
Тема 3. Обработка исключений	10	6	-	4	6
Тема 4. Тестирование программных модулей	30	18	-	12	18
Тема 5. Поддержка программных модулей	12	4	-	6	4
Дифференцированный зачет	2	2	-	-	2
Итого за 5 семестр	78	46	-	32	46
РАЗДЕЛ 4. МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ	66	34	-	32	34
МДК.02.04 Математическое моделирование	66	34		32	34
Тема 4.1. Математическое моделирование как методология решения практических задач	4	2	-	2	2
Тема 4.2. Линейное программирование	26	12	-	14	12
Тема 4.3. Нелинейное программирование	4	2	-	2	2
Тема 4.4. Динамическое программирование	6	4	-	2	4
Тема 4.5. Сетевые методы планирования и управления	6	2	-	4	2
Тема 4.6. Системы массового обслуживания	4	2	-	2	2
Тема 4.7. Теория игр	6	4	-	2	4
Тема 4.8. Имитационное моделирование	8	4	-	4	4
Дифференцированный зачет	2	2	-	-	2
Итого за семестр	66	34	-	32	34
РАЗДЕЛ 5. ЧИСЛЕННЫЕ МЕТОДЫ	68	34	-	34	34
МДК.02.05 Численные методы	68	34	-	34	34
Тема 5.1. Приближенные числа и действия над ними	4	2	-	2	2
Тема 5.2. Численные методы решения алгебраических и трансцендентных уравнений	14	6	-	6	8
Тема 5.3. Численные методы решение систем линейных алгебраических уравнений	16	6	-	6	10
Тема 5.4. Интерполяция и экстраполяция функций	12	8	-	8	4
Тема 5.5. Численное интегрирование	8	4	-	4	4
Тема 5.6. Численные методы решения обыкновенных дифференциальных уравнений	6	4	-	4	2
Тема 5.7 Численное решение задач оптимизации	6	4	-	4	2
Дифференцированный зачет	2	2	-	-	2
Итого за семестр	68	34	-	34	34
РАЗДЕЛ 6. Безопасность программного обеспечения	90	50	2	38	50
МДК.02.06 Безопасность программного обеспечения	90	50	2	38	50
Тема 1. Основы безопасности программного обеспечения	34	18	-	16	18
Итого за 6 семестр	34	18	-	16	18
Тема 1. Основы безопасности программного обеспечения	20	18	-	2	18
Тема 2. Разработка безопасного ПО и прикладная криптография	34	12	2	22	12
Дифференцированный зачет	2	2	-	-	2
Итого за 7 семестр	56	32	2	22	32

Учебная практика	144				
Производственная практика	144				
Экзамен (квалификационный)	18				
ВСЕГО по ПМ	1026	644	2	326	644

2.2. Тематический план и содержание профессионального модуля (ПМ)

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 в часах
1	2	3
РАЗДЕЛ 1. РАЗРАБОТКА ПРОГРАММНЫХ МОДУЛЕЙ		244
МДК.02.01 Разработка программных модулей		244
4 СЕМЕСТР		
Тема 1.1. Использование принципов объектно-ориентированного программирования при разработке программных модулей	Содержание	48
	1 Модульная архитектура, шаблоны MVC, MVVM, MVP Модульная архитектура построения приложений. Принципы. Преимущества. Примеры приложений	2
	2 Инструменты разработки, системы контроля версий Инструменты разработки приложений с модульной архитектурой. Системы контроля версий	2
	3 Работа с библиотеками, массивами, коллекциями, строками, дата/время Работа с библиотеками (применение стандартных библиотек, создание библиотек). Базовые принципы работы с массивами, коллекциями, строками. Работа с датой и временем.	2
	4 Паттерны проектирования (отношения, интерфейсы, абстрактные классы) 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
	5 Система ввода-вывода, файловые потоки, изолированное хранение Система ввода-вывода, средства доступа к файлам и папкам файловой системы, чтения/записи, сжатия потоков и механизмов изолированного хранения.	2
	6 Асинхронная модель, пул потоков, синхронизация Асинхронная модель программирования. Пул потоков. Шаблон асинхронного вызова методов. Синхронизация вызываемого потока. Передача и прием специальных данных состояния	2
	7 Параллельное программирование (задачи, лямбда, отмена) Параллельное программирование. Создание задачи. Методы ожидания выполнения задачи. Лямбда-выражения в качестве задачи. Создание продолжения задачи. Возврат значений из задачи. Отмена задачи	2
	8 Регулярные выражения, кодирование текста Работа с регулярными выражениями, кодирование/декодирование текста.	2
	9 Работа со строками Работа со строками и текстом	2
	10 Внедрение зависимостей (DI), IoC-контейнеры Зависимости как элемент программирования	2
	11 Модульное тестирование (Unit-тесты) Проведение модульного тестирования и принципы построения модульных тестов	2
12 Разработка REST-клиентов, работа с внешними API	2	

	<i>Протокол HTTP, форматы данных, принципы архитектуры и инструменты работы</i>		
13	Создание NuGet-пакетов <i>Процесс упаковки кода для повторного использования, распространения и обмена библиотеками</i>	2	
	в том числе, практических занятий	22	
	ПЗ №1. Работа с массивами и коллекциями	2	
	ПЗ №2. Работа с датой/временем и строками	2	
	ПЗ №3. Использование паттернов проектирования	2	
	ПЗ №4. Навигация по файловой системе, потоки	2	
	ПЗ №5. Асинхронный вызов методов	2	
	ПЗ №6. Параллельные задачи	2	
	ПЗ №7. Регулярные выражения	2	
	ПЗ №8. Реализация DI-контейнера	2	
	ПЗ №9. Написание Unit-тестов	2	
	ПЗ №10. REST-клиент (HTTP-запросы)	2	
	ПЗ №11. Создание и публикация NuGet-пакета	2	
Тема 1.2. Ключевые алгоритмы и структуры данных для выполнения задач программных модулей	Содержание	32	
	14	Оценка сложности, Big O Алгоритмы и структуры данных. Оценка сложности алгоритмов. Понятие асимптотической оценки. Большие O-нотации. Временная сложность алгоритма. Пространственная сложность алгоритма. Анализ худшего, лучшего и среднего случаев	2
	15	Основные структуры (массив, список, стек, очередь) Основные структуры данных (массив, связный список, стек, очередь; операции вставки, поиска и удаления; представление данных в памяти).	2
	16	Алгоритмы сортировки и поиска Алгоритмы сортировки и поиска.	2
	17	Рекурсия Основы рекурсии: примеры, преимущества и недостатки	2
	18	Хеш-таблицы, хеш-функции, коллизии Хеш-таблица и хеш-функция. Коллизии и разрешение коллизий. Методы хеширования и сжатия данных. Эффективность и применение хеш-структур	2
	19	Деревья, графы, обходы, алгоритм Дейкстры Деревья и графы. Представление графов и деревьев. Поиск в глубину и ширину. Минимум затратный путь (алгоритм Дейкстры). Деревья поиска и обхода.	2
	20	Жадные алгоритмы, динамическое программирование Жадные алгоритмы и динамическое программирование. Основные идеи динамического программирования	2
		в том числе, практических занятий	18
		ПЗ №12. Оценка сложности алгоритмов	2
		ПЗ №13. Рекурсивные алгоритмы	2
		ПЗ №14. Сортировка и поиск	2
		ПЗ №15. Создание хеш-таблиц	2

	ПЗ №16. Алгоритм Дейкстры	2
	ПЗ №17. Задача о рюкзаке (динамическое программирование)	2
	ПЗ №18. Строковые алгоритмы	2
	ПЗ №19. Приоритетные очереди	2
Дифференцированный зачет (ПЗ №20)		2
Итого за семестр		80
5 СЕМЕСТР		
Тема 1.2. Ключевые алгоритмы и структуры данных для выполнения задач программных модулей	Содержание	10
	21 Строковые алгоритмы (Кнут-Моррис-Пратт, Бойер-Мур) 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)	2
	22 Приоритетные очереди, кучи Кучи и очереди. Очереди с приоритетом и кучи. Куча и ее применение	2
	23 Алгоритмы сжатия (Хаффман, LZ) <i>Построение бинарных деревьев</i>	2
	24 Параллельные алгоритмы (MapReduce) <i>Словарные методы сжатия (dictionary-based)</i>	2
	в том числе, практических занятий	2
	ПЗ №21. <i>MapReduce (обработка данных)</i>	2
Тема 1.3. Проектирование модулей	Содержание	34
	25 Анализ требований, декомпозиция, спецификация 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	2
	26 Безопасность, производительность, масштабируемость Принципы обеспечения безопасности, производительности и масштабируемости при проектировании модулей	2
	27 Проектирование классов (инкапсуляция, наследование, полиморфизм) Принципы проектирования классов. Проектирование классов с учётом инкапсуляции. Использование наследования: создание иерархий классов. Полиморфизм: перегрузка методов и интерфейсов	2
	28 Диаграммы классов (UML) Применение диаграмм классов при проектировании требований к внутренней структуре программного модуля	2
	29 Диаграммы компонентов Применение диаграмм компонентов для визуализации организации компонентов проектируемого модуля	2
	30 Проектирование интерфейсов модулей Требование и реализация интерфейсов	2
	31 Паттерны GoF (структурные, поведенческие) Паттерное проектирование программ	2
	в том числе, практических занятий	20

	ПЗ №22. Анализ требований к модулю	2
	ПЗ №23. Создание спецификации модуля	2
	ПЗ №24. Диаграммы классов	2
	ПЗ №25. Диаграммы компонентов	2
	ПЗ №26. Проектирование интерфейсов	2
	ПЗ №27. Применение паттернов GoF	2
	ПЗ №28. Анализ и оптимизация модуля	2
	ПЗ №29. Проектирование по DDD	2
	ПЗ №30. Разработка gRPC-сервиса	2
	ПЗ №31. Документирование API (OpenAPI/Swagger)	2
Итого за семестр		44
6 СЕМЕСТР		
Тема 1.3. Проектирование модулей	Содержание	12
	32 Оптимизация проектируемых модулей Методы оптимизации и анализа	2
	33 Документирование архитектуры Использование инструментов проектирование модулей для документирования архитектуры	2
	34 Domain-Driven Design (DDD) <i>Проектирование масштабируемых систем</i>	2
	35 Микросервисная архитектура, gRPC <i>Проектирование быстрых и независимых масштабируемых систем</i>	2
	36 CQRS, Event Sourcing <i>Способы раздельного управления данными (запись отдельно от чтения) и хранения истории всех изменений вместо текущего состояния</i>	2
	в том числе, практических занятий	2
	ПЗ №32. CQRS-моделирование	2
Тема 1.4. Создание программных модулей для взаимодействия с пользователем	Содержание	38
	37. Виды интерфейсов, этапы разработки GUI Виды пользовательского интерфейса (командная строка, графический, речевой). Основные этапы и принципы разработки графического пользовательского интерфейса	2
	38. Технологии и инструменты GUI Технологии и инструменты разработки графического пользовательского интерфейса	2
	39. Компоненты GUI, элементы управления, события Компоненты графического пользовательского интерфейса. Типы элементов управления. Компоновка элементов управления. События. Обработчики событий.	2
	40. Работа с окнами, валидация, обработка ошибок Работа с окнами. Основные методы работы с окнами. Создание окна: функции и классы. Открытие и закрытие окон. Взаимодействие с окнами (например, передача данных). Примеры валидации (проверка формата ввода). Сообщения об ошибках и уведомления пользователя. Использование регулярных выражений для валидации	2
41. Адаптивный дизайн (WPF/UWP), анимации	2	

	Многопоточность и асинхронная работа окон. Многопоточность в GUI-приложениях. Проблемы синхронизации потоков. Использование асинхронных вызовов для долго выполняемых операций	
42.	Доступность (Accessibility), локализация Значение стиля в UX/UI дизайне. Основы теории цвета. Работа с цветом и шрифтами. Стилизация	2
43.	Работа с аппаратным обеспечением (камера, GPS) Работа с текстом, изображениями. Построение графиков и диаграмм.	2
44.	Интеграция мультимедиа (аудио, видео) Библиотеки для построения графиков и диаграмм. Работа с мультимедиа	2
	в том числе, практических занятий	22
	ПЗ № 33. Проектирование главного окна	2
	ПЗ № 34. Многооконное приложение	2
	ПЗ № 35. Многооконное приложение	2
	ПЗ № 36. Разработка стилей	2
	ПЗ № 37. Разработка стилей	2
	ПЗ № 38. Работа с текстом и изображениями	2
	ПЗ № 39. Работа с текстом и изображениями	2
	ПЗ № 40. Разработка адаптивного интерфейса	2
	ПЗ № 41. Локализация приложения	2
	ПЗ № 42. Модуль для работы с камерой	2
	ПЗ № 43. Обработка мультимедиа (аудио, видео)	2
Тема 1.5. Создание модулей для взаимодействия с базами данных	Содержание	32
45	Технологии доступа к данным, безопасность БД Взаимодействие приложения с базой данных. Технологии доступа к данным. Безопасность при работе с базами данных.	2
46	ORM: концепция, преимущества Понятие и преимущества ORM. Концепцией объектно-реляционного отображения и использование ORM-библиотек. Применение ORM для работы с базами данных	2
47	CRUD-операции, выполнение запросов Реализация CRUD-операций в приложении. Выполнение запросов к базе данных.	2
48	Работа с NoSQL (MongoDB) Понятие и преимущества NoSQL (MongoDB)	2
49	Миграции (EF Migrations) Реализация миграции данных	2
50	Кэширование (Redis) Концепция быстрого доступа к данным	2
51	Очереди сообщений (RabbitMQ) Асинхронный обмен данными у распределенных приложений	2
	в том числе, практических занятий	18
	ПЗ №44. Работа с БД через ORM	2
	ПЗ №45. Работа с БД через ORM	2

	ПЗ №46. Работа с БД через ORM	2
	ПЗ №47. CRUD-операции	2
	ПЗ №48. CRUD-операции	
	ПЗ №49. MongoDB (CRUD, агрегация)	2
	ПЗ №50. MongoDB (CRUD, агрегация)	
	ПЗ №51. Реализация миграций	2
	ПЗ №52. Кэширование с Redis	2
Тема 1.6. Принципы безопасности, производительности и масштабируемости программных модулей	Содержание	20
	52 Безопасность ПО: методы, метрики Основные понятия: безопасность программного обеспечения, производительность модулей, масштабируемость архитектуры. Методы обеспечения безопасности. Факторы, влияющие на производительность. Техники повышения производительности программного обеспечения	2
	53 Производительность, профилирование, узкие места Масштабируемость: горизонтальная и вертикальная масштабируемость; принципы проектирования для масштабируемости; использование облачных технологий для масштабирования. Метрики безопасности (например, количество уязвимостей). Инструменты для мониторинга производительности. Подходы к нагрузочному тестированию.	2
	54 Продвинутое обеспечение безопасности (OAuth2, JWT, шифрование) Предотвращение уязвимостей (OWASP API), безопасное управление сессиями и реализацию стандарта Zero Trust	2
	55 Контейнеризация (Docker) Методы улучшения алгоритмов. Профилирование и отладка производительности. Специфичные методы оптимизации для разных языков программирования	2
	56 Профилирование памяти, оптимизация Метрики потребления, время жизни объектов и устройство инфраструктуры памяти	2
	в том числе, практических занятий	10
	ПЗ №53. Оптимизация модулей	2
	ПЗ №54. Анализ производительности	2
	ПЗ №55. JWT-аутентификация	2
	ПЗ №56. Docker-сборка модуля	2
ПЗ №57. Профилирование и устранение утечек	2	
Консультации к экзамену по МДК.02.01	Содержание	12
	1. Архитектурные паттерны	2
	2. Эффективное использование коллекций и работа с памятью	2
	3. Многопоточность и асинхронность	2
	4. Проектирование и документирование API	2
	5. Тестирование модулей	2
	6. Безопасность и обработка ошибок в программных модулях	2
Экзамен	6	
ИТОГО ПО РАЗДЕЛУ (МДК.02.01)		244
РАЗДЕЛ 2. ОСУЩЕСТВЛЕНИЕ ИНТЕГРАЦИИ ПРОГРАММНЫХ МОДУЛЕЙ		174

МДК.02.02 Осуществление интеграции программных модулей		174
6 СЕМЕСТР		
Тема 2.1. Основы интеграции программных модулей	Содержание	68
	1 REST API. HTTP. Клиент-сервер 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.	2
	2 Маршрутизация, статические ресурсы Маршрутизация запросов. Группировка маршрутов. Статические ресурсы	2
	3 Обработка запросов: Path, Query, Body, валидация Обработка запросов пользователя. Path, Query параметры. Обработка содержимого body: raw, objects, forms, multipart. Валидация данных	2
	4 Docker. Docker Compose <i>Рассмотрение инструмента изоляции, сборки и запуска приложений</i>	2
	5 Формирование ответов, сериализация Формирование и отправка ответов: object, file. Параметры ответов: статус код, тип содержимого, заголовки, cookies. Перенаправления. Сериализация/десериализация объектов	2
	6 Библиотека FluentValidation <i>Библиотека для создания строго типизированных правил проверки (валидации) данных</i>	2
	7 Фоновые задачи Создание и управление фоновыми задачами	2
	8 Аутентификация и авторизация (JWT) Аутентификация и авторизация. oAuth, JWT, forms. Сессии. Ролевое разграничение доступа к ресурсам.	2
	9 Кастомные middleware, глобальные ошибки <i>Создание чистого, масштабируемого бэкенда и перехват запросов до/после их обработки, а также централизованный контроль над сбоями</i>	2
	10 Интеграционные тесты <i>Правильность обмена данными и работу системы как единого целого</i>	2
	11 Пагинация, фильтрация, сортировка <i>Принципы обработки данных на стороне как базы данных, так и бэкенда с фронтендом</i>	2
	12 WebSocket API Разработка WebSocket API. Взаимодействие клиента и сервера по WebSocket протоколу. Настройки соединения. Открытие и закрытие соединения. Передача сообщения серверу	2
	13 SignalR библиотека <i>Изучение встроенных протоколов передачи данных</i>	2
	14 Docker Network <i>Создание, настройка и управление сетевыми интерфейсами для безопасного и эффективного взаимодействия изолированных контейнеров между собой и с внешним миром</i>	2
	15 Шаблоны Repository, Unit of Work <i>Классические шаблоны проектирования</i>	2
16 Микросервисы: монолит vs микросервисы	2	

	Разработка микросервисов. Микросервисная и монолитная архитектура		
17	Синхронное и асинхронное взаимодействие (REST, gRPC, RabbitMQ) Синхронное (REST, gRPC) и асинхронное (брокеры сообщений) взаимодействие между микросервисами		
	в том числе, практических занятий	34	
	ПЗ №1. Клиент для публичного API	2	
	ПЗ №2. REST API с CRUD (2–4 сущности)	2	
	ПЗ №3. REST API с CRUD (4 и более сущностей)	2	
	ПЗ №4. Удаленный источник данных	2	
	ПЗ №5. Изображения (загрузка, передача, удаление)	2	
	ПЗ №6. Path и Query параметры	2	
	ПЗ №7. Обработка ошибок, сообщения пользователю	2	
	ПЗ №8. Валидация данных	2	
	ПЗ №9. Докеризация (<i>Dockerfile + docker-compose</i>)	2	
	ПЗ №10. Пагинация, фильтрация, сортировка	2	
	ПЗ №11. Интеграционные тесты	2	
	ПЗ №12. Middleware для логирования и ошибок	2	
	ПЗ №13. Фоновые задачи (<i>BackgroundService</i>)	2	
	ПЗ №14. Docker Compose: API + БД	2	
	ПЗ №15. SignalR хаб	2	
	ПЗ №16. Repository Pattern	2	
Дифференцированный зачет (ПЗ №17)		2	
Итого за семестр		68	
7 СЕМЕСТР			
Тема 2.1. Основы интеграции программных модулей	Содержание	24	
	18	Синхронное и асинхронное взаимодействие (REST, gRPC, RabbitMQ) Синхронное (REST, gRPC) и асинхронное (брокеры сообщений) взаимодействие между микросервисами	2
	19	Service Discovery. Consul / Eureka. <i>Паттерны микросервисной архитектуры</i>	2
	20	API Gateway <i>Создание единой точки входа</i>	2
	21	Создание NuGet пакета для общего кода микросервисов. <i>Принципы создания пакета для микросервисов</i>	2
	22	Health Checks. Мониторинг состояния микросервисов. <i>Процесс непрерывного мониторинга микросервисов</i>	2
	23	Асинхронное взаимодействие через RabbitMQ <i>Создание очередей, обменников</i>	2
	24	Трассировка запросов <i>Процесс пошагового отслеживания пути запроса и его этапов (маршрута, времени выполнения и ошибок) через распределенные программные или аппаратные системы</i>	2

	в том числе, практических занятий	10
	ПЗ №18. Создание микросервисного приложения с взаимодействием по REST	2
	ПЗ №19. Создание микросервисного приложения с взаимодействием по gRPC	2
	ПЗ №20. Создание микросервисного приложения с брокером сообщений (RabbitMQ)	2
	ПЗ №21. <i>Настройка API Gateway (Ocelot)</i>	2
	ПЗ №22. <i>Реализация Service Discovery (Consul)</i>	2
Тема 2.2. Управление и мониторинг интегрированной системы	Содержание	28
	25 Настройка конфигурации и сборки приложения. Настройка конфигурации и сборки приложения	2
	26 Логирование событий. Уровни логирования. Логирование в файлы. Логирование событий. Конфигурация логирования. Уровни логирования.	2
	27 Централизованное логирование (Serilog + Seq / ELK). <i>Логирование в файлы различного формата</i>	2
	28 Мониторинг приложения: нагрузка, ошибки, сбор статистики. Внедрение метрик. Мониторинг приложения: нагрузка, ошибки, сбор статистики. Внедрение сборщика метрик	2
	29 Prometheus + Grafana для сбора и визуализации метрик. <i>Сбор и визуализация метрик</i>	2
	30 Инструменты контейнеризации. Контейнеризация приложения. Средства доставки и развертывания. Инструменты контейнеризации. Контейнеризация приложения.	2
	31 Docker Compose для системы из 5+ микросервисов. <i>Средства доставки и средства развертывания решения.</i>	2
	в том числе, практических занятий	14
	ПЗ №23. <i>Реализация Service Discovery (Consul)</i>	2
	ПЗ №24. Настройка конфигурации rest api приложения	2
	ПЗ №25. Внедрение логирования в rest api приложение	2
	ПЗ №26. <i>Настройка централизованного логирования (Serilog + Seq)</i>	2
	ПЗ №27. <i>Настройка метрик и мониторинга (Prometheus + Grafana)</i>	2
ПЗ №28. Упаковка приложения в Docker-контейнер и доставка на другое устройство	2	
ПЗ №29. <i>Docker Compose для сложной системы</i>	2	
Тема 2.3. Безопасность при интеграции	Содержание	18
	32 Протоколы безопасного соединения: HTTPS, WSS (WebSocket Secure). Протоколы с использованием безопасного соединения: HTTPS, WSS (WebSocket Secure)	2
	33 Предотвращение угроз: SQL-инъекции, CSRF, XSS. Хеширование с солью. Предотвращение угроз безопасности: SQL инъекции, CSRF, XSS. Хеширование чувствительных данных, применение алгоритмов хеширования паролей с солью.	2
	34 Анализ уязвимостей. SAST/DAST инструменты (SonarQube, OWASP ZAP). <i>Анализ уязвимостей. Регулярные аудиты безопасности.</i>	2
	35 Управление секретами (Vault, User Secrets, Azure Key Vault). <i>Процесс безопасного хранения, ротации и контроля доступа к конфиденциальным данным (пароли, токены, ключи API, SSL-сертификаты)</i>	2

	в том числе, практических занятий	10	
	ПЗ №30. SSL в приложении	2	
	ПЗ №31. Настройка конфигурации безопасности приложения	2	
	ПЗ №32. Настройка безопасности (JWT, роли)	2	
	ПЗ №33. Настройка безопасности (JWT, роли)	2	
	ПЗ №34. <i>SonarQube</i> анализ	2	
Тема 2.4. Оптимизация и масштабируемость интегрированных решений	Содержание	18	
	36	Масштабирование: горизонтальное и вертикальное Масштабирование интегрированных решений. Горизонтальное и вертикальное масштабирование	2
	37	Оптимизация, кэширование (Memory Cache) Оптимизации производительности. Кэширование данных.	2
	38	Кэширование с Redis <i>Освоение принципов хранения часто используемых данных в оперативной памяти для многократного ускорения работы приложений и снижения нагрузки на основную базу данных</i>	2
	39	Оптимизация запросов к БД, профилирование кода Оптимизация запросов к базам данных. Профилирование кода. Уменьшение времени отклика	2
		в том числе, практических занятий	10
		ПЗ №35. Реализация кэширования данных в REST API (Redis)	2
		ПЗ №36. Оптимизация производительности через профилирование	2
		ПЗ №37. Реализация <i>CQRS</i> с <i>MediatR</i>	2
		ПЗ №38. Реализация паттерна <i>Saga</i> (<i>Choreography</i>)	2
	ПЗ №39. <i>Docker Compose</i> : оркестрация микросервисов с БД	2	
Консультации к экзамену по МДК.02.02	Содержание	12	
	1.	Проектирование REST API	2
	2.	Аутентификация и авторизация в интегрированных приложениях	2
	3.	Микросервисная архитектура	2
	4.	Контейнеризация и оркестрация микросервисов	2
	5.	Логирование, мониторинг и трассировка распределенных систем	2
	6.	Безопасность интеграции и защита от атак	2
Экзамен		6	
ИТОГО ПО РАЗДЕЛУ (МДК.02.02)		174	
РАЗДЕЛ 3. ПОДДЕРЖКА И ТЕСТИРОВАНИЕ ПРОГРАММНЫХ МОДУЛЕЙ		78	
МДК.02.03 Поддержка и тестирование программных модулей		78	
Тема 3.1. Качество программного обеспечения	Содержание	14	
	1	Определение качества. Метрики (статические и динамические). Принципы проектирования качественных модулей 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).	2

	2	Инструменты автоматизированного сбора метрик (SonarQube, NDepend) <i>Инструменты автоматизированного сбора метрик (SonarQube, NDepend)</i>	2
	3	Стандарты и модели качества. Применение моделей качества. Инструменты оценки Стандарты и модели качества программных модулей. Применение моделей качества. Инструменты для оценки качества. Практические аспекты повышения качества	2
	в том числе, практических занятий		8
	ПЗ №1. Анализ и оценка качества программного модуля с использованием метрик		2
	ПЗ №2. Статический анализ кода для выявления дефектов		2
	ПЗ №3. Статический анализ кода для выявления дефектов		2
	ПЗ №4. <i>Разработка чек-листа качества для модуля</i>		2
Тема 3.2. Отладка программного модуля	Содержание		12
	4	Понятие отладки. Типы ошибок, дефектов, сбоев. Инструменты отладки. 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).	2
	5	Стратегии поиска ошибок. Документирование процесса Стратегии поиска ошибок (метод половинного деления, метод исключения, проверка граничных условий, поиск паттернов повторяющихся ошибок). Документирование процесса отладки.	2
	в том числе, практических занятий		8
	ПЗ №5. Разработка стратегии отладки и исправление ошибок		2
	ПЗ №6. Код-ревью и парное программирование		2
	ПЗ №7. Код-ревью и парное программирование		2
	ПЗ №8. <i>Использование расширенных точек останова (условные, tracepoints)</i>		2
	Содержание		10
Тема 3.3. Обработка исключений	6	Понятие исключения. Типы исключений. Механизм обработки. Логика работы с исключениями Понятие исключения. Типы исключений. Механизм обработки исключений. Логика работы с исключениями	2
	7	Отладка с исключениями и логированием Методы отладки кода с использованием исключений и логирования.	2
	в том числе, практических занятий		6
	ПЗ №9. Основные конструкции для обработки исключительных ситуаций		2
	ПЗ №10. Использование исключений в реальной задаче		2
	ПЗ №11. Использование исключений в реальной задаче		2
Тема 3.4. Тестирование программных модулей	Содержание		30
	8	Понятие процесса тестирования. Этапы. Ручное и автоматизированное тестирование Понятие процесса тестирования программного обеспечения. Этапы процесса тестирования программного обеспечения. техники ручного тестирования и автоматизированного тестирования	2
	9	Модель работы с дефектами. Системы контроля дефектов Модель работы с дефектами. Принципы работы в системе контроля дефектов	2
	10	Виды и типы тестирования Виды тестирования (функциональное тестирование, нефункциональное тестирование, статическое и динамическое	2

	тестирование). Типы тестирования (модульное тестирование, интеграционное тестирование, системное тестирование, приемочное тестирование, нагрузочное тестирование, стресс-тестирование)	
11	Тестирование по белому ящику Тестирование по белому ящику. Метод покрытия операторов. Метод покрытия условий. Метод комбинаторного покрытия условий	2
12	Тестирование по черному ящику Тестирование по черному ящику. Метод классов эквивалентности. Метод граничных значений.	2
13	Модульные тесты. Тесты интеграции Модульные тесты. Тестирование интеграции. Методы и инструменты для тестирования интегрированных решений	2
	в том числе, практических занятий	18
	ПЗ №12. Анализ требований к ПО. План тестирования	2
	ПЗ №13. Тестирование методом белого ящика	2
	ПЗ №14. Тестирование методом черного ящика	2
	ПЗ №15. Разработка модульных тестов	2
	ПЗ №16. Разработка модульных тестов	2
	ПЗ №17. Тестирование интеграции	2
	ПЗ №18. Тестирование RESTful API	2
	ПЗ №19. Тестирование производительности	2
	ПЗ №20. Разработка через тестирование.	2
Тема 3.5. Поддержка программных модулей	Содержание	12
14	Работы при поддержке ПО: исправление дефектов, ревью, рефакторинг, оптимизация Работы, выполняемые при поддержке программного обеспечения. Исправление дефектов. Ревьюирование кода. Рефакторинг кода. Оптимизация кода.	2
15	Стандарты разработки и оформления документации. Принципы документирования. Инструменты Стандарты разработки и оформления документации на программное обеспечение. Принципы документирования программного обеспечения. Инструменты для создания технической документации и комментирования кода	2
16	Виды тестовой документации. Тест-кейсы, сценарии, отчёты о дефектах 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	2
	в том числе, практических занятий	6
	ПЗ №21. Разработка документации по стандартам. Ведение журнала изменений	2
	ПЗ №22. Ревьюирование, рефакторинг, оптимизация кода	2
Дифференцированный зачет (ПЗ №23)		2
ИТОГО ПО РАЗДЕЛУ (МДК.02.03)		78
РАЗДЕЛ 4. МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ		66
МДК.02.04 Математическое моделирование		66
Тема 4.1. Математическое моделирование как методология ре-	Содержание	4
	1. Понятие математической модели. Понятие модели. Классификация моделей Типы математических моделей. Принципы построения математических моделей. Основные этапы математического моделирования.	2

шения практических задач	В том числе практических занятий	2
	ПЗ №1. Построение простейших математических моделей	2
Тема 4.2. Линейное программирование	Содержание	26
	2 Каноническая задача линейного программирования (ЗЛП). Основные определения.	2
	3 Графический метод решения ЗЛП.	2
	4.Симплексный метод решения ЗЛП.	2
	5. Алгоритм решения ЗЛП симплекс-методом	2
	6. Двойственные задачи линейного программирования	2
	7. Транспортная задача.	2
	8. Задача о назначениях. Целочисленное программирование.	2
	В том числе практических и лабораторных занятий	12
	ПЗ №2. Решение ЗЛП графическим методом	2
	ПЗ №3. Решение ЗЛП симплексным методом	2
	ПЗ №4 Симплексный метод. М-задачи	2
	ПЗ №5. Двойственные задачи ЛП.	2
	ПЗ №6. Решение транспортной задачи. Решение задачи о назначениях	2
ПЗ №7. Применение инструментальных средств для решения задач линейного программирования	2	
Тема 4.3. Нелинейное программирование	Содержание	4
	9 Основные понятия и определения нелинейного программирования.	2
	Методы решения задач нелинейного программирования.	
	В том числе практических занятий	2
	ПЗ № 8. Решение задач нелинейного программирования	2
Тема 4.4. Динамическое программирование	Содержание	6
	10 Основные понятия и определения динамического программирования.	2
	Задачи, решаемые методами динамического программирования:	
	В том числе практических занятий	4
	ПЗ № 9. Решение задач оптимального распределения ресурсов, о замене оборудования	2
	ПЗ № 10. Решение задач определения оптимального пути, оптимального резервирования	2
Тема 4.5. Сетевые методы планирования и управления	Содержание	6
	11 Основные понятия и определения теории графов.	2
	Нахождение кратчайшего пути. Дерево решений.	
	12 Сетевые графики.	2
	Расчет временных параметров.	
	В том числе практических занятий	2
	ПЗ №11. Решение задач на применение методов сетевого планирования	2
Тема 4.6. Системы массового обслуживания	Содержание	4
	13 Марковский случайный процесс.	2
	Системы массового обслуживания: основные понятия, классификация. Схема гибели и размножения	
	В том числе практических занятий	2

	ПЗ №12. Расчет характеристик простейших систем массового обслуживания	2
Тема 4.7. Теория игр	Содержание	6
	14 Предмет и задачи теории игр. Основные понятия теории игр. Матричные игры. Биматричные игры. Игры в развернутой форме	2
	В том числе практических занятий	4
	ПЗ №13. Решение игровых задач с нулевой суммой.	2
	ПЗ №14. Решение задач в развернутой форме	2
Тема 4.8. Имитационное моделирование	Содержание	8
	15 Основные понятия имитационного моделирования. Примеры имитационных моделей.	2
	16 Методы имитационного моделирования. Инструментальные средства имитационного моделирования	2
	В том числе практических занятий	4
	ПЗ №15. Разработка простейшей имитационной модели	2
	ПЗ №16. Решение задач массового обслуживания методами имитационного моделирования	2
ПЗ № 17 Дифференцированный зачет		2
РАЗДЕЛ 5. ЧИСЛЕННЫЕ МЕТОДЫ		68
МДК.02.05 Численные методы		68
Тема 5.1. Приближенные числа и действия над ними	Содержание	4
	1. Элементы теории погрешностей. Способы хранения чисел в памяти компьютера. Абсолютная погрешность, относительная погрешность. Верные, сомнительные, значащие цифры. Погрешности арифметических действий. Оценка погрешностей значений функции	2
	В том числе практических занятий	2
	ПЗ №1. Вычисление погрешностей приближенных значений. Вычисление погрешностей результатов арифметических действий.	2
Тема 5.2. Численные методы решения алгебраических и трансцендентных уравнений	Содержание	14
	2. Отделение корней. Метод половинного деления.	2
	3. Метод простой итерации.	2
	4. Методы Ньютона: метод хорд, касательных. Методы Ньютона: комбинированный метод хорд и касательных. Сравнение методов вычислений по скорости сходимости итерационного процесса	2
	В том числе практических и лабораторных занятий	8
	ПЗ №2. Решение алгебраических и трансцендентных уравнений приближенными методами (метод половинного деления)	2
	ПЗ №3. Решение алгебраических и трансцендентных уравнений приближенными методами (метод простых итераций)	2
	ПЗ №4. Решение алгебраических и трансцендентных уравнений приближенными методами (методы Ньютона)	2
ПЗ №5. Мониторинг и анализ производительности разработанных приложений для численного решения уравнений.	2	
Тема 5.3. Численные методы решение си-	Содержание	16
	5 Решение систем линейных алгебраических уравнений методом Гаусса.	2

систем линейных алгебраических уравнений	6 Применение метода Гаусса для вычисления определителей и нахождения обратной матрицы.	2
	7 Метод простой итераций. Метод Зейделя. Сравнение методов вычислений по скорости сходимости итерационного процесса	2
	В том числе практических занятий	10
	ПЗ №6. Решение систем линейных алгебраических уравнений методом Гаусса.	2
	ПЗ №7 Вычисление определителя. Нахождение обратной матрицы	2
	ПЗ №8. Решение систем линейных алгебраических уравнений методом простой итерации	2
	ПЗ №9. Решение систем линейных алгебраических уравнений методом Зейделя	2
	ПЗ №10. Мониторинг и анализ производительности разработанных приложений для численного решения систем линейных алгебраических уравнений.	2
Тема 5.4. Интерполяция и экстраполяция функций	Содержание	12
	8 Понятие интерполяции. Интерполяционный многочлен Лагранжа.	2
	9 Интерполяционные формулы Ньютона.	2
	10 Интерполяция сплайнами.	2
	11. Интерполяция Эрмита. Экстраполяция функций	2
	В том числе практических и лабораторных занятий	4
	ПЗ №11. Составление интерполяционных формул Лагранжа, Ньютона, МНК.	2
	ПЗ №12. Интерполяция сплайнами и Эрмита. Экстраполирование функций.	2
Тема 5.5. Численное интегрирование	Содержание	8
	12 Квадратурные формулы Ньютона-Котеса. Методы прямоугольников, трапеций, парабол.	2
	13 Квадратурная формула Гаусса. Сравнение методов численного интегрирования	2
	В том числе практических и лабораторных занятий	4
	ПЗ №13. Вычисление интегралов при помощи формул прямоугольников, трапеций, Симпсона	2
	ПЗ №14. Квадратурные формулы	2
Тема 5.6. Численные методы решения обыкновенных дифференциальных уравнений	Содержание	6
	14 Метод Эйлера. Уточненная схема Эйлера.	2
	15 Метод Рунге – Кутты. Сравнение методов.	2
	В том числе практических и лабораторных занятий	2
	ПЗ № 15. Нахождение решений обыкновенных дифференциальных уравнений при помощи формул Эйлера и методом Рунге – Кутты.	2
Тема 5.7 Численное решение задач оптимизации	Содержание	6
	16 Методы минимизации функции одной переменной: метод дихотомии, метод золотого сечения.	2
	17 Методы минимизации функции двух переменных: покоординатный спуск, наискорейший спуск	2
	В том числе практических и лабораторных занятий	2
	ПЗ №16. Нахождение экстремумов функций одной и двух переменных приближенными методами	2
ПЗ № 17 Дифференцированный зачет		2
РАЗДЕЛ 6. БЕЗОПАСНОСТЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ		78
МДК.02.06 Безопасность программного обеспечения		78
6 СЕМЕСТР		

Тема 6.1. Основы безопасности программного обеспечения	Содержание		34
	1	Введение в кибербезопасность и уязвимости ПО Введение в кибербезопасность и уязвимости ПО	2
	2	Модели угроз и анализ рисков Модели угроз и анализ рисков	2
	3	Уязвимости веб-приложений: OWASP Top 10 Уязвимости веб-приложений	2
	4	Безопасная аутентификация и авторизация Безопасная аутентификация и авторизация	2
	5	Основы безопасного хранения секретов (Azure Key Vault / HashiCorp Vault) Основы безопасного хранения секретов (Azure Key Vault / HashiCorp Vault)	2
	6	Безопасность контейнеров (Docker security scanning) Безопасность контейнеров (Docker security scanning)	2
	7	Безопасность контейнеров (Docker security scanning) Безопасность контейнеров (Docker security scanning)	2
	8	Криптография для разработчиков (симметричная, асимметричная, хэши) Криптография для разработчиков (симметричная, асимметричная, хэши)	2
	в том числе, практических занятий		18
	ПЗ №1. Анализ кода на наличие уязвимостей – ручной review 1000 строк кода		2
	ПЗ №2. SQL-инъекции – эксплуатация и защита уязвимого приложения		2
	ПЗ №3. XSS-атаки – создание и предотвращение межсайтового скриптинга		2
	ПЗ №4. CSRF-защита – реализация токенов и проверки Origin/Referer		2
	ПЗ №5. Составление модели угроз для типового веб-приложения		2
	ПЗ №6. Настройка безопасной аутентификации с JWT и refresh-токенами		2
	ПЗ №7. Реализация RBAC-системы с разделением привилегий		2
	ПЗ №8. Шифрование данных с использованием AES и RSA		2
	ПЗ №9. Хэширование паролей с salt и adaptive functions (bcrypt, Argon2)		2
Итого за семестр			34
7 СЕМЕСТР			
Тема 6.1. Основы безопасности программного обеспечения	Содержание		20
	9	Криптография для разработчиков (симметричная, асимметричная, хэши) Криптография для разработчиков (симметричная, асимметричная, хэши)	2
	в том числе, практических занятий		18
	ПЗ №10. Анализ сетевого трафика с помощью Wireshark		2
	ПЗ №11. Сканирование уязвимостей OWASP ZAP и Burp Suite		2
	ПЗ №12. Настройка HTTPS и создание самоподписанных сертификатов		2
	ПЗ №13. Защита от brute-force атак с ограничением попыток входа		2
	ПЗ №14. Безопасная работа с файлами		2
	ПЗ №15. Реализация безопасной десериализации данных		2

	ПЗ №16. Аудит логов безопасности и выявление подозрительной активности	2
	ПЗ №17. Настройка CORS-политик для веб-приложений	2
	ПЗ №18. Защита от DDoS-атак с помощью rate limiting	2
Тема 6.2. Разработка безопасного ПО и прикладная криптография	Содержание	36
	10 Принципы безопасного проектирования архитектуры.	2
	11 Принципы безопасного проектирования архитектуры.	2
	12 Криптографические протоколы и их реализация.	2
	13 Криптографические протоколы и их реализация.	2
	14 Криптография в мобильных приложениях.	2
	15 Криптография в мобильных приложениях.	2
	16 Криптография в веб-приложениях.	2
	17 Криптография в веб-приложениях.	2
	18 Криптография в облачных средах.	2
	19 Криптография в облачных средах.	2
	в том числе, практических занятий	14
	ПЗ №19. Реализация end-to-end шифрования	2
	ПЗ №20. Настройка TLS 1.3 с perfect forward secrecy	2
	ПЗ №21. Имплементация JWE (JSON Web Encryption)	2
	ПЗ №22. Настройка HSM эмулятора для аппаратной защиты ключей	2
	ПЗ №23. Имплементация zero-knowledge proof для аутентификации без пароля	2
	ПЗ №24. Создание blockchain smart contract с защитой от reentrancy attacks	2
	в том числе самостоятельная работа	2
	СР №1. Анализ реального CVE и предложение мер защиты	2
Дифференцированный зачет (ПЗ №25)		2
ИТОГО ПО РАЗДЕЛУ (МДК.02.06)		90
Учебная практика		144
Виды работ		-
1. Проектирование модулей программного обеспечения с учётом технического задания		
2. Визуализации и описания архитектурных решений		
3. Создание модулей программного обеспечения		
4. Работа с API и веб-сервисами для взаимодействия между модулями		
5. Отладка программного обеспечения на уровне программных модулей		
6. Тестирование программного обеспечения, формирование тестовых сценариев и выполнение тестовых процедур		
7. Создание технической документации для модулей		
8. Построение математической модели по заданным условиям и проверка её адекватности		
9. Разработка алгоритмов и программ для решения вычислительных задач		
10. Анализ уязвимостей программного обеспечения и проведение тестирования на проникновение		
11. Разработка безопасного кода: защита от SQL-инъекций, XSS, CSRF, безопасная аутентификация		
12. Работа с инструментами анализа защищённости (SAST/DAST, сканеры уязвимостей) и составление отчёта		
Производственная практика		144

Виды работ		-
1. Разработка технического проекта модуля на основе анализа требований Визуализации и описания архитектурных решений		
2. Построение архитектурной схемы и спецификации интерфейсов взаимодействия модулей		
3. Реализация программных модулей на заданном языке программирования		
4. Разработка и интеграция API-интерфейсов для взаимодействия модулей		
5. Проведение модульного и интеграционного тестирования		
6. Выполнение отладки и исправление дефектов в программных модулях		
7. Проведение нагрузочного тестирования и анализ производительности программного обеспечения		
8. Разработка технической документации на программный модуль		
9. Оформление документирования кода и API с использованием специализированных инструментов		
10. Построение математической модели процесса и её верификация на тестовых данных		
11. Проведение вычислительных экспериментов с моделью и анализ результатов		
12. Реализация численных методов (решение уравнений, интерполяция, интегрирование)		
13. Оценка точности, погрешности и сходимости численных решений		
14. Выявление и анализ уязвимостей программного обеспечения (SAST/DAST)		
15. Реализация механизмов безопасной аутентификации, авторизации и защиты данных		
16. Проведение тестирования на проникновение и составление отчёта по безопасности		
Консультации к квалификационному экзамену (экзамену по модулю)	Содержание	12
	1. Полный цикл разработки модуля	2
	2. Обеспечение качества кода: тестирование, отладка, рефакторинг	2
	3. Интеграция модулей и микросервисная архитектура	2
	4. Безопасность программного продукта	2
	5. Оптимизация производительности и масштабирование	2
	6. Работа с реальным проектом: от требований до эксплуатации	2
Экзамен (квалификационный)		6
ВСЕГО ПО ПМ		1026

3 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

3.1 Для реализации программы профессионального модуля должны быть предусмотрены следующие специальные помещения:

Лаборатория «Разработки и интеграции программных решений»,

оснащенная оборудованием:

- автоматизированные рабочие места на 12-15 обучающихся (процессор не ниже Core i3, оперативная память объемом не менее 8 Гб) или аналоги;
- автоматизированное рабочее место преподавателя (процессор не ниже Core i3, оперативная память объемом не менее 8 Гб) или аналоги;
- сервер в лаборатории (8-х ядерный процессор с частотой не менее 3 ГГц, оперативная память объемом не менее 16 Гб, жесткие диски общим объемом не менее 1 Тб, программное обеспечение: Windows Server 2012 или более новая версия) или выделение аналогичного по характеристикам виртуального сервера из общей фермы серверов

техническими средствами

- персональный компьютер, подключение к сети Интернет с модулем контентной фильтрации Traffic Inspector, NetPolice и YandexDNS, возможность трансляции на экран аудио и видео информации (1 шт.)
- программное обеспечение на ПК – Microsoft Windows 10, Microsoft Office (Word, Excel, PowerPoint), 7Zip, 24PDF, Яндекс Браузер (1 шт.)
- программное обеспечение общего и профессионального назначения, в том числе включающее в себя следующее ПО:
 - EclipseIDEforJavaEEDevelopers,
 - NETFrameworkJDK 8,
 - MicrosoftVisualStudio,
 - MySQLInstallerforWindows,
 - SQLServerManagementStudio,
 - MicrosoftSQLServerJavaConnector,
 - Visual Studio Code.
- монитор (1 шт.)
- клавиатура (1 шт.)
- мышь (1 шт.)
- телевизор (1 шт.)
- кабель для подключения HDMI (1 шт.)

Учебная практика реализуется в лаборатории «Разработки информационных систем» Института и оснащена оборудованием, инструментами, расходными материалами, обеспечивающими выполнение всех видов работ, определенных содержанием программы профессионального модуля, отвечающего потребностям отрасли и требованиям работодателей.

Производственная практика реализуется в организациях IT-профиля, обеспечивающих деятельность обучающихся в профессиональной области Разработка и управление программным обеспечением.

Оборудование предприятий и технологическое оснащение рабочих мест производственной практики соответствует содержанию профессиональной деятельности и дает возможность обучающемуся овладеть профессиональными компетенциями по всем видам деятельности, предусмотренными программой, с использованием современных технологий, материалов и оборудования.

3.2 Информационное обеспечение реализации программы

Для реализации программы библиотечный фонд института имеет печатные и/или электронные образовательные и информационные ресурсы, для использования в образовательном процессе.

3.2.1 Основные источники

1. Гниденко, И. Г. Технология разработки программного обеспечения : учебник для среднего профессионального образования / И. Г. Гниденко, Ф. Ф. Павлов, Д. Ю. Федоров. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 248 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-18131-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/585518>

2. Проектирование информационных систем : учебник и практикум для среднего профессионального образования / Д. В. Чистов, П. П. Мельников, А. В. Золотарюк, Н. Б. Ничепорук. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 273 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-20362-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/584914>

3. Домбровская Г., Новиков Б., Бейликова А. Оптимизация запросов в PostgreSQL/ пер. с англ. Д. А. Бейликова. - М.: ДМК Пресс, 2022 - 278 с. - ISBN 978-5-97060-963-7

4. Емелина, Е. И., Поддержка и тестирование программных модулей : учебник / Е. И. Емелина. — Москва : КноРус, 2025. — 267 с. — ISBN 978-5-406-14483-1. — URL: <https://book.ru/book/957274> — Текст : электронный.

5. Зализняк, В. Е. Математическое моделирование : учебное пособие для среднего профессионального образования / В. Е. Зализняк, О. А. Золотов. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 125 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-20526-8. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/558308>

6. Зараменских, Е. П. Разработка информационных систем : учебник и практикум для среднего профессионального образования / Е. П. Зараменских. — 2-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 78 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-21419-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/571332>

7. Илюшечкин, В. М. Основы использования и проектирования баз данных : учебник для среднего профессионального образования / В. М. Илюшечкин. — испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 213 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-01283-5.

8. Маркин, А. В. Программирование на SQL : учебник для среднего профессионального образования / А. В. Маркин. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 435 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-11093-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/587541>

9. Акопов, А. С. Имитационное моделирование : учебник и практикум для вузов / А. С. Акопов. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 426 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-18379-5. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/583403> – Доп. лит. ПООП.

10. Черепяхин, А. А., Моделирование технологических процессов (с практикумом) : учебник / А. А. Черепяхин, Р. А. Латыпов, Е. В. Агеев. — Москва : КноРус, 2026. — 277 с. — ISBN 978-5-406-15358-1. — URL: <https://book.ru/book/959523> — Текст : электронный.

11. Маликов, Р. Ф. Математическое моделирование : учебник для среднего профессионального образования / Р. Ф. Маликов. — 2-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 399 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-19868-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/590391>

12. Зализняк, В. Е. Математическое моделирование : учебник для среднего профессионального образования / В. Е. Зализняк, О. А. Золотов. — Москва : Издательство Юрайт,

2026. — 125 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-20526-8. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/587938>
13. Акопов, А. С. Компьютерное моделирование : учебник и практикум для среднего профессионального образования / А. С. Акопов. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 426 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-18369-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/587453>
14. Зенков, А. В. Численные методы : учебник для среднего профессионального образования / А. В. Зенков. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 136 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-16731-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/562477>
15. Гателюк, О. В. Численные методы : учебник для среднего профессионального образования / О. В. Гателюк, Ш. К. Исмаилов, Н. В. Манюкова. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 110 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-07480-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/562681>
16. Мельников, В. П., Информационная безопасность. : учебник / В. П. Мельников, А. И. Куприянов, ; под ред. В. П. Мельникова. — Москва : КноРус, 2025. — 267 с. — ISBN 978-5-406-13756-7. — URL: <https://book.ru/book/955528> — Текст : электронный.
17. Казарин, О. В. Основы информационной безопасности: надежность и безопасность программного обеспечения : учебник для среднего профессионального образования / О. В. Казарин, И. Б. Шубинский. — 2-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 352 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-19384-8. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/587457>
18. Казарин, О. В. Программно-аппаратные средства защиты информации. Защита программного обеспечения : учебник и практикум для среднего профессионального образования / О. В. Казарин, А. С. Забаурин. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 312 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-13221-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/588246>
19. Молдованова, О. В. Информационные системы и базы данных : учебное пособие для СПО / О. В. Молдованова. — 2-е изд. — Саратов : Профобразование, 2024. — 177 с. — ISBN 978-5-4488-1177-7.
20. Нестеров, С. А. Базы данных : учебник и практикум для среднего профессионального образования / С. А. Нестеров. — 2-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 258 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-18087-9
21. Нестеров, С. А. Базы данных : учебник и практикум для среднего профессионального образования / С. А. Нестеров. — 2-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 258 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-18087-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/587742>
22. Полтавцева М. А. Безопасность баз данных : учебник для СПО / М. А. Полтавцева - Санкт-Петербург : Лань, 2024. - 356 с. - (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-507-50000-0
23. Рогачева О.А. Разработка программных модулей: учебное издание / Рогачева О.А. - Москва: Академия, 2024. - 272 с. (Профессии среднего профессионального образования). - URL: <https://academia-moscow.ru> - Режим доступа: Электронная библиотека «Academia-moscow». - Текст: электронный
24. Стружкин, Н. П. Базы данных: проектирование. Практикум : учебник для среднего профессионального образования / Н. П. Стружкин, В. В. Годин. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 291 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-08140-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/586800>

25. Федорова Г.Н. Основы проектирования баз данных: учебник / Г.Н. Федорова – 6-е изд., испр. – М.: Образовательно-издательский центр «Академия», 2024. – 224 с. - ISBN 978-5-0054-2120-3

26. Федорова Г.Н. Осуществление интеграции программных модулей: учебное издание / Федорова Г.Н. - Москва: Академия, 2023. - 288 с. (Специальности среднего профессионального образования). - URL: <https://academia-moscow.ru> - Режим доступа: Электронная библиотека «Academia-moscow». - Текст: электронный

27. Федорова Г.Н. Разработка модулей программного обеспечения для компьютерных систем: учебное издание / Федорова Г.Н. - Москва: Академия, 2024. - 384 с. (Специальности среднего профессионального образования). - URL: <https://academia-moscow.ru> - Режим доступа: Электронная библиотека «Academia-moscow». - Текст: электронный

28. Чернышев, С. А. Принципы, паттерны и методологии разработки программного обеспечения : учебник для среднего профессионального образования / С. А. Чернышев. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 176 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-18705-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/589664>

29. Черпаков, И. В. Основы программирования : учебник и практикум для среднего профессионального образования / И. В. Черпаков. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 196 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-18760-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/584552>

30. Численные методы : учебник и практикум для среднего профессионального образования / У. Г. Пирумов [и др.] ; под редакцией У. Г. Пирумова. — 5-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 421 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-11634-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/542793>

3.2.2. Дополнительная литература

31. ГОСТ 19.001-77. Государственный стандарт Союза ССР. Единая система программной документации. Общие положения (введен в действие Постановлением Госстандарта СССР от 20.05.1977 N 1268). - URL: <https://www.consultant.ru> - Режим доступа: Правовой сервер КонсультантПлюс. - Текст: электронный

32. ГОСТ 19.101-77. Государственный стандарт Союза ССР. Единая система программной документации. Виды программ и программных документов (введен Постановлением Госстандарта СССР от 20.05.1977 N 1268). - URL: <https://www.consultant.ru> - Режим доступа: Правовой сервер КонсультантПлюс. - Текст: электронный

33. ГОСТ 19.102-77. Государственный стандарт Союза ССР. Единая система программной документации. Стадии разработки (введен в действие Постановлением Госстандарта СССР от 20.05.1977 N 1268). - URL: <https://www.consultant.ru> - Режим доступа: Правовой сервер КонсультантПлюс. - Текст: электронный

34. ГОСТ 19.201-78. Государственный стандарт Союза ССР. Единая система программной документации. Техническое задание. Требования к содержанию и оформлению (введен в действие Постановлением Госстандарта СССР от 18.12.1978 N3351). - URL: <https://www.consultant.ru> - Режим доступа: Правовой сервер КонсультантПлюс. - Текст: электронный

35. ГОСТ 19.701-90. Единая система программной документации. Схемы алгоритмов, программ, данных и систем. Обозначения условные и правила выполнения (утв. Постановлением Госстандарта СССР от 26.12.1990 N 3294). - URL: <https://www.consultant.ru> - Режим доступа: Правовой сервер КонсультантПлюс. - Текст: электронный

36. ГОСТ Р ИСО/МЭК 25023-2021. Национальный стандарт Российской Федерации. Системная и программная инженерия. Требования и оценка качества систем и программной продукции (SQuaRE). Измерения качества системы и программной продукции (утв. и введен в дей-

стве Приказом Росстандарта от 19.11.2021 N 1524-ст). - URL: <https://www.consultant.ru> - Режим доступа: Правовой сервер КонсультантПлюс. - Текст: электронный

37. Акопов, А. С. Имитационное моделирование: учебник и практикум для вузов / А. С. Акопов. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2024. — 426 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-18379-5. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/534885>

38. Згода Ю. Н. Проектирование программного обеспечения: учебно-методическое пособие / Ю. Н. Згода. — СПб.: Научные технологии, 2024. — 74 с. URL:<https://publishing.intelgr.com/archive/Proektirovanie-programmnogo-obespecheniya.pdf>. - Текст: электронный

39. Волк В. К. Базы данных. Проектирование, программирование, управление и администрирование учебник для СПО / В. К. Волк - 3-е изд., стер. - Санкт-Петербург: Лань, 2024 - 340 с. - ISBN 978-5-507-47482-0

40. Мамедли Р. Э. Системы управления базами данных: учебник для СПО / Р. Э. Мамедли - Санкт-Петербург: Лань, 2024 - 228 с. - ISBN 978-5-507-48730-1

41. Мамедли Р. Э. Большие данные и NoSQL базы данных: учебное пособие для СПО / Р. Э. Мамедли, Т. Б. Казиахмедов. - Санкт-Петербург: Лань, 2024 - 92 с. - ISBN 978-5-507-49874-1

42. Федорова Г.Н. Разработка, администрирование и защита баз данных: учебник / Г.Н. Федорова – 6-е изд., перераб. – М.: Образовательно-издательский центр «Академия», 2024. – 288 с. - ISBN 978-5-0054-1793-0

43. Финкова М.А. Базы данных на примерах. Практика, практика и только практика / М.А. Финкова, Макаренко Н.В. - Москва: Издательство Наука и техника, 2023 - 215с. - ISBN 978-5-907592-10-0.

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ¹

Код и наименование профессиональных и общих компетенций, формируемых в рамках модуля	Критерии оценки	Методы оценки, оценочные средства
<p>ПК 2.1. Проектировать модули программного обеспечения</p>	<p>Оценка «5»:</p> <ul style="list-style-type: none"> - полностью и корректно проанализированы бизнес-требования, выделены функциональные и нефункциональные требования, составлена спецификация модуля; - выбрана оптимальная архитектура модуля, обоснованно применены современные паттерны проектирования; - созданы полные и точные диаграммы классов, последовательностей, компонентов и развёртывания, которые полностью отражают структуру и взаимодействие модуля; - спроектированы четкие и расширяемые интерфейсы взаимодействия с корректной обработкой ошибок, версионированием и документацией; - учтены и реализованы в проекте требования к безопасности, производительности; - разработана полная техническая документация (включая диаграммы, описание API, инструкцию по развёртыванию, журнал изменений), оформленная в соответствии со стандартами. <p>Оценка «4»:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные требования проанализированы и учтены, но возможны незначительные упущения; - архитектура выбрана верно, паттерны применяются в целом корректно, но могут быть незначительные ошибки в реализации; - основные диаграммы (классов, последовательностей) созданы и соответствуют проекту, однако некоторые детали (связи, атрибуты) могут быть неполными или содержать мелкие неточности; - интерфейсы спроектированы корректно, но отсутствует версионирование или не полностью 	<p>Текущая аттестация:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Экспертная оценка выполнения практических заданий по МДК.02.01; - устный опрос; - тестирование; - реферат, доклад с презентацией; - оценка решения задач; <p>Промежуточная аттестация:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Дифференцированный зачет по МДК.02.01; - Экзамен по МДК.02.01; - Дифференцированный зачет, Отчет по УП.02 - Дифференцированный зачет, Отчет по ПП.02 - Экзамен квалификационный

¹ Таблица заполняется с учетом примерной рабочей программы по ПМ.

	<p>реализована обработка ошибок; документация API есть, но неполная;</p> <ul style="list-style-type: none"> - некоторые нефункциональные требования (например, логирование, базовая безопасность) учтены, но другие (производительность, масштабируемость) реализованы частично или поверхностно; - документация в целом соответствует стандартам, но может отсутствовать часть разделов (например, не описаны ограничения и уязвимости, нет журнала изменений). <p>Оценка «3»:</p> <ul style="list-style-type: none"> - требования проанализированы поверхностно, часть из них упущена или неверно интерпретирована; - архитектура выбрана неоптимально или не полностью соответствует задаче, паттерны не используются или применяются с грубыми ошибками; - диаграммы отсутствуют или содержат существенные ошибки (неверные связи, пропущенные классы), не позволяющие однозначно понять структуру модуля; - интерфейсы спроектированы с ошибками (некорректные методы, отсутствие обработки ошибок), документация API отсутствует или нечитаема; - требования к безопасности, производительности и масштабируемости не учтены или проигнорированы; - документация отсутствует или выполнена формально, не соответствует стандартам. 	
<p>ПК 2.2. Разрабатывать модули программного обеспечения</p>	<p>Оценка «5»:</p> <ul style="list-style-type: none"> - модуль полностью реализует все требования спецификации; - паттерны проектирования применены уместно и последовательно; - код чистый, читаемый, следует единому стилю, содержит осмысленные комментарии; - уверенное использование IDE, системы контроля версий, средств сборки, пакетных менеджеров; - написаны модульные тесты с покрытием ключевых сценариев; - реализована защита от основных уязвимостей; - код оптимизирован: отсутствуют избыточные запросы к БД, утечки памяти, неэффективные циклы. 	<p>Текущая аттестация:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Экспертная оценка выполнения практических заданий по МДК.02.01; - устный опрос; - тестирование; - реферат, доклад с презентацией; - оценка решения задач; <p>Промежуточная аттестация:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Дифференцированный зачет по МДК.02.01; - Экзамен по МДК.02.01; - Дифференцированный зачет, Отчет по УП.02 - Дифференцированный зачет, Отчет по ПП.02

	<p>Оценка «4»:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основная функциональность реализована, но возможны незначительные отклонения от требований; - паттерны используются, но с небольшими нарушениями; - код в основном читаемый, но встречаются длинные методы, слабые имена переменных, небольшое дублирование; - инструменты используются, но возможны неточности; - тесты написаны только для основного функционала, отсутствуют тесты краевых случаев и исключений; - базовая защита есть; - код работает без явных утечек, но есть узкие места. <p>Оценка «3»:</p> <ul style="list-style-type: none"> - реализована только часть требований, код может содержать логические ошибки, приводящие к сбоям в работе; - паттерны не используются или применяются неправильно; - код нечитаемый: отсутствует единый стиль, много дублирования, «магические числа», длинные методы с побочными эффектами; - неуверенное использование IDE, системы контроля версий; - тесты отсутствуют или написаны формально; - отсутствуют базовые меры защиты; - код демонстрирует низкую производительность. 	<p>Экзамен квалификационный</p>
<p>ПК 2.3. Выполнять интеграцию модулей и компонентов программного обеспечения</p>	<p>Оценка «5»:</p> <ul style="list-style-type: none"> - разработана полная схема взаимодействия модулей; - настроено корректное взаимодействие между модулями; - разработана централизованная обработка ошибок интеграции, логирование всех сбоев с контекстом запроса; - корректно применено версионирование; - создана полная документация интеграции. <p>Оценка «4»:</p> <ul style="list-style-type: none"> - схема взаимодействия разработана, но могут быть незначительные упущения; - основные соединения настроены, но возможны ошибки в конфигурации; - ошибки обрабатываются, но не централизованно. Логирование есть, но 	<p>Текущая аттестация:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Экспертная оценка выполнения практических заданий по МДК.02.02; – устный опрос; – тестирование; – реферат, доклад с презентацией; – оценка решения задач; <p>Промежуточная аттестация:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Дифференцированный зачет по МДК.02.02; – Экзамен по МДК.02.02; – Дифференцированный зачет, Отчет по УП.02 – Дифференцированный зачет, Отчет по ПП.02 <p>Экзамен квалификационный</p>

	<p>может не содержать полного контекста запроса;</p> <ul style="list-style-type: none"> - версионирование используется, но не для всех; - документация интеграции есть, но неполная. <p>Оценка «3»:</p> <ul style="list-style-type: none"> - схема взаимодействия отсутствует или составлена с грубыми ошибками; - соединения настроены с ошибками; - ошибки не обрабатываются, при сбоях система падает или выдаёт некорректные ответы; - версионирование не применяется; - документация интеграции отсутствует или содержит минимум информации. 	
ПК 2.4. Выполнять тестирование и отладку программного обеспечения	<p>Оценка «5»:</p> <ul style="list-style-type: none"> - составлен полный план тестирования; - разработаны подробные тест-кейсы; - корректно оформлены все найденные дефекты; - составлен итоговый отчёт о тестировании; - разработана полная тестовая документация. <p>Оценка «4»:</p> <ul style="list-style-type: none"> - план тестирования составлен, но может отсутствовать детализация; - тест-кейсы написаны для основных сценариев; - дефекты зарегистрированы, но не все поля заполнены корректно; - тестовая документация есть, но неполная <p>Оценка «3»:</p> <ul style="list-style-type: none"> - план тестирования отсутствует или составлен формально; - тест-кейсы написаны для минимального набора сценариев, без учёта негативных и граничных случаев; - дефекты не регистрируются или регистрируются с грубыми ошибками; - тестовая документация отсутствует или не соответствует стандартам 	<p>Текущая аттестация:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Экспертная оценка выполнения практических заданий по МДК.02.02, МДК.02.06; – устный опрос; – тестирование; – реферат, доклад с презентацией; – оценка решения задач; <p>Промежуточная аттестация:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Дифференцированный зачет по МДК.02.02, МДК.02.06; – Экзамен по МДК.02.02; – Дифференцированный зачет, Отчет по УП.02 – Дифференцированный зачет, Отчет по ПП.02 <p>Экзамен квалификационный</p>
ПК 2.5. Осуществлять документирование программных модулей программного обеспечения	<p>Оценка «5»:</p> <ul style="list-style-type: none"> - комментарии поясняют назначение, параметры, возвращаемые значения, исключения и сложные алгоритмы; - создана полная техническая документация; - в документацию включены разделы с известными ограничениями, требованиями к окружению, 	<p>Текущая аттестация:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Экспертная оценка выполнения практических заданий по МДК.02.03, МДК.02.06; – устный опрос; – тестирование; – реферат, доклад с презентацией;

	<p>известными уязвимостями и рекомендуемыми настройками безопасности;</p> <ul style="list-style-type: none"> - документация регулярно обновляется при изменении кода или добавлении нового функционала. <p>Оценка «4»:</p> <ul style="list-style-type: none"> - комментарии к сложным участкам кода присутствуют, но не всегда поясняют причину выбора алгоритма; - документация создана, но неполная; - раздел с ограничениями присутствует, но неполный; - документация обновляется, но нерегулярно или с задержками. <p>Оценка «3»:</p> <ul style="list-style-type: none"> - комментарии отсутствуют или минимальны, не поясняют назначение кода; - документация отсутствует или содержит минимум информации, не позволяющий понять архитектуру, зависимости или способ развертывания модуля; - раздел отсутствует, информация об ограничениях и уязвимостях не представлена; - документация не обновляется с момента создания, инструменты автоматизации не применяются 	<ul style="list-style-type: none"> - оценка решения задач; <p>Промежуточная аттестация:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Дифференцированный зачет по МДК.02.03, МДК.02.06; - Дифференцированный зачет, Отчет по УП.02 - Дифференцированный зачет, Отчет по ПП.02 <p>Экзамен квалификационный</p>
<p>ОК01 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам</p>	<ul style="list-style-type: none"> - 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). 	<p>Текущая аттестация:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Экспертная оценка выполнения практических заданий по МДК.02.01, МДК.02.02, МДК.02.03, МДК.02.04, МДК.02.05, МДК.02.06 - устный опрос - тестирование - реферат, доклад с презентацией - оценка решения задач <p>Промежуточная аттестация:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Дифференцированный зачет по МДК.02.01 - Дифференцированный зачет по МДК.02.02 - Дифференцированный зачет по МДК.02.03 - Дифференцированный зачет по МДК.02.04 - Дифференцированный зачет по МДК.02.05 - Дифференцированный зачет по МДК.02.06 - Экзамен по МДК.02.01
<p>ОК02 Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности</p>	<ul style="list-style-type: none"> - 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. 	<p>Промежуточная аттестация:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Дифференцированный зачет по МДК.02.01 - Дифференцированный зачет по МДК.02.02 - Дифференцированный зачет по МДК.02.03 - Дифференцированный зачет по МДК.02.04 - Дифференцированный зачет по МДК.02.05 - Дифференцированный зачет по МДК.02.06 - Экзамен по МДК.02.01

<p>ОК03 Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по правовой и финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях</p>	<ul style="list-style-type: none"> – определяет актуальность нормативно-правовой документации в профессиональной деятельности; – применяет современную научную профессиональную терминологию; определяет и выстраивает траектории профессионального развития и самообразования 	<ul style="list-style-type: none"> – Экзамен по МДК.02.02 – Дифференцированный зачет, Отчет по УП.02 – Дифференцированный зачет, Отчет по ПП.02 <p>Экзамен квалификационный</p>
<p>ОК04 Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде</p>	<ul style="list-style-type: none"> – организывает работу коллектива и команды; – взаимодействует с коллегами, руководством, клиентами в ходе профессиональной деятельности. 	
<p>ОК05 Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста</p>	<ul style="list-style-type: none"> - излагает свои мысли и оформляет документы по профессиональной тематике на государственном языке, - проявляет толерантность в рабочем коллективе. 	
<p>ОК07 Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях</p>	<ul style="list-style-type: none"> – соблюдает нормы экологической безопасности; – определяет направления ресурсосбережения в рамках профессиональной деятельности по специальности. 	
<p>ОК09 Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках</p>	<ul style="list-style-type: none"> – понимает общий смысл четко произнесенных высказываний на известные темы (профессиональные и бытовые), понимает тексты на базовые профессиональные темы; – участвует в диалогах на знакомые общие и профессиональные темы; пишет простые связные сообщения на знакомые или интересующие профессиональные темы. 	