Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Шутов Олег Леонтьевич
Должность: Директор
Дата подписания: 06.06.2026 11:54:41
Уникальный программный ключ:
2ee6ded937fc2877009a3b03e0f0a7f33d8083d5

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

ОТДЕЛЕНИЕ СРЕДНЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ

по специальности

09.02.11 РАЗРАБОТКА И УПРАВЛЕНИЕ ПРОГРАММНЫМ ОБЕСПЕЧЕНИЕМ

направление: Разработка информационных систем

базовая подготовка

Краснодар, 2026

СОГЛАСОВАНО
Зам. директора по КОД и УМР

_____ / Т.В. Першакова
28.05.2025 г.

Зам. директора по УПР
_____/Е.В. Касакова
28.05.2025 г.

УТВЕРЖДАЮ
Директор АНПОО «Кубанский ИПО»

_____ О.Л. Шутов
Приказ №38-О от 28.05.2026

ОДОБРЕНО
Педагогическим советом
Протокол №6 от 28.05.2025г.

РАССМОТРЕНО
на заседании УМО
«Информационные системы и программирование»
Протокол № 5 от 15.05.2026г.
Председатель _____ / С.А. Пясецкий

Программа учебной практики предназначена для реализации образовательной программы подготовки специалистов среднего звена и разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 09.02.11 Разработка и управление программным обеспечением (Приказ Министерства Просвещения Российской Федерации от 24 февраля 2025 г. № 138, зарегистрированного Министерством Юстиции России 31 марта 2025 г. № 81696), с учетом примерной образовательной программы, разработанной Федеральным учебно-методическим объединением в системе среднего профессионального образования по укрупненным группам профессий, специальностей 09.00.00 Информатика и вычислительная техника и 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».

Организация-разработчик: АНПОО «Кубанский ИПО»

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

СОДЕРЖАНИЕ

1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ 4

2. РЕЗУЛЬТАТЫ ПРАКТИКИ 18

3. ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН И СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ 19

4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ 46

5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ 52

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 отдельн;

− 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 численныеметоды решения математических задач;
– выбирать оптимальный численныйметод 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 получаемогорезультата;
– 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 транзакциям;
– контейнеризировать приложения и управлять многоконтейнерными средами;
– настраивать API Gateway для маршрутизации и агрегации микросервисов;
– реализовывать Service Discovery с помощью Consul или Eureka;
– настраивать асинхронное взаимодействие между микросервисами через брокеры сообщений (RabbitMQ);
– применять gRPC для высокопроизводительного синхронного взаимодействия между модулями;
– писать параметризованные модульные тесты для проверки множества сценариев;
– применять mock-объекты (Moq, NSubstitute) для изоляции модулей при тестировании;
– использовать расширенные точки останова (условные, tracepoints) для эффективной отладки;
– разрабатывать чек-листы качества для оценки модулей;
– автоматизировать сбор метрик качества с помощью SonarQube и NDepend;
– применять Pairwise Testing (попарное тестирование) для сокращения количества тестов;
– реализовывать TDD (разработка через тестирование) при создании новых модулей;
– создавать тест-кейсы на основе user stories;
– разрабатывать Программу и методики испытаний для модулей и системы в целом;
– настраивать безопасное хранение секретов с помощью HashiCorp Vault или Azure Key Vault;
– сканировать Docker-образы на наличие уязвимостей (Docker security scanning, Trivy);
– внедрять проверку зависимостей (Dependency Check, SCA) в CI/CD пайплайн;
– настраивать mTLS и Service Mesh для безопасного взаимодействия микросервисов;
– проводить статический анализ безопасности кода (SAST) с интеграцией в процесс разработки;
– настраивать безопасные профили контейнеров (seccomp, AppArmor);
– реализовывать secure logging и мониторинг с оповещениями об инцидентах (ELK);
– проводить тестирование на проникновение (pentest) с использованием Metasploit;

– *анализировать реальные CVE и разрабатывать меры защиты для модулей;*
– *использовать математический аппарат для описания явлений, процессов, объектов управления;*
– *использовать методы и приемы формализации задач;*
– *составлять обобщенные описания явлений, процессов, объектов управления без использования математического аппарата и специальной терминологии*

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 программный модулей в программный продукт;
− кодировать на языках программирования;
− находить и анализировать ключевые понятия и термины в сторонней документации для интеграции, а также разбираться в их контексте и использовании в рамках проекта.
− 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, Zabbik/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 трансцендентныхуравнений и систем уравнений с помощью ЭВМ;
− *принципы проектирования REST API, gRPC, GraphQL;*
− *принципы версионирования API (URL, Header, Media Type);*
− *методы профилирования кода с помощью MiniProfiler и BenchmarkDotNet;*
− *методы кэширования данных (in-memory, Redis);*
− *методы нагрузочного тестирования (NBomber, JMeter);*
− *инструменты контейнеризации (Docker, Docker Compose);*
− *инструменты для статического анализа кода (SonarQube, NDepend);*
− *инструменты для управления секретами (Vault, Azure Key Vault);*
− *инструменты для оркестрации (Kubernetes, Minikube);*
− *асинхронное взаимодействие (async/await, Task Parallel Library);*
− *распределённое кэширование с Redis;*
− *микросервисная архитектура: синхронное (REST, gRPC) и асинхронное (RabbitMQ, Kafka) взаимодействие;*
− *принципы работы API Gateway (Ocelot) и Service Discovery (Consul, Eureka);*
− *основы протокола gRPC и формата Protobuf;*
− *принципы работы брокеров сообщений (RabbitMQ, очереди, обменники, Dead Letter Queue);*
− *основы SignalR для двусторонней связи в реальном времени;*
− *принципы работы распределённой трассировки (OpenTelemetry, Jaeger);*
− *принципы централизованного логирования (Serilog, Seq, ELK);*
− *принципы мониторинга метрик (Prometheus, Grafana);*
− *принципы контейнеризации и оркестрации микросервисов;*
− *принципы mTLS и Service Mesh для безопасного межсервисного взаимодействия;*
− *принципы обеспечения отказоустойчивости (Health Checks, Circuit Breaker, Polly);*
− *инструменты для модульного тестирования (xUnit, NUnit, MSTest);*
− *библиотеки для mock-объектов (Moq, NSubstitute);*
− *инструменты для интеграционного тестирования (WebApplicationFactory, TestContainers);*
− *методы расширенной отладки (условные точки останова, tracepoints, дампы памяти);*
− *метод попарного тестирования (Pairwise Testing);*
− *метод покрытия путей (Path Coverage);*
− *разработка через тестирование (TDD);*
− *параметризованные тесты и Data-Driven тестирование;*
− *метрики качества: цикломатическая сложность, связность, сцепление, покрытие кода;*
− *инструменты автоматизированного сбора метрик (SonarQube, NDepend);*
− *основы кибербезопасности и модели угроз;*
− *OWASP Top 10 уязвимостей веб-приложений;*
− *принципы безопасной аутентификации (JWT, OAuth 2.0, PKCE);*
− *принципы безопасной авторизации (RBAC, политики доступа);*
− *средства защиты от SQL-инъекций, XSS, CSRF;*
− *основы криптографии: симметричное (AES), асимметричное (RSA) шифрование, хэширование (bcrypt, Argon2);*
− *принципы безопасного хранения секретов (Vault, User Secrets);*
− *инструменты анализа защищённости (OWASP ZAP, Burp Suite, Wireshark);*
− *методы статического (SAST) и динамического (DAST) анализа безопасности;*
− *принципы безопасной контейнеризации (сканирование образов, seccomp, AppArmor);*
− *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 материалов 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 технологий 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 учебной практики является освоение 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		Коли-чество 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 логической и	2.1	**Построение инфологической модели** Преобразование концептуальной модели в	2	ОК01 – 05, ОК07,	ПК 1.1 – 1.2	Экспертная оценка

	физической модели базы данных		инфологическую (детализация атрибутов, доменов, ограничений).		ОК09		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	ОК01 – 05, ОК07, ОК09	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	ОК01 – 05, ОК07, ОК09	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	ОК01 – 05, ОК07, ОК09	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	ОК01 – 05, ОК07, ОК09	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 – *анализа планов выполнения запросов и ручной настройки параметров оптимизатора СУБД для повышения производительности*							
5	Оптимизация запросов и анализ производительности	5.1	**Создание и анализ индексов** B-tree, hash, partial, composite индексы. Анализ использования индексов в запросах.	2	ОК01 – 05, ОК07, ОК09	ПК 1.1 – 1.2	Экспертная оценка выполнения практических заданий. Дифференцир
		5.2	***Чтение планов выполнения (EXPLAIN)*** *EXPLAIN, EXPLAIN ANALYZE, анализ seq scan, index scan, join strategies (nested loop, hash join, merge join).*	2	ОК01 – 05, ОК07, ОК09	ПК 1.1 – 1.2	

		5.3	**Оптимизация сложных SELECT-запросов** Переписывание подзапросов в JOIN, использование CTE, оптимизация сортировки и группировки.	2	ОК01 – 05, ОК07, ОК09	ПК 1.1 – 1.2	ованный зачет
		5.4	***Ручная настройка оптимизатора*** *Настройка work_mem, shared_buffers, effective_cache_size. Принудительные хинты, переопределение плана.*	2	ОК01 – 05, ОК07, ОК09	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	ОК01 – 05, ОК07, ОК09	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	ОК01 – 05, ОК07, ОК09	ПК 1.1 – 1.2	
		6.3	**CRUD-запросы в NoSQL** Выполнение find(), insert(), update(), delete(), агрегация (aggregate pipeline), map-reduce.	2	ОК01 – 05, ОК07, ОК09	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	ОК01 – 05, ОК07, ОК09	ПК 1.1 – 1.2	
		6.5	**Индексация и оптимизация NoSQL** Создание индексов, анализ медленных запросов, explain в NoSQL.	2	ОК01 – 05, ОК07, ОК09	ПК 1.1 – 1.2	
		6.6	***Шардирование в NoSQL***	2	ОК01 – 05,	ПК 1.1 – 1.2	

			Выбор ключа шардирования, распределение данных, rebalancing, влияние на запросы.		ОК07, ОК09		
		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	ОК01 – 05, ОК07, ОК09	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	ОК01 – 05, ОК07, ОК09	ПК 1.3 – 1.5	
		7.3	**Документирование политик доступа** Составление матрицы прав, описание ролей и их полномочий в формате документации.	2	ОК01 – 05, ОК07, ОК09	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	ОК01 – 05, ОК07, ОК09	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	ОК01 – 05, ОК07, ОК09	ПК 1.3 – 1.5	Экспертная оценка выполнения практических заданий.
		8.2	**Защита от SQL-инъекций и привилегий**	2	ОК01 – 05,	ПК 1.3 – 1.5	

			Использование параметризованных запросов, хранимых процедур, ограничение прав.		ОК07, ОК09		Дифференцированный зачет
		8.3	**Аудит безопасности** Включение логирования (pgAudit), анализ логов доступа, настройка аудита SELECT/UPDATE/DELETE.	2	ОК01 – 05, ОК07, ОК09	ПК 1.3 – 1.5	
		8.4	***Безопасная миграция между СУБД*** *Миграция PostgreSQL в Oracle / MySQL в MongoDB с соблюдением политик безопасности и целостности.*	2	ОК01 – 05, ОК07, ОК09	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	ОК01 – 05, ОК07, ОК09	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	ОК01 – 05, ОК07, ОК09	ПК 1.3 – 1.5	
		9.3	**Резервное копирование и восстановление NoSQL** mongodump/mongorestore, Redis RDB/AOF, стратегии восстановления в NoSQL.	2	ОК01 – 05, ОК07, ОК09	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	ОК01 – 05, ОК07, ОК09	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. *Определения требований к миграции данных между различными СУБД на этапе постановки задачи*	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. *Анализ возможности использования гибридного подхода (реляционная и документная модели) уже на концептуальном уровне*	2	ОК01 – 05, ОК07, ОК09	ПК 1.3 – 1.5	
		10.3	**Инфологическая и физическая модели** Проектирование таблиц, нормализация, выбор типов данных, ключей. *Проектирование шардирования для NoSQL-части будущей системы при физическом моделировании*	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. *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*	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. *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*		ОК09		
		10.6	**Разработка NoSQL-части (документы)** Хранение неструктурированных данных (JSON/BSON), связь с реляционной БД. *Реализация шардирования для NoSQL-базы данных с выбором ключа шардирования и проверкой распределения данных*	2	ОК01 – 05, ОК07, ОК09	ПК 1.3 – 1.5	
		10.7	**Гибридные запросы (SQL и NoSQL)** Использование JSONB-полей, извлечение данных, агрегация. *Извлечение и агрегация данных одновременно из реляционных таблиц и JSONB-полей с индексированием JSON-структур*	2	ОК01 – 05, ОК07, ОК09	ПК 1.3 – 1.5	
		10.8	**Безопасность и пользователи. Резервное копирование и восстановление** Создание ролей, политики доступа, шифрование чувствительных данных. *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*	2	ОК01 – 05, ОК07, ОК09	ПК 1.3 – 1.5	
		10.9	**Мониторинг и обслуживание** Настройка slow log, VACUUM, анализ производительности в нагрузке. *Использование автоматизированных тестов для мониторинга корректности работы триггеров и процедур после обслуживания*	2	ОК01 – 05, ОК07, ОК09	ПК 1.3 – 1.5	

		10.10	**Автоматизированные тесты. Документирование полной схемы** Написание тестов для ключевых процедур и триггеров. *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*	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. *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*	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		ОК09		выполнения практических заданий. Дифференцированный зачет
		1.2	**Проектирование модулей с учётом требований** Декомпозиция системы на модули, определение границ модулей, критерии декомпозиции (связность, зацепление)	2	ОК01 – 05, ОК07, ОК09	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	ОК01 – 05, ОК07, ОК09	ПК 2.1. – 2.2.	
		1.4	**Визуализация архитектуры: UML диаграммы** Диаграммы компонентов, последовательности, развёртывания; C4 model; нотация ArchiMate	2	ОК01 – 05, ОК07, ОК09	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	ОК01 – 05, ОК07, ОК09	ПК 2.1. – 2.2.	
		1.6	**Обеспечение совместимости и стабильности системы** Управление зависимостями, versioning API, обратная совместимость, SLA модулей	2	ОК01 – 05, ОК07, ОК09	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, экспортируемые и внутренние компоненты	2	ОК01 – 05, ОК07, ОК09	ПК 2.3. – 2.4.	Экспертная оценка выполнения практических

		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.	заданий. Дифференцированный зачет
		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), APM-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	ОК01 – 05, ОК07, ОК09	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	ОК01 – 05, ОК07, ОК09	ПК 2.3. – 2.4.	
		3.3	**Взаимодействие модулей через веб-сервисы** HTTP-клиенты (Requests, RestTemplate), обработка ошибок, таймауты, ретраи	2	ОК01 – 05, ОК07, ОК09	ПК 2.3. – 2.4.	
		3.4	**Асинхронное взаимодействие через очереди** RabbitMQ, Kafka, брокеры сообщений, паттерны (request-reply, publish-subscribe)	2	ОК01 – 05, ОК07, ОК09	ПК 2.3. – 2.4.	
		3.5	**gRPC и Protocol Buffers** Определение .proto файлов, генерация клиентов и серверов, потоковая передача	2	ОК01 – 05, ОК07, ОК09	ПК 2.3. – 2.4.	
		3.6	**Интеграционные платформы** Apache Camel, Spring Integration, Mule ESB: маршрутизация, трансформация сообщений	2	ОК01 – 05, ОК07, ОК09	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	ОК01 – 05, ОК07, ОК09	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	ОК01 – 05, ОК07, ОК09	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	5.4	**Специализированное ПО для документирования**	2	ОК01 – 05,	ПК 2.3. –	Экспертная

	технической документации для модулей, документирование кода и API		Sphinx, MkDocs, Doxygen, JSDoc, настройка и генерация		ОК07, ОК09	2.4.	оценка выполнения практических заданий. Дифференцированный зачет
		5.5	**Документирование интерфейсов модулей** UML-диаграммы в документации, описание контрактов, sequence diagrams	2	ОК01 – 05, ОК07, ОК09	ПК 2.3. – 2.4.	
		5.6	**Интеграция документации в процесс разработки** CI для документации, публикация на GitHub Pages/Confluence	2	ОК01 – 05, ОК07, ОК09	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	ОК01 – 05, ОК07, ОК09	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	ОК01 – 05, ОК07, ОК09	ПК 2.5	
		6.3	**Отладка многопоточных модулей** Deadlock, race condition, Thread Sanitizer, отладка потоков в IDE	2	ОК01 – 05, ОК07, ОК09	ПК 2.5	
		6.4	**Профилирование и анализ производительности** Профайлеры (cProfile, Py-Spy, VisualVM, JProfiler), поиск узких мест	2	ОК01 – 05, ОК07, ОК09	ПК 2.5	
		6.5	**Отладка интеграций и взаимодействий** Wireshark, Fiddler, логирование HTTP, отладка очередей сообщений	2	ОК01 – 05, ОК07, ОК09	ПК 2.5	
		6.6	**Практикум по отладке реальных ошибок** Разбор кейсов, использование отладчика, написание	2	ОК01 – 05, ОК07,	ПК 2.5	

			воспроизводимых примеров		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 двойники, реальные зависимости	2	ОК01 – 05, ОК07, ОК09	ПК 2.5	

		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	ОК01 – 05, ОК07, ОК09	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	ОК01 – 05, ОК07, ОК09	ПК 2.4. – 2.5	
		11.3	**Принципы безопасного кодирования** Проверка ввода, обработка ошибок, защита от раскрытия	2	ОК01 – 05, ОК07, ОК09	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	ОК01 – 05, ОК07, ОК09	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	ОК01 – 05, ОК07, ОК09	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** Составление перечня запросов и пожеланий заказчика.	2	ОК01 – 05, ОК07,	ПК 3.1 – 3.3	

			Фиксация ограничений (бюджет, сроки, технологии, совместимость).		ОК09		
		1.7	**Документирование собранных данных** Оформление протоколов интервью и анкетирования в соответствии с регламентом организации.	2	ОК01 – 05, ОК07, ОК09	ПК 3.1 – 3.3	
		1.8	**Документирование собранных данных** Составление сводного отчета по сбору требований. Подготовка глоссария проекта (термины заказчика).	2	ОК01 – 05, ОК07, ОК09	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	ОК01 – 05, ОК07, ОК09	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	ОК01 – 05, ОК07, ОК09	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	ОК01 – 05, ОК07, ОК09	ПК 3.1 – 3.3	
		2.3	**Разработка проектной документации** Разработка модели данных (ER-диаграмма, описание сущностей и связей).	2	ОК01 – 05, ОК07, ОК09	ПК 3.1 – 3.3	
		2.4	**Разработка проектной документации** Проектирование пользовательского интерфейса (wireframes / прототип в Figma). Оформление	2	ОК01 – 05, ОК07, ОК09	ПК 3.1 – 3.3	

			документации в соответствии с ГОСТ / стандартами организации.				
		2.5	**Разработка и оптимизация подсистем безопасности** Анализ требований безопасности заказчика (защита ПДн, разграничение доступа). Проектирование модели ролей и прав доступа (RBAC).	2	ОК01 – 05, ОК07, ОК09	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	ОК01 – 05, ОК07, ОК09	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	ОК01 – 05, ОК07, ОК09	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	ОК01 – 05, ОК07, ОК09	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	ОК01 – 05, ОК07, ОК09	ПК 3.4 – 3.6	
		3.3	**Разработка базы данных ИС** Настройка прав доступа к БД (пользователи, роли).	2	ОК01 – 05, ОК07, ОК09	ПК 3.4 – 3.6	
		3.4	**Разработка кода программных модулей** Создание модулей согласно ТЗ и архитектуре (выбранный	2	ОК01 – 05, ОК07,	ПК 3.4 – 3.6	

			язык программирования).		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 обмена данными	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 практических
		4.2	**Проектирование и разработка API**	2	ОК01 – 05,	ПК 3.4 – 3.6	

			Документирование API с помощью OpenAPI (Swagger).		ОК07, ОК09		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**	2	ОК01 – 05,	ПК 3.7 – 3.8	Экспертная

			Выделение классов эквивалентности для каждого типа входных данных (числовые, строковые, даты, перечисления). Составление списка комбинаций значений из разных классов эквивалентности (техника pairwise).		ОК07, ОК09		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 отчета по безопасности с рекомендациями по устранению.	2	ОК01 – 05, ОК07, ОК09	ПК 3.7 – 3.8	

		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, 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	2	ОК01 – 05, ОК07, ОК09	ПК 3.7 – 3.8	

			(мини-анкета).				
		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** Выбор новой технологии для внедрения (например, контейнеризация Docker, кеширование Redis, очередь сообщений RabbitMQ, микросервисная архитектура). Разработка прототипа или пилотного внедрения	2	ОК01 – 05, ОК07, ОК09	ПК 3.7 – 3.8	

			технологии в ИС. Тестирование совместимости и производительности после внедрения.				
		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: WindowsServer 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: Правововой 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: Правововой 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: Правововой 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: Правововой 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: Правововой 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: Правововой 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://rgrty.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://rgrty.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	Экспертная оценка выполнения практических заданий. Дифференцированный зачет.

		по наводящим вопросам преподавателя, 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	**Оценка «5»:**	

	данных в конкретной системе управления базами данных	- 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 pgaudit, 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 развертыванию, 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;	Экспертная оценка выполнения практических заданий. Дифференцированный зачет.

		- 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). **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. **Оценка «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 тестирование и отладку программного обеспечения	**Оценка «5»:** - 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	Экспертная оценка выполнения практических заданий. Дифференцированный зачет.

		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; – 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; глоссарий 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,	– определяет актуальность нормативно-правовой документации в профессиональной деятельности; – применяет современную научную профессиональную терминологию;	

	предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по правовой и финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях	– определяет и выстраивает траектории профессионального развития и самообразования	
ОК04	Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде	– организовывает 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.	
ОК09	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.	