

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Шутов Олег Леонтьевич
Должность: Директор
Дата подписания: 09.09.2026 18:31:29
Уникальный программный ключ:
2ee6ded937fc2877009a3b03e0f0a7f33d8083d5

Приложение В

к образовательной программе по специальности
09.02.11 Разработка и управление программным обеспечением,
утвержденной приказом директора №38-О от 28.05.2026 г.
(в редакции приказа от 31.08.2026 г. №63-О)

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

ОТДЕЛЕНИЕ СРЕДНЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ
по специальности
09.02.11 РАЗРАБОТКА И УПРАВЛЕНИЕ ПРОГРАММНЫМ
ОБЕСПЕЧЕНИЕМ
направление: Разработка информационных систем**

Краснодар, 2026

Приложение В
к образовательной программе по специальности
09.02.11 Разработка и управление программным обеспечением,
утвержденной приказом директора №38-О от 28.05.2026 г.
(в редакции приказа от 31.08.2026 г. №63-О)

Программа учебной практики по специальности 09.02.11 Разработка и управление программным обеспечением предназначена для реализации 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), входящей в состав укрупненной группы 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);

«Специалист по информационным системам» (Приказ Министерства труда и социальной защиты РФ от 13 июля 2023 г. № 586н, зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации от 16 августа 2023 г. № 74817) и компетенции «Программные решения для бизнеса».

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

Организация-разработчик: АНПОО «Кубанский ИПО»

Разработчик:

Пясецкий С.А., преподаватель АНПОО «Кубанский ИПО»

Приложение В
к образовательной программе по специальности
09.02.11 Разработка и управление программным обеспечением,
утвержденной приказом директора №38-О от 28.05.2026 г.
(в редакции приказа от 31.08.2026 г. №63-О)

СОДЕРЖАНИЕ

1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ	4
2. РЕЗУЛЬТАТЫ ПРАКТИКИ	19
3. ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН И СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ	20
4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ	47
5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ	53

1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ

1.1. Область применения программы

Программа учебной практики является частью основной профессиональной образовательной программы, разработанной в соответствии с ФГОС СПО по специальности *09.02.11 Разработка и управление программным обеспечением*

Рабочая программа учебной практики может быть использована в дополнительном профессиональном образовании: в программах повышения квалификации и переподготовки по специальности программист

1.2. Цели и задачи учебной практики

С целью овладения **видами профессиональной деятельности:**

- ВД 1. Разработка, администрирование и защита баз данных;
- ВД 2. Разработка и интеграция модулей программного обеспечения;
- ВД 3. Проектирование и разработка информационных систем;

обучающийся в ходе освоения учебной практики должен
приобрести первоначальный практический опыт:

ВД 1. Разработка, администрирование и защита баз данных

- разработки концептуальной модели базы данных;
- разработки инфологической модели базы данных;
- разработки физической модели базы данных;
- разработки требований к базе данных
- нормализация структуры базы данных
- документирования схемы базы данных, включая диаграммы ER и описания таблиц;
- документирования прав доступа и безопасности базы данных, включая учетные записи пользователей и их роли
- работы с различными объектами базы данных
- создания таблиц базы данных с определением структуры и типов данных для каждого атрибута;
- определения первичных и внешних ключей для установления связей между таблицами;
- создания индексов для оптимизации запросов и повышения производительности;
- разработки хранимых процедур, функций и триггеров для обработки данных и поддержки бизнес-логики;
- ввода, обновления и удаления данных в соответствии с требованиями бизнес-процессов;
- оптимизации запросов для повышения производительности системы;
- создания баз данных на основе NoSQL технологий
- создания запросов для работы с данными в NoSQL базах данных;
- оптимизации производительности NoSQL баз данных, используя индексы и другие техники
- установки и настройки СУБД;
- создания и удаления баз данных;
- восстановления баз данных;
- резервного копирования баз данных;

- создания пользователей и назначения прав доступа;
- оптимизации запросов к базе данных
- мониторинга и обслуживания NoSQL баз данных, включая резервное копирование и восстановление данных.
- использования стандартных методов защиты объектов базы данных;
- разработки и внедрения систем защиты баз данных от несанкционированного доступа;
- разработки и внедрения систем резервного копирования и восстановления баз данных;
- аудита безопасности баз данных
- миграции и синхронизации данных между различными СУБД (реляционными и NoSQL), включая ETL-процессы и преобразование структур данных;
- проектирования и реализации шардирования (горизонтального масштабирования) для NoSQL и реляционных баз данных с выбором ключа шардирования и настройкой маршрутизации запросов;
- написания автоматизированных тестов для хранимых процедур, функций и триггеров с интеграцией в CI/CD pipeline;
- работы с JSON/XML в реляционных базах данных и гибридными подходами (реляционно-документное хранение), включая индексирование полуструктурированных данных;
- анализа планов выполнения запросов и ручной настройки параметров оптимизатора СУБД для повышения производительности.

ВД 2. Разработка и интеграция модулей программного обеспечения

- 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;
- 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

ВД 3. Проектирование и разработка информационных систем:

- сбора в соответствии с трудовым заданием документации заказчика касательно его запросов и потребностей применительно к типовой ИС;
- анкетирования представителей заказчика в соответствии с трудовым заданием;
- интервьюирования представителей заказчика в соответствии с трудовым заданием;
- документирования собранных данных в соответствии с регламентами организации;
- разработки проектной документации для информационных систем;
- разработки подсистем безопасности информационных систем;
- применения современных методов и технологий в области безопасности информационных систем;
- оптимизации подсистем безопасности информационных систем;
- разработки кода ИС и баз данных ИС в соответствии с техническим заданием;
- верификации кода ИС и баз данных ИС относительно дизайна ИС и структуры баз данных ИС в соответствии с трудовым заданием;
- устранения обнаруженных несоответствий в соответствии с трудовым заданием;
- интеграции информационной системы с существующими системами заказчика;
- разработки API для интеграции информационной системы;
- тестирования и отладки интеграции информационной системы;
- проектирования интерфейсов обмена данными в соответствии с трудовым заданием;
- разработки интерфейсов обмена данными в соответствии с трудовым заданием;
- выделения классов эквивалентности значений каждого типа входных данных;
- составления списка комбинаций значений из различных классов эквивалентности;
- построения тестовых случаев, в которых сочетаются одна перестановка значений с необходимыми внешними ограничениями;
- написания/настройки программ для автоматизированного тестирования ПО;
- разработки рабочих заданий по подготовке тестовых данных и выполнению тестовых процедур ПО;
- описания тестовых случаев;
- разработки автоматизированных тестов, в том числе для проверки информационной безопасности разрабатываемого ПО
- разработки технической документации на эксплуатацию информационной системы для компании;
- участия в проекте по внедрению новой информационной системы в компанию, включая разработку соответствующей документации;
- проведения обучения пользователей по использованию информационной системы на основе разработанной документации
- участия в проекте по модернизации информационной системы компании;
- разработки плана модернизации информационной системы для компании;
- участия в проекте по внедрению новых технологий в информационную систему компании.

сформировать умения:

ВД 1. Разработка, администрирование и защита баз данных

- анализировать предметную область и выделять основные сущности;
- определять требования к базе данных;
- разрабатывать концептуальную, логическую и физическую модели баз данных;
- проектировать схему базы данных;
- работать с современными case-средствами проектирования баз данных;
- определять связи между таблицами;

- определять типы данных для полей таблиц;
- оформление документации на спроектированную базу данных
- *разработки схемы базы данных, используя NoSQL модели данных, такие как документо-ориентированные, ключ-значение, колоночные и др.*
- разрабатывать объекты баз данных
- создавать таблицы, индексы, ограничения и другие объекты базы данных
- оптимизировать запросы к базе данных для повышения производительности
- разрабатывать хранимые процедуры и триггеры для баз данных;
- *разрабатывать необходимые для различных групп пользователей представления*
- разрабатывать объекты базы данных, такие как таблицы, индексы и связи между ними;
- программировать и создавать хранимые процедуры, функции и триггеры для обработки данных;
- управлять данными в базе данных, включая ввод, обновление и удаление данных;
- оптимизировать запросы и проводить мониторинг производительности базы данных;
- работать с NoSQL базами данных;
- использовать запросы для работы с данными в NoSQL базах данных;
- *оптимизировать производительность NoSQL баз данных.*
- устанавливать и настраивать СУБД;
- создавать и удалять базы данных;
- создавать пользователей и назначать права доступа;
- оптимизировать запросы к базе данных;
- обеспечивать безопасность баз данных;
- создавать и настраивать базы данных в соответствии с требованиями бизнеса;
- управлять транзакциями и контролировать целостность данных;
- обеспечивать безопасность и управлять доступом к данным;
- создавать и восстанавливать резервные копии данных;
- работать с индексами и оптимизировать производительность запросов;
- нормализовать базы данных и проектировать эффективные структуры данных;
- мониторить и анализировать производительность баз данных;
- *работать с нереляционными базами данных и выбирать наиболее подходящий тип базы данных для конкретной задачи*
- разрабатывать и внедрять системы защиты баз данных от несанкционированного доступа;
- разрабатывать и внедрять системы резервного копирования и восстановления баз данных;
- проводить аудит безопасности баз данных;
- устанавливать и настраивать механизмы аутентификации и авторизации пользователей;
- создавать и управлять ролями и правами доступа к данным;
- шифровать данные и обеспечивать их конфиденциальность;
- контролировать целостность данных и обнаруживать изменения;
- использовать механизмы аудита для отслеживания доступа к данным;
- использовать механизмы мониторинга для обнаружения угроз безопасности;
- создавать и управлять защищенными соединениями с базой данных;
- использовать механизмы защиты от SQL-инъекций и других видов атак;
- создавать и управлять бэкапами и резервными копиями данных;
- *обеспечивать безопасность базы данных при использовании облачных сервисов.*
- различать логический и физический уровни;
- выполнять операции реляционной алгебры;
- строить ER-диаграммы;
- приводить таблицы к 3НФ;
- обосновывать денормализацию;

- *создавать и модифицировать таблицы;*
- *писать запросы с фильтрацией, сортировкой, группировкой;*
- *использовать JOIN и подзапросы;*
- *использовать Redis для кэширования;*
- *писать запросы на Cypher;*
- *оценивать целесообразность NoSQL*
- *разрабатывать и применять политики RLS;*
- *настраивать динамическое маскирование;*
- *реализовывать шифрование столбцов;*
- *защищаться от SQL-инъекций;*
- *настраивать SSL/TLS; настраивать расширенное логирование;*
- *составлять план бэкапа с учетом RPO/RTO.*

ВД 2. Разработка и интеграция модулей программного обеспечения

- 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 уязвимостей;*
- *настраивать мониторинг состояния модулей;*
- *реализовывать паттерн для управления распределёнными транзакциями;*
- *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 mock-объекты (Mock, NSubstitute) для изоляции модулей при тестировании;
- использовать расширенные точки останова (условные, breakpoints) для эффективной отладки;
- разрабатывать чек-листы качества для оценки модулей;
- автоматизировать сбор метрик качества с помощью SonarQube и NDepend;
- применять Pairwise Testing (парное 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

ВД 3. Проектирование и разработка информационных систем:

- проводить сбор и анализ исходных данных для разработки проектной документации на информационную систему;
- определять требования и функциональность информационной системы на основе собранных данных;
- организовывать и управлять процессом сбора исходных данных для разработки проектной документации;
- проводить анкетирование;
- проводить интервьюирование;
- выбирать оптимальные технологии для реализации проекта;
- разрабатывать планы проекта и управлять процессом разработки;
- документировать проектную документацию в соответствии со стандартами и нормативными документами;
- оценивать риски и принимать меры по их управлению;
- анализировать требований безопасности информационных систем;
- разрабатывать и реализовывать подсистемы безопасности информационных систем;
- тестировать и проводить отладку подсистем безопасности информационных

систем;

- разрабатывать модули информационной системы с использованием выбранного языка программирования;
- разрабатывать модули информационной системы в соответствии с требованиями, описанными в техническом задании;
- разрабатывать API;
- организовывать взаимодействие модулей информационной системы;
- работать в команде над интеграцией модулей в информационную систему;
- выполнять интеграцию программных модулей в программный продукт;
- кодировать на языках программирования;
- находить и анализировать ключевые понятия и термины в сторонней документации для интеграции, а также разбираться в их контексте и использовании в рамках проекта.

– документировать тесты в соответствии с требованиями организации;

– разрабатывать скрипты и/или программные модули для автоматизации; тестирования ПО, в том числе для проверки информационной безопасности разрабатываемого ПО;

- оформлять тестовые случаи;
 - применять различные техники проектирования тестов (тест-дизайна);
 - применять универсальные языки моделирования (сценариев);
 - применять языки программирования для написания программного кода;
 - применять специализированное ПО для создания автотестов;
 - применять стандарты оформления кода;
 - анализировать тестовые случаи на предмет полноты учета покрытия;
 - собирать и анализировать информацию о системе;
 - описывать процедуры установки и настройки системы;
 - описывать основные функции и возможности системы;
 - описывать процедуры обслуживания и регулярного обновления системы
- разрабатывать руководство пользователя;
- анализировать текущее состояние информационной системы и выявить ее слабые места;

– предлагать меры по улучшению информационной системы и оценивать их эффективность;

– анализировать совместимость новых технологий с текущей информационной системой и предлагать меры по их интеграции;

– *применять методы моделирования бизнес-процессов с использованием нотаций BPMN 2.0 или IDEF0 для формализации требований к ИС.*

– *проводить сравнительный анализ и обоснование выбора архитектурного стиля (монолит, микросервисы, серверлесс) на этапе проектирования.*

– *разрабатывать и документировать нефункциональные требования, включая требования к масштабируемости и отказоустойчивости (SLA).*

– *применять инструменты командной работы (Trello, JIRA/Asana) для управления процессом сбора требований и планирования спринтов.*

– *управлять версиями кода с применением Git (GitFlow), настраивать взаимодействие через Pull Request (MR).*

– *внедрять инструменты статического анализа безопасности кода (SAST) в процесс разработки (использование линтеров и анализаторов типа SonarQube, Bandit).*

– *разрабатывать контейнеризованные приложения (Docker) и создавать Dockerfile/ docker-compose файлы для сборки окружения разработки.*

– *писать интеграционные тесты для проверки взаимодействия модулей и API-тесты с использованием фреймворков (Postman/Newman, RestAssured).*

– *настраивать системы логирования и мониторинга (ELK Stack, Zabbix/Prometheus) для отслеживания состояния и производительности ИС.*

– *организовывать процесс обновления (патчинга) с проверкой совместимости и*

откатом версий.

- разрабатывать регламенты резервного копирования и восстановления (Backup & Restore) и проверять их работоспособность.

- обрабатывать запросы пользователей по доработке системы: формализация баг-репортов и задач на улучшение.

знать:

ВД 1. Разработка, администрирование и защита баз данных

- основные положения теории баз данных, хранилищ данных, баз знаний;
- основные принципы структуризации и нормализации базы данных;
- основные принципы построения концептуальной, логической и физической модели данных;
- методы описания схем баз данных в современных системах управления базами данных;
- структуру данных систем управления базами данных, основные понятия и принципы проектирования баз данных;
- структуру реляционной базы данных;
- язык SQL и особенности его реализации в различных системах управления базами данных;
- оптимизацию производительности баз данных
- принципы безопасности хранения данных
- основы реляционной модели данных
- язык SQL и его основные команды
- принципы нормализации баз данных
- принципы работы с различными СУБД
- общий подход к организации представлений, таблиц, индексов и кластеров;
- методы организации целостности данных;
- способы контроля доступа к данным и управления привилегиями
- основные принципы создания объектов базы данных;
- синтаксис и основные приемы работы с SQL;
- методы оптимизации запросов и повышения производительности базы данных;
- основные принципы управления данными и обслуживания базы данных;
- основные принципы работы NoSQL баз данных и их моделей данных;
- преимущества и недостатки NoSQL технологий по сравнению с реляционными базами данных;
- методы оптимизации производительности NoSQL баз данных;
- основные принципы управления данными и обслуживания NoSQL баз данных.
- архитектуру СУБД;
- основные принципы администрирования баз данных;
- методы мониторинга и оптимизации работы баз данных;
- принципы резервного копирования и восстановления баз данных;
- методы защиты баз данных от внешних угроз;
- особенности работы с различными СУБД;
- язык SQL (Structured Query Language);
- управление транзакциями и контроль целостности данных;
- управление доступом и безопасностью баз данных;
- резервное копирование и восстановление данных;
- оптимизацию производительности баз данных;
- работу с индексами и оптимизация запросов;
- мониторинг и анализ производительности;
- принципы работы с реляционными базами данных;
- принципы работы с нереляционными базами данных
- методы защиты баз данных от несанкционированного доступа;

- методы создания и восстановления резервных копий баз данных;
- особенности работы с различными типами СУБД;
- методы проведения аудита безопасности баз данных;
- принципы криптографии и методов шифрования данных;
- стандарты и протоколы безопасности, таких как SSL/TLS, SSH, Kerberos и др.;
- методы аутентификации и авторизации пользователей, включая использование паролей, сертификатов и биометрических данных;
- методы контроля доступа, включая создание ролей и групп пользователей, управление правами доступа и аудит доступа к данным;
- методы обнаружения и предотвращения атак, включая защиту от SQL-инъекций, DoS/DDoS-атак и других угроз безопасности;
- методы мониторинга и анализа журналов событий для обнаружения угроз безопасности и анализа производительности базы данных;
- методы создания и управления защищенными соединениями с базой данных, включая VPN-туннели и SSL-шифрование;
- методы создания и управления бэкапами и резервными копиями данных, включая использование инкрементальных и дифференциальных бэкапов;
- методы обеспечения безопасности базы данных при использовании облачных сервисов, включая защиту от утечки данных и управление доступом к облачным ресурсам;
- законодательство и стандарты безопасности, такие как GDPR, HIPAA, PCI DSS и др.
- *основные понятия теории БД;*
- *принципы логической и физической независимости;*
- *классификацию СУБД;*
- *типы моделей данных;*
- *операции реляционной алгебры;*
- *этапы проектирования; правила построения ER-диаграмм;*
- *определения нормальных форм;*
- *синтаксис DDL, DML, SELECT;*
- *типы JOIN;*
- *синтаксис подзапросов;*
- *агрегатные функции;*
- *ограничения целостности;*
- *типы данных Redis;*
- *паттерны кэширования;*
- *язык Cypher;*
- *CAP-теорему.*
- *механизмы изоляции данных на уровне строк (RLS);*
- *методы маскирования конфиденциальных данных (статические и динамические);*
- *требования законодательства к защите ПДн;*
- *векторы атак на БД (SQL injection, DoS);*
- *методы шифрования (AES-256, TLS); стандарты (152-ФЗ, GDPR, PCI DSS);*
- *инструменты аудита (pgaudit).*

ВД 2. Разработка и интеграция модулей программного обеспечения

- основные принципы проектирования модулей программного обеспечения;
- языки программирования и технологии для реализации модулей;
- паттерны проектирования и структуры данных для создания эффективных и масштабируемых модулей;
- методы анализа требований и способов определения функциональности модуля;
- принципы создания интерфейсов для взаимодействия с другими модулями и системами;
- принципы обеспечения безопасности, производительности и масштабируемости при проектировании модулей;

- методы анализа и оптимизации проектируемых модулей для повышения их эффективности и качества;
- 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 мок-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);
- 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

ВД 3. Проектирование и разработка информационных систем:

- основные принципы и методы сбора и анализа исходных данных для разработки

- проектной документации на информационную систему;
- возможности типовой ИС;
 - предметную область автоматизации;
 - инструменты и методы выявления требований;
 - технологии межличностной и групповой коммуникации в деловом взаимодействии, основы конфликтологии;
 - архитектуру, устройство и функционирование вычислительных систем;
 - коммуникационное оборудование;
 - сетевые протоколы;
 - основы современных операционных систем;
 - основы современных систем управления базами данных;
 - устройство и функционирование современных ИС;
 - современные стандарты информационного взаимодействия систем;
 - программные средства и платформы инфраструктуры информационных технологий организаций;
 - системы классификации и кодирования информации, в том числе присвоение кодов документам и элементам справочников;
 - отраслевую нормативную техническую документацию;
 - источники информации, необходимой для профессиональной деятельности;
 - современный отечественный и зарубежный опыт в профессиональной деятельности;
 - основы бухгалтерского учета и отчетности организаций;
 - основы налогового законодательства российской федерации;
 - культуру речи;
 - правила деловой переписки;
 - методологию разработки информационных систем;
 - принципы и методы анализа требований заказчика;
 - методы проектирования информационных систем и их компонентов;
 - принципы и методы выбора технологий для реализации проекта;
 - методы оценки рисков и управления проектом;
 - методы документирования проектной документации;
 - стандарты и нормативные документов в области разработки информационных систем;
 - принципы и методы обеспечения безопасности информационных систем;
 - принципы и методы управления изменениями в информационных системах;
 - принципы безопасности информационных систем;
 - современные методы и технологии в области безопасности информационных систем;
 - законодательных и нормативных актов в области безопасности информационных систем;
 - языки программирования и работы с базами данных;
 - инструменты и методы модульного тестирования;
 - основы современных операционных систем;
 - основы современных систем управления базами данных;
 - устройство и функционирование современных ИС;
 - теорию баз данных;
 - системы хранения и анализа баз данных;
 - основы программирования;
 - современные объектно-ориентированные языки программирования;
 - современные структурные языки программирования;
 - языки современных бизнес-приложений;
 - современные методики тестирования разрабатываемых ИС;
 - современные стандарты информационного взаимодействия систем;
 - программные средства и платформы инфраструктуры информационных

технологий организаций;

- системы классификации и кодирования информации, в том числе присвоение кодов документам и элементам справочников;
- отраслевую нормативную техническую документацию;
- источники информации, необходимой для профессиональной деятельности;
- основные языки программирования, такие как понимание принципов работы и особенностей выбранного языка программирования;
- методологии разработки модулей информационной системы;
- основные инструменты разработки, такие как среды разработки, системы контроля версий;
- структуру и содержание технического задания;
- принципы интеграции информационной системы с другими системами;
- современные технологии и инструменты для разработки интеграции информационной системы;
- принципы тестирования и отладки интеграции информационной системы;
- форматы обмена данных;
- интерфейсы обмена данных;
- нормативно-технические материалы по вопросам испытания и тестирования ПО;
- основные понятия о качестве ПО;
- виды технической документации;
- российские и международные стандарты тестирования информационных систем;
- требования по обеспечению безопасности аппаратных и программных средств автоматизированных систем, используемых при выполнении тестовых процедур, включая вопросы антивирусной защиты;
- основы работы в операционной системе, в которой производится тестирование, на уровне, необходимом для тестирования разработанного ПО;
- классификация видов и типов тестирования ПО;
- техники проектирования и комбинаторики тестов;
- основы работы необходимых приложений;
- системы автоматизированного тестирования ПО;
- языки программирования;
- тестовые данные, обеспечивающие проверку безопасности ПО
- принципы работы информационных систем;
- процедуры установки и настройки системы;
- типы, виды и содержание документации на информационные системы в соответствии с ISO и ГОСТ на каждом этапе жизненного цикла информационных систем;
- принципы работы информационных систем;
- основные проблемы, с которыми может столкнуться информационная система;
- современные технологии и методы модернизации информационных систем;
- принципы оценки эффективности мер по модернизации информационной системы
- *современные регламенты и стандарты информационной безопасности (Приказ ФСТЭК № 117, OWASP Top 10 2025), определяющие требования к защите информации на этапе проектирования;*
- *основы Threat Modeling (моделирование угроз), включая методологии STRIDE и PASTA для выявления архитектурных уязвимостей на ранних этапах;*
- *принципы построения распределенных систем: Event-Driven Architecture, CQRS, Saga Pattern;*
- *правовые аспекты работы с персональными данными (152-ФЗ) и требования к локализации данных;*
- *инструменты и практики CI/CD (Непрерывная интеграция и доставка): структура пайплайнов (GitHub Actions, GitLab CI), автоматизация сборки и развертывания;*
- *понятия технического долга (Technical Debt) и методы его контроля (рефакторинг, метрики кода);*

- протоколы и форматы промышленной интеграции: gRPC, Apache Kafka, очереди сообщений (RabbitMQ).
 - стандарты оформления кода (Code Convention) и инструменты автоматического форматирования (Prettier, Black).
 - методики управления инцидентами (ITIL): классификация инцидентов, эскалация, решение проблем и пост-мониторинг.
 - технологии контейнерной оркестрации (Kubernetes) для целей сопровождения и масштабирования ИС.
 - показатели эффективности сопровождения: MTTR (среднее время восстановления), MTBF (среднее время между сбоями).
- нормативные требования к сопровождению ИС в РФ, включая обеспечение защиты информации в процессе эксплуатации (согласно требованиям ФСТЭК).

Задачи учебной практики:

- формирование у обучающихся практических профессиональных умений;
- приобретение первоначального практического опыта по основным видам профессиональной деятельности для последующего освоения ими общих и профессиональных компетенций по специальности 09.02.11 Разработка и управление программным обеспечением.

1.3. Количество часов на освоение рабочей программы учебной практики:

Всего 360 часов,
в том числе:

ПМ	Всего часов	В том числе в форме практической подготовки
ПМ.01	108	108
ПМ.02	144	144
ПМ.03	108	108

2. РЕЗУЛЬТАТЫ ПРАКТИКИ

Результатом освоения учебной практики является освоение обучающимися профессиональных, общих компетенций в рамках профессиональных модулей ФГОС СПО по основным видам деятельности, а также приобретение практического опыта.

общих компетенций (ОК):

Код	Наименование общих компетенций
ОК 01.	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам
ОК 02.	Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности
ОК 03.	Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по правовой и финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях
ОК 04.	Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде
ОК 05.	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста
ОК 07.	Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях
ОК 09.	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках

профессиональных компетенций

Код	Наименование видов деятельности и профессиональных компетенций
ВД 1	Разработка, администрирование и защита баз данных
ПК 1.1.	Проектировать базы данных
ПК 1.2.	Разрабатывать объекты баз данных в соответствии с результатами анализа предметной области
ПК 1.3.	Реализовывать базу данных в конкретной системе управления базами данных
ПК 1.4.	Администрировать базы данных
ПК 1.5.	Защищать информацию в базе данных с использованием технологии защиты информации
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
ВД 3	Проектирование и разработка информационных систем
ПК 3.1.	Собирать исходные данные для разработки проектной документации на информационную систему
ПК 3.2.	Разрабатывать проектную документацию на разработку информационной системы в соответствии с требованиями заказчика
ПК 3.3.	Разрабатывать подсистемы безопасности информационной системы в соответствии с техническим заданием
ПК 3.4.	Производить разработку модулей информационной системы в соответствии с техническим заданием
ПК 3.5.	Интегрировать информационную систему с существующими информационными системами заказчика
ПК 3.6.	Осуществлять модульное и интеграционное тестирование информационной системы
ПК 3.7.	Разрабатывать техническую документацию на эксплуатацию информационной системы
ПК 3.8.	Производить оценку информационной системы для выявления возможности ее модернизации

3. ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН И СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ

№ п/п	Виды работ	Содержание учебных занятий	Кол-во часов	Коды компетенций		Формы и методы контроля	
				ОК	ПК		
1	3	4	5	6	7	8	
ПМ.01 Разработка, администрирование и защита баз данных							
МДК.01.01. Разработка, администрирование и защита баз данных							
СЕМЕСТР 4							
Практический опыт: – разработки концептуальной модели базы данных – разработки требований к базе данных							
1	Анализ предметной области и проектирование концептуальной модели базы данных	1.1	Сбор и анализ требований Изучение бизнес-процессов, выделение сущностей, атрибутов, связей. Формулировка требований к будущей БД.	2	ОК01 – 05, ОК07, ОК09	ПК 1.1 – 1.2	Экспертная оценка выполнения практических заданий. Дифференцированный зачет
		1.2	Построение ER-диаграммы концептуального уровня Нотация «сущность-связь», определение типов связей (1:1, 1:M, M:N), выделение ключевых атрибутов.	2	ОК01 – 05, ОК07, ОК09	ПК 1.1 – 1.2	
		1.3	Согласование концептуальной модели Проверка полноты модели, устранение противоречий, утверждение модели перед переходом к логическому проектированию.	2	ОК01 – 05, ОК07, ОК09	ПК 1.1 – 1.2	
		Итого	6				
Практический опыт: – разработки инфологической модели базы данных – разработки физической модели базы данных – нормализация структуры базы данных – документирования схемы базы данных, включая диаграммы ER и описания таблиц							
2	Разработка	2.1	Построение инфологической модели	2	ОК01 – 05,	ПК 1.1 – 1.2	Экспертная

	логической и физической модели базы данных		Преобразование концептуальной модели в инфологическую (детализация атрибутов, доменов, ограничений).		ОК07, ОК09		оценка выполнения практических заданий. Дифференцированный зачет
		2.2	Нормализация до 3НФ Приведение таблиц к 1НФ, 2НФ, 3НФ. Устранение транзитивных зависимостей и дублирования.	2	ОК01 – 05, ОК07, ОК09	ПК 1.1 – 1.2	
		2.3	Построение физической модели Выбор типов данных, определение первичных и внешних ключей, проектирование индексов.	2	ОК01 – 05, ОК07, ОК09	ПК 1.1 – 1.2	
		2.4	Документирование схемы ER Создание итоговой ER-диаграммы, описание таблиц, атрибутов и связей в формате документации.	2	ОК01 – 05, ОК07, ОК09	ПК 1.1 – 1.2	
		Итого		8			
Практический опыт: – установки и настройки СУБД – создания и удаления баз данных – создания таблиц базы данных с определением структуры и типов данных для каждого атрибута – определения первичных и внешних ключей для установления связей между таблицами							
3	Реализация базы данных в реляционной СУБД	3.1	Установка и первичная настройка СУБД Установка PostgreSQL и MySQL, настройка конфигурационных файлов, запуск и подключение.	2	ОК01 – 05, ОК07, ОК09	ПК 1.1 – 1.2	Экспертная оценка выполнения практических заданий. Дифференцированный зачет
		3.2	Создание базы данных и схемы Команды CREATE DATABASE, создание пользовательских схем, настройка кодировки и владельцев.	2	ОК01 – 05, ОК07, ОК09	ПК 1.1 – 1.2	
		3.3	Создание таблиц с ограничениями CREATE TABLE, типы данных, NOT NULL, DEFAULT, CHECK, первичные и внешние ключи.	2	ОК01 – 05, ОК07, ОК09	ПК 1.1 – 1.2	
		3.4	Верификация структуры БД Проверка созданных таблиц, корректности связей и ключей через информационные схемы.	2	ОК01 – 05, ОК07, ОК09	ПК 1.1 – 1.2	
		Итого		8			

Практический опыт:							
– работы с различными объектами базы данных							
– разработки хранимых процедур, функций и триггеров для обработки данных и поддержки бизнес-логики							
– ввода, обновления и удаления данных в соответствии с требованиями бизнес-процессов							
4	Разработка объектов базы данных для поддержки бизнес-логики	4.1	Создание представлений (VIEW) Простые и материализованные представления, ограничения на обновление через VIEW.	2	OK01 – 05, OK07, OK09	ПК 1.1 – 1.2	Экспертная оценка выполнения практических заданий. Дифференцированный зачет
		4.2	Разработка скалярных и табличных функций Создание функций на SQL/PLpgSQL, параметры, возвращаемые значения, вызов в запросах.	2	OK01 – 05, OK07, OK09	ПК 1.1 – 1.2	
		4.3	Разработка хранимых процедур и триггеров для бизнес-логики Создание процедур с IN/OUT параметрами, управление транзакциями внутри процедур. BEFORE/AFTER триггеры, триггерные функции, автоматическое обновление агрегатов и аудит.	2	OK01 – 05, OK07, OK09	ПК 1.1 – 1.2	
		4.4	CRUD-операции в рамках бизнес-процессов Практика INSERT/UPDATE/DELETE с соблюдением бизнес-правил и ссылочной целостности.	2	OK01 – 05, OK07, OK09	ПК 1.1 – 1.2	
		Итого		8			
		Дифференцированный зачет		6			
Итого за семестр				36			
СЕМЕСТР 5							
Практический опыт:							
– оптимизации запросов для повышения производительности системы							
– создания индексов для оптимизации запросов и повышения производительности							
– <i>анализа планов выполнения запросов и ручной настройки параметров оптимизатора СУБД для повышения производительности</i>							
5	Оптимизация запросов и анализ производительности	5.1	Создание и анализ индексов B-tree, hash, partial, composite индексы. Анализ использования индексов в запросах.	2	OK01 – 05, OK07, OK09	ПК 1.1 – 1.2	Экспертная оценка выполнения практических заданий. Дифференцир
		5.2	Чтение планов выполнения (EXPLAIN) <i>EXPLAIN, EXPLAIN ANALYZE, анализ seq scan, index scan, join strategies (nested loop, hash join, merge join).</i>	2	OK01 – 05, OK07, OK09	ПК 1.1 – 1.2	

		5.3	Оптимизация сложных SELECT-запросов Переписывание подзапросов в JOIN, использование CTE, оптимизация сортировки и группировки.	2	OK01 – 05, OK07, OK09	ПК 1.1 – 1.2	ованный зачет
		5.4	Ручная настройка оптимизатора Настройка <i>work_mem</i> , <i>shared_buffers</i> , <i>effective_cache_size</i> . Принудительные хинты, <i>переопределение плана</i> .	2	OK01 – 05, OK07, OK09	ПК 1.1 – 1.2	
		Итого		8			

Практический опыт:

- создания баз данных на основе NoSQL технологий
- создания запросов для работы с данными в NoSQL базах данных
- оптимизации производительности NoSQL баз данных, используя индексы и другие техники
- мониторинга и обслуживания NoSQL баз данных, включая резервное копирование и восстановление данных
- работы с JSON/XML в реляционных базах данных и гибридными подходами (реляционно-документное хранение), включая индексирование полуструктурированных данных
- проектирования и реализации шардирования (горизонтального масштабирования) для NoSQL и реляционных баз данных с выбором ключа шардирования и настройкой маршрутизации запросов

6	Работа с NoSQL базами данных	6.1	Установка и настройка MongoDB / Redis Запуск NoSQL СУБД, базовая конфигурация, подключение клиента.	2	OK01 – 05, OK07, OK09	ПК 1.1 – 1.2	Экспертная оценка выполнения практических заданий. Дифференцированный зачет
		6.2	Создание документо-ориентированной БД Работа с коллекциями, документами (JSON/BSON). Проектирование денормализованных моделей.	2	OK01 – 05, OK07, OK09	ПК 1.1 – 1.2	
		6.3	CRUD-запросы в NoSQL Выполнение find(), insert(), update(), delete(), агрегация (aggregate pipeline), map-reduce.	2	OK01 – 05, OK07, OK09	ПК 1.1 – 1.2	
		6.4	JSON/XML в реляционных БД (гибрид) Типы JSONB в PostgreSQL, индексирование JSON, извлечение данных, сравнение с чистыми NoSQL.	2	OK01 – 05, OK07, OK09	ПК 1.1 – 1.2	
		6.5	Индексация и оптимизация NoSQL Создание индексов, анализ медленных запросов, explain в NoSQL.	2	OK01 – 05, OK07, OK09	ПК 1.1 – 1.2	
		6.6	Шардирование в NoSQL	2	OK01 – 05,	ПК 1.1 – 1.2	

			Выбор ключа шардирования, распределение данных, rebalancing, влияние на запросы.		OK07, OK09			
		Итого			12			
МДК.01.02. Управление базами данных								
Практический опыт:								
— создания пользователей и назначения прав доступа								
— документирования прав доступа и безопасности БД, включая учетные записи пользователей и их роли								
— резервного копирования баз данных								
— восстановления баз данных								
7	Администрирование базы данных: управление доступом и резервное копирование	7.1	Создание пользователей и ролей CREATE USER, CREATE ROLE, управление атрибутами (LOGIN, SUPERUSER, PASSWORD).	2	OK01 – 05, OK07, OK09	ПК 1.3 – 1.5	Экспертная оценка выполнения практических заданий. Дифференцированный зачет	
		7.2	Назначение прав доступа (GRANT/REVOKE) Таблицы, схемы, представления, процедуры. Принцип минимальных привилегий.	2	OK01 – 05, OK07, OK09	ПК 1.3 – 1.5		
		7.3	Документирование политик доступа Составление матрицы прав, описание ролей и их полномочий в формате документации.	2	OK01 – 05, OK07, OK09	ПК 1.3 – 1.5		
		7.4	Резервное копирование и восстановление pg_dump, pg_restore (или mysqldump). Полные и инкрементные бэкапы, PITR (point-in-time recovery).	2	OK01 – 05, OK07, OK09	ПК 1.3 – 1.5		
		Итого			8			
Практический опыт:								
— использования стандартных методов защиты объектов базы данных								
— разработки и внедрения систем защиты баз данных от несанкционированного доступа								
— аудита безопасности баз данных								
— миграции и синхронизации данных между различными СУБД (реляционными и NoSQL), включая ETL-процессы и преобразование структур данных								
8	Обеспечение безопасности базы данных	8.1	Шифрование данных Шифрование на уровне столбцов (pgcrypto), TDE (Transparent Data Encryption), шифрование соединений (SSL/TLS).	2	OK01 – 05, OK07, OK09	ПК 1.3 – 1.5	Экспертная оценка выполнения практических заданий.	
		8.2	Защита от SQL-инъекций и привилегий	2	OK01 – 05,	ПК 1.3 – 1.5		

			Использование параметризованных запросов, хранимых процедур, ограничение прав.		OK07, OK09		Дифференцированный зачет
		8.3	Аудит безопасности Включение логирования (pgAudit), анализ логов доступа, настройка аудита SELECT/UPDATE/DELETE.	2	OK01 – 05, OK07, OK09	ПК 1.3 – 1.5	
		8.4	Безопасная миграция между СУБД <i>Миграция PostgreSQL в Oracle / MySQL в MongoDB с соблюдением политик безопасности и целостности.</i>	2	OK01 – 05, OK07, OK09	ПК 1.3 – 1.5	
		Итого		8			

Практический опыт:

- мониторинга и обслуживания NoSQL баз данных, включая резервное копирование и восстановление данных.
- оптимизации запросов к базе данных (обслуживание)
- написания автоматизированных тестов для хранимых процедур, функций и триггеров с интеграцией в CI/CD pipeline

9	Мониторинг и обслуживание базы данных	9.1	Мониторинг производительности Системные таблицы, pg_stat_activity, slow query log, метрики (CPU, IO, connections).	2	OK01 – 05, OK07, OK09	ПК 1.3 – 1.5	Экспертная оценка выполнения практических заданий. Дифференцированный зачет
		9.2	Обслуживание (VACUUM, ANALYZE) VACUUM, VACUUM FULL, AUTOVACUUM, обновление статистики ANALYZE.	2	OK01 – 05, OK07, OK09	ПК 1.3 – 1.5	
		9.3	Резервное копирование и восстановление NoSQL mongodump/mongorestore, Redis RDB/AOF, стратегии восстановления в NoSQL.	2	OK01 – 05, OK07, OK09	ПК 1.3 – 1.5	
		9.4	Автоматизированное тестирование объектов БД pgTAP, написание тестов для функций и триггеров, интеграция в CI/CD, проверка бизнес-логики.	2	OK01 – 05, OK07, OK09	ПК 1.3 – 1.5	
		Итого		8			

Практический опыт:

- создания индексов для оптимизации запросов и повышения производительности
- оптимизации запросов для повышения производительности системы
- документирования схемы базы данных, включая диаграммы ER и описания таблиц
- документирования прав доступа и безопасности базы данных, включая учетные записи пользователей и их роли
- разработки и внедрения систем резервного копирования и восстановления баз данных

- миграции и синхронизации данных между различными СУБД (реляционными и NoSQL), включая ETL-процессы и преобразование структур данных
- проектирования и реализации шардирования (горизонтального масштабирования) для NoSQL и реляционных баз данных с выбором ключа шардирования и настройкой маршрутизации запросов
- написания автоматизированных тестов для хранимых процедур, функций и триггеров с интеграцией в CI/CD pipeline
- работы с JSON/XML в реляционных базах данных и гибридными подходами (реляционно-документное хранение), включая индексирование полуструктурированных данных
- анализа планов выполнения запросов и ручной настройки параметров оптимизатора СУБД для повышения производительности

10	Выполнение индивидуального задания (комплексная сквозная задача)	10.1	Постановка сквозной задачи Формулировка предметной области (например, интернет-магазин, логистика, библиотека). Выдача требований. <i>Определения требований к миграции данных между различными СУБД на этапе постановки задачи</i>	2	ОК01 – 05, ОК07, ОК09	ПК 1.3 – 1.5	Экспертная оценка выполнения практических заданий. Дифференцированный зачет
		10.2	Анализ и концептуальная модель Самостоятельное выделение сущностей, связей, построение ER-диаграммы. <i>Анализ возможности использования гибридного подхода (реляционная и документная модели) уже на концептуальном уровне</i>	2	ОК01 – 05, ОК07, ОК09	ПК 1.3 – 1.5	
		10.3	Инфологическая и физическая модели Проектирование таблиц, нормализация, выбор типов данных, ключей. <i>Проектирование шардирования для NoSQL-части будущей системы при физическом моделировании</i>	2	ОК01 – 05, ОК07, ОК09	ПК 1.3 – 1.5	
		10.4	Создание реляционной БД. Разработка процедур и функций Реализация структуры в СУБД, добавление индексов и ограничений. <i>Добавление JSON/JSONB-полей в реляционные таблицы для гибридного хранения полуструктурированных данных. Бизнес-логика на стороне БД (расчеты, агрегаты, проверки). Написание автоматизированных тестов для разработанных хранимых функций с использованием pgTAP</i>	2	ОК01 – 05, ОК07, ОК09	ПК 1.3 – 1.5	
		10.5	Создание триггеров и представлений. Оптимизация запросов и индексация	2	ОК01 – 05, ОК07,	ПК 1.3 – 1.5	

			Автоматизация логики, материализованные представления для отчетов. <i>Разработка триггеров для аудита изменений в JSONB-полях и документных коллекциях. Написание сложных запросов, анализ EXPLAIN, подбор индексов. Анализ планов выполнения запросов с ручной настройкой параметров оптимизатора СУБД для самых медленных запросов сквозной задачи</i>		OK09		
		10.6	Разработка NoSQL-части (документы) Хранение неструктурированных данных (JSON/BSON), связь с реляционной БД. <i>Реализация шардирования для NoSQL-базы данных с выбором ключа шардирования и проверкой распределения данных</i>	2	OK01 – 05, OK07, OK09	ПК 1.3 – 1.5	
		10.7	Гибридные запросы (SQL и NoSQL) Использование JSONB-полей, извлечение данных, агрегация. <i>Извлечение и агрегация данных одновременно из реляционных таблиц и JSONB-полей с индексированием JSON-структур</i>	2	OK01 – 05, OK07, OK09	ПК 1.3 – 1.5	
		10.8	Безопасность и пользователи. Резервное копирование и восстановление Создание ролей, политики доступа, шифрование чувствительных данных. <i>Миграции пользователей и ролей при гипотетическом переносе части данных на другую СУБД (безопасная миграция). Настройка автоматических бэкапов, тестовое восстановление. Разработка сценария резервного копирования гибридной системы (реляционная СУБД и NoSQL) с проверкой согласованности</i>	2	OK01 – 05, OK07, OK09	ПК 1.3 – 1.5	
		10.9	Мониторинг и обслуживание Настройка slow log, VACUUM, анализ производительности в нагрузке. <i>Использование автоматизированных тестов для мониторинга корректности работы триггеров и процедур после обслуживания</i>	2	OK01 – 05, OK07, OK09	ПК 1.3 – 1.5	

		10.10	Автоматизированные тесты. Документирование полной схемы Написание тестов для ключевых процедур и триггеров. <i>Полный цикл написания тестов для хранимых процедур, функций, триггеров и JSONB-операций с интеграцией в имитацию CI/CD. ER-диаграммы, описание таблиц, ролей, процедур, политик безопасности. Документирование стратегии шардирования и планов миграции между СУБД как части итоговой отчётной документации</i>	2	ОК01 – 05, ОК07, ОК09	ПК 1.3 – 1.5		
		10.11	Защита и аудит. Сдача проекта Настройка аудита, проверка логов, моделирование НСД и его блокировка. <i>Настройка аудита доступа к JSONB-полям и документным коллекциям с использованием вариативных методов безопасности. Интеграция всех частей, демонстрация работы, ответы на вопросы. Демонстрация работы гибридного решения, включая миграцию тестовых данных между СУБД и шардирование NoSQL-части</i>	2	ОК01 – 05, ОК07, ОК09	ПК 1.3 – 1.5		
		Итого			22			
		Дифференцированный зачет			6			
Итого за семестр					72			
		Всего по ПМ.01			108			
ПМ.02 Разработка и интеграция модулей программного обеспечения								
СЕМЕСТР 4								
МДК.02.01. Разработка программных модулей								
Практический опыт: – проектирования модулей ПО с учетом требований заказчика – применения структурного и объектно-ориентированного программирования – создания архитектурных диаграмм и спецификаций модулей								
1	Проектирование модулей	1.1	Анализ требований заказчика и технического задания	2	ОК01 – 05, ОК07,	ПК 2.1. – 2.2.	Экспертная оценка	

	программного обеспечения с учётом технического задания		Методы сбора и анализа требований, функциональные и нефункциональные требования, формализация требований к модулям		OK09		выполнения практических заданий. Дифференцированный зачет
		1.2	Проектирование модулей с учётом требований Декомпозиция системы на модули, определение границ модулей, критерии декомпозиции (связность, зацепление)	2	OK01 – 05, OK07, OK09	ПК 2.1. – 2.2.	
		1.3	Структурное и объектно-ориентированное проектирование Принципы SOLID, структурная декомпозиция, диаграммы классов, наследование и полиморфизм при проектировании модулей	2	OK01 – 05, OK07, OK09	ПК 2.1. – 2.2.	
		1.4	Визуализация архитектуры: UML диаграммы Диаграммы компонентов, последовательности, развёртывания; C4 model; нотация ArchiMate	2	OK01 – 05, OK07, OK09	ПК 2.1. – 2.2.	
		1.5	Спецификации модулей и интерфейсов Определение контрактов, входных/выходных данных, пред- и постусловий, спецификация в виде OpenAPI / IDL	2	OK01 – 05, OK07, OK09	ПК 2.1. – 2.2.	
		1.6	Обеспечение совместимости и стабильности системы Управление зависимостями, versioning API, обратная совместимость, SLA модулей	2	OK01 – 05, OK07, OK09	ПК 2.1. – 2.2.	
		Итого		12			
МДК.02.02. Осуществление интеграции программных модулей							
Практический опыт: – создания модулей программного обеспечения на различных языках программирования – применения структурного и объектно-ориентированного программирования – оптимизации кода и алгоритмов для увеличения производительности – интеграции модулей и компонентов в единое решение							
2	Создание модулей программного обеспечения	2.1	Основы создания модулей на языках программирования Выбор языка (Python/Java/C#/C++), структура модуля,	2	OK01 – 05, OK07, OK09	ПК 2.3. – 2.4.	Экспертная оценка выполнения

			экспортируемые и внутренние компоненты				практических заданий. Дифференцированный зачет
	2.2	Реализация бизнес-логики модуля Паттерны организации кода в модуле (MVC, чистая архитектура), обработка ошибок, логирование		2	ОК01 – 05, ОК07, ОК09	ПК 2.3. – 2.4.	
	2.3	Объектно-ориентированное программирование в модулях Классы, объекты, инкапсуляция, наследование, полиморфизм на примере модульной системы		2	ОК01 – 05, ОК07, ОК09	ПК 2.3. – 2.4.	
	2.4	Структурное программирование в модулях Процедурная декомпозиция, функции, модули без ООП, управление потоком выполнения		2	ОК01 – 05, ОК07, ОК09	ПК 2.3. – 2.4.	
	2.5	Оптимизация кода и алгоритмов Асимптотическая сложность, профилирование, оптимизация циклов, структур данных, памяти		2	ОК01 – 05, ОК07, ОК09	ПК 2.3. – 2.4.	
	2.6	Интеграция модулей в единое решение Сборка системы, разрешение зависимостей, конфигурирование, точки расширения (плагины)		2	ОК01 – 05, ОК07, ОК09	ПК 2.3. – 2.4.	
	2.7	Мониторинг и анализ производительности Метрики (время отклика, пропускная способность), АРМ-инструменты, профайлеры (Py-Spy, JProfiler)		2	ОК01 – 05, ОК07, ОК09	ПК 2.3. – 2.4.	
	2.8	Практикум по созданию модуля Самостоятельная реализация модуля с учётом ТЗ, код-ревью, проверка производительности		2	ОК01 – 05, ОК07, ОК09	ПК 2.3. – 2.4.	
	2.9	Практикум по созданию модуля Самостоятельная реализация модуля с учётом ТЗ, код-ревью, проверка производительности		2	ОК01 – 05, ОК07, ОК09	ПК 2.3. – 2.4.	
		Итого		18			
		Дифференцированный зачет		6			
Итого за семестр 4				36			
СЕМЕСТР 5							
Практический опыт: – работы с API и веб-сервисами для взаимодействия между модулями							

– интеграции программных модулей и компонентов в единое программное решение							
– обеспечения совместимости и стабильности системы							
3	Работа с API и веб-сервисами для взаимодействия между модулями	3.1	Основы REST API Ресурсы, HTTP методы, статус коды, заголовки, версионирование, HATEOAS	2	OK01 – 05, OK07, OK09	ПК 2.3. – 2.4.	Экспертная оценка выполнения практических заданий. Дифференцированный зачет
		3.2	Реализация API для модуля Создание эндпоинтов (FastAPI/Spring/Express), маршрутизация, валидация запросов	2	OK01 – 05, OK07, OK09	ПК 2.3. – 2.4.	
		3.3	Взаимодействие модулей через веб-сервисы HTTP-клиенты (Requests, RestTemplate), обработка ошибок, таймауты, ретраи	2	OK01 – 05, OK07, OK09	ПК 2.3. – 2.4.	
		3.4	Асинхронное взаимодействие через очереди RabbitMQ, Kafka, брокеры сообщений, паттерны (request-reply, publish-subscribe)	2	OK01 – 05, OK07, OK09	ПК 2.3. – 2.4.	
		3.5	gRPC и Protocol Buffers Определение .proto файлов, генерация клиентов и серверов, потоковая передача	2	OK01 – 05, OK07, OK09	ПК 2.3. – 2.4.	
		3.6	Интеграционные платформы Apache Camel, Spring Integration, Mule ESB: маршрутизация, трансформация сообщений	2	OK01 – 05, OK07, OK09	ПК 2.3. – 2.4.	
		Итого		12			
МДК.02.01 Разработка программных модулей							
Практический опыт:							
– создания архитектурных диаграмм и спецификаций модулей							
– определения интерфейсов и взаимодействия модулей в системе							
– обеспечения совместимости и стабильности системы							
4	Визуализация и описание архитектурных решений, определение интерфейсов модулей	4.1	Архитектурные диаграммы: компоненты и контейнеры C4 model (уровни Context, Container, Component), диаграммы компонентов UML	2	OK01 – 05, OK07, OK09	ПК 2.1. – 2.2.	Экспертная оценка выполнения практических заданий. Дифференцированный зачет
		4.2	Диаграммы последовательности и взаимодействия Sequence diagrams, communication diagrams, отображение обмена сообщениями между модулями	2	OK01 – 05, OK07, OK09	ПК 2.1. – 2.2.	

		4.3	Диаграмма развёртывания (Deployment diagram) Размещение модулей на узлах, физическая архитектура, сети, серверы	2	ОК01 – 05, ОК07, ОК09	ПК 2.1. – 2.2.	
		4.4	Спецификация интерфейсов модулей Определение контрактов, входных/выходных данных, пред- и постусловий	2	ОК01 – 05, ОК07, ОК09	ПК 2.1. – 2.2.	
		4.5	Обеспечение совместимости и стабильности системы Управление зависимостями, versioning API, обратная совместимость, SLA	2	ОК01 – 05, ОК07, ОК09	ПК 2.1. – 2.2.	
		4.6	Документирование архитектурных решений Architecture Decision Records (ADR), шаблоны описания, обоснование решений	2	ОК01 – 05, ОК07, ОК09	ПК 2.1. – 2.2.	
		Итого		12			
МДК.02.02 Осуществление интеграции программных модулей							
Практический опыт:							
– создания технической документации для модулей							
– документирования кода, API и интерфейсов							
– работы со специализированным ПО по документированию кода							
5	Создание технической документации для модулей, документирование кода и API	5.1	Техническая документация модулей Структура: назначение, зависимости, конфигурация, примеры использования	2	ОК01 – 05, ОК07, ОК09	ПК 2.3. – 2.4.	Экспертная оценка выполнения практических заданий. Дифференцированный зачет
		5.2	Документирование кода (комментарии, docstring) Стандарты (Google, NumPy, JavaDoc), описание параметров и возвращаемых значений	2	ОК01 – 05, ОК07, ОК09	ПК 2.3. – 2.4.	
		5.3	Документирование API OpenAPI (Swagger), Redoc, генерация документации из аннотаций кода	2	ОК01 – 05, ОК07, ОК09	ПК 2.3. – 2.4.	
		Итого		6			
		Дифференцированный зачет		6			
Итого за семестр 5				36			
СЕМЕСТР 6							

5	Создание технической документации для модулей, документирование кода и API	5.4	Специализированное ПО для документирования Sphinx, MkDocs, Doxygen, JSDoc, настройка и генерация	2	OK01 – 05, OK07, OK09	ПК 2.3. – 2.4.	Экспертная оценка выполнения практических заданий. Дифференцированный зачет
		5.5	Документирование интерфейсов модулей UML-диаграммы в документации, описание контрактов, sequence diagrams	2	OK01 – 05, OK07, OK09	ПК 2.3. – 2.4.	
		5.6	Интеграция документации в процесс разработки CI для документации, публикация на GitHub Pages/Confluence	2	OK01 – 05, OK07, OK09	ПК 2.3. – 2.4.	
		Итого		6			

МДК.02.03 Поддержка и тестирование программных модулей

Практический опыт:

- отладки и тестирования разработанных модулей
- отладки программного обеспечения на уровне программных модулей
- мониторинга и анализа производительности приложений
- оптимизации кода и алгоритмов программных модулей для увеличения производительности

6	Отладка программного обеспечения на уровне программных модулей	6.1	Инструменты отладки модулей Пошаговая отладка (breakpoints, step into/over/out), watch-выражения, стек вызовов	2	OK01 – 05, OK07, OK09	ПК 2.5	Экспертная оценка выполнения практических заданий. Дифференцированный зачет
		6.2	Логирование как средство отладки Уровни логирования (DEBUG/INFO/ERROR), форматирование, структурированное логирование (JSON)	2	OK01 – 05, OK07, OK09	ПК 2.5	
		6.3	Отладка многопоточных модулей Deadlock, race condition, Thread Sanitizer, отладка потоков в IDE	2	OK01 – 05, OK07, OK09	ПК 2.5	
		6.4	Профилирование и анализ производительности Профайлеры (cProfile, Py-Spy, VisualVM, JProfiler), поиск узких мест	2	OK01 – 05, OK07, OK09	ПК 2.5	
		6.5	Отладка интеграций и взаимодействий Wireshark, Fiddler, логирование HTTP, отладка очередей сообщений	2	OK01 – 05, OK07, OK09	ПК 2.5	
		6.6	Практикум по отладке реальных ошибок	2	OK01 – 05,	ПК 2.5	

			Разбор кейсов, использование отладчика, написание воспроизводимых примеров		ОК07, ОК09		
		Итого		12			
Практический опыт:							
– тестирования программного обеспечения							
– формирования тестовых сценариев							
– выполнения тестовых процедур на тестовых данных							
– оценки объема тестирования ПО с целью определения необходимых ресурсов для его выполнения							
– подготовки тестовых платформ (установка операционной системы, дополнительного ПО и другого по необходимости)							
– 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							
7	Тестирование программного обеспечения, формирование тестовых сценариев и выполнение тестовых процедур	7.1	Основы тестирования ПО Виды тестирования (unit, integration, system, acceptance), уровни	2	ОК01 – 05, ОК07, ОК09	ПК 2.5	Экспертная оценка выполнения практических заданий. Дифференцированный зачет
		7.2	Формирование тестовых сценариев Тест-кейсы, чек-листы, позитивные/негативные сценарии, классы эквивалентности	2	ОК01 – 05, ОК07, ОК09	ПК 2.5	
		7.3	Оценка объёма тестирования и ресурсов Трудоёмкость, тестовые данные, оборудование, лицензии, риски	2	ОК01 – 05, ОК07, ОК09	ПК 2.5	
		7.4	Подготовка тестовых платформ Установка ОС (Windows/Linux), настройка сети, установка БД и сервисов	2	ОК01 – 05, ОК07, ОК09	ПК 2.5	
		7.5	Настройка тестовой среды и аппаратных средств Виртуализация (VirtualBox/VMware), контейнеризация для тестов	2	ОК01 – 05, ОК07, ОК09	ПК 2.5	
		7.6	Unit-тестирование модулей pytest, JUnit, NUnit, моки, стабы, изоляция модуля	2	ОК01 – 05, ОК07, ОК09	ПК 2.5	
		7.7	Интеграционное тестирование Тестирование связей между модулями, тестовые	2	ОК01 – 05, ОК07,	ПК 2.5	

			двойники, реальные зависимости		ОК09		
		7.8	Выполнение тестовых процедур на тестовых данных Прогон сценариев, запись expected/actual, логирование тестов	2	ОК01 – 05, ОК07, ОК09	ПК 2.5	
		7.9	Автоматизация тестов в CI/CD GitLab CI, GitHub Actions, Jenkins, автоматический запуск и отчёты	2	ОК01 – 05, ОК07, ОК09	ПК 2.5	
		7.10	Формирование отчётности о подготовке к тестированию Test Readiness Report, план тестирования, чек-лист стенда	2	ОК01 – 05, ОК07, ОК09	ПК 2.5	
		Итого		20			

МДК.02.04 Математическое моделирование

Практический опыт:

- проектирования модулей ПО с учетом требований заказчика
- применения структурного и объектно-ориентированного программирования
- отладки и тестирования разработанных модулей

8	Построение математической модели по заданным условиям и проверка её адекватности	8.1	Построение математической модели и проверка адекватности Формализация задачи, допущения, переменные, уравнения, граничные условия. Верификация, валидация, сравнение с эталонными данными	2	ОК01 – 05, ОК07, ОК09	ПК 2.1	Экспертная оценка выполнения практических заданий. Дифференцированный зачет
		8.2	Реализация модели в виде программного модуля Кодирование модели, экспорт интерфейса для вызова	2	ОК01 – 05, ОК07, ОК09	ПК 2.1	
		8.3	Тестирование адекватности модели Анализ чувствительности, оценка погрешности, визуализация результатов	2	ОК01 – 05, ОК07, ОК09	ПК 2.1	
		Итого		6			

МДК.02.05 Численные методы

Практический опыт:

- создания модулей программного обеспечения на различных языках программирования

– оптимизации кода и алгоритмов программных модулей для увеличения производительности							
– применения структурного и объектно-ориентированного программирования							
9	Разработка алгоритмов и программ для решения вычислительных задач	9.1	Разработка вычислительных алгоритмов Численные методы (решение уравнений, интегрирование), итерационные алгоритмы	2	ОК01 – 05, ОК07, ОК09	ПК 2.3	Экспертная оценка выполнения практических заданий. Дифференцированный зачет
		9.2	Реализация программы для вычислений Кодирование алгоритма, работа с массивами, матрицами (NumPy, массивы)	2	ОК01 – 05, ОК07, ОК09	ПК 2.3	
		9.3	Оптимизация вычислительных алгоритмов Кэширование, векторизация, параллельные вычисления (multithreading, MPI)	2	ОК01 – 05, ОК07, ОК09	ПК 2.3	
		9.4	Тестирование вычислительных модулей Сравнение с аналитическими решениями, тесты на точность и устойчивость	2	ОК01 – 05, ОК07, ОК09	ПК 2.3	
		Итого		8			
МДК.02.06 Безопасность программного обеспечения							
Практический опыт:							
– тестирования программного обеспечения							
– формирования тестовых сценариев							
– выполнения тестовых процедур на тестовых данных							
10	Анализ уязвимостей программного обеспечения и проведение тестирования на проникновение	10.1	Анализ уязвимостей ПО. Тестирование на проникновение (пентест) OWASP Top 10, классификация уязвимостей, CVE, CVSS. Методологии OSSTMM/PTES, этапы, инструменты Kali Linux	2	ОК01 – 05, ОК07, ОК09	ПК 2.4. – 2.5	Экспертная оценка выполнения практических заданий. Дифференцированный зачет
		10.2	Практика пентеста модулей. Составление отчёта о пентесте Сканирование портов, перебор, инъекции, анализ ответов. Структура: уязвимости, риски, рекомендации по исправлению	2	ОК01 – 05, ОК07, ОК09	ПК 2.4. – 2.5	
		Итого		4			
Практический опыт:							
– создания модулей программного обеспечения на различных языках программирования							

– отладки и тестирования разработанных модулей							
– обеспечения совместимости и стабильности системы							
11	Разработка безопасного кода: защита от SQL-инъекций, XSS, CSRF, безопасная аутентификация	11.1	Защита от SQL-инъекций. Защита от XSS и CSRF Параметризованные запросы, ORM, экранирование. Экранирование вывода, CSP, CSRF-токены, SameSite	2	OK01 – 05, OK07, OK09	ПК 2.4. – 2.5	Экспертная оценка выполнения практических заданий. Дифференцированный зачет
		11.2	Безопасная аутентификация и авторизация Хэширование (bcrypt), JWT, OAuth 2.0, сессии	2	OK01 – 05, OK07, OK09	ПК 2.4. – 2.5	
		11.3	Принципы безопасного кодирования Проверка ввода, обработка ошибок, защита от раскрытия	2	OK01 – 05, OK07, OK09	ПК 2.4. – 2.5	
		Итого		6			
Практический опыт:							
– тестирования программного обеспечения							
– формирования и представления отчетности о подготовке к выполнению задания на тестирование ПО в соответствии с установленными регламентами							
– работы со специализированным ПО по документированию программного кода							
12	Работа с инструментами анализа защищённости (SAST/DAST, сканеры уязвимостей) и составление отчёта	12.1	Инструменты SAST (статический анализ). Инструменты DAST (динамический анализ) SonarQube, Bandit, Checkmarx, анализ кода без выполнения. OWASP ZAP, Burp Suite, сканирование работающего приложения	2	OK01 – 05, OK07, OK09	ПК 2.4. – 2.5	Экспертная оценка выполнения практических заданий. Дифференцированный зачет
		12.2	Практика работы со сканерами уязвимостей. Составление отчета по защищенности Настройка, запуск, интерпретация результатов, ложные срабатывания. Структура отчёта, найденные уязвимости, рекомендации	2	OK01 – 05, OK07, OK09	ПК 2.4. – 2.5	
		Итого		4			
		Дифференцированный зачет		6			
Итого за семестр 6				72			
		Всего по ПМ.02		144			
ПМ.03 Проектирование и разработка информационных систем							

МДК.03.01 Проектирование информационных систем

Практический опыт:

- сбор в соответствии с трудовым заданием документации заказчика касательно его запросов и потребностей применительно к типовой ИС;
- анкетирование представителей заказчика в соответствии с трудовым заданием;
- интервьюирование представителей заказчика в соответствии с трудовым заданием;
- документирование собранных данных в соответствии с регламентами организации;
- разработка проектной документации для информационных систем;
- разработка подсистем безопасности информационных систем;
- применение современных методов и технологий в области безопасности информационных систем;
- оптимизация подсистем безопасности информационных систем;

1	Сбор и документирование требований заказчика	1.1	Подготовка и проведение интервью с заказчиком Разработка сценария интервью на основе трудового задания. Подготовка открытых и закрытых вопросов для выявления потребностей.	2	ОК01 – 05, ОК07, ОК09	ПК 3.1 – 3.3	Экспертная оценка выполнения практических заданий. Дифференцированный зачет
		1.2	Подготовка и проведение интервью с заказчиком Проведение ролевой игры «Студент – Заказчик» (с фиксацией ответов). Формирование протокола интервью с выделением функциональных и нефункциональных требований.	2	ОК01 – 05, ОК07, ОК09	ПК 3.1 – 3.3	
		1.3	Разработка и проведение анкетирования Создание анкеты для сбора информации о бизнес-процессах заказчика. Определение целевой аудитории анкетирования (роли пользователей).	2	ОК01 – 05, ОК07, ОК09	ПК 3.1 – 3.3	
		1.4	Разработка и проведение анкетирования Проведение анкетирования среди учебной группы (имитация опроса сотрудников заказчика). Анализ результатов анкетирования и формирование сводной таблицы потребностей.	2	ОК01 – 05, ОК07, ОК09	ПК 3.1 – 3.3	
		1.5	Анализ существующей документации заказчика Изучение предоставленных образцов документации (регламенты, должностные инструкции, отчеты). Выявление точек автоматизации и проблемных мест.	2	ОК01 – 05, ОК07, ОК09	ПК 3.1 – 3.3	
		1.6	Анализ существующей документации заказчика	2	ОК01 – 05,	ПК 3.1 – 3.3	

			Составление перечня запросов и пожеланий заказчика. Фиксация ограничений (бюджет, сроки, технологии, совместимость).		OK07, OK09		
		1.7	Документирование собранных данных Оформление протоколов интервью и анкетирования в соответствии с регламентом организации.	2	OK01 – 05, OK07, OK09	ПК 3.1 – 3.3	
		1.8	Документирование собранных данных Составление сводного отчета по сбору требований. Подготовка глоссария проекта (термины заказчика).	2	OK01 – 05, OK07, OK09	ПК 3.1 – 3.3	
		1.9	Документирование собранных данных Формирование первичного списка требований (в виде таблицы с приоритетами MoSCoW). Согласование собранных данных с «заказчиком» (ролевая игра).	2	OK01 – 05, OK07, OK09	ПК 3.1 – 3.3	
		Итого		18			
Практический опыт: – разработка проектной документации для информационных систем; – разработка подсистем безопасности информационных систем; – применение современных методов и технологий в области безопасности информационных систем; – оптимизация подсистем безопасности информационных систем.							
2	Разработка проектной документации и подсистем безопасности	2.1	Разработка проектной документации Составление технического задания (ТЗ) на основе собранных требований.	2	OK01 – 05, OK07, OK09	ПК 3.1 – 3.3	Экспертная оценка выполнения практических заданий. Дифференцированный зачет
		2.2	Разработка проектной документации Разработка спецификации требований к программному обеспечению (SRS) по шаблону. Проектирование архитектуры ИС (выбор архитектурного стиля, диаграмма компонентов).	2	OK01 – 05, OK07, OK09	ПК 3.1 – 3.3	
		2.3	Разработка проектной документации Разработка модели данных (ER-диаграмма, описание сущностей и связей).	2	OK01 – 05, OK07, OK09	ПК 3.1 – 3.3	
		2.4	Разработка проектной документации Проектирование пользовательского интерфейса	2	OK01 – 05, OK07,	ПК 3.1 – 3.3	

			(wireframes / прототип в Figma). Оформление документации в соответствии с ГОСТ / стандартами организации.		OK09		
		2.5	Разработка и оптимизация подсистем безопасности Анализ требований безопасности заказчика (защита ПДн, разграничение доступа). Проектирование модели ролей и прав доступа (RBAC).	2	OK01 – 05, OK07, OK09	ПК 3.1 – 3.3	
		2.6	Разработка и оптимизация подсистем безопасности Выбор методов аутентификации и шифрования с учетом современных стандартов (OWASP Top 10, 152-ФЗ). Разработка схемы аудита и журналирования событий безопасности.	2	OK01 – 05, OK07, OK09	ПК 3.1 – 3.3	
		2.7	Разработка и оптимизация подсистем безопасности Оптимизация подсистемы безопасности: минимизация прав, разделение обязанностей. Оформление раздела «Требования к безопасности» в проектной документации.	2	OK01 – 05, OK07, OK09	ПК 3.1 – 3.3	
		Итого		14			
МДК.03.02 Разработка кода информационных систем							
Практический опыт: – разработка кода ИС и баз данных ИС в соответствии с техническим заданием; – верификация кода ИС и баз данных ИС относительно дизайна ИС и структуры баз данных ИС в соответствии с трудовым заданием; – устранение обнаруженных несоответствий в соответствии с трудовым заданием.							
3	Разработка и верификация кода ИС и баз данных	3.1	Разработка базы данных ИС Создание базы данных на основе ER-диаграммы (SQL-скрипты: CREATE TABLE, constraints, индексы).	2	OK01 – 05, OK07, OK09	ПК 3.4 – 3.6	Экспертная оценка выполнения практических заданий. Дифференцированный зачет
		3.2	Разработка базы данных ИС Заполнение тестовыми данными (INSERT). Реализация хранимых процедур, функций, триггеров по ТЗ.	2	OK01 – 05, OK07, OK09	ПК 3.4 – 3.6	
		3.3	Разработка базы данных ИС Настройка прав доступа к БД (пользователи, роли).	2	OK01 – 05, OK07, OK09	ПК 3.4 – 3.6	
		3.4	Разработка кода программных модулей	2	OK01 – 05,	ПК 3.4 – 3.6	

			Создание модулей согласно ТЗ и архитектуре (выбранный язык программирования).		ОК07, ОК09		
		3.5	Разработка кода программных модулей Реализация бизнес-логики (CRUD-операции, валидация, расчеты).	2	ОК01 – 05, ОК07, ОК09	ПК 3.4 – 3.6	
		3.6	Разработка кода программных модулей Разработка пользовательского интерфейса (консольного или простого GUI) в соответствии с прототипом	2	ОК01 – 05, ОК07, ОК09	ПК 3.4 – 3.6	
		3.7	Разработка кода программных модулей Интеграция UI с бизнес-логикой и БД	2	ОК01 – 05, ОК07, ОК09	ПК 3.4 – 3.6	
		3.8	Верификация кода и устранение несоответствий Проверка кода на соответствие дизайну ИС (сравнение с UML-диаграммами, прототипом). Проверка структуры БД на соответствие ER-диаграмме (сопоставление таблиц, полей, связей).	2	ОК01 – 05, ОК07, ОК09	ПК 3.4 – 3.6	
		3.9	Верификация кода и устранение несоответствий Выявление несоответствий (отсутствующие поля, нереализованные функции, ошибки валидации).	2	ОК01 – 05, ОК07, ОК09	ПК 3.4 – 3.6	
		3.10	Верификация кода и устранение несоответствий Устранение обнаруженных несоответствий, рефакторинг кода. Повторная верификация и фиксация результатов.	2	ОК01 – 05, ОК07, ОК09	ПК 3.4 – 3.6	
		Итого		20			
Практический опыт: – интеграция информационной системы с существующими системами заказчика; – разработка API для интеграции информационной системы; – тестирование и отладка интеграции информационной системы; – проектирование интерфейсов обмена данными в соответствии с трудовым заданием; – разработка интерфейсов обмена данными в соответствии с трудовым заданием.							
4	Интеграция ИС, разработка API и интерфейсов	4.1	Проектирование и разработка API Проектирование REST API (ресурсы, методы GET, POST, PUT, DELETE, форматы JSON, XML).	2	ОК01 – 05, ОК07, ОК09	ПК 3.4 – 3.6	Экспертная оценка выполнения

	обмена данными	4.2	Проектирование и разработка API Документирование API с помощью OpenAPI (Swagger).	2	ОК01 – 05, ОК07, ОК09	ПК 3.4 – 3.6	практических заданий. Дифференцированный зачет
		4.3	Проектирование и разработка API Разработка API на выбранном языке или фреймворке (Express, Flask, Spring, Django REST). Реализация аутентификации (JWT, token) для доступа к API.	2	ОК01 – 05, ОК07, ОК09	ПК 3.4 – 3.6	
		4.4	Интеграция с внешними системами Создание имитации внешней системы (например, сервиса оплаты, склада, кадрового учета).	2	ОК01 – 05, ОК07, ОК09	ПК 3.4 – 3.6	
		4.5	Интеграция с внешними системами Разработка адаптера для взаимодействия с внешней системой через API. Реализация обмена данными (синхронного и асинхронного) согласно ТЗ.	2	ОК01 – 05, ОК07, ОК09	ПК 3.4 – 3.6	
		4.6	Тестирование и отладка интеграции Разработка тестов для проверки интеграции (Postman-коллекции, pytest). Выявление ошибок интеграции (несовместимость форматов, таймауты, ошибки аутентификации).	2	ОК01 – 05, ОК07, ОК09	ПК 3.4 – 3.6	
		4.7	Тестирование и отладка интеграции Отладка и исправление ошибок. Фиксация результатов интеграционного тестирования.	2	ОК01 – 05, ОК07, ОК09	ПК 3.4 – 3.6	
		Итого		14			

МДК.03.03 Сопровождение информационных систем

Практический опыт:

- выделение классов эквивалентности значений каждого типа входных данных;
- составление списка комбинаций значений из различных классов эквивалентности;
- построение тестовых случаев, в которых сочетаются одна перестановка значений с необходимыми внешними ограничениями;
- написание/настройка программ для автоматизированного тестирования ПО;
- разработка рабочих заданий по подготовке тестовых данных и выполнению тестовых процедур ПО;
- описание тестовых случаев;
- разработка автоматизированных тестов, в том числе для проверки информационной безопасности разрабатываемого ПО.

5	Тестирование ПО	5.1	Проектирование тестов Выделение классов эквивалентности для каждого типа входных данных (числовые, строковые, даты, перечисления). Составление списка комбинаций значений из разных классов эквивалентности (техника pairwise).	2	ОК01 – 05, ОК07, ОК09	ПК 3.7 – 3.8	Экспертная оценка выполнения практических заданий. Дифференцированный зачет
		5.2	Проектирование тестов Построение тестовых случаев с учетом внешних ограничений (бизнес-правила, зависимости). Документирование тест-кейсов в стандартизированной форме (ID, предусловие, шаги, ожидаемый результат).	2	ОК01 – 05, ОК07, ОК09	ПК 3.7 – 3.8	
		5.3	Ручное тестирование и подготовка тестовых данных Разработка рабочих заданий по подготовке тестовых данных (что подготовить, в каком объеме, в каком формате). Создание тестовых данных для позитивных и негативных сценариев. Выполнение ручных тестов по разработанным тест-кейсам. Фиксация результатов (успех/ошибка), создание баг-репортов.	2	ОК01 – 05, ОК07, ОК09	ПК 3.7 – 3.8	
		5.4	Разработка автоматизированных тестов Настройка фреймворка для автоматизации тестирования (pytest, JUnit, TestNG). Написание автоматических тестов для ключевых функций ИС (модульные тесты).	2	ОК01 – 05, ОК07, ОК09	ПК 3.7 – 3.8	
		5.5	Разработка автоматизированных тестов Разработка автоматизированных тестов API (Postman, Newman, RestAssured). Запуск автотестов, анализ результатов.	2	ОК01 – 05, ОК07, ОК09	ПК 3.7 – 3.8	
		5.6	Автоматизированное тестирование безопасности Разработка тестов для проверки безопасности: тесты на SQL-инъекции (ввод спецсимволов, экранирование), тесты на XSS (ввод скриптов в поля ввода), тесты на авторизацию (доступ к защищенным ресурсам без токена), тесты на BOLA (доступ к чужому ресурсу).	2	ОК01 – 05, ОК07, ОК09	ПК 3.7 – 3.8	
		5.7	Автоматизированное тестирование безопасности Выполнение тестов и анализ уязвимостей. Написание	2	ОК01 – 05, ОК07,	ПК 3.7 – 3.8	

			отчета по безопасности с рекомендациями по устранению.		ОК09		
		Итого		14			
Практический опыт: – разработка технической документации на эксплуатацию информационной системы для компании; – участие в проекте по внедрению новой информационной системы в компанию, включая разработку соответствующей документации; – проведение обучения пользователей по использованию информационной системы на основе разработанной документации.							
6	Эксплуатационная документация и внедрение ИС	6.1	Разработка эксплуатационной документации Разработка руководства администратора ИС (установка, настройка, резервное копирование, мониторинг). Оформление документации в соответствии с требованиями организации (ГОСТ, корпоративный стандарт).	2	ОК01 – 05, ОК07, ОК09	ПК 3.7 – 3.8	Экспертная оценка выполнения практических заданий. Дифференцированный зачет
		6.2	Разработка эксплуатационной документации Разработка руководства пользователя (вход в систему, работа с формами, отчеты, типовые операции). Оформление документации в соответствии с требованиями организации (ГОСТ, корпоративный стандарт).	2	ОК01 – 05, ОК07, ОК09	ПК 3.7 – 3.8	
		6.3	Разработка эксплуатационной документации Разработка регламента технической поддержки (линии поддержки, эскалация, обработка заявок). Оформление документации в соответствии с требованиями организации (ГОСТ, корпоративный стандарт).	2	ОК01 – 05, ОК07, ОК09	ПК 3.7 – 3.8	
		6.4	Участие в проекте внедрения Разработка плана ввода ИС в эксплуатацию (этапы, сроки, ответственные). Подготовка чек-листа приемочных испытаний. Участие в ролевой игре «Сдача-приемка ИС заказчику» (демонстрация функционала, подписание акта). Составление протокола приемочных испытаний.	2	ОК01 – 05, ОК07, ОК09	ПК 3.7 – 3.8	
		6.5	Проведение обучения пользователей Подготовка учебных материалов (презентация,	2	ОК01 – 05, ОК07,	ПК 3.7 – 3.8	

			инструкция, раздаточные материалы). Проведение мини-тренинга для группы «пользователей» (5–10 минут на человека или подгруппу). Ответы на вопросы, разбор типовых ошибок. Оценка удовлетворенности обучением (мини-анкета).		ОК09		
		Итого		10			
Практический опыт: – участие в проекте по модернизации информационной системы компании; – разработка плана модернизации информационной системы для компании; – участие в проекте по внедрению новых технологий в информационную систему компании.							
7	Модернизация ИС и внедрение новых технологий	7.1	Анализ текущей ИС и формирование предложений по модернизации Проведение аудита разработанной ИС (анализ кода, архитектуры, производительности, безопасности). Сбор пользовательской обратной связи (опрос/интервью «пользователей»).	2	ОК01 – 05, ОК07, ОК09	ПК 3.7 – 3.8	Экспертная оценка выполнения практических заданий. Дифференцированный зачет
		7.2	Анализ текущей ИС и формирование предложений по модернизации Оценка технического долга (список проблем и «узких мест»). Формирование перечня предложений по улучшению (новая функциональность, оптимизация, смена технологий).	2	ОК01 – 05, ОК07, ОК09	ПК 3.7 – 3.8	
		7.3	Разработка плана модернизации ИС Определение приоритетов модернизации (MoSCoW). Оценка совместимости новых технологий с текущей ИС. Выбор стратегии миграции (Big Bang, Phased, Parallel Run).	2	ОК01 – 05, ОК07, ОК09	ПК 3.7 – 3.8	
		7.4	Разработка плана модернизации ИС Разработка плана-графика модернизации (этапы, сроки, ресурсы, риски). Оценка эффективности модернизации (ожидаемые метрики: производительность, удобство, безопасность).	2	ОК01 – 05, ОК07, ОК09	ПК 3.7 – 3.8	
		7.5	Внедрение новых технологий	2	ОК01 – 05,	ПК 3.7 – 3.8	

			Выбор новой технологии для внедрения (например, контейнеризация Docker, кеширование Redis, очередь сообщений RabbitMQ, микросервисная архитектура). Разработка прототипа или пилотного внедрения технологии в ИС. Тестирование совместимости и производительности после внедрения.		ОК07, ОК09		
		7.6	Внедрение новых технологий Документирование изменений (обновленная архитектура, инструкции по развертыванию). Подготовка отчета о результатах пилотного внедрения (плюсы, минусы, рекомендации).	2	ОК01 – 05, ОК07, ОК09	ПК 3.7 – 3.8	
		Итого		12			
		Дифференцированный зачет		6			
		Всего по ПМ.03		108			
		Всего:		360			

4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ

4.1. Требования к материально-техническому обеспечению

Реализация учебной практики осуществляется на базе специализированных учебных кабинетов Института:

Лаборатория Разработки информационных систем,

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.)

Требования к документации, необходимой для проведения практики:

- индивидуальное задание,

- дневник практики,

- аттестационный лист,

- отчет по практике.

Требования к учебно-методическому обеспечению практики:

- программа учебной практики,

- КТП по учебной практике,

- индивидуальное задание на учебную практику,

- методические указания к учебной практике.

4.2. Информационное обеспечение обучения

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. Гордеев, С. И. Организация баз данных в 2 ч. Часть 1 : учебник для среднего профессионального образования / С. И. Гордеев, В. Н. Волошина. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 310 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-11626-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/587745>

3. Гордеев, С. И. Организация баз данных в 2 ч. Часть 2 : учебник для среднего профессионального образования / С. И. Гордеев, В. Н. Волошина. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 513 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-11625-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/587746>

4. 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

5. Емелина Е.И. Поддержка и тестирование программных модулей: учебник / Е.И. Емелина. – Москва: КНОРУС, 2024. – 272 с. – (Среднее профессиональное образование).

6. 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>

7. 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>

8. Илюшечкин, В. М. Основы использования и проектирования баз данных : учебник для среднего профессионального образования / В. М. Илюшечкин. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 213 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-01283-5. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/585059>

9. Маркин, А. В. Базы данных. PostgreSQL : учебник для среднего профессионального образования / А. В. Маркин. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 828 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-21780-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/590497>

10. Маркин, А. В. Программирование на SQL : учебное пособие для среднего профессионального образования / А. В. Маркин. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 435 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-11093-7.

11. 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.

12. 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>

13. 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

14. 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

15. Советов, Б. Я. Базы данных : учебник для среднего профессионального образования / Б. Я. Советов, В. В. Цехановский, В. Д. Чертовской. — 4-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 403 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-18784-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/585513>
16. Стасышин, В. М. Базы данных: технологии доступа : учебник для среднего профессионального образования / В. М. Стасышин, Т. Л. Стасышина. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 164 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-09888-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/586799>
17. Стружкин, Н. П. Базы данных: проектирование : учебник для среднего профессионального образования / Н. П. Стружкин, В. В. Годин. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 477 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-11635-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/587735>
18. 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>
19. 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
20. 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
21. 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
22. 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
23. 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>
24. 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>
25. 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>

Дополнительные источники:

26. 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>

34. 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

35. 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

27. 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

28. 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

29. 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

30. 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

31. 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

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

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

36. Интерактивный курс по SQL <https://sql-academy.org/ru/trainer>

37. 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

38. 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

39. Система дистанционного обучения “SQLTest” <https://rgnty.ru/sqltest/>

40. Упражнения по SQL <https://www.sql-ex.ru/>

41. 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

42. 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.

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.

Интернет-ресурсы

44. postgresql официальный сайт <https://www.postgresql.org/>

45. Интерактивный курс по SQL <https://sql-academy.org/ru/trainer>

46. Руководство по PostgreSQL <https://metanit.com/sql/postgresql/>

47. Система дистанционного обучения «SQLTest» <https://rgty.ru/sqltest/>

48. Упражнения по SQL <https://www.sql-ex.ru/>

4.3. Общие требования к организации образовательного процесса

Учебная практика проводится концентрированно в соответствии с учебным планом и календарным графиком учебного процесса.

Учебная практика проводится образовательной организацией (АНПОО «Кубанский ИПО») при освоении обучающимися профессиональных компетенций в рамках профессиональных модулей.

На учебной практике обучающиеся работают по календарному плану, разработанному руководителем практики от образовательной организации, и выполняют задания, предусмотренные программой практики.

Продолжительность рабочего дня обучающихся при прохождении учебной практики составляет 36 академических часов в неделю.

При проведении учебной практики учебная группа может делиться на подгруппы численностью от 8 до 12 человек.

Обучающиеся самостоятельно оформляют следующие документы:

1) дневник практики – отражает ежедневный учет выполненных работ.
2) аттестационный лист – подписывается руководителем практики от образовательной организации.

3) отчет по практике (с презентацией), в котором отражаются:

- результаты выполненных заданий во время прохождения практики;
- собственные выводы обучающегося по результатам проделанной работы.

4) приложения к отчету – обучающийся оформляет графические, аудио-, фото-, видеоматериалы, а также наглядные образцы изделий, подтверждающие практический опыт, полученный на практике.

Итогом учебной практики является **дифференцированный зачет**.

К дифференцированному зачету допускаются обучающиеся, выполнившие в полном объеме программу учебной практики по профилю специальности и предоставившие полный пакет отчетных документов.

Оценка за учебную практику по профилю специальности определяется с учетом результатов оценки:

- сформированности профессиональных компетенций;
- сформированности общих компетенций;
- ведения документации.

Итоговая оценка по результатам практики выставляется руководителем практики от АНПОО «Кубанский ИПО» на основании предоставленного обучающимся:

- отчета по практике;
- аттестационного листа;
- защиты результатов практики (с презентацией).

Формы необходимых документов для заполнения и предоставления в АНПОО «Кубанский ИПО», а также методические указания по выполнению отчета по практике можно получить:

- в отделе учебно-производственной работы;
- в библиотеке образовательной организации.

4.4. Требования к руководителям практики

Реализация программы учебной практики может осуществляться преподавателями профессионального цикла, имеющими:

- образование, соответствующее профилю профессионального модуля;
- опыт деятельности в организациях соответствующей профессиональной сферы.

Преподаватели, реализующие программу учебной практики, проходят стажировку в профильных организациях (аптечных организациях, фармацевтических предприятиях) не реже 1 раза в 3 года.

Кадровое обеспечение при проведении практики в образовательной организации

При проведении учебной практики в образовательной организации (АНПОО «Кубанский ИПО») реализация программы обеспечивается педагогическими работниками, имеющими:

- профильное образование, соответствующее профилю профессионального модуля;
- стаж практической работы по профилю.

Кадровое обеспечение при проведении практики в профильной организации

При проведении учебной практики в профильной организации, в том числе в ее структурном подразделении, реализация программы организуется лицами из числа работников данной организации, соответствующими требованиям трудового законодательства Российской Федерации о допуске к педагогической деятельности.

5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ

Контроль и оценка результатов освоения программы учебной практики осуществляется руководителем практики в процессе выполнения обучающимися практических работ в соответствии с заданием на практику. В результате освоения учебной практики в рамках профессиональных модулей обучающиеся проходят промежуточную аттестацию в форме *дифференцированного зачета*.

Код	Результаты (освоенные профессиональные компетенции)	Основные показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки
ПК 1.1.	Проектировать базы данных	Оценка «5»: - Самостоятельно и в полном объеме анализирует предметную область, выделяет все значимые сущности, атрибуты и связи. - Разрабатывает концептуальную, логическую и физическую модели базы данных с использованием CASE-средств без ошибок. - Корректно выполняет нормализацию структуры данных до 3НФ или НФБК, обосновывает необходимость денормализации. - Документирует схему базы данных (ER-диаграммы, описания таблиц, права доступа и роли) в полном объеме и в соответствии со стандартами. - Разрабатывает требования к базе данных с учетом всех бизнес-правил предметной области. - Обоснованно выбирает между реляционной и NoSQL моделью с учетом CAP-теоремы и требований к масштабируемости (вариатив). Оценка «4»: - Анализирует предметную область с незначительной помощью преподавателя, выделяет основные сущности и связи. - Разрабатывает модели базы данных с незначительными ошибками, самостоятельно их исправляет. - Выполняет нормализацию до 3НФ, допускает неточности в обосновании денормализации. - Документирует схему базы данных, но допускает неполноту описаний или стилистические ошибки. - Разрабатывает требования к базе данных, но не учитывает часть бизнес-правил. Оценка «3»: - Анализирует предметную область только по наводящим вопросам преподавателя,	Экспертная оценка выполнения практических заданий. Проверка и защита отчета по практике, презентация результатов практики. Дневник, аттестационный лист Дифференцированный зачет.

		выделяет не все сущности. - Разрабатывает модели базы данных с грубыми ошибками (нарушение связей, неверные типы данных). - Выполняет нормализацию с ошибками (не выше 1НФ-2НФ). - Документация схемы базы данных отсутствует или содержит критические ошибки. - Требования к базе данных не сформулированы или сформулированы неверно.	
ПК 1.2.	Разрабатывать объекты баз данных в соответствии с результатами анализа предметной области.	Оценка «5»: - Самостоятельно разрабатывает все типы объектов базы данных (таблицы, индексы, представления, хранимые процедуры, функции, триггеры) в полном соответствии с требованиями. - Оптимизирует запросы к базе данных, демонстрируя понимание принципов работы планировщика. - Разрабатывает сложные хранимые процедуры с курсорами, обработкой ошибок и защитой от SQL-инъекций. - Создает индексы по выражениям, частичные индексы, секционированные таблицы (вариатив). - Разрабатывает представления для различных групп пользователей с учетом политик безопасности. Оценка «4»: - Разрабатывает основные объекты базы данных, но допускает незначительные ошибки в синтаксисе или логике. - Оптимизирует запросы, но не всегда выбирает наиболее эффективный способ. - Разрабатывает хранимые процедуры без использования курсоров или обработки ошибок. - Создает стандартные индексы, но не использует продвинутые типы. Оценка «3»: - Разрабатывает объекты базы данных с грубыми ошибками, требующими существенной доработки. - Не выполняет оптимизацию запросов или выполняет ее неверно. - Хранимые процедуры содержат ошибки, не работают или отсутствуют. - Не создает представления для пользователей или создает их с ошибками.	
ПК 1.3.	Реализовывать базу данных в конкретной системе управления базами данных	Оценка «5»: - Самостоятельно создает базу данных в конкретной СУБД (PostgreSQL/MySQL) с полным соответствием физической	

		модели. - Создает таблицы, первичные и внешние ключи, индексы, связи между таблицами без ошибок. - Разрабатывает сложные хранимые процедуры, функции и триггеры для поддержки бизнес-логики. - Оптимизирует запросы с использованием EXPLAIN ANALYZE, достигая значительного прироста производительности (>30%). - Реализует базу данных на основе NoSQL технологий (MongoDB, Redis) и оптимизирует их производительность с использованием индексов (вариатив). Оценка «4»: - Создает базу данных в СУБД, но допускает незначительные отклонения от модели. - Создает таблицы и ключи, но индексы добавляет не для всех необходимых полей. - Разрабатывает процедуры и триггеры, но допускает ошибки, исправляемые с помощью преподавателя. - Оптимизирует запросы, но прирост производительности составляет менее 30%. Оценка «3»: - Создает базу данных в СУБД с грубыми ошибками (неверные типы данных, отсутствие ключей). - Не создает индексы или создает их с ошибками. - Процедуры и триггеры отсутствуют или не работают. - Оптимизация запросов не выполнена или выполнена неверно.	
ПК 1.4.	Администрировать базы данных	Оценка «5»: - Самостоятельно устанавливает и настраивает СУБД под конкретные аппаратные платформы и требования. - Создает и удаляет базы данных, управляет транзакциями, контролирует целостность данных. - Создает пользователей, назначает сложные права доступа, настраивает аутентификацию. - Настраивает репликацию (master-slave / master-master) и резервное копирование (логическое и физическое). - Мониторит производительность, анализирует метрики, настраивает параметры сервера (shared_buffers, work_mem). - Диагностирует и устраняет взаимные блокировки (deadlock) (вариатив).	

		Оценка «4»: - Устанавливает и настраивает СУБД с незначительной помощью. - Выполняет основные операции администрирования (создание БД, пользователей, прав). - Настраивает резервное копирование, но не настраивает репликацию. - Мониторит производительность на базовом уровне. Оценка «3»: - Устанавливает СУБД, но не может выполнить настройку под требования. - Выполняет операции администрирования с грубыми ошибками. - Не настраивает резервное копирование или настраивает его неверно. - Мониторинг производительности не выполняет.	
ПК 1.5.	Защищать информацию в базе данных с использованием технологии защиты информации.	Оценка «5»: - Самостоятельно разрабатывает и внедряет системы защиты БД от несанкционированного доступа. - Настраивает аутентификацию и авторизацию пользователей (пароли, сертификаты). - Внедряет Row Level Security (RLS) и динамическое маскирование данных (вариатив). - Настраивает SSL/TLS для защищенного соединения с сервером БД. - Реализует резервное копирование и восстановление с учетом требований RPO/RTO. - Проводит аудит безопасности с использованием rgaudit, анализирует журналы событий. - Демонстрирует знание требований 152-ФЗ, GDPR, PCI DSS (вариатив). Оценка «4»: - Реализует базовые механизмы защиты (аутентификация, права доступа). - Настраивает резервное копирование, но не тестирует восстановление. - Проводит аудит безопасности на базовом уровне. - Имеет общее представление о стандартах безопасности. Оценка «3»: - Не может самостоятельно настроить защиту БД. - Резервное копирование не настроено или настроено неверно. - Аудит безопасности не проводится. - Не знает требований законодательства к защите данных.	

ПК 2.1.	Проектировать модули программного обеспечения	Оценка «5»: - 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. Оценка «4»: - 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 реализована обработка ошибок; документация API есть, но неполная; - 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).	Экспертная оценка выполнения практических заданий. Проверка и защита отчета по практике, презентация результатов практики. Дневник, аттестационный лист Дифференцированный зачет.
---------	---	---	---

		Оценка «3»: - 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.	
ПК 2.2.	Разрабатывать модули программного обеспечения	Оценка «5»: - 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. Оценка «4»: - 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. ценка «3»: - 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.	
ПК 2.3.	Выполнять интеграцию модулей и компонентов программного обеспечения	Оценка «5»: - 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. Оценка «4»: - схема взаимодействия разработана, но могут быть незначительные упущения; - основные соединения настроены, но возможны ошибки в конфигурации; - ошибки обрабатываются, но не централизованно. Логирование есть, но может не содержать полного контекста запроса; - версионирование используется, но не для всех; - документация интеграции есть, но неполная. Оценка «3»: - 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	Оценка «5»:	

	тестирование и отладку программного обеспечения	- составлен полный план тестирования; - разработаны подробные тест-кейсы; - корректно оформлены все найденные дефекты; - составлен итоговый отчёт о тестировании; - разработана полная тестовая документация. Оценка «4»: - 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 Оценка «3»: - 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	
ПК 2.5.	Осуществлять документирование программных модулей программного обеспечения	Оценка «5»: - комментарии поясняют назначение, параметры, возвращаемые значения, исключения и сложные алгоритмы; - создана полная техническая документация; - в документацию включены разделы с известными ограничениями, требованиями к окружению, известными уязвимостями и рекомендуемыми настройками безопасности; - документация регулярно обновляется при изменении кода или добавлении нового функционала. Оценка «4»: - 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. Оценка «3»: - 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	
ПК 3.1.	Собирать исходные данные для разработки проектной документации на информационную систему.	Оценка «5»: – самостоятельно определены все необходимые источники данных (интервью, анкеты, документация); – интервью проведено грамотно: вопросы /открытые/закрытые, ответы зафиксированы в протоколе, требования уточнены; – анкета разработана качественно (разные типы вопросов), результаты проанализированы и систематизированы; – требования выделены полностью: функциональные, нефункциональные (производительность, безопасность), ограничения; – применена приоритизация MoSCoW с обоснованием; – документы оформлены по шаблону и стандартам, есть глоссарий, журнал версий; – результаты согласованы с заказчиком, замечания зафиксированы; Оценка «4»: – источники данных определены основные, 1-2 пропущены; – интервью проведено, протокол есть, но не все требования уточнены; – анкета составлена, но вопросы однотипны, анализ результатов поверхностный; – требования выделены в основном верно, но часть нефункциональных требований пропущена; – приоритизация выполнена, но без полного обоснования; – документы оформлены с небольшими отклонениями от шаблона; – согласование с заказчиком проведено, но замечания зафиксированы не полностью; Оценка «3»: – источники данных определены частично (только 1-2 вида); – интервью проведено с помощью преподавателя, протокол неполный или отсутствует; – анкета примитивная (менее 5 вопросов) или отсутствует, анализ не проведен;	Экспертная оценка выполнения практических заданий. Проверка и защита отчета по практике, презентация результатов практики. Дневник, аттестационный лист Дифференцированный зачет..

		– требования выделены не полностью или с грубыми ошибками, нефункциональные требования не выделены; – приоритизация не выполнена или выполнена неверно; – документы оформлены с грубыми нарушениями или отсутствуют; - согласование с заказчиком не проведено.	
ПК 3.2.	Разрабатывать проектную документацию на разработку информационной системы в соответствии с требованиями заказчика.	Оценка «5»: – документация разработана в полном объеме в соответствии с ТЗ и собранными требованиями; – выбран правильный состав документов (ТЗ, SRS, архитектурная документация, руководства) согласно этапу ЖЦ; – документы оформлены по ГОСТ / стандартам организации, структура соблюдена; – все разделы заполнены содержательно, нет пустых или формальных фраз; – требования заказчика полностью отражены в документации (функциональные, нефункциональные, ограничения); – документация согласована с заказчиком, замечания устранены; – глоссарий, диаграммы, ER-модель присутствуют и соответствуют требованиям; Оценка «4»: – документация разработана в основном полно, но отсутствует 1-2 второстепенных раздела; – состав документов выбран верно, но оформление имеет незначительные отклонения от стандарта; – требования заказчика отражены в основном, но часть нефункциональных требований пропущена; – документация согласована, но не все замечания заказчика устранены; – глоссарий или диаграммы присутствуют, но неполные. Оценка «3»: – документация разработана частично (отсутствуют важные разделы); – состав документов выбран неверно (не соответствует этапу ЖЦ); – оформление с грубыми нарушениями или не соответствует стандартам; – требования заказчика отражены неполно или с искажениями; – согласование с заказчиком не проведено или замечания не устранены;	

		гlossарий и диаграммы отсутствуют.	
ПК 3.3.	Разрабатывать подсистемы безопасности информационной системы в соответствии с техническим заданием.	Оценка «5»: – подсистема безопасности полностью соответствует ТЗ; – реализована аутентификация и авторизация (JWT/OAuth, RBAC); – данные зашифрованы (пароли bcrypt/Argon2, шифрование AES/RSA по необходимости); – реализована защита от SQL-инъекций и XSS (параметризованные запросы, экранизация); – настроено журналирование событий безопасности (аудит доступа); – проведена проверка работоспособности подсистемы; Оценка «4»: – подсистема безопасности в основном соответствует ТЗ; – аутентификация и авторизация есть, но не полностью по ТЗ (например, нет ролей); – шифрование паролей есть, но не используется шифрование данных – защита от инъекций реализована, но не везде; – журналирование есть, но неполное – подсистема работает, но есть мелкие недочеты; Оценка «3»: – подсистема безопасности частично соответствует ТЗ; – аутентификация есть, но авторизация отсутствует или с ошибками; – пароли хранятся в открытом виде или простым хешем (без соли); – защита от инъекций не реализована или есть уязвимости; – журналирование отсутствует; подсистема работает с ошибками или нестабильно.	
ПК 3.4.	Производить разработку модулей информационной системы в соответствии с техническим заданием.	Оценка «5»: – все модули разработаны в соответствии с ТЗ; – код соответствует стандартам оформления, читаемый, с комментариями; – реализована обработка ошибок и исключений; – модули взаимодействуют между собой согласно архитектуре; – проведена верификация кода на соответствие дизайну ИС; – устранены все выявленные несоответствия;	

		Оценка «4»: – основные модули разработаны, 1-2 модуля с незначительными отклонениями; – код в основном соответствует стандартам, но есть небольшие нарушения; – обработка ошибок есть, но не везде; – взаимодействие модулей работает, но неоптимально; – верификация проведена, но не все несоответствия устранены; Оценка «3»: – модули разработаны частично, есть грубые отклонения от ТЗ; – код не соответствует стандартам, трудночитаемый; – обработка ошибок отсутствует; – взаимодействие модулей работает с ошибками; – верификация не проведена или несоответствия не устранены.	
ПК 3.5.	Интегрировать ИС с существующими ИС заказчика.	Оценка «5»: – полная интеграция с существующими системами согласно ТЗ; – разработаны API и адаптеры для обмена данными; – выбраны и реализованы оптимальные форматы обмена (JSON/XML/Protobuf); – интеграция работоспособна, данные передаются корректно; – проведено тестирование интеграции, ошибки устранены; – документация по интеграции оформлена; Оценка «4»: – интеграция реализована в основном, но есть ограничения (не все системы подключены); – API и адаптеры есть, но требуют доработки; – форматы обмена выбраны верно, но не оптимальны; – интеграция работает, но с мелкими ошибками; – тестирование проведено, но не все ошибки устранены; Оценка «3»: – интеграция частичная или с грубыми ошибками; – API или адаптеры отсутствуют, или неработоспособны; – форматы обмена выбраны неверно; – интеграция не работает или теряет данные;	

		тестирование не проведено.	
ПК 3.6.	Осуществлять модульное и интеграционное тестирование информационной системы.	Оценка «5»: – разработаны тест-кейсы для модульного и интеграционного тестирования; – выделены классы эквивалентности, составлены комбинации значений; – написаны автотесты (модульные + интеграционные); – проведено тестирование API (Postman/pytest); – дефекты выявлены и устранены, составлены отчеты; – покрытие тестами высокое (>80%); Оценка «4»: – тест-кейсы разработаны, но не для всех сценариев; – классы эквивалентности выделены, но не все; – автотесты есть, но покрытие среднее (50-80%); – дефекты выявлены, но не все устранены; – отчеты составлены, но неполные; Оценка «3»: – тест-кейсы отсутствуют или примитивные; – классы эквивалентности не выделены; – автотесты отсутствуют или не работают; – тестирование проведено формально, дефекты не зафиксированы; отчеты отсутствуют;	
ПК 3.7.	Разрабатывать техническую документацию на эксплуатацию информационной системы.	Оценка «5»: – разработаны все необходимые документы (руководство пользователя, администратора, регламент поддержки); – документация оформлена по ГОСТ / стандартам организации; – инструкции понятны, структурированы, с примерами; – документация проходит апробацию (пользователи могут работать по ней); – учтены все функции ИС, описан порядок установки, настройки, резервного копирования; Оценка «4»: – документы разработаны, но 1-2 отсутствуют; – оформление с небольшими отклонениями от стандарта; – инструкции понятны, но есть неточности; – апробация проведена, но выявлены	

		мелкие замечания; – часть функций не описана; Оценка «3»: – документация частичная (только руководство пользователя); – оформление с грубыми нарушениями; – инструкции непонятны или с ошибками; – апробация не проводилась; документация не соответствует реальной ИС;	
ПК 3.8.	Производить оценку информационной системы для выявления возможности ее модернизации.	Оценка «5»: – проведен полный аудит ИС (код, архитектура, производительность, безопасность); – собрана обратная связь от пользователей (опросы, интервью) – оценен технический долг с обоснованием; – составлен план модернизации (этапы, сроки, ресурсы, риски); – дана оценка эффективности (ROI, метрики); Оценка «4»: – аудит проведен, но не по всем направлениям; – обратная связь собрана, но не систематизирована; – технический долг оценен, но без детального обоснования; – план модернизации есть, но неполный (например, без рисков); – оценка эффективности приблизительная; Оценка «3»: – аудит поверхностный или не проведен; – обратная связь не собиралась; – технический долг не оценен; – план модернизации отсутствует или неприменим; оценка эффективности не проводилась.	
ОК01	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам	– 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).	Экспертная оценка результатов деятельности студентов при решении ситуационных задач, при выполнении работ учебной практики, при проведении дифференцированного зачета

ОК02	Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности	– 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.	
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	– определяет актуальность нормативно-правовой документации в профессиональной деятельности; – применяет современную научную профессиональную терминологию; – определяет и выстраивает траектории профессионального развития и самообразования	
ОК04	Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде	– организывает работу коллектива и команды; – взаимодействует с коллегами, руководством, клиентами в ходе профессиональной деятельности.	
ОК05	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста	– излагает свои мысли и оформляет документы по профессиональной тематике на государственном языке, – проявляет толерантность в рабочем коллективе.	
ОК07	Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях	– соблюдает нормы экологической безопасности; – определяет направления ресурсосбережения в рамках профессиональной деятельности по специальности.	

OK09	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках	– 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.	
------	---	--	--