

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Шутов Олег Леонтьевич
Должность: Директор
Дата подписания: 09.09.2026 18:32:32
Уникальный программный ключ:
2ee6ded937fc2877009a3b03e0f0a7f33d8083d5

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

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

ОТДЕЛЕНИЕ СРЕДНЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ
по специальности
09.02.11 РАЗРАБОТКА И УПРАВЛЕНИЕ ПРОГРАММНЫМ
ОБЕСПЕЧЕНИЕМ
направленность программы: Веб-разработка**

Краснодар, 2026

Приложение В

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

Программа учебной практики по специальности 09.02.11 Разработка и управление программным обеспечением предназначена для реализации образовательной программы подготовки специалистов среднего звена.

Разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 09.02.11 Разработка и управление программным обеспечением (Приказ Министерства Просвещения Российской Федерации от 24 февраля 2025 г. № 138, зарегистрированного Министерством Юстиции России 31 марта 2025 г. № 81696), входящей в состав укрупненной группы специальностей 09.00.00 Информатика и вычислительная техника, с учетом профессиональных стандартов:

«Программист» (Приказ Министерства труда и социальной защиты РФ от 20 июля 2022 г. № 424н, зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации от 22 августа 2022г. №69720);

«Разработчик Web и мультимедийных приложений» (Приказ Министерства труда и социальной защиты РФ от 18 января 2017 г. № 44н, зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации от 31 января 2017 г. № 45481) и компетенции «Веб- технологии».

С учетом примерной образовательной программы, разработанной Федеральным учебно-методическим объединением в системе среднего профессионального образования по укрупненным группам профессий, специальностей 09.00.00 Информатика и вычислительная техника

Организация-разработчик: АНПОО «Кубанский ИПО»

Разработчик:

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

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

СОДЕРЖАНИЕ

1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ	4
2. РЕЗУЛЬТАТЫ ПРАКТИКИ	20
3. ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН И СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ	21
4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ	48
5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ	55

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

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 веб-приложений;

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 веб-приложений:

- сбора предварительных данных для выявления требований к веб-приложению;
- определения первоначальных требований заказчика к веб-приложению и возможности их реализации;
- подбора оптимальных вариантов реализации задач и согласование их с заказчиком;
- разработки технического задания на веб-приложение в соответствии с требованиями заказчика.

- выполнения верстки страниц веб приложений;
- кодирования на языках веб программирования;
- разработки базы данных;
- умения использовать специальные готовые технические решения при разработке веб приложений;
- выполнения разработки информационных систем;
- разработки интерфейса пользователя;
- разработки анимационных эффектов;
- разработки интерфейсов пользователя, используя существующие наборы стилей, такие как Bootstrap или Foundation, для создания привлекательного и согласованного визуального оформления;
- применения предустановленных элементов управления, таких как кнопки, формы, меню и т.д., предоставляемых в выбранных наборах стилей;
- адаптации и настройки стилей и элементов управления с использованием CSS и JavaScript
- установки и настройки веб серверов, СУБД для организации работы веб-приложений;
- использования инструментальных средств контроля версий исходного кода и баз данных;
- проведения работ по резервному копированию веб-приложений;
- выполнения регистрации и обработки запросов заказчика в службе технической поддержки;
- настройки и использования средств мониторинга состояния инфраструктуры, таких как Zabbix, Observium, Nagios Heartbeat и других;
- создания и настройки мониторинговых шаблонов для отслеживания различных параметров и метрик инфраструктуры;
- конфигурации и настройки уведомлений и оповещений для мониторинга состояния инфраструктуры;
- анализа и интерпретации данных, собранных с помощью средств мониторинга, для выявления проблем и улучшения производительности;
- публикации веб-приложения на базе хостинга или выделенного виртуального сервера в сети Интернет;
- размещения веб-приложений в сети с использованием различных методов и технологий, таких как виртуализация, контейнеризация, облачные платформы и т.д.;
- настройки и конфигурации серверов для хостинга веб-приложений, включая установку необходимого программного обеспечения, настройку сетевых параметров и безопасности;
- управления и мониторинга работы веб-приложений, включая отслеживание доступности и производительности, резервное копирование данных и обновление программного обеспечения;
- решения проблем, связанных с размещением веб-приложений, таких как неполадки в работе серверов, сбои в сети или проблемы с безопасностью.
- использования инструментальных средств контроля версий и баз данных, учета дефектов;
- тестирования веб-приложений с точки зрения логической целостности;
- тестирования интеграции веб-приложения с внешними сервисами и учетными системами;
- обеспечения безопасной и бесперебойной работы;
- осуществления аудита безопасности веб-приложения в соответствии с регламентом по безопасности;
- идентификации потенциальных уязвимостей и рисков безопасности веб-приложения;
- проведения тестирования на проникновение для проверки уровня защиты веб-приложения;
- анализ полученных результатов аудита и тестирования на проникновение для определения слабых мест и рекомендаций по их устранению
- модернизации веб-приложений с учетом правил и норм подготовки информации для поисковых систем;

- анализа и оптимизации контента веб-приложений с учетом правил и норм подготовки информации для поисковых систем;
- использования современных методов и инструментов для улучшения видимости веб-приложений в поисковых системах;
- применение SEO-стратегий для повышения рейтинга и привлечения целевой аудитории.
- реализации мероприятий по продвижению веб-приложений в сети Интернет;
- сбора и предварительного анализа статистическую информации о работе веб-приложений;
- сбора статической статистики о работе веб-приложений, такой как время отклика, количество запросов и ошибок, использование ресурсов и т.д.;
- анализа собранной статистики для определения эффективности работы веб-приложения и выявления возможных проблем или узких мест;
- применения методов и инструментов для анализа производительности веб-приложений, таких как мониторинг систем, аналитика данных и профилирование кода;
- реализации мероприятий по продвижению веб-приложений в сети Интернет;
- сбора и предварительного анализа статистической информации о работе веб-приложений;
- разработки и реализации стратегии продвижения приложения в соответствии с целями и потребностями бизнеса;
- проведения маркетинговых исследований для определения целевой аудитории и конкурентной среды;
- создания и оптимизации контента для привлечения и удержания пользователей, включая описания приложения, видео обзоры, блоги и социальные медиа публикации;
- разработки и реализации рекламных кампаний для повышения видимости приложения, включая контекстную рекламу, рекламу в социальных сетях и партнерские программы;
- анализа эффективности мероприятий по продвижению и оптимизация стратегии на основе полученных результатов;
- разработки и реализации рекламных кампаний для повышения видимости приложения, включая контекстную рекламу, рекламу в социальных сетях и партнерские программы.

сформировать умения:

ВД 1. Разработка, администрирование и защита баз данных

- анализировать предметную область и выделять основные сущности;
- определять требования к базе данных;
- разрабатывать концептуальную, логическую и физическую модели баз данных;
- проектировать схему базы данных;
- работать с современными case-средствами проектирования баз данных;
- определять связи между таблицами;
- определять типы данных для полей таблиц;
- оформление документации на спроектированную базу данных
- *разработки схемы базы данных, используя NoSQL модели данных, такие как документо-ориентированные, ключ-значение, колоночные и др.*
- разрабатывать объекты баз данных
- создавать таблицы, индексы, ограничения и другие объекты базы данных
- оптимизировать запросы к базе данных для повышения производительности
- разрабатывать хранимые процедуры и триггеры для баз данных;
- *разрабатывать необходимые для различных групп пользователей представления*
- разрабатывать объекты базы данных, такие как таблицы, индексы и связи между ними;
- программировать и создавать хранимые процедуры, функции и триггеры для обработки данных;
- управлять данными в базе данных, включая ввод, обновление и удаление данных;
- оптимизировать запросы и проводить мониторинг производительности базы данных;
- работать с NoSQL базами данных;

- использовать запросы для работы с данными в NoSQL базах данных;
- *оптимизировать производительность NoSQL баз данных.*
- устанавливать и настраивать СУБД;
- создавать и удалять базы данных;
- создавать пользователей и назначать права доступа;
- оптимизировать запросы к базе данных;
- обеспечивать безопасность баз данных;
- создавать и настраивать базы данных в соответствии с требованиями бизнеса;
- управлять транзакциями и контролировать целостность данных;
- обеспечивать безопасность и управлять доступом к данным;
- создавать и восстанавливать резервные копии данных;
- работать с индексами и оптимизировать производительность запросов;
- нормализовать базы данных и проектировать эффективные структуры данных;
- мониторить и анализировать производительность баз данных;
- *работать с нереляционными базами данных и выбирать наиболее подходящий тип базы данных для конкретной задачи*
- разрабатывать и внедрять системы защиты баз данных от несанкционированного доступа;
- разрабатывать и внедрять системы резервного копирования и восстановления баз данных;
- проводить аудит безопасности баз данных;
- устанавливать и настраивать механизмы аутентификации и авторизации пользователей;
- создавать и управлять ролями и правами доступа к данным;
- шифровать данные и обеспечивать их конфиденциальность;
- контролировать целостность данных и обнаруживать изменения;
- использовать механизмы аудита для отслеживания доступа к данным;
- использовать механизмы мониторинга для обнаружения угроз безопасности;
- создавать и управлять защищенными соединениями с базой данных;
- использовать механизмы защиты от SQL-инъекций и других видов атак;
- создавать и управлять бэкапами и резервными копиями данных;
- *обеспечивать безопасность базы данных при использовании облачных сервисов.*
- *различать логический и физический уровни;*
- *выполнять операции реляционной алгебры;*
- *строить ER-диаграммы;*
- *приводить таблицы к 3НФ;*
- *обосновывать денормализацию;*
- *создавать и модифицировать таблицы;*
- *писать запросы с фильтрацией, сортировкой, группировкой;*
- *использовать JOIN и подзапросы;*
- *использовать Redis для кэширования;*
- *писать запросы на Cypher;*
- *оценивать целесообразность NoSQL*
- *разрабатывать и применять политики RLS;*
- *настраивать динамическое маскирование;*
- *реализовывать шифрование столбцов;*
- *защищаться от SQL-инъекций;*
- *настраивать SSL/TLS; настраивать расширенное логирование;*
- *составлять план бэкапа с учетом RPO/RTO.*

ВД 2. Разработка и интеграция модулей программного обеспечения

- проектировать модули, соответствующие бизнес-задачам;
- создавать архитектурные диаграммы и документацию;
- определять структуру и интерфейсы модулей;
- анализировать требования к модулю и определять его функциональность;
- проектировать архитектуру модуля, включая выбор подходящих паттернов

проектирования и структуры данных;

- создавать диаграммы классов, последовательностей и прочих диаграмм для визуализации проектируемого модуля;
- выбирать подходящие языки программирования и технологии для реализации модуля;
- проектировать интерфейсы программного обеспечения для взаимодействия с другими модулями и системами;
- учитывать требования к масштабируемости, производительности и безопасности при проектировании модуля;
- проводить анализ и оптимизацию проектируемого модуля для повышения его эффективности и качества;
- разрабатывать модули программного обеспечения с использованием различных языков программирования и технологий;
- применять паттерны проектирования и структуры данных для создания эффективных и масштабируемых модулей;
- анализировать требования и определять функциональность модуля;
- создавать интерфейсы для взаимодействия с другими модулями и системами;
- обеспечивать безопасность, производительность и масштабируемость при разработке модулей;
- оптимизировать проектируемые модули для повышения их эффективности и качества;
- работать с системой контроля версий;
- улучшать производительность модулей, выявляя и устраняя узкие места;
- проводить анализ и мониторинг производительности приложений;
- применять инструменты для рефакторинга и оптимизации программного кода;
- интегрировать модули и компоненты, обеспечивая их взаимодействие;
- работать с API и устанавливать соединения между компонентами;
- отслеживать и устранять конфликты и ошибки интеграции;
- анализировать и определять зависимости между модулями и компонентами;
- работать с различными форматами данных и протоколами передачи данных;
- анализировать требования к программному обеспечению и составлять планы тестирования;
- создавать тестовые сценарии и тест-кейсы для проверки функциональности и соответствия требованиям;
- выполнять тестирование программного обеспечения вручную и автоматизировать процесс тестирования;
- анализировать результаты тестирования и документировать найденные ошибки;
- разрабатывать стратегии отладки и исправлять ошибки в программном обеспечении;
- выполнять модульные тесты с использованием инструментов тестирования, в том числе автоматизированного тестирования;
- использовать системы контроля дефектов ПО;
- составлять отчет о выполнении тестирования ПО;
- описывать функциональность модулей в документации;
- создавать диаграммы для иллюстрации работы модулей;
- программировать с использованием комментариев для документирования кода;
- использовать специальные метки/теги для отметки важных частей кода в документации;
- вести журнал изменений и фиксировать обновления программных модулей;
- разбивать модули на логические блоки и описывать каждый блок отдельно;
- включать в документацию особенности модулей, такие как ограничения, уязвимости или оптимальные настройки;
- проводить регулярное обновление документации при изменении модулей или добавлении нового функционала;
- строить математические модели различных практических задач и проводить анализ этих моделей;
- решать оптимизационные задачи с ограничениями;
- использовать основные численные методы решения математических задач;

- выбирать оптимальный численный метод для решения поставленной задачи;
- давать математические

характеристики точности исходной информации и оценивать точность полученного численного решения;

– разрабатывать алгоритмы и программы для решения вычислительных задач, учитывая необходимую точность получаемого результата;

- применять паттерны для абстрагирования доступа к данным;
- проектировать модули для разделения команд и запросов;
- разрабатывать модули с поддержкой версионирования API;
- использовать библиотеки для профилирования производительности кода;
- внедрять кэширование данных (in-memory, Redis) для оптимизации отклика модулей;
- применять библиотеки для расширенной валидации входных данных;
- разрабатывать кастомные middleware для логирования запросов и глобальной обработки ошибок;

– проводить нагрузочное тестирование модулей;

– выполнять рефакторинг кода с применением паттернов для улучшения поддерживаемости;

- использовать статический анализ кода для выявления запахов кода и уязвимостей;
- настраивать мониторинг состояния модулей;
- реализовывать паттерн для управления распределёнными транзакциями;
- контейнеризировать приложения и управлять многоконтейнерными средами;
- настраивать API Gateway для маршрутизации и агрегации микросервисов;
- реализовывать Service Discovery с помощью Consul или Eureka;
- настраивать асинхронное взаимодействие между микросервисами через брокеры сообщений (RabbitMQ);

– применять gRPC для высокопроизводительного синхронного взаимодействия между модулями;

- писать параметризованные модульные тесты для проверки множества сценариев;
- применять тоск-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 веб-приложений:

- проводить анкетирование и интервьюирование для выявления требований заказчика;
- оформлять техническую документацию в соответствии с нормами и стандартами;
- осуществление выбора одного из типовых решений по разработке веб-приложений;
- работы со специализированным программным обеспечением для планирования времени и организации работы с клиентами.
- разрабатывать программный код клиентской и серверной части веб-приложений;
- использовать язык разметки страниц веб-приложения;
- оформлять код программы в соответствии со стандартом кодирования;
- использовать открытые библиотеки и фреймворки;
- использовать выбранную среду программирования и средства системы;
- управлять базами данных;
- осуществлять взаимодействие клиентской и серверной частей веб приложений;
- разрабатывать код информационных систем;
- разрабатывать программный код клиентской части веб-приложений;
- оформлять код программы в соответствии со стандартом кодирования;
- использовать объектные модели веб приложений и браузера;
- разрабатывать анимацию для веб приложений для повышения его доступности и визуальной привлекательности;
- использовать основные принципы дизайна интерфейса пользователя и управления стилями, предоставляемыми наборами;
- использовать готовые компоненты и стили для эффективной и быстрой разработки интерфейса;
- способность адаптировать и настраивать стили и элементы управления для достижения желаемого визуального эффекта и соответствия дизайну
- выбирать хостинг в соответствии с параметрами веб-приложения;
- составлять сравнительную характеристику хостингов и выделенного виртуального сервера;
- понимать требования и потребности веб-приложений для выбора наиболее подходящего метода и технологии размещения;
- выполнять настройки и конфигурации серверов для обеспечения стабильной работы веб-приложений;
- способность мониторить и анализировать производительность веб-приложений для оптимизации и улучшения работы;
- подключать и настраивать системы мониторинга работы Веб-приложений и сбора статистики его использования;
- устанавливать и настраивать веб сервера, СУБД для организации работы веб-приложений;
- работать с системами Helpdesk;
- выяснять из беседы с заказчиком и понимать причины возникших аварийных ситуаций с информационным ресурсом;
- анализировать и решать типовые запросы заказчиков. выполнять регламентные процедуры по резервированию данных;
- устанавливать прикладное программное обеспечение для резервирования веб приложений;
- понимать принципы работы и архитектуры средств мониторинга состояния инфраструктуры;
- настраивать мониторинговые параметры и метрики в соответствии с требованиями и потребностями инфраструктуры;
- способность анализировать данные мониторинга и принимать действия для устранения
- выполнять отладку и тестирование программного кода (в том числе с использованием

инструментальных средств);

- выполнять оптимизацию и рефакторинг программного кода;
- кодировать на скриптовых языках программирования;
- тестировать веб-приложения с использованием тест-планов;
- применять инструменты подготовки тестовых данных;
- выбирать и комбинировать техники тестирования веб-приложений;
- работать с системами контроля версий в соответствии с регламентом использования системы контроля версий;
- выполнять проверку веб-приложения по техническому заданию
- осуществлять аудит безопасности веб приложений;
- модифицировать веб-приложение с целью внедрения программного кода по обеспечению безопасности его работы;
- способность проводить аудит безопасности веб-приложений, используя различные инструменты и методы, такие как сканирование уязвимостей, тестирование на проникновение и анализ кода;
- анализировать полученные результаты аудита и тестирования на проникновение для определения уязвимостей и рисков безопасности;
- предоставлять отчеты и рекомендации по улучшению безопасности веб-приложений на основе проведенного аудита.
- модифицировать код веб-приложения в соответствии с требованиями и регламентами поисковых систем. размещать текстовую и графическую информацию на страницах веб приложения;
- редактировать HTML-код с использованием систем администрирования. Проверять HTML-код на соответствие отраслевым стандартам;
- способность анализировать и оптимизировать контент веб-приложений с учетом требований поисковых систем;
- использовать инструменты для анализа ключевых слов, анализа конкурентов и мониторинга позиций в поисковой выдаче;
- разрабатывать и реализовывать SEO-стратегии для повышения видимости веб-приложений в поисковых системах.
- подключать и настраивать системы мониторинга работы Веб-приложений и сбора статистики его использования;
- составлять отчет по основным показателям использования Веб-приложений (рейтинг, источники и поведение пользователей, конверсия и др.);
- способность настроить сбор статистики о работе веб-приложений, используя различные инструменты и технологии, такие как мониторинг системы, журналы сервера, инструменты аналитики и т.д.;
- анализировать собранную статистику для выявления проблем и оптимизации производительности веб-приложений;
- умение предоставлять отчеты и рекомендации по улучшению работы веб-приложений на основе собранной статистики;
- подключать и настраивать системы мониторинга работы Веб-приложений и сбора статистики его использования;
- работать с системами продвижения веб приложений;
- публиковать информации о веб приложении в специальных справочниках и каталогах;
- осуществлять подбор и анализ ключевых слов и фраз для соответствующей предметной области с использованием специализированных программных средств;
- составлять тексты, включающие ссылки на продвигаемый сайт, для размещения на сайтах партнеров;
- осуществлять оптимизацию приложений с целью повышения его рейтинга в сети интернет;
- умение разрабатывать и реализовывать стратегии продвижения приложений, учитывая цели бизнеса и потребности целевой аудитории;
- проводить маркетинговые исследования для определения целевой аудитории и

конкурентной среды;

- создавать качественный контент для привлечения и удержания пользователей, включая описания приложения, видео обзоры, блоги и социальные медиа публикации;
- анализировать эффективность мероприятий по продвижению и оптимизировать стратегию на основе полученных результатов.
- использовать AI-ассистентов программирования (GitHub Copilot, ChatGPT/Codeium) для генерации кода, автодополнения и рефакторинга;
- работать с системами контроля версий (Git) с использованием Git Flow и стратегий ветвления;
- разрабатывать компоненты веб-интерфейса с использованием современных meta-frameworks (Next.js/Nuxt) для SSR/SSG;
- применять GraphQL и RESTful API для эффективного обмена данными между клиентом и сервером;
- контейнеризировать приложения с помощью Docker и управлять оркестрацией через Docker Compose / Kubernetes;
- настраивать CI/CD пайплайны (GitLab CI, GitHub Actions) для автоматизации тестирования и деплоя;
- проводить нагрузочное тестирование (JMeter, k6) и профилирование кода;
- внедрять лучшие Web Vitals практики (оптимизация LCP, FID, CLS) и серверный рендеринг;
- внедрять практики DevSecOps (запуск сканеров безопасности на этапе commit / pull request);
- настраивать защиту CI/CD пайплайнов и проверку SBOM (состава зависимостей);
- проводить аудит доступности (a11y) в соответствии со стандартом WCAG 2.1;
- оптимизировать приложения с учетом требований российских импортозамещенных стеков (Astra Linux, PostgreSQL и др.)

знать:

ВД 1. Разработка, администрирование и защита баз данных

- основные положения теории баз данных, хранилищ данных, баз знаний;
- основные принципы структуризации и нормализации базы данных;
- основные принципы построения концептуальной, логической и физической модели данных;
- методы описания схем баз данных в современных системах управления базами данных;
- структуру данных систем управления базами данных, основные понятия и принципы проектирования баз данных;
- структуру реляционной базы данных;
- язык SQL и особенности его реализации в различных системах управления базами данных;
- оптимизацию производительности баз данных
- принципы безопасности хранения данных
- основы реляционной модели данных
- язык SQL и его основные команды
- принципы нормализации баз данных
- принципы работы с различными СУБД
- общий подход к организации представлений, таблиц, индексов и кластеров;
- методы организации целостности данных;
- способы контроля доступа к данным и управления привилегиями
- основные принципы создания объектов базы данных;
- синтаксис и основные приемы работы с SQL;
- методы оптимизации запросов и повышения производительности базы данных;
- основные принципы управления данными и обслуживания базы данных;
- основные принципы работы NoSQL баз данных и их моделей данных;

- преимущества и недостатки NoSQL технологий по сравнению с реляционными базами данных;
- методы оптимизации производительности NoSQL баз данных;
- основные принципы управления данными и обслуживания NoSQL баз данных.
- архитектуру СУБД;
- основные принципы администрирования баз данных;
- методы мониторинга и оптимизации работы баз данных;
- принципы резервного копирования и восстановления баз данных;
- методы защиты баз данных от внешних угроз;
- особенности работы с различными СУБД;
- язык SQL (Structured Query Language);
- управление транзакциями и контроль целостности данных;
- управление доступом и безопасностью баз данных;
- резервное копирование и восстановление данных;
- оптимизацию производительности баз данных;
- работу с индексами и оптимизация запросов;
- мониторинг и анализ производительности;
- принципы работы с реляционными базами данных;
- принципы работы с нереляционными базами данных
- методы защиты баз данных от несанкционированного доступа;
- методы создания и восстановления резервных копий баз данных;
- особенности работы с различными типами СУБД;
- методы проведения аудита безопасности баз данных;
- принципы криптографии и методов шифрования данных;
- стандарты и протоколы безопасности, таких как SSL/TLS, SSH, Kerberos и др.;
- методы аутентификации и авторизации пользователей, включая использование паролей, сертификатов и биометрических данных;
- методы контроля доступа, включая создание ролей и групп пользователей, управление правами доступа и аудит доступа к данным;
- методы обнаружения и предотвращения атак, включая защиту от SQL-инъекций, DoS/DDoS-атак и других угроз безопасности;
- методы мониторинга и анализа журналов событий для обнаружения угроз безопасности и анализа производительности базы данных;
- методы создания и управления защищенными соединениями с базой данных, включая VPN-туннели и SSL-шифрование;
- методы создания и управления бэкапами и резервными копиями данных, включая использование инкрементальных и дифференциальных бэкапов;
- методы обеспечения безопасности базы данных при использовании облачных сервисов, включая защиту от утечки данных и управление доступом к облачным ресурсам;
- законодательство и стандарты безопасности, такие как GDPR, HIPAA, PCI DSS и др.
- *основные понятия теории БД;*
- *принципы логической и физической независимости;*
- *классификацию СУБД;*
- *типы моделей данных;*
- *операции реляционной алгебры;*
- *этапы проектирования; правила построения ER-диаграмм;*
- *определения нормальных форм;*
- *синтаксис DDL, DML, SELECT;*
- *типы JOIN;*
- *синтаксис подзапросов;*
- *агрегатные функции;*
- *ограничения целостности;*
- *типы данных Redis;*
- *паттерны кэширования;*

- язык *Cypher*;
- *CAP-теорему*.
- механизмы изоляции данных на уровне строк (*RLS*);
- методы маскирования конфиденциальных данных (статические и динамические);
- требования законодательства к защите ПДн;
- векторы атак на БД (*SQL injection, DoS*);
- методы шифрования (*AES-256, TLS*); стандарты (*152-ФЗ, GDPR, PCI DSS*);
- инструменты аудита (*pgaudit*).

ВД 2. Разработка и интеграция модулей программного обеспечения

- основные принципы проектирования модулей программного обеспечения;
- языки программирования и технологии для реализации модулей;
- паттерны проектирования и структуры данных для создания эффективных и масштабируемых модулей;
- методы анализа требований и способов определения функциональности модуля;
- принципы создания интерфейсов для взаимодействия с другими модулями и системами;
- принципы обеспечения безопасности, производительности и масштабируемости при проектировании модулей;
- методы анализа и оптимизации проектируемых модулей для повышения их эффективности и качества;
- язык программирования, основные конструкции, синтаксис;
- паттерны проектирования;
- структуры данных;
- принципы создания интерфейсов для взаимодействия с другими модулями и системами, таких как *REST API, SOAP*;
- работу с инструментальным программным обеспечением;
- методы оптимизации кода и алгоритмов;
- эффективные алгоритмы и структуры данных для повышения производительности;
- многопоточность в программных модулях;
- методы оптимизации сетевых протоколов для ускорения обмена данными;
- кэширование данных;
- управление памятью;
- техники повышения производительности программного обеспечения; общие принципы функционирования аппаратных, программных и программно-аппаратных средств администрируемой информационно-коммуникационной системы;
- международные стандарты локальных вычислительных сетей;
- методы и подходы к интеграции модулей и компонентов;
- принципы версионирования и управления изменениями при интеграции;
- принципы безопасности при интеграции модулей и компонентов;
- принципы и методы тестирования программного обеспечения;
- основы программирования и архитектуры программного обеспечения;
- основы баз данных и *SQL*-запросов;
- инструменты для автоматизации тестирования;
- основы разработки и отладки программного обеспечения на разных языках программирования;
- понятие дефекта программного обеспечения;
- критерии качества ПО;
- виды и типы тестирования ПО;
- техники ручного тестирования;
- техники автоматизированного тестирования;
- жизненный цикл дефекта ПО;
- принципы работы в системе контроля дефектов;
- основные понятия о качестве ПО;
- стандарты технической документации;

- принципы документирования программного обеспечения;
- инструменты для создания технической документации и комментирования кода;
- модели процесса разработки программного обеспечения
- основные методы решения задач линейного программирования, нелинейного программирования, системы массового обслуживания
- методы хранения чисел в памяти электронно-вычислительной машины (далее – ЭВМ) и действия над ними, оценку точности вычислений;
- методы решения основных математических задач – интегрирования, дифференцирования, решения линейных и трансцендентных уравнений и систем уравнений с помощью ЭВМ;
- принципы проектирования *REST API*, *gRPC*, *GraphQL*;
- принципы версионирования *API* (*URL*, *Header*, *Media Type*);
- методы профилирования кода с помощью *MiniProfiler* и *BenchmarkDotNet*;
- методы кэширования данных (*in-memory*, *Redis*);
- методы нагрузочного тестирования (*NBomber*, *JMeter*);
- инструменты контейнеризации (*Docker*, *Docker Compose*);
- инструменты для статического анализа кода (*SonarQube*, *NDepend*);
- инструменты для управления секретами (*Vault*, *Azure Key Vault*);
- инструменты для оркестрации (*Kubernetes*, *Minikube*);
- асинхронное взаимодействие (*async/await*, *Task Parallel Library*);
- распределённое кэширование с *Redis*;
- микросервисная архитектура: синхронное (*REST*, *gRPC*) и асинхронное (*RabbitMQ*, *Kafka*) взаимодействие;
- принципы работы *API Gateway* (*Ocelot*) и *Service Discovery* (*Consul*, *Eureka*);
- основы протокола *gRPC* и формата *Protobuf*;
- принципы работы брокеров сообщений (*RabbitMQ*, очереди, обменники, *Dead Letter Queue*);
- основы *SignalR* для двусторонней связи в реальном времени;
- принципы работы распределённой трассировки (*OpenTelemetry*, *Jaeger*);
- принципы централизованного логирования (*Serilog*, *Seq*, *ELK*);
- принципы мониторинга метрик (*Prometheus*, *Grafana*);
- принципы контейнеризации и оркестрации микросервисов;
- принципы *mTLS* и *Service Mesh* для безопасного межсервисного взаимодействия;
- принципы обеспечения отказоустойчивости (*Health Checks*, *Circuit Breaker*, *Polly*);
- инструменты для модульного тестирования (*xUnit*, *NUnit*, *MSTest*);
- библиотеки для *mock*-объектов (*Moq*, *NSubstitute*);
- инструменты для интеграционного тестирования (*WebApplicationFactory*, *TestContainers*);
- методы расширенной отладки (условные точки останова, *tracemarks*, 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 веб-приложений:

- инструменты и методы выявления требований заказчика к веб-приложению;
- типовые решения по разработке веб-приложений;
- нормы и стандарты оформления технической документации;
- принципы проектирования и разработки информационных систем.
- языки программирования и разметки для разработки клиентской и серверной части веб-приложений;
 - принципы работы объектной модели веб-приложений и браузера;
 - основы технологии клиент-сервер;
 - технологии разработки серверной части;
 - особенности отображения веб приложений в размерах рабочего пространства устройств;
 - особенности отображения элементов ИР в различных браузерах;
 - особенности выбранной среды программирования и системы управления базами данных;
 - языки программирования и разметки для разработки клиентской и серверной части веб приложений;
- принципы работы объектной модели веб-приложений и браузера;
- технологии для разработки анимации;
- способы манипуляции элементами страницы веб-приложения;
- виды анимации и способы ее применения;
- знакомство с существующими наборами стилей, такими как Bootstrap, Foundation, Material UI и другие;
- понимание основных концепций и возможностей предоставляемых наборами стилей и элементов управления;
- знание CSS и JavaScript для настройки и расширения стилей и элементов управления в выбранных наборах
 - характеристики, типы и виды хостингов;
 - методы и способы передачи информации в сети Интернет;
 - устройство и работу хостинг-систем;
 - различные методы и технологии размещения веб-приложений, таких как виртуализация (VMware, Hyper-V), контейнеризация (Docker, Kubernetes), облачные платформы (AWS, Azure) и т.д.;
- принципы работы веб-серверов, баз данных и других необходимых компонентов для размещения веб-приложений;
- методы безопасности и защиты данных при размещении веб-приложений в сети;
- основные показатели использования Веб-приложений и способы их анализа;
- регламенты работ по резервному копированию и развертыванию резервной копий веб-приложений. способы и средства мониторинга работы веб-приложений;
- методы развертывания веб-служб и серверов;
- принципы организации работы службы технической поддержки;
- общие основы решения практических задач по созданию резервных копий;
- основные функциональные возможности и инструменты средств мониторинга, такие как Zabbix, Observium, Nakt Heartbeat и других;

- принципы сбора и анализа данных мониторинга для выявления проблем и прогнозирования производительности инфраструктуры;
- методы настройки и оптимизации средств мониторинга для достижения максимальной эффективности и точности данных.
- сетевые протоколы и основы web-технологий;
- современные методики тестирования;
- эргономику пользовательских интерфейсов;
- основные принципы отладки и тестирования программных продуктов;
- методы организации работы при проведении процедур тестирования;
- возможности используемой системы;
- контроль версий и вспомогательных инструментальных программных средств для обработки исходного текста программного кода;
- регламент использования системы контроля версий;
- предметную область проекта для составления тест-планов
- источники угроз информационной безопасности и меры по их предотвращению;
- регламенты и методы разработки безопасных веб-приложений;
- различные инструменты и методы для проведения аудита безопасности веб-приложений, такие как сканеры уязвимостей (Nessus, OpenVAS), инструменты тестирования на проникновение (Metasploit, Burp Suite) и анализ кода (SonarQube);
- основные уязвимости и риски безопасности веб-приложений, такие как инъекции, межсайтовый скриптинг, подделка запросов между сайтами и т.д.;
- знание методов и рекомендаций по устранению уязвимостей и повышению безопасности веб-приложений на основе результатов аудита.
- особенности работы систем управления сайтами;
- принципы функционирования поисковых сервисов и особенности оптимизации Веб-приложений под них (SEO);
- методы оптимизации Веб-приложений под социальные медиа (SMO);
- основные правила и нормы подготовки информации для поисковых систем, таких как использование мета-тегов, оптимизация заголовков и описаний страниц, использование ключевых слов и т.д.;
- принципы работы поисковых систем и алгоритмов ранжирования;
- современные методы и инструменты для анализа и оптимизации контента веб-приложений;
- основные принципы разработки и реализации SEO-стратегий для повышения видимости веб-приложений в поисковых системах.
- основные показатели использования;
- веб-приложения и способы их анализа;
- различные методы и инструменты для сбора статистики о работе веб-приложений, такие как мониторинг систем (Nagios, Zabbix), аналитические инструменты (Google Analytics, ELK Stack) и инструменты профилирования кода (Xdebug, Blackfire);
- основные метрики и показатели производительности веб-приложений, таких как время отклика, пропускная способность, использование ресурсов и т.д.;
- методы оптимизации и улучшения производительности веб-приложений на основе анализа собранной статистики;
- принципы функционирования поисковых сервисов;
- виды и методы расчета индексов цитируемости веб-приложений (ТИЦ, ВИЦ);
- стратегии продвижения веб-приложений в сети Интернет;
- виды поисковых запросов пользователей в интернете;
- программные средства и платформы для подбора ключевых словосочетаний, отражающих специфику сайта;
- инструменты сбора и анализа поисковых запросов;
- основные принципы маркетинга и продвижения приложений;
- целевую аудиторию и конкурентную среду в сфере приложений;
- различные инструменты и платформы для создания и оптимизации контента, таких как

WordPress;

- основные методы рекламы и продвижения в интернете, включая контекстную рекламу, рекламу в социальных сетях и партнерские программы;
- методы анализа эффективности мероприятия по продвижению и оптимизации стратегии на основе полученных результатов.
- *принципы работы композитной (Composable) архитектуры (независимость слоев контента, логики и данных);*
- *способы интеграции и промптинга AI-моделей в веб-приложения (OpenAI API и аналоги);*
- *современные методологии гибкой разработки (Agile/Scrum) и управление проектами в web;*
- *основы Site Reliability Engineering (SRE): метрики DORA (частота деплоев, время восстановления) и SLA/SLO;*
- *принципы работы Serverless архитектур (Yandex Cloud Functions, AWS Lambda) и Edge Computing;*
- *механизмы кэширования (Redis, CDN) и оптимизация запросов к БД;*
- *принципы модели Secure-by-design (безопасность не «нашлепка», а архитектурное решение);*
- *особенности ранжирования Яндекса и Google: влияние AI-контента и E-E-AT;*
- *методы защиты от автоматических атак с использованием ИИ и современные методы OWASP Top 10*

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 программы учебной практики:

Всего 360 часов,

в том числе:

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

2. РЕЗУЛЬТАТЫ ПРАКТИКИ

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

общих компетенций (ОК):

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

профессиональных компетенций (ПК):

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 веб-приложений
ПК 3.1.	Разрабатывать техническое задание на веб-приложение в соответствии с требованиями заказчика
ПК 3.2.	Разрабатывать веб-приложения в соответствии с техническим заданием
ПК 3.3.	Осуществлять техническое сопровождение и восстановление веб-приложений в соответствии с техническим заданием
ПК 3.4.	Производить тестирование разработанного веб-приложения
ПК 3.5.	Осуществлять аудит безопасности веб-приложения в соответствии с регламентом по безопасности
ПК 3.6.	Модернизировать веб-приложения с учетом правил и норм подготовки информации для поисковых систем
ПК 3.7.	Реализовывать мероприятия по продвижению приложения

3. ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН И СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ

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

2	Разработка логической и физической модели базы данных	2.1	Построение инфологической модели Преобразование концептуальной модели в инфологическую (детализация атрибутов, доменов, ограничений).	2	ОК01 – 05, ОК07, ОК09	ПК 1.1 – 1.2	Экспертная оценка выполнения практических заданий. Дифференцированный зачет
		2.2	Нормализация до 3НФ Приведение таблиц к 1НФ, 2НФ, 3НФ. Устранение транзитивных зависимостей и дублирования.	2	ОК01 – 05, ОК07, ОК09	ПК 1.1 – 1.2	
		2.3	Построение физической модели Выбор типов данных, определение первичных и внешних ключей, проектирование индексов.	2	ОК01 – 05, ОК07, ОК09	ПК 1.1 – 1.2	
		2.4	Документирование схемы ER Создание итоговой ER-диаграммы, описание таблиц, атрибутов и связей в формате документации.	2	ОК01 – 05, ОК07, ОК09	ПК 1.1 – 1.2	
		Итого		8			

Практический опыт:

- установки и настройки СУБД
- создания и удаления баз данных
- создания таблиц базы данных с определением структуры и типов данных для каждого атрибута
- определения первичных и внешних ключей для установления связей между таблицами

3	Реализация базы данных в реляционной СУБД	3.1	Установка и первичная настройка СУБД Установка PostgreSQL и MySQL, настройка конфигурационных файлов, запуск и подключение.	2	ОК01 – 05, ОК07, ОК09	ПК 1.1 – 1.2	Экспертная оценка выполнения практических заданий. Дифференцированный зачет
		3.2	Создание базы данных и схемы Команды CREATE DATABASE, создание пользовательских схем, настройка кодировки и владельцев.	2	ОК01 – 05, ОК07, ОК09	ПК 1.1 – 1.2	
		3.3	Создание таблиц с ограничениями CREATE TABLE, типы данных, NOT NULL, DEFAULT, CHECK, первичные и внешние ключи.	2	ОК01 – 05, ОК07, ОК09	ПК 1.1 – 1.2	
		3.4	Верификация структуры БД Проверка созданных таблиц, корректности связей и	2	ОК01 – 05, ОК07,	ПК 1.1 – 1.2	

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

	запросов и анализ производительности		B-tree, hash, partial, composite индексы. Анализ использования индексов в запросах.		OK07, OK09		оценка выполнения практических заданий. Дифференцированный зачет
		5.2	Чтение планов выполнения (EXPLAIN) <i>EXPLAIN, EXPLAIN ANALYZE, анализ seq scan, index scan, join strategies (nested loop, hash join, merge join).</i>	2	OK01 – 05, OK07, OK09	ПК 1.1 – 1.2	
		5.3	Оптимизация сложных SELECT-запросов Переписывание подзапросов в JOIN, использование CTE, оптимизация сортировки и группировки.	2	OK01 – 05, OK07, OK09	ПК 1.1 – 1.2	
		5.4	Ручная настройка оптимизатора <i>Настройка work_mem, shared_buffers, effective_cache_size. Принудительные хинты, переопределение плана.</i>	2	OK01 – 05, OK07, OK09	ПК 1.1 – 1.2	
		Итого		8			

Практический опыт:

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

6	Работа с NoSQL базами данных	6.1	Установка и настройка MongoDB / Redis Запуск NoSQL СУБД, базовая конфигурация, подключение клиента.	2	OK01 – 05, OK07, OK09	ПК 1.1 – 1.2	Экспертная оценка выполнения практических заданий. Дифференцированный зачет
		6.2	Создание документо-ориентированной БД Работа с коллекциями, документами (JSON/BSON). Проектирование денормализованных моделей.	2	OK01 – 05, OK07, OK09	ПК 1.1 – 1.2	
		6.3	CRUD-запросы в NoSQL Выполнение find(), insert(), update(), delete(), агрегация (aggregate pipeline), map-reduce.	2	OK01 – 05, OK07, OK09	ПК 1.1 – 1.2	

		6.4	JSON/XML в реляционных БД (гибрид) Типы JSONB в PostgreSQL, индексирование JSON, извлечение данных, сравнение с чистыми NoSQL.	2	OK01 – 05, OK07, OK09	ПК 1.1 – 1.2	
		6.5	Индексация и оптимизация NoSQL Создание индексов, анализ медленных запросов, explain в NoSQL.	2	OK01 – 05, OK07, OK09	ПК 1.1 – 1.2	
		6.6	Шардирование в NoSQL Выбор ключа шардирования, распределение данных, rebalancing, влияние на запросы.	2	OK01 – 05, OK07, OK09	ПК 1.1 – 1.2	
		Итого		12			

МДК.01.02. Управление базами данных

Практический опыт:

- создания пользователей и назначения прав доступа
- документирования прав доступа и безопасности БД, включая учетные записи пользователей и их роли
- резервного копирования баз данных
- восстановления баз данных

7	Администрирование базы данных: управление доступом и резервное копирование	7.1	Создание пользователей и ролей CREATE USER, CREATE ROLE, управление атрибутами (LOGIN, SUPERUSER, PASSWORD).	2	OK01 – 05, OK07, OK09	ПК 1.3 – 1.5	Экспертная оценка выполнения практических заданий. Дифференцированный зачет
		7.2	Назначение прав доступа (GRANT/REVOKE) Таблицы, схемы, представления, процедуры. Принцип минимальных привилегий.	2	OK01 – 05, OK07, OK09	ПК 1.3 – 1.5	
		7.3	Документирование политик доступа Составление матрицы прав, описание ролей и их полномочий в формате документации.	2	OK01 – 05, OK07, OK09	ПК 1.3 – 1.5	
		7.4	Резервное копирование и восстановление pg_dump, pg_restore (или mysqldump). Полные и инкрементные бэкапы, PITR (point-in-time recovery).	2	OK01 – 05, OK07, OK09	ПК 1.3 – 1.5	
		Итого		8			

Практический опыт:

– использования стандартных методов защиты объектов базы данных – разработки и внедрения систем защиты баз данных от несанкционированного доступа – аудита безопасности баз данных – <i>миграции и синхронизации данных между различными СУБД (реляционными и NoSQL), включая ETL-процессы и преобразование структур данных</i>							
8	Обеспечение безопасности базы данных	8.1	Шифрование данных Шифрование на уровне столбцов (pgcrypto), TDE (Transparent Data Encryption), шифрование соединений (SSL/TLS).	2	OK01 – 05, OK07, OK09	ПК 1.3 – 1.5	Экспертная оценка выполнения практических заданий. Дифференцированный зачет
		8.2	Защита от SQL-инъекций и привилегий Использование параметризованных запросов, хранимых процедур, ограничение прав.	2	OK01 – 05, OK07, OK09	ПК 1.3 – 1.5	
		8.3	Аудит безопасности Включение логирования (pgAudit), анализ логов доступа, настройка аудита SELECT/UPDATE/DELETE.	2	OK01 – 05, OK07, OK09	ПК 1.3 – 1.5	
		8.4	Безопасная миграция между СУБД <i>Миграция PostgreSQL в Oracle / MySQL в MongoDB с соблюдением политик безопасности и целостности.</i>	2	OK01 – 05, OK07, OK09	ПК 1.3 – 1.5	
		Итого		8			
Практический опыт: – мониторинга и обслуживания NoSQL баз данных, включая резервное копирование и восстановление данных. – оптимизации запросов к базе данных (обслуживание) – <i>написания автоматизированных тестов для хранимых процедур, функций и триггеров с интеграцией в CI/CD pipeline</i>							
9	Мониторинг и обслуживание базы данных	9.1	Мониторинг производительности Системные таблицы, pg_stat_activity, slow query log, метрики (CPU, IO, connections).	2	OK01 – 05, OK07, OK09	ПК 1.3 – 1.5	Экспертная оценка выполнения практических заданий. Дифференцированный зачет
		9.2	Обслуживание (VACUUM, ANALYZE) VACUUM, VACUUM FULL, AUTOVACUUM, обновление статистики ANALYZE.	2	OK01 – 05, OK07, OK09	ПК 1.3 – 1.5	
		9.3	Резервное копирование и восстановление NoSQL	2	OK01 – 05,	ПК 1.3 – 1.5	

			mongodump/mongorestore, Redis RDB/AOF, стратегии восстановления в NoSQL.		OK07, OK09		
		9.4	Автоматизированное тестирование объектов БД pgTAP, написание тестов для функций и триггеров, интеграция в CI/CD, проверка бизнес-логики.	2	OK01 – 05, OK07, OK09	ПК 1.3 – 1.5	
		Итого		8			

Практический опыт:

- создания индексов для оптимизации запросов и повышения производительности
- оптимизации запросов для повышения производительности системы
- документирования схемы базы данных, включая диаграммы ER и описания таблиц
- документирования прав доступа и безопасности базы данных, включая учетные записи пользователей и их роли
- разработки и внедрения систем резервного копирования и восстановления баз данных
- миграции и синхронизации данных между различными СУБД (реляционными и NoSQL), включая ETL-процессы и преобразование структур данных
- проектирования и реализации шардирования (горизонтального масштабирования) для NoSQL и реляционных баз данных с выбором ключа шардирования и настройкой маршрутизации запросов
- написания автоматизированных тестов для хранимых процедур, функций и триггеров с интеграцией в CI/CD pipeline
- работы с JSON/XML в реляционных базах данных и гибридными подходами (реляционно-документное хранение), включая индексирование полуструктурированных данных
- анализа планов выполнения запросов и ручной настройки параметров оптимизатора СУБД для повышения производительности

10	Выполнение индивидуального задания (комплексная сквозная задача)	10.1	Постановка сквозной задачи Формулировка предметной области (например, интернет-магазин, логистика, библиотека). Выдача требований. <i>Определения требований к миграции данных между различными СУБД на этапе постановки задачи</i>	2	OK01 – 05, OK07, OK09	ПК 1.3 – 1.5	Экспертная оценка выполнения практических заданий. Дифференцированный зачет
		10.2	Анализ и концептуальная модель Самостоятельное выделение сущностей, связей, построение ER-диаграммы. <i>Анализ возможности использования гибридного подхода (реляционная и документная модели) уже на концептуальном уровне</i>	2	OK01 – 05, OK07, OK09	ПК 1.3 – 1.5	
		10.3	Инфологическая и физическая модели	2	OK01 – 05,	ПК 1.3 – 1.5	

			Проектирование таблиц, нормализация, выбор типов данных, ключей. <i>Проектирование шардирования для NoSQL-части будущей системы при физическом моделировании</i>		OK07, OK09		
		10.4	Создание реляционной БД. Разработка процедур и функций Реализация структуры в СУБД, добавление индексов и ограничений. <i>Добавление JSON/JSONB-полей в реляционные таблицы для гибридного хранения полуструктурированных данных. Бизнес-логика на стороне БД (расчеты, агрегаты, проверки). Написание автоматизированных тестов для разработанных хранимых функций с использованием pgTAP</i>	2	OK01 – 05, OK07, OK09	ПК 1.3 – 1.5	
		10.5	Создание триггеров и представлений. Оптимизация запросов и индексация Автоматизация логики, материализованные представления для отчетов. <i>Разработка триггеров для аудита изменений в JSONB-полях и документных коллекциях. Написание сложных запросов, анализ EXPLAIN, подбор индексов. Анализ планов выполнения запросов с ручной настройкой параметров оптимизатора СУБД для самых медленных запросов сквозной задачи</i>	2	OK01 – 05, OK07, OK09	ПК 1.3 – 1.5	
		10.6	Разработка NoSQL-части (документы) Хранение неструктурированных данных (JSON/BSON), связь с реляционной БД. <i>Реализация шардирования для NoSQL-базы данных с выбором ключа шардирования и проверкой распределения данных</i>	2	OK01 – 05, OK07, OK09	ПК 1.3 – 1.5	
		10.7	Гибридные запросы (SQL и NoSQL) Использование JSONB-полей, извлечение данных, агрегация. <i>Извлечение и агрегация данных</i>	2	OK01 – 05, OK07, OK09	ПК 1.3 – 1.5	

			<i>одновременно из реляционных таблиц и JSONB-полей с индексированием JSON-структур</i>				
		10.8	Безопасность и пользователи. Резервное копирование и восстановление Создание ролей, политики доступа, шифрование чувствительных данных. <i>Миграции пользователей и ролей при гипотетическом переносе части данных на другую СУБД (безопасная миграция).</i> Настройка автоматических бэкапов, тестовое восстановление. <i>Разработка сценария резервного копирования гибридной системы (реляционная СУБД и NoSQL) с проверкой согласованности</i>	2	OK01 – 05, OK07, OK09	ПК 1.3 – 1.5	
		10.9	Мониторинг и обслуживание Настройка slow log, VACUUM, анализ производительности в нагрузке. <i>Использование автоматизированных тестов для мониторинга корректности работы триггеров и процедур после обслуживания</i>	2	OK01 – 05, OK07, OK09	ПК 1.3 – 1.5	
		10.10	Автоматизированные тесты. Документирование полной схемы Написание тестов для ключевых процедур и триггеров. <i>Полный цикл написания тестов для хранимых процедур, функций, триггеров и JSONB-операций с интеграцией в имитацию CI/CD.</i> ER-диаграммы, описание таблиц, ролей, процедур, политик безопасности. <i>Документирование стратегии шардирования и планов миграции между СУБД как части итоговой отчётной документации</i>	2	OK01 – 05, OK07, OK09	ПК 1.3 – 1.5	
		10.11	Защита и аудит. Сдача проекта Настройка аудита, проверка логов, моделирование НСД и его блокировка. <i>Настройка аудита доступа к JSONB-полям и документным коллекциям с</i>	2	OK01 – 05, OK07, OK09	ПК 1.3 – 1.5	

			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				
		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 программного обеспечения с учётом технического задания	1.1	Анализ требований заказчика и технического задания Методы сбора и анализа требований, функциональные и нефункциональные требования, формализация требований к модулям	2	ОК01 – 05, ОК07, ОК09	ПК 2.1. – 2.2.	Экспертная оценка 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 заданий. Дифференцированный зачет	
		2.2	Реализация бизнес-логики модуля Паттерны организации кода в модуле (MVC, чистая архитектура), обработка ошибок, логирование	2	ОК01 – 05, ОК07, ОК09	ПК 2.3. – 2.4.		
		2.3	Объектно-ориентированное программирование в модулях Классы, объекты, инкапсуляция, наследование, полиморфизм на примере модульной системы	2	ОК01 – 05, ОК07, ОК09	ПК 2.3. – 2.4.		
		2.4	Структурное программирование в модулях Процедурная декомпозиция, функции, модули без	2	ОК01 – 05, ОК07,	ПК 2.3. – 2.4.		

			ООП, управление потоком выполнения		ОК09		
		2.5	Оптимизация кода и алгоритмов Асимптотическая сложность, профилирование, оптимизация циклов, структур данных, памяти	2	ОК01 – 05, ОК07, ОК09	ПК 2.3. – 2.4.	
		2.6	Интеграция модулей в единое решение Сборка системы, разрешение зависимостей, конфигурирование, точки расширения (плагины)	2	ОК01 – 05, ОК07, ОК09	ПК 2.3. – 2.4.	
		2.7	Мониторинг и анализ производительности Метрики (время отклика, пропускная способность), АРМ-инструменты, профайлеры (Py-Spy, JProfiler)	2	ОК01 – 05, ОК07, ОК09	ПК 2.3. – 2.4.	
		2.8	Практикум по созданию модуля Самостоятельная реализация модуля с учётом ТЗ, код-ревью, проверка производительности	2	ОК01 – 05, ОК07, ОК09	ПК 2.3. – 2.4.	
		2.9	Практикум по созданию модуля Самостоятельная реализация модуля с учётом ТЗ, код-ревью, проверка производительности	2	ОК01 – 05, ОК07, ОК09	ПК 2.3. – 2.4.	
		Итого		18			
		Дифференцированный зачет		6			
Итого за семестр 4				36			
СЕМЕСТР 5							
Практический опыт: – работы с API и веб-сервисами для взаимодействия между модулями – интеграции программных модулей и компонентов в единое программное решение – обеспечения совместимости и стабильности системы							
3	Работа с API и веб-сервисами для взаимодействия между модулями	3.1	Основы REST API Ресурсы, HTTP методы, статус коды, заголовки, версионирование, HATEOAS	2	ОК01 – 05, ОК07, ОК09	ПК 2.3. – 2.4.	Экспертная оценка выполнения практических заданий. Дифференцирова
		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	OK01 – 05, OK07, OK09	ПК 2.3. – 2.4.	нный зачет
		3.4	Асинхронное взаимодействие через очереди RabbitMQ, Kafka, брокеры сообщений, паттерны (request-reply, publish-subscribe)	2	OK01 – 05, OK07, OK09	ПК 2.3. – 2.4.	
		3.5	gRPC и Protocol Buffers Определение .proto файлов, генерация клиентов и серверов, потоковая передача	2	OK01 – 05, OK07, OK09	ПК 2.3. – 2.4.	
		3.6	Интеграционные платформы Apache Camel, Spring Integration, Mule ESB: маршрутизация, трансформация сообщений	2	OK01 – 05, OK07, OK09	ПК 2.3. – 2.4.	
		Итого		12			

МДК.02.01 Разработка программных модулей

Практический опыт:

- создания архитектурных диаграмм и спецификаций модулей
- определения интерфейсов и взаимодействия модулей в системе
- обеспечения совместимости и стабильности системы

4	Визуализация и описание архитектурных решений, определение интерфейсов модулей	4.1	Архитектурные диаграммы: компоненты и контейнеры C4 model (уровни Context, Container, Component), диаграммы компонентов UML	2	OK01 – 05, OK07, OK09	ПК 2.1. – 2.2.	Экспертная оценка выполнения практических заданий. Дифференцированный зачет
		4.2	Диаграммы последовательности и взаимодействия Sequence diagrams, communication diagrams, отображение обмена сообщениями между модулями	2	OK01 – 05, OK07, OK09	ПК 2.1. – 2.2.	
		4.3	Диаграмма развёртывания (Deployment diagram) Размещение модулей на узлах, физическая архитектура, сети, серверы	2	OK01 – 05, OK07, OK09	ПК 2.1. – 2.2.	
		4.4	Спецификация интерфейсов модулей Определение контрактов, входных/выходных данных,	2	OK01 – 05, OK07,	ПК 2.1. – 2.2.	

			пред- и постусловий		OK09		
		4.5	Обеспечение совместимости и стабильности системы Управление зависимостями, versioning API, обратная совместимость, SLA	2	OK01 – 05, OK07, OK09	ПК 2.1. – 2.2.	
		4.6	Документирование архитектурных решений Architecture Decision Records (ADR), шаблоны описания, обоснование решений	2	OK01 – 05, OK07, OK09	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	OK01 – 05, OK07, OK09	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	OK01 – 05, OK07, OK09	ПК 2.3. – 2.4.	
		5.3	Документирование API OpenAPI (Swagger), Redoc, генерация документации из аннотаций кода	2	OK01 – 05, OK07, OK09	ПК 2.3. – 2.4.	
		Итого		6			
		Дифференцированный зачет		6			
Итого за семестр 5				36			
СЕМЕСТР 6							
5	Создание технической документации для	5.4	Специализированное ПО для документирования Sphinx, MkDocs, Doxygen, JSDoc, настройка и генерация	2	OK01 – 05, OK07, OK09	ПК 2.3. – 2.4.	Экспертная оценка выполнения

	модулей, документирование кода и API	5.5	Документирование интерфейсов модулей UML-диаграммы в документации, описание контрактов, sequence diagrams	2	OK01 – 05, OK07, OK09	ПК 2.3. – 2.4.	практических заданий. Дифференцированный зачет
		5.6	Интеграция документации в процесс разработки CI для документации, публикация на GitHub Pages/Confluence	2	OK01 – 05, OK07, OK09	ПК 2.3. – 2.4.	
		Итого		6			

МДК.02.03 Поддержка и тестирование программных модулей

Практический опыт:

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

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

			воспроизводимых примеров		OK09		
		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	OK01 – 05, OK07, OK09	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	OK01 – 05, OK07, OK09	ПК 2.5	
		7.3	Оценка объёма тестирования и ресурсов Трудоёмкость, тестовые данные, оборудование, лицензии, риски	2	OK01 – 05, OK07, OK09	ПК 2.5	
		7.4	Подготовка тестовых платформ Установка ОС (Windows/Linux), настройка сети, установка БД и сервисов	2	OK01 – 05, OK07, OK09	ПК 2.5	
		7.5	Настройка тестовой среды и аппаратных средств Виртуализация (VirtualBox/VMware), контейнеризация для тестов	2	OK01 – 05, OK07, OK09	ПК 2.5	
		7.6	Unit-тестирование модулей pytest, JUnit, NUnit, моки, стабы, изоляция модуля	2	OK01 – 05, OK07, OK09	ПК 2.5	
		7.7	Интеграционное тестирование	2	OK01 – 05,	ПК 2.5	

			Тестирование связей между модулями, тестовые двойники, реальные зависимости		ОК07, ОК09		
		7.8	Выполнение тестовых процедур на тестовых данных Прогон сценариев, запись expected/actual, логирование тестов	2	ОК01 – 05, ОК07, ОК09	ПК 2.5	
		7.9	Автоматизация тестов в CI/CD GitLab CI, GitHub Actions, Jenkins, автоматический запуск и отчёты	2	ОК01 – 05, ОК07, ОК09	ПК 2.5	
		7.10	Формирование отчётности о подготовке к тестированию Test Readiness Report, план тестирования, чек-лист стенда	2	ОК01 – 05, ОК07, ОК09	ПК 2.5	
		Итого		20			
МДК.02.04 Математическое моделирование							
Практический опыт:							
– проектирования модулей ПО с учетом требований заказчика							
– применения структурного и объектно-ориентированного программирования							
– отладки и тестирования разработанных модулей							
8	Построение математической модели по заданным условиям и проверка её адекватности	8.1	Построение математической модели и проверка адекватности Формализация задачи, допущения, переменные, уравнения, граничные условия. Верификация, валидация, сравнение с эталонными данными	2	ОК01 – 05, ОК07, ОК09	ПК 2.1	Экспертная оценка выполнения практических заданий. Дифференцированный зачет
		8.2	Реализация модели в виде программного модуля Кодирование модели, экспорт интерфейса для вызова	2	ОК01 – 05, ОК07, ОК09	ПК 2.1	
		8.3	Тестирование адекватности модели Анализ чувствительности, оценка погрешности, визуализация результатов	2	ОК01 – 05, ОК07, ОК09	ПК 2.1	
		Итого		6			

МДК.02.05 Численные методы							
Практический опыт:							
– создания модулей программного обеспечения на различных языках программирования							
– оптимизации кода и алгоритмов программных модулей для увеличения производительности							
– применения структурного и объектно-ориентированного программирования							
9	Разработка алгоритмов и программ для решения вычислительных задач	9.1	Разработка вычислительных алгоритмов Численные методы (решение уравнений, интегрирование), итерационные алгоритмы	2	ОК01 – 05, ОК07, ОК09	ПК 2.3	Экспертная оценка выполнения практических заданий. Дифференцированный зачет
		9.2	Реализация программы для вычислений Кодирование алгоритма, работа с массивами, матрицами (NumPy, массивы)	2	ОК01 – 05, ОК07, ОК09	ПК 2.3	
		9.3	Оптимизация вычислительных алгоритмов Кэширование, векторизация, параллельные вычисления (multithreading, MPI)	2	ОК01 – 05, ОК07, ОК09	ПК 2.3	
		9.4	Тестирование вычислительных модулей Сравнение с аналитическими решениями, тесты на точность и устойчивость	2	ОК01 – 05, ОК07, ОК09	ПК 2.3	
		Итого		8			
МДК.02.06 Безопасность программного обеспечения							
Практический опыт:							
– тестирования программного обеспечения							
– формирования тестовых сценариев							
– выполнения тестовых процедур на тестовых данных							
10	Анализ уязвимостей программного обеспечения и проведение тестирования на проникновение	10.1	Анализ уязвимостей ПО. Тестирование на проникновение (пентест) OWASP Top 10, классификация уязвимостей, CVE, CVSS. Методологии OSSTMM/PTES, этапы, инструменты Kali Linux	2	ОК01 – 05, ОК07, ОК09	ПК 2.4. – 2.5	Экспертная оценка выполнения практических заданий. Дифференцированный зачет
		10.2	Практика пентеста модулей. Составление отчёта о пентесте Сканирование портов, перебор, инъекции, анализ	2	ОК01 – 05, ОК07, ОК09	ПК 2.4. – 2.5	

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

			уязвимости, рекомендации				
			Итого	4			
			Дифференцированный зачет	6			
Итого за семестр 6				72			
			Всего по ПМ.02	144			
ПМ.03 Проектирование и разработка веб-приложений							
СЕМЕСТР 7							
МДК.03.01 Проектирование и разработка веб-приложений							
Практический опыт: – выполнение регистрации и обработки запросов заказчика в службе технической поддержки – использование инструментальных средств контроля версий исходного кода и баз данных – определение первоначальных требований заказчика к веб-приложению и возможности их реализации – подбор оптимальных вариантов реализации задач и согласование их с заказчиком – проведение работ по резервному копированию веб-приложений; – разработка базы данных – разработка технического задания на веб-приложение в соответствии с требованиями заказчика – сбор предварительных данных для выявления требований к веб-приложению – установка и настройка веб-серверов для организации работы веб-приложений – установка и настройка СУБД для организации работы веб-приложений							
1	Сбор требований, проектирование веб-приложения и разработка ТЗ	1.1	Введение в учебную практику. Инструменты сбора требований Цели и задачи практики. Методы сбора требований: интервью, анкетирование, анализ аналогов. Работа с заказчиком.	2	ОК01 – 05, ОК07, ОК09	ПК 3.1 – 3.2 ПК 3.7	Экспертная оценка выполнения практических заданий. Дифференцированный зачет
		1.2	Анализ предметной области Изучение бизнес-процессов. Выявление функциональных и нефункциональных требований. Описание пользовательских сценариев.	2	ОК01 – 05, ОК07, ОК09	ПК 3.1 – 3.2 ПК 3.7	
		1.3	Определение требований к веб-приложению	2	ОК01 – 05,	ПК 3.1 – 3.2	

			Формулировка требований. Приоритизация (MoSCoW). Оценка реализуемости.		OK07, OK09	ПК 3.7	
		1.4	Проектирование архитектуры веб-приложения Выбор архитектурного стиля (монолит, микросервисы). Проектирование компонентов и взаимодействий.	2	OK01 – 05, OK07, OK09	ПК 3.1 – 3.2 ПК 3.7	
		1.5	Проектирование базы данных ER-диаграммы. Нормализация. Выбор СУБД. Проектирование схемы данных.	2	OK01 – 05, OK07, OK09	ПК 3.1 – 3.2 ПК 3.7	
		1.6	Проектирование пользовательского интерфейса Создание wireframes и прототипов. Принципы UX. Проектирование навигации.	2	OK01 – 05, OK07, OK09	ПК 3.1 – 3.2 ПК 3.7	
		1.7	Разработка технического задания (ТЗ) Структура ТЗ. Требования к функционалу, интерфейсу, производительности, безопасности. Согласование ТЗ.	2	OK01 – 05, OK07, OK09	ПК 3.1 – 3.2 ПК 3.7	
		1.8	Выбор технологического стека и готовых решений Обзор современных технологий (frontend, backend, БД). Выбор фреймворков, библиотек, CMS. Оценка рисков.	2	OK01 – 05, OK07, OK09	ПК 3.1 – 3.2 ПК 3.7	
		1.9	Планирование и контроль версий Введение в Git. Схемы ветвления (Git Flow, GitHub Flow). Организация репозитория для практики.	2	OK01 – 05, OK07, OK09	ПК 3.1 – 3.2 ПК 3.7	
		1.10	Резервное копирование и работа с запросами заказчика Стратегии резервного копирования. Процесс регистрации и обработки запросов в службе поддержки.	2	OK01 – 05, OK07, OK09	ПК 3.1 – 3.2 ПК 3.7	
		Итого		20			

Практический опыт:

- адаптация и настройка стилей и элементов управления с использованием CSS и JavaScript
- выполнение верстки страниц веб-приложений
- выполнение разработки информационных систем
- использование инструментальных средств контроля версий исходного кода и баз данных, учёта дефектов

- кодирование на языках веб-программирования
- настройка и конфигурация серверов для хостинга веб-приложений (ПО, сеть, безопасность)
- применение предустановленных элементов управления (кнопки, формы, меню)
- публикация веб-приложения на базе хостинга или выделенного виртуального сервера в сети Интернет
- размещение веб-приложений в сети с использованием виртуализации, контейнеризации, облачных платформ
- разработка анимационных эффектов
- разработка интерфейса пользователя
- разработка интерфейсов пользователя, используя существующие наборы стилей (Bootstrap, Foundation)
- решение проблем, связанных с размещением веб-приложений (сбой серверов, сети, безопасность)
- тестирование веб-приложений с точки зрения логической целостности
- тестирование интеграции веб-приложения с внешними сервисами и учётными системами
- умение использовать специальные готовые технические решения при разработке веб-приложений
- управление и мониторинг работы веб-приложений (доступность, производительность, резервное копирование, обновления)

2	Разработка frontend и backend-части веб-приложения	2.1	Основы вёрстки веб-страниц HTML5 семантическая вёрстка. CSS3: Flexbox, Grid. Адаптивная и резиновая вёрстка.	2	OK01 – 05, OK07, OK09	ПК 3.1 – 3.2 ПК 3.7	Экспертная оценка выполнения практических заданий. Дифференцированный зачет
		2.2	Кодирование на языках веб-программирования Основы JavaScript (ES6+). Асинхронность (Promise, async/await). Введение в TypeScript.	2	OK01 – 05, OK07, OK09	ПК 3.1 – 3.2 ПК 3.7	
		2.3	Backend-разработка: основы Основы Node.js / Python / PHP (по выбору). Обработка HTTP-запросов. Маршрутизация.	2	OK01 – 05, OK07, OK09	ПК 3.1 – 3.2 ПК 3.7	
		2.4	Разработка базы данных и работа с ней Создание схемы БД. Написание SQL-запросов (SELECT, INSERT, UPDATE, DELETE). Использование ORM.	2	OK01 – 05, OK07, OK09	ПК 3.1 – 3.2 ПК 3.7	
		2.5	Взаимодействие frontend и backend REST API. HTTP-методы, статусы. Форматы обмена данными (JSON). Fetch / Axios.	2	OK01 – 05, OK07, OK09	ПК 3.1 – 3.2 ПК 3.7	
		2.6	Разработка интерфейса пользователя Создание компонентов UI. Работа с формами,	2	OK01 – 05, OK07,	ПК 3.1 – 3.2 ПК 3.7	

			валидация. Управление состоянием.		OK09		
		2.7	Разработка анимационных эффектов CSS-анимации (transition, keyframes). JavaScript-анимации. Библиотеки анимаций.	2	OK01 – 05, OK07, OK09	ПК 3.1 – 3.2 ПК 3.7	
		2.8	Использование CSS-фреймворков (Bootstrap, Foundation) Подключение фреймворка. Сетка, компоненты, утилиты. Кастомизация.	2	OK01 – 05, OK07, OK09	ПК 3.1 – 3.2 ПК 3.7	
		2.9	Адаптация и настройка стилей Медиа-запросы. БЭМ. Настройка стилей под брендинг. Работа с препроцессорами (SASS/SCSS).	2	OK01 – 05, OK07, OK09	ПК 3.1 – 3.2 ПК 3.7	
		2.10	Установка и настройка веб-сервера и СУБД Установка Nginx / Apache. Настройка виртуальных хостов. Проксирование. Установка MySQL/PostgreSQL. Создание пользователей и БД. Настройка доступа.	2	OK01 – 05, OK07, OK09	ПК 3.1 – 3.2 ПК 3.7	
		2.11	Контейнеризация для разработки (Docker) Dockerfile, docker-compose. Запуск приложения в контейнерах.	2	OK01 – 05, OK07, OK09	ПК 3.1 – 3.2 ПК 3.7	
		2.12	Контроль версий исходного кода и БД Git: коммиты, ветки, pull request'ы. Миграции БД. Совместная работа.	2	OK01 – 05, OK07, OK09	ПК 3.1 – 3.2 ПК 3.7	
		2.13	Размещение приложения на сервере Настройка сервера (VPS). Установка ПО. Настройка сетевых параметров и базовой безопасности.	2	OK01 – 05, OK07, OK09	ПК 3.1 – 3.2 ПК 3.7	
		2.14	Интеграция с внешними сервисами Подключение API (платежи, карты, соцсети). Работа с webhook. Тестирование интеграции.	2	OK01 – 05, OK07, OK09	ПК 3.1 – 3.2 ПК 3.7	
		2.15	Обработка ошибок и логическая целостность Логирование ошибок. Транзакции БД. Проверка согласованности данных.	2	OK01 – 05, OK07, OK09	ПК 3.1 – 3.2 ПК 3.7	

		Итого		30			
МДК.03.02 Оптимизация веб-приложений							
Практический опыт: – анализ и оптимизация контента веб-приложений с учетом правил и норм подготовки информации для поисковых систем – анализ эффективности мероприятий по продвижению и оптимизация стратегии – использование современных методов и инструментов для улучшения видимости веб-приложений в поисковых системах – итоговый сбор и анализ статистики – модернизация веб-приложений с учетом правил и норм подготовки информации для поисковых систем – применение SEO-стратегий для повышения рейтинга и привлечения целевой аудитории – проведение маркетинговых исследований для определения целевой аудитории и конкурентной среды – разработка и реализация рекламных кампаний для повышения видимости приложения – разработка и реализация стратегии продвижения приложения в соответствии с целями и потребностями бизнеса – реализация мероприятий по продвижению веб-приложений в сети Интернет – сбор и предварительный анализ статистической информации о работе веб-приложений (закрепление + аналитика) – создание и оптимизация контента (описания, видеообзоры, блоги, соцмедиа)							
3	Публикация, SEO, продвижение и аналитика	3.1	Подготовка к публикации веб-приложения Финальное тестирование. Оптимизация сборки (minify, bundle). Проверка окружения.	2	ОК01 – 05, ОК07, ОК09	ПК 3.3 – 3.4	Экспертная оценка выполнения практических заданий. Дифференцированный зачет
		3.2	Публикация на хостинге / VPS Размещение приложения на реальном сервере. Настройка домена и DNS.	2	ОК01 – 05, ОК07, ОК09	ПК 3.3 – 3.4	
		3.3	Размещение с использованием облачных платформ Обзор облачных платформ (AWS, Yandex Cloud, Heroku, DigitalOcean). Деплой.	2	ОК01 – 05, ОК07, ОК09	ПК 3.3 – 3.4	
		3.4	Основы SEO для веб-приложения Принципы работы поисковых систем. Техническое SEO (мета-теги, robots.txt, sitemap, ЧПУ).	2	ОК01 – 05, ОК07, ОК09	ПК 3.3 – 3.4	
		3.5	Оптимизация контента для поисковых систем. Современные методы улучшения видимости Ключевые слова. Уникальность контента. Внутренняя	2	ОК01 – 05, ОК07, ОК09	ПК 3.3 – 3.4	

			перелинковка. Микроразметка Schema.org. Ускорение загрузки (Core Web Vitals). Mobile-first.				
		3.6	SEO-стратегии и аудит SEO Анализ конкурентов. SEO-аудит (Google Search Console, Lighthouse).	2	OK01 – 05, OK07, OK09	ПК 3.3 – 3.4	
		3.7	Маркетинговые исследования Определение целевой аудитории. Анализ конкурентной среды. Портрет пользователя.	2	OK01 – 05, OK07, OK09	ПК 3.3 – 3.4	
		3.8	Разработка стратегии продвижения Выбор каналов (SEO, контекстная реклама, соцсети, партнёрства). Бюджетирование.	2	OK01 – 05, OK07, OK09	ПК 3.3 – 3.4	
		3.9	Создание и оптимизация контента для продвижения Описания приложения, блоги, видеообзоры, публикации в социальных медиа.	2	OK01 – 05, OK07, OK09	ПК 3.3 – 3.4	
		3.10	Настройка и запуск рекламных кампаний Контекстная реклама (Яндекс.Директ / Google Ads). Таргетированная реклама в соцсетях.	2	OK01 – 05, OK07, OK09	ПК 3.3 – 3.4	
		3.11	Сбор и анализ статистики работы приложения Веб-аналитика (Яндекс.Метрика, Google Analytics). Настройка целей и событий.	2	OK01 – 05, OK07, OK09	ПК 3.3 – 3.4	
		3.12	Анализ эффективности продвижения и оптимизация KPI, воронка продаж. Отчётность. Корректировка стратегии на основе данных.	2	OK01 – 05, OK07, OK09	ПК 3.3 – 3.4	
		Итого		24			

МДК.03.03 Обеспечение безопасности веб-приложений

Практический опыт:

- анализ и интерпретация данных мониторинга для выявления проблем и улучшения производительности
- анализ полученных результатов аудита и тестирования на проникновение (слабые места, рекомендации)
- анализ собранной статистики для определения эффективности работы и выявления узких мест
- идентификация потенциальных уязвимостей и рисков безопасности веб-приложения

- использование инструментальных средств учёта дефектов в рамках безопасности
- конфигурация и настройка уведомлений и оповещений для мониторинга
- настройка и использование средств мониторинга состояния инфраструктуры (Zabbix, Observium, Heartbeat)
- обеспечение безопасной и бесперебойной работы
- осуществление аудита безопасности веб-приложения в соответствии с регламентом по безопасности
- отслеживание доступности и производительности, резервное копирование данных, обновление ПО (закрепление)
- применение методов и инструментов для анализа производительности (мониторинг систем, аналитика, профилирование кода)
- проведение тестирования на проникновение для проверки уровня защиты веб-приложения
- сбор и предварительный анализ статистической информации о работе веб-приложений
- сбор статической статистики о работе веб-приложений (время отклика, количество запросов и ошибок, использование ресурсов)
- создание и настройка мониторинговых шаблонов для отслеживания параметров и метрик инфраструктуры

4	Безопасность, тестирование и мониторинг проекта	4.1	Основы безопасности веб-приложений. Аудит безопасности по регламенту OWASP Top 10. Защита от SQL-инъекций, XSS, CSRF. HTTPS, SSL/TLS. Регламент организации. Чек-листы аудита. Документирование результатов.	2	OK01 – 05, OK07, OK09	ПК 3.5 – 3.6	Экспертная оценка выполнения практических заданий. Дифференцированный зачет
		4.2	Выявление уязвимостей и рисков Анализ угроз. Оценка критичности. Сканеры уязвимостей.	2	OK01 – 05, OK07, OK09	ПК 3.5 – 3.6	
		4.3	Тестирование на проникновение Методология пентеста. Инструменты (Burp Suite, OWASP ZAP). Проведение атак в учебной среде.	2	OK01 – 05, OK07, OK09	ПК 3.5 – 3.6	
		4.4	Анализ результатов аудита и пентеста Обработка результатов. Рекомендации по устранению. План исправлений.	2	OK01 – 05, OK07, OK09	ПК 3.5 – 3.6	
		4.5	Введение в мониторинг инфраструктуры Метрики и логи. Обзор систем мониторинга (Zabbix, Prometheus, Observium).	2	OK01 – 05, OK07, OK09	ПК 3.5 – 3.6	
		4.6	Настройка Zabbix / Observium Установка и базовая настройка. Добавление хостов. Просмотр метрик.	2	OK01 – 05, OK07, OK09	ПК 3.5 – 3.6	

		4.7	Создание шаблонов мониторинга Разработка шаблонов для веб-приложения (CPU, память, диск, кол-во запросов).	2	OK01 – 05, OK07, OK09	ПК 3.5 – 3.6	
		4.8	Настройка уведомлений и оповещений Email, Telegram, Slack-уведомления. Настройка триггеров. Эскалация.	2	OK01 – 05, OK07, OK09	ПК 3.5 – 3.6	
		4.9	Сбор и анализ метрик Время отклика, количество запросов, ошибки, использование ресурсов. Интерпретация графиков.	2	OK01 – 05, OK07, OK09	ПК 3.5 – 3.6	
		4.10	Тестирование производительности Инструменты нагрузочного тестирования (JMeter, k6). Анализ узких мест.	2	OK01 – 05, OK07, OK09	ПК 3.5 – 3.6	
		4.11	Профилирование кода и БД Поиск медленных запросов. EXPLAIN. Профилирование на backend.	2	OK01 – 05, OK07, OK09	ПК 3.5 – 3.6	
		4.12	Учёт дефектов при тестировании Системы баг-трекинга (Jira, Redmine, YouTrack). Жизненный цикл дефекта.	2	OK01 – 05, OK07, OK09	ПК 3.5 – 3.6	
		4.13	Мониторинг доступности и производительности Настройка внешнего мониторинга (UptimeRobot). Анализ SLA.	2	OK01 – 05, OK07, OK09	ПК 3.5 – 3.6	
		4.14	Резервное копирование и восстановление Настройка автоматического бекапа БД и файлов. Восстановление из бекапа.	2	OK01 – 05, OK07, OK09	ПК 3.5 – 3.6	
		Итого		28			
		Дифференцированный зачет		6			
		Всего по ПМ.03		108			
		Всего:		360			

4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ

4.1. Требования к материально-техническому обеспечению

Реализация учебной практики осуществляется на базе специализированных учебных кабинетов Института:

Лаборатория Разработки информационных систем,

оснащенная оборудованием:

– автоматизированные рабочие места на 12-15 обучающихся (процессор не ниже Core i3, оперативная память объемом не менее 8 Гб) или аналоги;

– автоматизированное рабочее место преподавателя (процессор не ниже Core i3, оперативная память объемом не менее 8 Гб) или аналоги;

– сервер в лаборатории (8-х ядерный процессор с частотой не менее 3 ГГц, оперативная память объемом не менее 16 Гб, жесткие диски общим объемом не менее 1 Тб, программное обеспечение: Windows Server 2012 или более новая версия) или выделение аналогичного по характеристикам виртуального сервера из общей фермы серверов

техническими средствами

– персональный компьютер, подключение к сети Интернет с модулем контентной фильтрации Traffic Inspector, NetPolice и YandexDNS, возможность трансляции на экран аудио и видео информации (1 шт.)

– программное обеспечение на ПК – Microsoft Windows 10, Microsoft Office (Word, Excel, PowerPoint), 7Zip, 24PDF, Яндекс Браузер (1 шт.)

– программное обеспечение общего и профессионального назначения, в том числе включающее в себя следующее ПО:

– EclipseIDEforJavaEEDevelopers,

– NETFrameworkJDK 8,

– MicrosoftVisualStudio,

– MySQLInstallerforWindows,

– SQLServerManagementStudio,

– MicrosoftSQLServerJavaConnector,

– Visual Studio Code.

– монитор (1 шт.)

– клавиатура (1 шт.)

– мышь (1 шт.)

– телевизор (1 шт.)

– кабель для подключения HDMI (1 шт.)

Требования к документации, необходимой для проведения практики:

- индивидуальное задание,

- дневник практики,

- аттестационный лист,

- отчет по практике.

Требования к учебно-методическому обеспечению практики:

- программа учебной практики,

- КТП по учебной практике,

- индивидуальное задание на учебную практику,

- методические указания к учебной практике.

4.2. Информационное обеспечение обучения

Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы.

Основные источники:

1. Веб-разработка : учебник для среднего профессионального образования / под общей редакцией О. В. Ратановой, Н. А. Ребус, А. Ю. Анисимова. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 217 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-21227-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/590627>
2. 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>
3. 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>
4. 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>
5. Диков, А. В. Клиентские технологии веб-дизайна. HTML5 и CSS3: учебное пособие / А. В. Диков. — Санкт-Петербург: Издательство Лань, 2022. — 188 с. — ISBN 978-5-8114-3822-8
6. 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
7. Емелина Е.И. Поддержка и тестирование программных модулей: учебник / Е.И. Емелина. — Москва: КНОРУС, 2024. — 272 с. — (Среднее профессиональное образование).
8. 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>
9. 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>
10. 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>
11. 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>
12. 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.
13. 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.
14. 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>

15. 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
16. Полуэктова, Н. Р. Разработка веб-приложений : учебник для среднего профессионального образования / Н. Р. Полуэктова. — 2-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 204 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-18644-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/588469>
17. 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
18. Сергеев А. Н. Создание сайтов на основе WordPress: учебное пособие для СПО / А.Н. Сергеев. - 3-е изд., стер. - Санкт-Петербург: Издательство ЛАНЬ, 2022. - 120с. ил. - Текст: непосредственный
19. 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>
20. 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>
21. 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>
22. 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>
23. 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
24. 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
25. 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
26. 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
27. 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>
28. 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>

29. 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>

30. Щербак, А. В. Информационная безопасность : учебник для среднего профессионального образования / А. В. Щербак. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 252 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-20154-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/588374>

Дополнительные источники:

34. Web-разработки в asp. Net web forms : учебник для вузов / С. Т. Гуляева, В. В. Миронов, Н. О. Котелина, И. И. Лавреш. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 134 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-19885-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/569218>

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>

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

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

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

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

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

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

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

32. ГОСТ Р ИСО/МЭК 25023-2021. Национальный стандарт Российской Федерации.

Системная и программная инженерия. Требования и оценка качества систем и программной продукции (SQuaRE). Измерения качества системы и программной продукции (утв. и введен в действие Приказом Росстандарта от 19.11.2021 N 1524-ст). - URL: <https://www.consultant.ru> - Режим доступа: Правовой сервер КонсультантПлюс. - Текст: электронный

37. Заяц, А.М., Васильев, Н.П. Проектирование и разработка WEB-приложений. Введение в frontend и backend разработку на JavaScript и node.js: Учебное пособие. Дата обращения 23.10.2024

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

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

39. 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

40. 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

41. Рабчевский, А. Н. Компьютерные сети и системы связи. Вводный курс : учебник для среднего профессионального образования / А. Н. Рабчевский. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 185 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-22195-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/600888>

42. Система дистанционного обучения “SQLTest” <https://rgty.ru/sqltest/>

43. Тузовский, А. Ф. Проектирование и разработка web-приложений : учебник для среднего профессионального образования / А. Ф. Тузовский. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 219 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-16767-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/565693>

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

45. 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

46. 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.

47. 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.

48. Чертыковцев, В. К. Проектирование интерфейсов пользователя. Человеко-машинное взаимодействие : учебник для среднего профессионального образования / В. К. Чертыковцев. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 111 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-20809-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/590007>

Интернет-ресурсы

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

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

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

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

53. Современный учебник Javascript. [Электронный ресурс] – режим доступа: <https://learn.javascript.ru>.

54. Спецификация HTML/DOM/CSS. [Электронный ресурс] – режим доступа: <https://w3.org>.

55. Справочник по HTML/CSS. [Электронный ресурс] – режим доступа: <https://webref.ru>.

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

57. Федеральный образовательный портал «Информационно -коммуникационные технологии в образовании». [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://window.edu.ru/resource/832/7832>.

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.	Экспертная оценка выполнения практических заданий. Проверка и защита отчета по практике, презентация результатов практики. Дневник, аттестационный лист Дифференцированный зачет.

		Оценка «3»: - Анализирует предметную область только 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 данных в конкретной системе управления базами данных	Оценка «5»: - Самостоятельно создает базу данных в конкретной СУБД (PostgreSQL/MySQL) с полным соответствием физической модели. - Создает таблицы, первичные и внешние ключи, индексы, связи между таблицами без ошибок. - Разрабатывает сложные хранимые процедуры, функции и триггеры для поддержки бизнес-логики. - Оптимизирует запросы с использованием EXPLAIN ANALYZE, достигая значительного прироста производительности (>30%). - Реализует базу данных на основе NoSQL технологий (MongoDB, Redis) и оптимизирует их производительность с использованием индексов (вариатив). Оценка «4»: - Создает базу данных в СУБД, но допускает незначительные отклонения от модели. - Создает таблицы и ключи, но индексы добавляет не для всех необходимых полей. - Разрабатывает процедуры и триггеры, но допускает ошибки, исправляемые с помощью преподавателя. - Оптимизирует запросы, но прирост производительности составляет менее 30%. Оценка «3»: - Создает базу данных в СУБД с грубыми ошибками (неверные типы данных, отсутствие ключей). - Не создает индексы или создает их с ошибками. - Процедуры и триггеры отсутствуют или не работают. - Оптимизация запросов не выполнена или выполнена неверно.	
ПК 1.4.	Администрировать базы данных	Оценка «5»: - Самостоятельно устанавливает и настраивает СУБД под конкретные аппаратные платформы и требования.	

		- Создает и удаляет базы данных, управляет транзакциями, контролирует целостность данных. - Создает пользователей, назначает сложные права доступа, настраивает аутентификацию. - Настраивает репликацию (master-slave / master-master) и резервное копирование (логическое и физическое). - Мониторит производительность, анализирует метрики, настраивает параметры сервера (shared_buffers, work_mem). - Диагностирует и устраняет взаимные блокировки (deadlock) (вариатив). Оценка «4»: - Устанавливает и настраивает СУБД с незначительной помощью. - Выполняет основные операции администрирования (создание БД, пользователей, прав). - Настраивает резервное копирование, но не настраивает репликацию. - Мониторит производительность на базовом уровне. Оценка «3»: - Устанавливает СУБД, но не может выполнить настройку под требования. - Выполняет операции администрирования с грубыми ошибками. - Не настраивает резервное копирование или настраивает его неверно. - Мониторинг производительности не выполняет.	
ПК 1.5.	Защищать информацию в базе данных с использованием технологии защиты информации.	Оценка «5»: - Самостоятельно разрабатывает и внедряет системы защиты БД от несанкционированного доступа. - Настраивает аутентификацию и авторизацию пользователей (пароли, сертификаты). - Внедряет Row Level Security (RLS) и динамическое маскирование данных (вариатив). - Настраивает SSL/TLS для защищенного соединения с сервером БД. - Реализует резервное копирование и восстановление с учетом требований RPO/RTO.	

		- Проводит аудит безопасности с использованием 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 развертывания, 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.	Экспертная оценка выполнения практических заданий. Проверка и защита отчета по практике, презентация результатов практики. Дневник, аттестационный лист Дифференцированный зачет.

		Оценка «4»: - основные требования проанализированы и учтены, но возможны незначительные упущения; - архитектура выбрана верно, паттерны применяются в целом корректно, но могут быть незначительные ошибки в реализации; - основные диаграммы (классов, последовательностей) созданы и соответствуют проекту, однако некоторые детали (связи, атрибуты) могут быть неполными или содержать мелкие неточности; - интерфейсы спроектированы корректно, но отсутствует версионирование или не полностью реализована обработка ошибок; - документация API есть, но неполная; - некоторые нефункциональные требования (например, логирование, базовая безопасность) учтены, но другие (производительность, масштабируемость) реализованы частично или поверхностно; - документация в целом соответствует стандартам, но может отсутствовать часть разделов (например, не описаны ограничения и уязвимости, нет журнала изменений). 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.	Разрабатывать техническое задание на веб-приложение в соответствии с требованиями заказчика	Оценка «отлично»: – изучены требования заказчика по результатам анкет и интервью; – изучены типовые решения, обосновано, выбрано и согласовано с заказчиком оптимальное решение; – разработано и оформлено техническое задание в полном соответствии с рекомендациями стандартов; – разделы технического задания изложены логично и технически грамотно. Оценка «хорошо»: – изучены требования заказчика по результатам анкет и интервью; – изучены типовые решения, выбрано и согласовано с заказчиком оптимальное решение; – разработано и оформлено техническое задание в соответствии с рекомендациями стандартов; – разделы технического задания изложены логично и грамотно. Оценка «удовлетворительно»: – изучены требования заказчика по результатам анкет и интервью; – изучены типовые решения, выбрано и согласовано с заказчиком одно решение; – разработано и оформлено техническое задание в соответствии с рекомендациями стандартов; – разделы технического задания изложены грамотно.	Экспертная оценка выполнения практических заданий. Проверка и защита отчета по практике, презентация результатов практики. Дневник, аттестационный лист Дифференцированный зачет.
ПК 3.2.	Разрабатывать веб-приложения в соответствии с техническим заданием	Оценка «отлично»: – веб приложение разработано и корректно функционирует в полном соответствии с техническим заданием в среде программирования с использованием открытых библиотек; – приложение предварительно смоделировано (применены объектные модели); – код оформлен в соответствии со стандартами кодирования. Оценка «хорошо»:	

		– веб приложение разработано и работоспособно в соответствии с техническим заданием в среде программирования с использованием открытых библиотек; – приложение предварительно смоделировано; – код оформлен в соответствии со стандартами кодирования. Оценка «удовлетворительно»: – веб приложение разработано и работоспособно в соответствии с техническим заданием в среде программирования с использованием открытых библиотек; – код оформлен с незначительными отклонениями от стандартов кодирования.	
ПК 3.3.	Осуществлять техническое сопровождение и восстановление веб-приложений в соответствии с техническим заданием	Оценка «отлично»: – установлено программное обеспечение для создания резервной копии веб-приложения, создана копия веб приложения, серверные данные зарезервированы, веб-приложение восстановлено из резервной копии (развернуто), веб-сервер настроен; – работоспособность проверена, вывод о качестве сделан. Оценка «хорошо»: – установлено программное обеспечение для создания резервной копии веб-приложения, создана копия веб приложения, серверные данные зарезервированы, веб-приложение восстановлено из резервной копии (развернуто), веб-сервер настроен без существенных замечаний; – работоспособность проверена. Оценка «удовлетворительно»: – создана копия веб приложения, серверные данные зарезервированы, веб-приложение восстановлено из резервной копии (развернуто), веб-сервер настроен без существенных замечаний.	
ПК 3.4.	Производить тестирование разработанного веб-приложения.	Оценка «отлично»: – выполнено тестирование веб-приложения в соответствии с тест-планом; – результаты тестирования сохранены в системе контроля версий;	

		– по результатам тестирования сделаны выводы и внесены предложения по рефакторингу кода; – выполнена отладка приложения; – результаты отладки сохранены в системе контроля версий; – сделаны выводы по результатам отладки. Оценка «хорошо»: – выполнено тестирование веб-приложения в соответствии с тест-планом; – результаты тестирования сохранены в системе контроля версий; – по результатам тестирования сделаны выводы; – выполнена отладка приложения; – результаты отладки сохранены в системе контроля версий; – сделаны выводы по результатам отладки. Оценка «удовлетворительно»: – выполнено тестирование веб-приложения в соответствии с тест-планом; – результаты тестирования сохранены в системе контроля версий; – выполнена отладка приложения; – результаты отладки сохранены в системе контроля версий.	
ПК 3.5.	Осуществлять аудит безопасности веб-приложения в соответствии с регламентом по безопасности	Оценка «отлично»: – проанализированы источники угроз безопасности; – проанализированы методы защиты доступа к данным и защиты кода; – предложены и реализованы меры защиты; – код сайта и папки проанализированы на предмет наличия вредоносных программ; сделаны выводы о безопасности. Оценка «хорошо»: – проанализированы источники угроз безопасности; – предложены и реализованы меры защиты; – код сайта и папки проанализированы на предмет наличия вредоносных программ; – сделаны выводы о безопасности.	

		Оценка «удовлетворительно»: – проанализированы источники угроз безопасности; – предложены и реализованы меры защиты; – код сайта и папки проанализированы на предмет наличия вредоносных программ.	
ПК 3.6.	Модернизировать веб-приложения с учетом правил и норм подготовки информации для поисковых систем	Оценка «отлично»: – проанализирован и модифицирован код веб-приложения с помощью системы администрирования; – получен работоспособный вариант; – проверена работоспособность кода и сделан вывод о результатах оптимизации. Оценка «хорошо»: – проанализирован и модифицирован код веб-приложения с помощью системы администрирования; – получен практически работоспособный вариант; – проверена работоспособность кода и сделан вывод о результатах оптимизации. Оценка «удовлетворительно»: – модифицирован код веб-приложения с помощью системы администрирования; – получен работоспособный вариант с некоторыми недостатками; – проверена работоспособность кода и сделан вывод о результатах оптимизации.	
ПК 3.7.	Реализовывать мероприятия по продвижению приложения	Оценка «отлично»: – выбрана с обоснованием выбора система мониторинга работы сайта; – система подключена и настроена; – настройки обоснованы; – выполнен сбор статистики и пояснены его результаты; – составлены оригинальные и грамотные тексты для ссылок для размещения на сайтах партнеров и в справочниках. Оценка «хорошо»: – выбрана система мониторинга работы сайта; – система подключена и настроена; – настройки обоснованы;	

		– выполнен сбор статистики и пояснены его результаты; – применен инструментарий для подбора ключевых словосочетаний; – составлены грамотные тексты для ссылок для размещения на сайтах партнеров и в справочниках. Оценка «удовлетворительно»: – система мониторинга работы сайта подключена и настроена; – выполнен сбор статистики; – составлены грамотные тексты для ссылок для размещения на сайтах партнеров и в справочниках.	
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 Защита отчета по учебной практике
ОК02	Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности	– определяет задачи для поиска информации; – определяет необходимые источники информации; – планирует процесс поиска; – структурирует полученную информацию; – выделяет наиболее значимое в перечне информации; – оценивает практическую значимость результатов поиска; – оформляет результаты поиска.	
ОК03	Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по правовой и финансовой грамотности в различных жизненных	– определяет актуальность нормативно-правовой документации в профессиональной деятельности; – применяет современную научную профессиональную терминологию; – определяет и выстраивает траектории профессионального развития и самообразования	

	ситуациях		
OK04	Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде	– организует работу коллектива и команды; – взаимодействует с коллегами, руководством, клиентами в ходе профессиональной деятельности.	
OK05	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.	
OK07	Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях	– соблюдает нормы экологической безопасности; – определяет направления ресурсосбережения в рамках профессиональной деятельности по специальности.	
OK09	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках	– понимает общий смысл четко произнесенных высказываний на известные темы (профессиональные и бытовые), понимает тексты на базовые профессиональные темы; – участвует в диалогах на знакомые общие и профессиональные темы; пишет простые связные сообщения на знакомые или интересующие профессиональные темы.	