

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

Приложение В

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

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

ОТДЕЛЕНИЕ СРЕДНЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

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

Краснодар, 2026

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

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

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

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

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

Организация-разработчик: АНПОО «Кубанский ИПО»

Разработчик:

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

СОДЕРЖАНИЕ

1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ (	4
2. РЕЗУЛЬТАТЫ ПРАКТИКИ	17
3. ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН И СОДЕРЖАНИЕ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ	18
4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ	40
5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ	46

1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ

1.1. Область применения программы

Программа производственной практики является частью основной профессиональной образовательной программы в соответствии с ФГОС СПО по специальности *09.02.11 Разработка и управление программным обеспечением* в части освоения квалификации *Программист*.

и основных видов деятельности (ВД):

ВД 1. Разработка, администрирование и защита баз данных;

ВД 2. Разработка и интеграция модулей программного обеспечения;

ВД 3. Проектирование и разработка информационных систем;

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

1.2. Цели и задачи производственной практики.

Целью прохождения производственной практики в рамках профессионального модуля ПМ.01 Разработка, администрирование и защита баз данных обучающийся должен овладеть видом профессиональной деятельности

ВД 1. Разработка, администрирование и защита баз данных

обучающийся в ходе освоения производственной практики должен

приобрести первоначальный практический опыт:

- 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

сформировать умения:

- 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
- 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 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;
- 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;
- 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;

знать:

- 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.

Целью прохождения производственной практики в рамках профессионального модуля ПМ.02 Разработка и интеграция модулей программного обеспечения обучающийся должен овладеть **видом профессиональной деятельности**

ВД 2. Разработка и интеграция модулей программного обеспечения

обучающийся в ходе освоения производственной практики должен

приобрести первоначальный практический опыт:

- 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

сформировать умения:

- проектировать модули, соответствующие бизнес-задачам;
- создавать архитектурные диаграммы и документацию;
- определять структуру и интерфейсы модулей;
- анализировать требования к модулю и определять его функциональность;
- проектировать архитектуру модуля, включая выбор подходящих паттернов проектирования и структуры данных;
- создавать диаграммы классов, последовательностей и прочих диаграмм для визуализации проектируемого модуля;
- выбирать подходящие языки программирования и технологии для реализации модуля;
- проектировать интерфейсы программного обеспечения для взаимодействия с другими модулями и системами;
- учитывать требования к масштабируемости, производительности и безопасности при проектировании модуля;
- проводить анализ и оптимизацию проектируемого модуля, для повышения его эффективности и качества;
- разрабатывать модули программного обеспечения с использованием различных языков программирования и технологий;
- применять паттерны проектирования и структуры данных для создания эффективных и масштабируемых модулей;
- анализировать требования и определять функциональность модуля;
- создавать интерфейсы для взаимодействия с другими модулями и системами;
- обеспечивать безопасность, производительность и масштабируемость при разработке модулей;
- оптимизировать проектируемые модули для повышения их эффективности и качества;
- работать с системой контроля версий;
- улучшать производительность модулей, выявляя и устраняя узкие места;
- проводить анализ и мониторинг производительности приложений;
- применять инструменты для рефакторинга и оптимизации программного кода;
- интегрировать модули и компоненты, обеспечивая их взаимодействие;
- работать с API и устанавливать соединения между компонентами;
- отслеживать и устранять конфликты и ошибки интеграции;
- анализировать и определять зависимости между модулями и компонентами;
- работать с различными форматами данных и протоколами передачи данных;
- анализировать требования к программному обеспечению и составлять планы тестирования;
- создавать тестовые сценарии и тест-кейсы для проверки функциональности и соответствия требованиям;
- выполнять тестирование программного обеспечения вручную и автоматизировать процесс тестирования;
- анализировать результаты тестирования и документировать найденные ошибки;
- разрабатывать стратегии отладки и исправлять ошибки в программном обеспечении;
- выполнять модульные тесты с использованием инструментов тестирования, в том числе автоматизированного тестирования;
- использовать системы контроля дефектов ПО;
- составлять отчет о выполнении тестирования ПО;
- описывать функциональность модулей в документации;
- создавать диаграммы для иллюстрации работы модулей;
- программировать с использованием комментариев для документирования кода;

- использовать специальные метки/теги для отметки важных частей кода в документации;
- вести журнал изменений и фиксировать обновления программных модулей;
- разбивать модули на логические блоки и описывать каждый блок отдельно;
- включать в документацию особенности модулей, такие как ограничения, уязвимости или оптимальные настройки;
- проводить регулярное обновление документации при изменении модулей или добавлении нового функционала;
- строить математические модели различных практических задач и проводить анализ этих моделей;
- решать оптимизационные задачи с ограничениями;
- использовать основные численные методы решения математических задач;
- выбирать оптимальный численный метод для решения поставленной задачи;
- давать математические характеристики точности исходной информации и оценивать точность полученного численного решения;
- разрабатывать алгоритмы и программы для решения вычислительных задач, учитывая необходимую точность получаемого результата;
- применять паттерны для абстрагирования доступа к данным;
- проектировать модули для разделения команд и запросов;
- разрабатывать модули с поддержкой версионирования API;
- использовать библиотеки для профилирования производительности кода;
- внедрять кэширование данных (*in-memory*, *Redis*) для оптимизации отклика модулей;
- применять библиотеки для расширенной валидации входных данных;
- разрабатывать кастомные *middleware* для логирования запросов и глобальной обработки ошибок;
- проводить нагрузочное тестирование модулей;
- выполнять рефакторинг кода с применением паттернов для улучшения поддерживаемости;
- использовать статический анализ кода для выявления запахов кода и уязвимостей;
- настраивать мониторинг состояния модулей;
- реализовывать паттерн для управления распределёнными транзакциями;
- контейнеризировать приложения и управлять многоконтейнерными средами;
- настраивать API Gateway для маршрутизации и агрегации микросервисов;
- реализовывать Service Discovery с помощью Consul или Eureka;
- настраивать асинхронное взаимодействие между микросервисами через брокеры сообщений (*RabbitMQ*);
- применять gRPC для высокопроизводительного синхронного взаимодействия между модулями;
- писать параметризованные модульные тесты для проверки множества сценариев;
- применять mock-объекты (*Moq*, *NSubstitute*) для изоляции модулей при тестировании;
- использовать расширенные точки останова (условные, *tracemarks*) для эффективной отладки;
- разрабатывать чек-листы качества для оценки модулей;
- автоматизировать сбор метрик качества с помощью *SonarQube* и *NDepend*;
- применять Pairwise Testing (парное тестирование) для сокращения количества тестов;
- реализовывать TDD (разработка через тестирование) при создании новых

модулей;

- создавать тест-кейсы на основе *user stories*;
- разрабатывать Программу и методики испытаний для модулей и системы в целом;
- настраивать безопасное хранение секретов с помощью HashiCorp Vault или Azure Key Vault;
- сканировать Docker-образы на наличие уязвимостей (Docker security scanning, Trivy);
- внедрять проверку зависимостей (Dependency Check, SCA) в CI/CD пайплайн;
- настраивать mTLS и Service Mesh для безопасного взаимодействия микросервисов;
- проводить статический анализ безопасности кода (SAST) с интеграцией в процесс разработки;
- настраивать безопасные профили контейнеров (seccomp, AppArmor);
- реализовывать secure logging и мониторинг с оповещениями об инцидентах (ELK);
- проводить тестирование на проникновение (pentest) с использованием Metasploit;
- анализировать реальные CVE и разрабатывать меры защиты для модулей;
- использовать математический аппарат для описания явлений, процессов, объектов управления;
- использовать методы и приемы формализации задач;
- составлять обобщенные описания явлений, процессов, объектов управления без использования математического аппарата и специальной терминологии

знать:

- основные принципы проектирования модулей программного обеспечения;
- языки программирования и технологии для реализации модулей;
- паттерны проектирования и структуры данных для создания эффективных и масштабируемых модулей;
- методы анализа требований и способов определения функциональности модуля;
- принципы создания интерфейсов для взаимодействия с другими модулями и системами;
- принципы обеспечения безопасности, производительности и масштабируемости при проектировании модулей;
- методы анализа и оптимизации проектируемых модулей для повышения их эффективности и качества;
- язык программирования, основные конструкции, синтаксис;
- паттерны проектирования;
- структуры данных;
- принципы создания интерфейсов для взаимодействия с другими модулями и системами, таких как REST API, SOAP;
- работу с инструментальным программным обеспечением;
- методы оптимизации кода и алгоритмов;
- эффективные алгоритмы и структуры данных для повышения производительности;
- многопоточность в программных модулях;
- методы оптимизации сетевых протоколов для ускорения обмена данными;
- кэширование данных;
- управление памятью;
- техники повышения производительности программного обеспечения; общие принципы функционирования аппаратных, программных и программно-аппаратных средств администрируемой информационно-коммуникационной системы;
- международные стандарты локальных вычислительных сетей;
- методы и подходы к интеграции модулей и компонентов;
- принципы версионирования и управления изменениями при интеграции;
- принципы безопасности при интеграции модулей и компонентов;

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

- методы расширенной отладки (условные точки останова, *tracepoints*, дампы памяти);
- метод попарного тестирования (*Pairwise Testing*);
- метод покрытия путей (*Path Coverage*);
- разработка через тестирование (*TDD*);
- параметризованные тесты и *Data-Driven* тестирование;
- метрики качества: цикломатическая сложность, связность, сцепление, покрытие кода;
- инструменты автоматизированного сбора метрик (*SonarQube, NDepend*);
- основы кибербезопасности и модели угроз;
- *OWASP Top 10* уязвимостей веб-приложений;
- принципы безопасной аутентификации (*JWT, OAuth 2.0, PKCE*);
- принципы безопасной авторизации (*RBAC, политики доступа*);
- средства защиты от *SQL*-инъекций, *XSS, CSRF*;
- основы криптографии: симметричное (*AES*), асимметричное (*RSA*) шифрование, хэширование (*bcrypt, Argon2*);
- принципы безопасного хранения секретов (*Vault, User Secrets*);
- инструменты анализа защищённости (*OWASP ZAP, Burp Suite, Wireshark*);
- методы статического (*SAST*) и динамического (*DAST*) анализа безопасности;
- принципы безопасной контейнеризации (сканирование образов, *seccomp, AppArmor*);
- основы тестирования на проникновение (*pentest*);
- принципы управления уязвимостями (*CVE, Dependency Check*);
- автоматизация генерации документации (*Swagger/OpenAPI, Redoc*);
- стандарты оформления *API*-спецификаций;
- инструменты для ведения журнала изменений (*CHANGELOG, Release Notes*);
- принципы написания тест-кейсов на основе *user stories*;
- структура Программы и методики испытаний;
- принципы рефакторинга и оптимизации кода с сохранением документации.

Целью прохождения производственной практики в рамках профессионального модуля ПМ.03 Проектирование и разработка информационных систем обучающийся должен овладеть **видом профессиональной деятельности**

ВД 3. Проектирование и разработка информационных систем

обучающийся в ходе освоения производственной практики должен

приобрести первоначальный практический опыт:

- сбора в соответствии с трудовым заданием документации заказчика касательно его запросов и потребностей применительно к типовой ИС;
- анкетирования представителей заказчика в соответствии с трудовым заданием;
- интервьюирования представителей заказчика в соответствии с трудовым заданием;
- документирования собранных данных в соответствии с регламентами организации;
- разработки проектной документации для информационных систем;
- разработки подсистем безопасности информационных систем;
- применения современных методов и технологий в области безопасности информационных систем;
- оптимизации подсистем безопасности информационных систем;
- разработки кода ИС и баз данных ИС в соответствии с техническим заданием;
- верификации кода ИС и баз данных ИС относительно дизайна ИС и структуры баз данных ИС в соответствии с трудовым заданием;
- устранения обнаруженных несоответствий в соответствии с трудовым заданием;
- интеграции информационной системы с существующими системами заказчика;
- разработки *API* для интеграции информационной системы;
- тестирования и отладки интеграции информационной системы;

- проектирования интерфейсов обмена данными в соответствии с трудовым заданием;
- разработки интерфейсов обмена данными в соответствии с трудовым заданием;
- выделения классов эквивалентности значений каждого типа входных данных;
- составления списка комбинаций значений из различных классов эквивалентности;
- построения тестовых случаев, в которых сочетаются одна перестановка значений с необходимыми внешними ограничениями;
- написания/настройки программ для автоматизированного тестирования ПО;
- разработки рабочих заданий по подготовке тестовых данных и выполнению тестовых процедур ПО;
- описания тестовых случаев;
- разработки автоматизированных тестов, в том числе для проверки информационной безопасности разрабатываемого ПО
- разработки технической документации на эксплуатацию информационной системы для компании;
- участия в проекте по внедрению новой информационной системы в компанию, включая разработку соответствующей документации;
- проведения обучения пользователей по использованию информационной системы на основе разработанной документации
- участия в проекте по модернизации информационной системы компании;
- разработки плана модернизации информационной системы для компании;
- участия в проекте по внедрению новых технологий в информационную систему компании.

сформировать умения:

- проводить сбор и анализ исходных данных для разработки проектной документации на информационную систему;
- определять требования и функциональность информационной системы на основе собранных данных;
- организовывать и управлять процессом сбора исходных данных для разработки проектной документации;
- проводить анкетирование;
- проводить интервьюирование;
- выбирать оптимальные технологии для реализации проекта;
- разрабатывать планы проекта и управлять процессом разработки;
- документировать проектную документацию в соответствии со стандартами и нормативными документами;
- оценивать риски и принимать меры по их управлению;
- анализировать требований безопасности информационных систем;
- разрабатывать и реализовывать подсистемы безопасности информационных систем;
- тестировать и проводить отладку подсистем безопасности информационных систем;
- разрабатывать модули информационной системы с использованием выбранного языка программирования;
- разрабатывать модули информационной системы в соответствии с требованиями, описанными в техническом задании;
- разрабатывать API;
- организовывать взаимодействие модулей информационной системы;
- работать в команде над интеграцией модулей в информационную систему;
- выполнять интеграцию программный модулей в программный продукт;
- кодировать на языках программирования;
- находить и анализировать ключевые понятия и термины в сторонней документации для интеграции, а также разбираться в их контексте и использовании в рамках проекта.

- документировать тесты в соответствии с требованиями организации;
- разрабатывать скрипты и/или программные модули для автоматизации;

тестирования по, в том числе для проверки информационной безопасности разрабатываемого ПО;

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

разрабатывать руководство пользователя;

- анализировать текущее состояние информационной системы и выявить ее слабые места;
- предлагать меры по улучшению информационной системы и оценивать их эффективность;
- анализировать совместимость новых технологий с текущей информационной системой и предлагать меры по их интеграции;

знать:

- основные принципы и методы сбора и анализа исходных данных для разработки проектной документации на информационную систему;
- возможности типовой ИС;
- предметную область автоматизации;
- инструменты и методы выявления требований;
- технологии межличностной и групповой коммуникации в деловом взаимодействии, основы конфликтологии;
- архитектуру, устройство и функционирование вычислительных систем;
- коммуникационное оборудование;
- сетевые протоколы;
- основы современных операционных систем;
- основы современных систем управления базами данных;
- устройство и функционирование современных ИС;
- современные стандарты информационного взаимодействия систем;
- программные средства и платформы инфраструктуры информационных технологий организаций;
- системы классификации и кодирования информации, в том числе присвоение кодов документам и элементам справочников;
- отраслевую нормативную техническую документацию;
- источники информации, необходимой для профессиональной деятельности;
- современный отечественный и зарубежный опыт в профессиональной деятельности;
- основы бухгалтерского учета и отчетности организаций;
- основы налогового законодательства российской федерации;
- культуру речи;
- правила деловой переписки;
- методологию разработки информационных систем;
- принципы и методы анализа требований заказчика;
- методы проектирования информационных систем и их компонентов;
- принципы и методы выбора технологий для реализации проекта;

- методы оценки рисков и управления проектом;
- методы документирования проектной документации;
- стандарты и нормативные документов в области разработки информационных систем;
- принципы и методы обеспечения безопасности информационных систем;
- принципы и методы управления изменениями в информационных системах;
- принципы безопасности информационных систем;
- современные методы и технологии в области безопасности информационных систем;
- законодательных и нормативных актов в области безопасности информационных систем;
- языки программирования и работы с базами данных;
- инструменты и методы модульного тестирования;
- основы современных операционных систем;
- основы современных систем управления базами данных;
- устройство и функционирование современных ИС;
- теорию баз данных;
- системы хранения и анализа баз данных;
- основы программирования;
- современные объектно-ориентированные языки программирования;
- современные структурные языки программирования;
- языки современных бизнес-приложений;
- современные методики тестирования разрабатываемых ИС;
- современные стандарты информационного взаимодействия систем;
- программные средства и платформы инфраструктуры информационных технологий организаций;
- системы классификации и кодирования информации, в том числе присвоение кодов документам и элементам справочников;
- отраслевую нормативную техническую документацию;
- источники информации, необходимой для профессиональной деятельности;
- основные языки программирования, такие как понимание принципов работы и особенностей выбранного языка программирования;
- методологии разработки модулей информационной системы;
- основные инструменты разработки, такие как среды разработки, системы контроля версий;
- структуру и содержание технического задания;
- принципы интеграции информационной системы с другими системами;
- современные технологии и инструменты для разработки интеграции информационной системы;
- принципы тестирования и отладки интеграции информационной системы;
- форматы обмена данных;
- интерфейсы обмена данных;
- нормативно-технические материалов по вопросам испытания и тестирования ПО;
- основные понятия о качестве ПО;
- виды технической документации;
- российские и международные стандарты тестирования информационных систем;
- требования по обеспечению безопасности аппаратных и программных средств автоматизированных систем, используемых при выполнении тестовых процедур, включая вопросы антивирусной защиты;
- основы работы в операционной системе, в которой производится тестирование, на уровне, необходимом для тестирования разработанного ПО;
- классификация видов и типов тестирования ПО;
- техники проектирования и комбинаторики тестов;
- основы работы необходимых приложений;

- системы автоматизированного тестирования ПО;
 - языки программирования;
- тестовые данные, обеспечивающие проверку безопасности ПО
- принципы работы информационных систем;
 - процедуры установки и настройки системы;
 - типы, виды и содержание документации на информационные системы в соответствии с ISO и ГОСТ на каждом этапе жизненного цикла информационных систем;
 - принципы работы информационных систем;
 - основные проблемы, с которыми может столкнуться информационная система;
 - современные технологий и методы модернизации информационных систем;
 - принципы оценки эффективности мер по модернизации информационной системы

Задачами производственной практики являются:

- закрепление и совершенствование приобретенного в процессе обучения опыта практической деятельности обучающихся в сфере изучаемой специальности;
- освоение современных производственных процессов, технологий;
- адаптация обучающихся к конкретным условиям деятельности предприятий различных организационно-правовых форм.

**1.3. Количество часов на освоение программы этапа производственной практики
Всего 432 часа,**

в том числе:

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

2. РЕЗУЛЬТАТЫ ПРАКТИКИ

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

Общие компетенции (ОК)

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

профессиональных компетенций

Код	Наименование видов деятельности и профессиональных компетенций
ВД 1	Разработка, администрирование и защита баз данных
ПК 1.1.	Проектировать базы данных
ПК 1.2.	Разрабатывать объекты баз данных в соответствии с результатами анализа предметной области
ПК 1.3.	Реализовывать базу данных в конкретной системе управления базами данных
ПК 1.4.	Администрировать базы данных
ПК 1.5.	Защищать информацию в базе данных с использованием технологии защиты информации
ВД 2	Разработка и интеграция модулей программного обеспечения
ПК 2.1.	Проектировать модули программного обеспечения
ПК 2.2.	Разрабатывать модули программного обеспечения
ПК 2.3.	Выполнять интеграцию модулей и компонентов программного обеспечения
ПК 2.4.	Выполнять тестирование и отладку программного обеспечения
ПК 2.5.	Осуществлять документирование программных модулей программного обеспечения
ВД 3	Проектирование и разработка информационных систем
ПК 3.1.	Собирать исходные данные для разработки проектной документации на информационную систему
ПК 3.2.	Разрабатывать проектную документацию на разработку информационной системы в соответствии с требованиями заказчика
ПК 3.3.	Разрабатывать подсистемы безопасности информационной системы в соответствии с техническим заданием
ПК 3.4.	Производить разработку модулей информационной системы в соответствии с техническим заданием
ПК 3.5.	Интегрировать информационную систему с существующими информационными системами заказчика
ПК 3.6.	Осуществлять модульное и интеграционное тестирование информационной системы
ПК 3.7.	Разрабатывать техническую документацию на эксплуатацию информационной системы
ПК 3.8.	Производить оценку информационной системы для выявления возможности ее модернизации

3. ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН И СОДЕРЖАНИЕ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ

№ п/п	Виды работ	Содержание работ		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							
СЕМЕСТР 5							
МДК.01.01. Проектирование и разработка баз данных							
Практический опыт: – документирования схемы базы данных, включая диаграммы ER и описания таблиц – документирования прав доступа и безопасности базы данных, включая учетные записи пользователей и их роли							
1	Изучение технической документации и инфраструктуры организации	1.1	Знакомство с инфраструктурой БД организации Изучение используемых СУБД, версий, топологии серверов, сетевых настроек, систем хранения. Анализ существующей документации.	6	ОК01 – 05, ОК07, ОК09	ПК 1.1 – 1.2	Проверка дневника, аттестационного листа, защита отчета по практике Дифференцированный зачет
		1.2	Анализ существующей схемы БД и документации Изучение ER-диаграмм, описаний таблиц, связей, индексов. Выявление пробелов в документации. Составление отчёта по итогам анализа.	6	ОК01 – 05, ОК07, ОК09	ПК 1.1 – 1.2	
		Итого		12			
Практический опыт: – 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							
2	Разработка и модификация объектов баз данных по заданию организации	2.1	Модификация структуры таблиц по заданию Добавление/изменение таблиц, атрибутов, типов данных. Настройка первичных и внешних ключей. Обеспечение ссылочной целостности.	6	ОК01 – 05, ОК07, ОК09	ПК 1.1 – 1.2	Проверка дневника, аттестационного листа, защита отчета по практике Дифференцированный зачет
		2.2	Создание и настройка индексов Анализ текущих запросов, добавление индексов (B-tree, составные, уникальные). Проверка эффективности.	6	ОК01 – 05, ОК07, ОК09	ПК 1.1 – 1.2	
		2.3	Разработка хранимых процедур и функций Создание процедур и функций для автоматизации бизнес-логики организации. Тестирование на тестовых данных.	6	ОК01 – 05, ОК07, ОК09	ПК 1.1 – 1.2	
		Итого		18			
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							
3	Работа с NoSQL базами данных	3.1	Изучение NoSQL-инфраструктуры организации Анализ используемых NoSQL-решений (MongoDB, Redis, Cassandra и др.). Изучение структур данных и коллекций.	6	ОК01 – 05, ОК07, ОК09	ПК 1.1 – 1.2	Проверка дневника, аттестационного листа, защита отчета по практике Дифференцированный зачет
		3.2	Разработка запросов и оптимизация NoSQL Написание запросов для извлечения и агрегации данных. Создание индексов. Настройка производительности.	6	ОК01 – 05, ОК07, ОК09	ПК 1.1 – 1.2	
		Итого		12			
Практический опыт:							

– разработки концептуальной модели базы данных – разработки инфологической модели базы данных – разработки физической модели базы данных – разработки требований к базе данных – нормализации структуры базы данных							
4	Участие в проектировании и миграции баз данных	4.1	Участие в проектировании новой БД или модуля Сбор требований, построение концептуальной и инфологической модели. Нормализация структуры.	6	ОК01 – 05, ОК07, ОК09	ПК 1.1 – 1.2	Проверка дневника, аттестационного листа, защита отчета по практике Дифференцированный зачет
		4.2	Участие в миграции данных Планирование миграции, перенос данных между средами (тест в продакшен), проверка целостности после миграции.	6	ОК01 – 05, ОК07, ОК09	ПК 1.1 – 1.2	
		Итого		12			
МДК.01.02. Управление базами данных							
Практический опыт:							
– установки и настройки СУБД – создания и удаления баз данных							
5	Участие в администрировании серверов баз данных	5.1	Установка и настройка СУБД Установка СУБД (PostgreSQL, MySQL, Oracle и др.) на сервер. Настройка конфигурационных файлов (postgresql.conf, my.cnf). Параметры памяти, соединений, логирования.	6	ОК01 – 05, ОК07, ОК09	ПК 1.3 – 1.5	Проверка дневника, аттестационного листа, защита отчета по практике Дифференцированный зачет
		5.2	Создание и удаление баз данных. Управление экземплярами Создание баз данных с параметрами (кодировка, владелец). Удаление БД. Управление запуском/остановкой экземпляра СУБД.	6	ОК01 – 05, ОК07, ОК09	ПК 1.3 – 1.5	
		Итого		12			
		Дифференцированный зачет		6			

Итого за семестр				72			
СЕМЕСТР 6							
Практический опыт:							
— создания пользователей и назначения прав доступа							
— использования стандартных методов защиты объектов базы данных							
— разработки и внедрения систем защиты от несанкционированного доступа							
— аудита безопасности баз данных							
6	Управление доступом и обеспечение безопасности баз данных	6.1	Управление пользователями и ролями Создание пользователей, ролей, групп. Назначение прав доступа (GRANT/REVOKE) в соответствии с политикой организации.	6	ОК01 – 05, ОК07, ОК09	ПК 1.3 – 1.5	Проверка дневника, аттестационного листа, защита отчета по практике Дифференцированный зачет
		6.2	Настройка аудита и защиты Включение аудита безопасности. Анализ логов. Настройка шифрования. Разработка мер защиты от НСД.	6	ОК01 – 05, ОК07, ОК09	ПК 1.3 – 1.5	
		Итого		12			
Практический опыт:							
— резервного копирования баз данных							
— восстановления баз данных							
— разработки и внедрения систем резервного копирования и восстановления баз данных							
7	Резервное копирование и восстановление баз данных	7.1	Настройка резервного копирования Разработка стратегии бэкапов (полные, инкрементные, дифференциальные). Настройка автоматического расписания.	6	ОК01 – 05, ОК07, ОК09	ПК 1.3 – 1.5	Проверка дневника, аттестационного листа, защита отчета по практике Дифференцированный зачет
		7.2	Восстановление из резервных копий Практика восстановления базы данных на тестовом стенде. Проверка целостности и согласованности данных.	6	ОК01 – 05, ОК07, ОК09	ПК 1.3 – 1.5	
		Итого		12			
Практический опыт:							
— создания индексов для оптимизации запросов							

– оптимизации запросов для повышения производительности системы – оптимизации запросов к базе данных							
8	Мониторинг производительности и оптимизация запросов	8.1	Настройка мониторинга производительности Внедрение инструментов мониторинга (pg_stat, slow query log). Анализ узких мест.	6	ОК01 – 05, ОК07, ОК09	ПК 1.3 – 1.5	Проверка дневника, аттестационного листа, защита отчета по практике
		8.2	Оптимизация медленных запросов Выявление проблемных запросов. Добавление индексов. Переписывание запросов. Анализ планов выполнения (EXPLAIN).	6	ОК01 – 05, ОК07, ОК09	ПК 1.3 – 1.5	Дифференцированный зачет
		Итого		12			

Практический опыт:

- восстановления баз данных
- разработки и внедрения систем резервного копирования и восстановления баз данных

9	Участие в обеспечении отказоустойчивости и восстановлении после сбоев	9.1	Настройка отказоустойчивости Изучение репликации, кластеризации. Настройка failover-механизмов.	6	ОК01 – 05, ОК07, ОК09	ПК 1.3 – 1.5	Проверка дневника, аттестационного листа, защита отчета по практике
		9.2	Участие в восстановлении после сбоев Практика восстановления БД после моделируемых сбоев. Разработка инструкций по аварийному восстановлению.	6	ОК01 – 05, ОК07, ОК09	ПК 1.3 – 1.5	Дифференцированный зачет
		Итого		12			

Практический опыт:

- 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

10	Выполнение индивидуального производственного задания	10.1	Выполнение комплексного задания Решение реальной производственной задачи: разработка/модификация структуры БД, создание индексов, процедур.	6	ОК01 – 05, ОК07, ОК09	ПК 1.3 – 1.5	Проверка дневника, аттестационного листа, защита отчета по практике Дифференцированный зачет
		10.2	Выполнение комплексного задания Настройка безопасности, резервного копирования, мониторинга в рамках задачи.	6	ОК01 – 05, ОК07, ОК09	ПК 1.3 – 1.5	
		10.2	Оформление результатов задания Документирование выполненных работ. Подготовка итогового отчёта. Демонстрация результата руководителю.	6	ОК01 – 05, ОК07, ОК09	ПК 1.3 – 1.5	

		Итого	18			
		Дифференцированный зачет	6			
Итого за семестр			72			
		Всего по ПМ.01	144			
ПМ.02 Разработка и интеграция модулей программного обеспечения						
СЕМЕСТР 6						
МДК.02.01 Разработка программных модулей						
Практический опыт: проектирования модулей ПО с учетом требований заказчика						
1	Разработка технического проекта модуля на основе анализа требований	1.1	Анализ требований и разработка технического проекта модуля Методы сбора и анализа функциональных и нефункциональных требований, формализация требований в виде спецификаций, разработка технического проекта модуля (структура данных, алгоритмы, ограничения), работа с ТЗ заказчика.	6	ОК01 – 05, ОК07, ОК09	ПК 2.1. – 2.2. Проверка дневника, аттестационного листа, защита отчета по практике Дифференцированный зачет
		Итого	6			
Практический опыт: – создания архитектурных диаграмм и спецификаций модулей – определения интерфейсов и взаимодействия модулей в системе						
2	Построение архитектурной схемы и спецификации интерфейсов взаимодействия модулей	2.1	Построение архитектурной схемы и спецификация интерфейсов Нотации описания архитектуры (UML, C4 model), способы построения компонентных схем, определение границ модулей, разработка спецификаций интерфейсов взаимодействия (синхронные/асинхронные вызовы, форматы данных, протоколы).	6	ОК01 – 05, ОК07, ОК09	ПК 2.1. – 2.2. Проверка дневника, аттестационного листа, защита отчета по практике Дифференцированный зачет
		Итого	6			
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 программных модулей для увеличения производительности							
3	Реализация программных модулей на заданном языке программирования	3.1	Основы реализации программных модулей Синтаксис и базовые конструкции заданного языка программирования (Python/Java/C#/C++), написание кода модулей, работа с системами контроля версий (Git), структурирование кода	6	OK01 – 05, OK07, OK09	ПК 2.3. – 2.4.	Проверка дневника, аттестационного листа, защита отчета по практике Дифференцированный зачет
		3.2	Применение структурного и объектно-ориентированного программирования Принципы структурного программирования, парадигма ООП (инкапсуляция, наследование, полиморфизм), паттерны проектирования, создание классов и объектов.	6	OK01 – 05, OK07, OK09	ПК 2.3. – 2.4.	
		3.3	Продвинутые аспекты реализации модулей обработка исключений, работа с файлами и потоками, многопоточность и асинхронность, оптимизация кода, применение алгоритмов и структур данных.	6	OK01 – 05, OK07, OK09	ПК 2.3. – 2.4.	
		Итого		18			
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 – работы с интеграционными платформами и инструментами							
4	Разработка и интеграция API-интерфейсов для взаимодействия модулей	4.1	Разработка API-интерфейсов Принципы построения REST API, методы HTTP, формат JSON, маршрутизация, валидация запросов, создание эндпоинтов, middleware.	6	OK01 – 05, OK07, OK09	ПК 2.3. – 2.4.	Проверка дневника, аттестационного листа, защита отчета по практике Дифференцированный зачет
		4.2	Интеграция API и взаимодействие модулей GraphQL, gRPC, асинхронное взаимодействие,	6	OK01 – 05, OK07,	ПК 2.3. – 2.4.	

			брокеры сообщений (RabbitMQ/Kafka), интеграция API с модулями, обеспечение совместимости интерфейсов.		OK09		
		Итого		12			
МДК.02.03 Поддержка и тестирование программных модулей							
Практический опыт:							
– отладки и тестирования разработанных модулей							
– тестирования программного обеспечения							
– формирования тестовых сценариев							
– выполнения тестовых процедур на тестовых данных							
5	Проведение модульного и интеграционного тестирования	5.1	Модульное тестирование Написание модульных тестов (unit tests), использование моков и стабов, фреймворки тестирования (pytest, JUnit, NUnit), анализ покрытия кода (coverage).	6	OK01 – 05, OK07, OK09	ПК 2.5	Проверка дневника, аттестационного листа, защита отчета по практике Дифференцированный зачет
		5.2	Интеграционное тестирование Тесты взаимодействия модулей, выявление интеграционных ошибок, тестирование API и межмодульных вызовов, настройка тестовых сред.	6	OK01 – 05, OK07, OK09	ПК 2.5	
		Итого		12			
Практический опыт:							
– отладки программного обеспечения на уровне программных модулей							
– отладки и тестирования разработанных модулей							
6	Выполнение отладки и исправление дефектов в программных модулях	6.1	Отладка и исправление дефектов Методы отладки (breakpoints, watchpoints, логирование), анализ стека вызовов, локализация дефектов, исправление ошибок, проверка регрессий, работа с отладчиками (gdb, pdb, IDE debugger).	6	OK01 – 05, OK07, OK09	ПК 2.5	Проверка дневника, аттестационного листа, защита отчета по практике Дифференцированный зачет
		Итого		6			
Практический опыт:							

– мониторинга и анализа производительности приложений							
7	Проведение нагрузочного тестирования и анализ производительности и программного обеспечения	7.1	Нагрузочное тестирование и анализ производительности Инструменты нагрузочного тестирования (JMeter, locust, k6), создание сценариев нагрузки, измерение метрик (latency, throughput, error rate), анализ «узких мест», АРМ-системы.	6	ОК01 – 05, ОК07, ОК09	ПК 2.5	Проверка дневника, аттестационного листа, защита отчета по практике Дифференцированный зачет
		Итого		6			
		Дифференцированный зачет		6			
Итого за семестр 6				72			
СЕМЕСТР 7							
Практический опыт:							
– документирования кода, API и интерфейсов							
– работы со специализированным ПО по документированию программного кода							
8	Оформление документирования кода и API с использованием специализированных инструментов	8.1	Документирование кода и API инструментами Инструменты автодокументирования (Doxxygen, Sphinx, Javadoc, Swagger/OpenAPI), написание докстрингов, генерация HTML/PDF-документации, настройка CI для публикации документации.	6	ОК01 – 05, ОК07, ОК09	ПК 2.5	Проверка дневника, аттестационного листа, защита отчета по практике Дифференцированный зачет
		Итого		6			
МДК.02.04 Математическое моделирование							
Практический опыт:							
– создания технической документации для модулей							
9	Разработка технической документации на программный модуль	9.1	Разработка технической документации Структура технической документации (инструкция по установке, руководство разработчика, руководство пользователя), требования к тексту и иллюстрациям, описание архитектуры и API, диаграммы развёртывания.	6	ОК01 – 05, ОК07, ОК09	ПК 2.1	Проверка дневника, аттестационного листа, защита отчета по практике Дифференцированный зачет

		Итого	6			
Практический опыт: – выполнения тестовых процедур на тестовых данных (верификация модели) – формирования тестовых сценариев (сценарии проверки модели) – оценки объема тестирования ПО (применительно к верификации)						
10	Построение математической модели процесса и её верификация на тестовых данных	10.1	Построение математической модели Методы математического моделирования (дифференциальные уравнения, системы массового обслуживания, статистические модели), построение модели процесса.	6	ОК01 – 05, ОК07, ОК09	ПК 2.1
		10.2	Верификация математической модели Пояснение: Изучаются методы верификации модели на тестовых данных, сравнение модельных предсказаний с реальными данными, оценка адекватности модели.	6	ОК01 – 05, ОК07, ОК09	
		Итого	12			
Практический опыт: – выполнения тестовых процедур на тестовых данных (эксперименты) – мониторинга и анализа производительности приложений (анализ результатов моделирования)						
11	Проведение вычислительных экспериментов с моделью и анализ результатов	11.1	Вычислительные эксперименты и анализ результатов Планирование вычислительных экспериментов (изменение параметров, начальных условий), сбор и визуализация результатов (графики, тепловые карты), статистическая обработка, формулирование выводов.	6	ОК01 – 05, ОК07, ОК09	ПК 2.1
		Итого	6			
МДК.02.05 Численные методы						
Практический опыт: – создания модулей программного обеспечения на различных языках программирования (реализация методов) – применения структурного и объектно-ориентированного программирования						

– отладки и тестирования разработанных модулей (тестирование численных методов)							
12	Реализация численных методов (решение уравнений, интерполяция, интегрирование)	12.1	Реализация численных методов (решение уравнений и интерполяция) Численное решение нелинейных уравнений (метод Ньютона, бисекция), интерполяция (многочлен Лагранжа, сплайны), реализация на языке программирования.	6	ОК01 – 05, ОК07, ОК09	ПК 2.3	Проверка дневника, аттестационного листа, защита отчета по практике Дифференцированный зачет
		12.2	Реализация численных методов (интегрирование) Численное интегрирование (методы прямоугольников, трапеций, Симпсона), реализация алгоритмов, применение к прикладным задачам.	6	ОК01 – 05, ОК07, ОК09	ПК 2.3	
		Итого		12			
Практический опыт:							
– выполнения тестовых процедур на тестовых данных (сравнение с эталоном)							
– оценки объема тестирования ПО (определение необходимых тестовых точек)							
– формирования и представления отчетности (отчёт о погрешностях)							
13	Оценка точности, погрешности и сходимости численных решений	13.1	Оценка точности, погрешности и сходимости Вычисление абсолютной и относительной погрешности, построение графиков сходимости, оценка порядка точности метода, сравнение с аналитическим решением, метод Рунге–Ромберга.	6	ОК01 – 05, ОК07, ОК09	ПК 2.3	Проверка дневника, аттестационного листа, защита отчета по практике Дифференцированный зачет
		Итого		6			
МДК.02.06 Безопасность программного обеспечения							
Практический опыт:							
– тестирования программного обеспечения (безопасностное тестирование)							
– выполнения тестовых процедур на тестовых данных (тесты безопасности)							
– формирования тестовых сценариев (сценарии атак)							
14	Выявление и анализ уязвимостей программного	14.1	Выявление уязвимостей (SAST/DAST) Статические анализаторы безопасности (SonarQube, Bandit, Checkmarx), динамическое	6	ОК01 – 05, ОК07, ОК09	ПК 2.4. – 2.5	Проверка дневника, аттестационного листа, защита отчета по

	обеспечения (SAST/DAST)		тестирование безопасности (OWASP ZAP, Burp Suite), типовые уязвимости (инъекции, XSS, CSRF, утечки данных), ранжирование рисков.				практике Дифференцированный зачет
		Итого		6			
Практический опыт: – создания модулей программного обеспечения (реализация механизмов безопасности) – отладки и тестирования разработанных модулей (тестирование защиты) – документирования кода, API и интерфейсов (документация по безопасности)							
15	Реализация механизмов безопасной аутентификации, авторизации и защиты данных	15.1	Безопасная аутентификация и авторизация. Защита данных и безопасное взаимодействие Механизмы аутентификации (JWT, OAuth2, SSO), хэширование паролей (bcrypt, argon2), управление сессиями, реализация авторизации (RBAC/ABAC). Шифрование данных (AES, TLS), защита от атак (rate limiting, input validation, prepared statements), безопасное хранение данных, защита API.	6	OK01 – 05, OK07, OK09	ПК 2.4. – 2.5	Проверка дневника, аттестационного листа, защита отчета по практике Дифференцированный зачет
		Итого		6			
Практический опыт: – тестирования программного обеспечения (пентест) – выполнения тестовых процедур на тестовых данных (эксплуатация уязвимостей) – формирования и представления отчетности (отчёт по безопасности) – создания технической документации (отчёт как часть документации)							
16	Проведение тестирования на проникновение и составление отчёта по безопасности	16.1	Тестирование на проникновение (пентест). Составление отчёта по безопасности Этапы пентеста (разведка, эксплуатация, пост-эксплуатация), инструменты (Metasploit, Burp Suite), выявление и использование уязвимостей. Структура отчёта о тестировании на проникновение, документирование найденных уязвимостей, рекомендации по устранению, составление итогового отчёта.	6	OK01 – 05, OK07, OK09	ПК 2.4. – 2.5	Проверка дневника, аттестационного листа, защита отчета по практике Дифференцированный зачет
		Итого		6			

		Дифференцированный зачет		6			
Итого за семестр 7				72			
		Всего по ПМ.02		144			
ПМ.03 Проектирование и разработка информационных систем							
СЕМЕСТР 8							
МДК.03.01 Проектирование информационных систем							
Практический опыт: – сбор в соответствии с трудовым заданием документации заказчика касательно его запросов и потребностей применительно к типовой ИС; – анкетирование представителей заказчика в соответствии с трудовым заданием; – интервьюирование представителей заказчика в соответствии с трудовым заданием; – документирование собранных данных в соответствии с регламентами организации.							
1	Сбор и анализ требований заказчика	1.1	Участие в сборе требований реального заказчика Изучение предоставленной заказчиком документации (регламенты, инструкции, отчеты, существующие ИС). Подготовка вопросов для интервью с представителями заказчика (ролевая игра на базе реального кейса). Проведение интервью и анкетирования (фиксация ответов, уточнение потребностей). Выявление функциональных и нефункциональных требований, ограничений, интеграционных потребностей.	6	ОК01 – 05, ОК07, ОК09	ПК 3.1 – 3.3	Проверка дневника, аттестационного листа, защита отчета по практике Дифференцированный зачет
		1.2	Документирование и согласование требований Оформление протоколов интервью и сводного отчета по требованиям в соответствии с регламентом организации. Составление уточненного технического задания (ТЗ) на основе собранных данных. Согласование требований с «заказчиком» (ролевая игра с защитой предложений). Формирование глоссария проекта и матрицы трассировки требований.	6	ОК01 – 05, ОК07, ОК09	ПК 3.1 – 3.3	

		Итого		12			
Практический опыт: – разработка проектной документации для информационных систем; – разработка подсистем безопасности информационных систем; – применение современных методов и технологий в области безопасности информационных систем.							
2	Разработка проектной документации и архитектуры	2.1	Разработка проектной документации Разработка спецификации требований к программному обеспечению (SRS) по шаблону организации. Проектирование архитектуры ИС (выбор стиля, диаграммы компонентов и развертывания). Проектирование интерфейсов обмена данными (форматы JSON/XML/Protobuf, протоколы). Оформление документации в соответствии с корпоративными стандартами и ГОСТ.	6	ОК01 – 05, ОК07, ОК09	ПК 3.1 – 3.3	Проверка дневника, аттестационного листа, защита отчета по практике Дифференцированный зачет
		2.2	Проектирование подсистем безопасности Анализ требований безопасности заказчика (защита ПДн, коммерческая тайна, отраслевые стандарты). Проектирование модели ролей и прав доступа (RBAC/ABAC). Выбор методов аутентификации (JWT, OAuth 2.0, MFA) и шифрования (AES, RSA). Разработка схемы аудита безопасности и журналирования событий. Оформление раздела «Безопасность» в проектной документации.	6	ОК01 – 05, ОК07, ОК09	ПК 3.1 – 3.3	
		Итого		12			
МДК.03.02 Разработка кода информационных систем							
Практический опыт: – разработка кода ИС и баз данных ИС в соответствии с техническим заданием; – разработка API для интеграции информационной системы; – проектирование интерфейсов обмена данными в соответствии с трудовым заданием; – разработка интерфейсов обмена данными в соответствии с трудовым заданием.							

3	Разработка кода ИС, баз данных и API	3.1	Разработка базы данных ИС Создание базы данных на основе утвержденной ER-диаграммы (SQL-скрипты). Реализация хранимых процедур, функций, триггеров для бизнес-логики. Настройка индексов и оптимизация структуры БД.	6	ОК01 – 05, ОК07, ОК09	ПК 3.4 – 3.6	Проверка дневника, аттестационного листа, защита отчета по практике Дифференцированный зачет
		3.2	Разработка базы данных и программных модулей ИС Управление пользователями и правами доступа к объектам БД. Реализация бизнес-логики на выбранном языке программирования. Разработка пользовательского интерфейса (Web и Desktop) в соответствии с прототипом.	6	ОК01 – 05, ОК07, ОК09	ПК 3.4 – 3.6	
		3.3	Разработка программных модулей ИС и API Интеграция UI с бизнес-логикой и базой данных. Проектирование REST/gRPC API (спецификация OpenAPI). Реализация API с аутентификацией и авторизацией.	6	ОК01 – 05, ОК07, ОК09	ПК 3.4 – 3.6	
		3.4	Разработка интерфейсов обмена данными Разработка адаптеров для обмена данными с внешними системами. Реализация синхронного и асинхронного обмена (очереди сообщений, webhooks).	6	ОК01 – 05, ОК07, ОК09	ПК 3.4 – 3.6	
		Итого		24			

Практический опыт:

- верификация кода ИС и баз данных ИС относительно дизайна ИС и структуры баз данных ИС в соответствии с трудовым заданием;
- устранение обнаруженных несоответствий в соответствии с трудовым заданием;

4	Верификация кода и устранение несоответствий	4.1	Верификация и оптимизация структуры БД Проверка соответствия структуры БД утвержденной ER-диаграмме. Оптимизация структуры БД (нормализация и денормализация, выбор типов данных). Рефакторинг хранимых процедур и функций для повышения производительности.	6	ОК01 – 05, ОК07, ОК09	ПК 3.4 – 3.6	Проверка дневника, аттестационного листа, защита отчета по практике Дифференцированный зачет
---	--	-----	--	---	-----------------------	--------------	---

			Исправление ошибок в триггерах и ограничениях целостности.				
		4.2	Верификация кода и устранение несоответствий Проверка кода на соответствие дизайну ИС (UML-диаграммы, прототип UI). Выявление несоответствий (нереализованные функции, ошибки валидации, отклонения от ТЗ). Устранение обнаруженных несоответствий, рефакторинг кода. Повторная верификация и фиксация результатов. Верификация кода и устранение несоответствий	6	ОК01 – 05, ОК07, ОК09	ПК 3.4 – 3.6	
		Итого		12			
МДК.03.03 Сопровождение информационных систем							
Практический опыт: – интеграция информационной системы с существующими системами заказчика; – тестирование и отладка интеграции информационной системы;							
5	Интеграция ИС и тестирование интеграции	5.1	Интеграция с существующими системами заказчика Анализ существующих систем заказчика (форматы данных, API, протоколы). Разработка или настройка адаптеров для интеграции. Настройка взаимодействия через API, очереди сообщений, файловый обмен. Обеспечение безопасного обмена данными (шифрование, аутентификация).	6	ОК01 – 05, ОК07, ОК09	ПК 3.7 – 3.8	Проверка дневника, аттестационного листа, защита отчета по практике Дифференцированный зачет
		5.2	Миграция данных между различными СУБД Анализ исходной и целевой СУБД (различия в типах данных, синтаксисе, ограничениях). Разработка скриптов для экспорта данных из исходной СУБД. Трансформация данных при необходимости (очистка, приведение типов). Импорт данных в целевую СУБД и проверка целостности.	6	ОК01 – 05, ОК07, ОК09	ПК 3.7 – 3.8	
		5.3	Тестирование и отладка интеграции	6	ОК01 – 05,	ПК 3.7 – 3.8	

			Разработка тестов для проверки интеграции (сквозные сценарии). Выявление ошибок интеграции (несовместимость форматов, потеря данных, таймауты). Отладка и исправление ошибок. Фиксация результатов интеграционного тестирования.		OK07, OK09		
		Итого		18			
Практический опыт: – интеграция информационной системы с существующими системами заказчика; – тестирование и отладка интеграции информационной системы; – оптимизации подсистем безопасности информационных систем;							
6	Администрирова ние баз данных	6.1	Установка и настройка СУБД. Управление пользователями и правами доступа Установка СУБД на сервер (или в контейнер Docker) в соответствии с требованиями проекта. Настройка конфигурационных параметров (буферы, соединения, логирование). Настройка сетевой доступности и безопасности подключений. Создание пользователей и ролей в соответствии с моделью RBAC. Назначение прав на уровне БД, схем, таблиц, хранимых процедур. Регулярный аудит прав доступа и отзыв избыточных привилегий.	6	OK01 – 05, OK07, OK09	ПК 3.7 – 3.8	Проверка дневника, аттестационного листа, защита отчета по практике Дифференцированный зачет
		6.2	Настройка резервного копирования и восстановления БД. Мониторинг производительности. Настройка параметров Разработка стратегии резервного копирования (полное, дифференциальное, инкрементное, логов). Настройка автоматического расписания backup (cron, планировщик СУБД). Тестирование восстановления базы данных из резервной копии. Документирование процедур backup и restore. Настройка мониторинга метрик БД (соединения, блокировки, медленные	6	OK01 – 05, OK07, OK09	ПК 3.7 – 3.8	

			запросы). Выявление узких мест (анализ планов запросов, ожидания). Оптимизация параметров СУБД (буферы, кэши, параллелизм). Настройка оповещений при превышении пороговых значений. Обновление СУБД до новой версии (минорной/мажорной) с проверкой совместимости. Обновление документации администратора БД (конфигурация, пользователи, backup, мониторинг).				
		Итого		12			
Практический опыт:							
– проведения обучения пользователей по использованию информационной системы на основе разработанной документации;							
– оптимизации подсистем безопасности информационных систем;							
7	Безопасность баз данных	7.1	Исследование уязвимостей и настройка политик безопасности. Реализация аутентификации Проведение анализа уязвимостей БД (SQL-инъекции, избыточные права, открытые порты). Настройка политик безопасности (парольная политика, блокировка после неудачных входов). Реализация шифрования данных (на диске, в транзите, на уровне столбцов). Настройка аудита доступа и журналирования событий безопасности. Настройка механизмов аутентификации (парольная, интеграция с LDAP/Active Directory). Реализация двухфакторной аутентификации (TOTP) для администраторов БД.	6	OK01 – 05, OK07, OK09	ПК 3.7 – 3.8	Проверка дневника, аттестационного листа, защита отчета по практике Дифференцированный зачет
		7.2	Реализация авторизации. Пентест и обучение пользователей Настройка контроля доступа на основе ролей (RBAC) и разделения обязанностей. Проведение тестирования на проникновение (пентест) БД с использованием инструментов (OWASP ZAP, sqlmap). Анализ выявленных уязвимостей и разработка мер по их устранению. Проведение	6	OK01 – 05, OK07, OK09	ПК 3.7 – 3.8	

			обучения пользователей по вопросам безопасности данных (мини-тренинг, инструкции). Оценка эффективности мер безопасности (повторное тестирование).				
		Итого		12			
Практический опыт: – выделение классов эквивалентности значений каждого типа входных данных; – составление списка комбинаций значений из различных классов эквивалентности; – построение тестовых случаев с сочетанием перестановок и ограничений; – написание/настройка программ для автоматизированного тестирования ПО; – разработка рабочих заданий по подготовке тестовых данных и выполнению тестовых процедур; – описание тестовых случаев; – разработки автоматизированных тестов, в том числе для проверки информационной безопасности разрабатываемого ПО;							
8	Тестирование ПО	8.1	Проектирование тестов и подготовка тестовых данных. Автоматизация тестирования Выделение классов эквивалентности для входных данных ИС. Составление комбинаций значений (pairwise, граничные значения, негативные сценарии). Построение тестовых случаев с учетом внешних ограничений. Разработка рабочих заданий по подготовке тестовых данных. Создание тестовых данных для позитивных и негативных сценариев. Настройка фреймворка автоматизации (pytest, JUnit, TestNG, Selenium). Документирование тест-кейсов в стандартизированной форме. Написание модульных и интеграционных автотестов. Разработка автоматизированных тестов API (Postman, Newman, RestAssured). Разработка автотестов для проверки безопасности (SQL-инъекции, XSS, авторизация). Составление отчета о тестировании (выполненные тесты, результаты, дефекты).	6	OK01 – 05, OK07, OK09	ПК 3.7 – 3.8	Проверка дневника, аттестационного листа, защита отчета по практике Дифференцированный зачет
		8.2	Тестирование производительности и надежности	6	OK01 – 05,	ПК 3.7 – 3.8	

			БД Разработка сценариев нагрузочного тестирования БД. Проведение нагрузочного и стресс-тестирования (JMeter, pgbench, sysbench). Анализ времени отклика, пропускной способности, использования ресурсов. Тестирование надежности (восстановление после сбоев, отказоустойчивость). Фиксация результатов нагрузочного тестирования (сравнение с ожидаемыми SLA). Формирование рекомендаций по улучшению производительности и надежности.		OK07, OK09		
		Итого		12			
Практический опыт: – разработка технической документации на эксплуатацию информационной системы для компании; – участие в проекте по внедрению новой информационной системы в компанию, включая разработку соответствующей документации; – проведение обучения пользователей по использованию информационной системы на основе разработанной документации.							
9	Эксплуатационная документация, внедрение и обучение	9.1	Разработка эксплуатационной документации. Участие во внедрении ИС Разработка руководства администратора (установка, настройка, backup, мониторинг). Разработка руководства пользователя (работа с функциями, типовые операции). Разработка регламента технической поддержки (линии поддержки, эскалация, SLA). Разработка плана ввода ИС в эксплуатацию (этапы, сроки, ответственные, риски).	6	OK01 – 05, OK07, OK09	ПК 3.7 – 3.8	Проверка дневника, аттестационного листа, защита отчета по практике Дифференцированный зачет
		9.2	Внедрение ИС и проведение обучения пользователей Участие в приемочных испытаниях (демонстрация функционала заказчику). Составление протокола приемочных испытаний и акта сдачи-приемки. Подготовка учебных материалов (презентации, инструкции, видеоуроки). Проведение обучения пользователей (групповое или	6	OK01 – 05, OK07, OK09	ПК 3.7 – 3.8	

			индивидуальное). Ответы на вопросы, разбор типовых ошибок и сложных сценариев. Оценка эффективности обучения (тестирование, анкетирование).				
		Итого		12			
Практический опыт: – участие в проекте по модернизации информационной системы компании; – разработка плана модернизации информационной системы для компании; – участие в проекте по внедрению новых технологий в информационную систему компании.							
10	Модернизация ИС и внедрение новых технологий	10.1	Анализ и планирование модернизации Проведение аудита текущей ИС (код, архитектура, производительность, безопасность). Сбор обратной связи от пользователей и администраторов. Оценка технического долга и формирование предложений по улучшению. Разработка плана модернизации (этапы, сроки, ресурсы, риски, критерии успеха).	6	ОК01 – 05, ОК07, ОК09	ПК 3.7 – 3.8	Проверка дневника, аттестационного листа, защита отчета по практике Дифференцированный зачет
		10.2	Внедрение новых технологий Выбор новых технологий для внедрения (контейнеризация, кеширование, очереди, микросервисы). Разработка пилотного внедрения (прототип, тестовый стенд). Оценка совместимости и производительности после внедрения. Документирование изменений и подготовка инструкций. Оценка эффективности модернизации (метрики, ROI).	6	ОК01 – 05, ОК07, ОК09	ПК 3.7 – 3.8	
		Итого		12			
		Дифференцированный зачет		6			
		Всего по ПМ.03		144			
		Всего:		432			

4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ

4.1. Требования к условиям и организации проведения производственной практики

Производственная практика реализуется в форме практической подготовки в организациях, направление деятельности которых соответствует профилю подготовки обучающихся, оснащенные современным оборудованием, обеспечивающими выполнение всех видов работ, определенных содержанием программы практики, наличием квалифицированного персонала, отвечающего потребностям отрасли и требованиям работодателей на основе договора об организации и проведении практики.

Производственная практика является обязательной для всех обучающихся. Производственная практика реализуется обучающимися самостоятельно по направлению образовательного учреждения.

В период прохождения практики на них распространяются требования охраны труда и правила внутреннего распорядка, действующие в организации, а также трудовое законодательство, в том числе и в части государственного социального страхования.

Требования к базам практической подготовки в части их мощности устанавливаются исходя из количества обучающихся, одновременно проходящих практическую подготовку в определенной организации в конкретный промежуток времени.

При определении мест производственной практики для лиц с ограниченными возможностями здоровья учитываются рекомендации медико-социальной экспертизы, отраженные в индивидуальной программе реабилитации, относительно рекомендованных условий и видов труда.

Требования к документации, необходимой для проведения практики:

- индивидуальное задание,
- дневник практики,
- аттестационный лист,
- отчет по практике.

Требования к учебно-методическому обеспечению практики: программа производственной практики, индивидуальное задание на производственную практику, аттестационный лист.

4.2. Информационное обеспечение обучения

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

Основные источники:

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

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

3. Гордеев, С. И. Организация баз данных в 2 ч. Часть 2 : учебник для среднего профессионального образования / С. И. Гордеев, В. Н. Волошина. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 513 с. — (Профессиональное образование). — ISBN

- 978-5-534-11625-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/587746>
4. Домбровская Г., Новиков Б., Бейликова А. Оптимизация запросов в PostgreSQL/ пер. с англ. Д. А. Бейликова. - М.: ДМК Пресс, 2022 - 278 с. - ISBN 978-5-97060-963-7
5. Емелина Е.И. Поддержка и тестирование программных модулей: учебник / Е.И. Емелина. – Москва: КНОРУС, 2024. – 272 с. – (Среднее профессиональное образование).
6. Зализняк, В. Е. Математическое моделирование : учебное пособие для среднего профессионального образования / В. Е. Зализняк, О. А. Золотов. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 125 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-20526-8. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/558308>
7. Зараменских, Е. П. Разработка информационных систем : учебник и практикум для среднего профессионального образования / Е. П. Зараменских. — 2-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 78 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-21419-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/571332>
8. Илюшечкин, В. М. Основы использования и проектирования баз данных : учебник для среднего профессионального образования / В. М. Илюшечкин. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 213 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-01283-5. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/585059>
9. Маркин, А. В. Базы данных. PostgreSQL : учебник для среднего профессионального образования / А. В. Маркин. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 828 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-21780-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/590497>
10. Маркин, А. В. Программирование на SQL : учебное пособие для среднего профессионального образования / А. В. Маркин. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 435 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-11093-7.
11. Молдованова, О. В. Информационные системы и базы данных : учебное пособие для СПО / О. В. Молдованова. — 2-е изд. — Саратов : Профобразование, 2024. — 177 с. — ISBN 978-5-4488-1177-7.
12. Нестеров, С. А. Базы данных : учебник и практикум для среднего профессионального образования / С. А. Нестеров. — 2-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 258 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-18087-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/587742>
13. Полтавцева М. А. Безопасность баз данных : учебник для СПО / М. А. Полтавцева - Санкт-Петербург : Лань, 2024. - 356 с. - (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-507-50000-0
14. Рогачева О.А. Разработка программных модулей: учебное издание / Рогачева О.А. - Москва: Академия, 2024. - 272 с. (Профессии среднего профессионального образования). - URL: <https://academia-moscow.ru> - Режим доступа: Электронная библиотека «Academia-moscow». - Текст: электронный
15. Советов, Б. Я. Базы данных : учебник для среднего профессионального образования / Б. Я. Советов, В. В. Цехановский, В. Д. Чертовской. — 4-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 403 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-18784-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/585513>
16. Стасышин, В. М. Базы данных: технологии доступа : учебник для среднего профессионального образования / В. М. Стасышин, Т. Л. Стасышина. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 164 с. — (Профессиональное образование). —

ISBN 978-5-534-09888-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/586799>

17. Стружкин, Н. П. Базы данных: проектирование : учебник для среднего профессионального образования / Н. П. Стружкин, В. В. Годин. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 477 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-11635-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/587735>

18. Стружкин, Н. П. Базы данных: проектирование. Практикум : учебник для среднего профессионального образования / Н. П. Стружкин, В. В. Годин. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 291 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-08140-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/586800>

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

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

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

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

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

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

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

Дополнительные источники:

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

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

35. Волк В. К. Базы данных. Проектирование, программирование, управление и администрирование учебник для СПО / В. К. Волк - 3-е изд., стер. - Санкт-Петербург: Лань, 2024 - 340 с. - ISBN 978-5-507-47482-0
27. ГОСТ 19.001-77. Государственный стандарт Союза ССР. Единая система программной документации. Общие положения (введен в действие Постановлением Госстандарта СССР от 20.05.1977 N 1268). - URL: <https://www.consultant.ru> - Режим доступа: Правовой сервер КонсультантПлюс. - Текст: электронный
28. ГОСТ 19.101-77. Государственный стандарт Союза ССР. Единая система программной документации. Виды программ и программных документов (введен Постановлением Госстандарта СССР от 20.05.1977 N 1268). - URL: <https://www.consultant.ru> - Режим доступа: Правовой сервер КонсультантПлюс. - Текст: электронный
29. ГОСТ 19.102-77. Государственный стандарт Союза ССР. Единая система программной документации. Стадии разработки (введен в действие Постановлением Госстандарта СССР от 20.05.1977 N 1268). - URL: <https://www.consultant.ru> - Режим доступа: Правовой сервер КонсультантПлюс. - Текст: электронный
30. ГОСТ 19.201-78. Государственный стандарт Союза ССР. Единая система программной документации. Техническое задание. Требования к содержанию и оформлению (введен в действие Постановлением Госстандарта СССР от 18.12.1978 N3351). - URL: <https://www.consultant.ru> - Режим доступа: Правовой сервер КонсультантПлюс. - Текст: электронный
31. ГОСТ 19.701-90. Единая система программной документации. Схемы алгоритмов, программ, данных и систем. Обозначения условные и правила выполнения (утв. Постановлением Госстандарта СССР от 26.12.1990 N 3294). - URL: <https://www.consultant.ru> - Режим доступа: Правовой сервер КонсультантПлюс. - Текст: электронный
32. ГОСТ Р ИСО/МЭК 25023-2021. Национальный стандарт Российской Федерации. Системная и программная инженерия. Требования и оценка качества систем и программной продукции (SQuaRE). Измерения качества системы и программной продукции (утв. и введен в действие Приказом Росстандарта от 19.11.2021 N 1524-ст). - URL: <https://www.consultant.ru> - Режим доступа: Правовой сервер КонсультантПлюс. - Текст: электронный
33. Згода Ю. Н. Проектирование программного обеспечения: учебно-методическое пособие / Ю. Н. Згода. – СПб.: Наукоемкие технологии, 2024. – 74 с. URL:<https://publishing.intelgr.com/archive/Proektirovanie-programmnogo-obespecheniya.pdf>. - Текст: электронный
36. Интерактивный курс по SQL <https://sql-academy.org/ru/trainer>
37. Мамедли Р. Э. Системы управления базами данных: учебник для СПО / Р. Э. Мамедли - Санкт-Петербург: Лань, 2024 - 228 с. - ISBN 978-5-507-48730-1
38. Мамедли Р. Э. Большие данные и NoSQL базы данных: учебное пособие для СПО / Р. Э. Мамедли, Т. Б. Казиахмедов. - Санкт-Петербург: Лань, 2024 - 92 с. - ISBN 978-5-507-49874-1
39. Система дистанционного обучения “SQLTest” <https://rgfty.ru/sqltest/>
40. Упражнения по SQL <https://www.sql-ex.ru/>
41. Федорова Г.Н. Разработка, администрирование и защита баз данных: учебник / Г.Н. Федорова – 6-е изд., перераб. – М.: Образовательно-издательский центр «Академия», 2024. – 288 с. - ISBN 978-5-0054-1793-0
42. Финкова М.А. Базы данных на примерах. Практика, практика и только практика / М.А. Финкова, Макаренко Н.В. - Москва: Издательство Наука и техника, 2023 - 215с. - ISBN 978-5-907592-10-0.
43. Финкова М.А. Базы данных на примерах. Практика, практика и только практика / М.А. Финкова, Макаренко Н.В. - Москва: Издательство Наука и техника, 2023 - 215с. - ISBN 978-5-907592-10-0.

Интернет-ресурсы

44. postgresql официальный сайт <https://www.postgresql.org/>
45. Интерактивный курс по SQL <https://sql-academy.org/ru/trainer>
46. Руководство по PostgreSQL <https://metanit.com/sql/postgresql/>
47. Система дистанционного обучения «SQLTest» <https://rgerty.ru/sqltest/>
48. Упражнения по SQL <https://www.sql-ex.ru/>

4.3. Общие требования к организации образовательного процесса

Производственная практика проводится концентрированно в рамках каждого профессионального модуля. Условием допуска обучающихся к производственной практике является освоенная учебная практика.

Производственная практика проводится в форме:

- производственной деятельности, которая отвечает требованиям программы практики.

Продолжительность рабочего дня обучающихся при прохождении производственной практики составляет для обучающихся в возрасте от 16 до 18 лет - не более 36 часов в неделю, в возрасте от 18 лет и старше - не более 40 часов в неделю (ст. 92 ТК РФ).

Обучающимся очной формы обучения и их родителям (законным представителям) предоставляется право самостоятельного подбора организации - базы практики по месту жительства, с целью трудоустройства. Заявление обучающегося и Гарантийное письмо организации предоставляются на имя начальника отдела по учебно-производственной работе не позднее, чем за 10 дней до начала практики.

Обучающиеся, заключившие с организациями индивидуальный договор (контракт) обязаны предоставить один экземпляр договора в отдел по учебно-производственной работе не позднее, чем за 1 неделю до начала практики.

Итоговая оценка по результатам практики выставляется руководителем практики от Института на основании:

- дневника;
- отчета по практике (выполненных работ);
- аттестационного листа;
- характеристики;
- защиты результатов практики.

Итогом производственной практики по каждому профессиональному модулю является дифференцированный зачет, который выставляется руководителем практики от Института на основании:

- наблюдений за работой практиканта;
- выполнения индивидуального задания;
- качества отчета по программе практики;
- предварительной оценки руководителя практики от профильной организации- базы практики в аттестационном листе;
- характеристики, составленной руководителем практики от организации.

Обучающиеся самостоятельно оформляют дневник практики. Руководитель практики подписывает аттестационный лист. По результатам практики обучающийся выполняет (составляет) отчет (с презентацией), в котором отражает результаты выполненных заданий во время прохождения практики, а также формулирует собственные выводы по результатам проделанной работы. В качестве приложения к отчету практики обучающийся оформляет графические, аудио-, фото-, видео-, материалы, наглядные образцы изделий, подтверждающие практический опыт, полученный на практике.

Формы необходимых документов для заполнения и предоставления в АНПОО «Кубанский ИПО», методические указания по выполнению отчета по практике можно получить в отделе учебно-производственной работы и в библиотеке.

4.4. Кадровое обеспечение образовательного процесса

Организацию и руководство производственной практикой осуществляют руководители практики от образовательной организации и от профильной организации.

Реализация программы производственной практики осуществляется преподавателями профессионального цикла, имеющими высшее образование, соответствующее профилю профессионального модуля, опыт деятельности в организациях соответствующей профессиональной сферы. Преподаватели проходят стажировку в профильных организациях не реже 1 раза в 3 года.

Руководители практики - представители организации, на базе которой проводится практика: дипломированные специалисты, направление деятельности которых соответствует области профессиональной деятельности по специальности 09.02.11 Разработка и управление программным обеспечением

5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ

По результатам практики руководителями практики от организации и от Института формируется аттестационный лист, содержащий сведения об уровне освоения обучающимися общих и профессиональных компетенций, а также характеристика на обучающегося по освоению профессиональных компетенций в период прохождения практики.

В период прохождения практики обучающимся ведется дневник практики. По результатам практики обучающимся составляется отчет, который утверждается руководителем практики от учреждения или организации.

В качестве приложения к дневнику практики обучающийся оформляет графические, аудио-, фото-, видео-, материалы, пользовательское приложение, подтверждающие практический опыт, полученный на практике.

Аттестация по итогам производственной практики проводится с учетом (или на основании) результатов ее прохождения, подтверждаемых документами соответствующих организаций.

Практика является завершающим этапом освоения профессионального модуля по виду профессиональной деятельности.

Практика завершается дифференцированным зачетом при условии положительного аттестационного листа по практике руководителей практики от организации и Института об уровне освоения профессиональных компетенций; наличия положительной характеристики руководителя организации на обучающегося по освоению общих компетенций в период прохождения практики; полноты и своевременности предоставления дневника практики и отчета о практике в соответствии с заданием на практику.

Результаты прохождения практики представляются обучающимися в Институт и учитываются при прохождении государственной итоговой аттестации.

Обучающиеся, не прошедшие практику или получившие отрицательную оценку, не допускаются к прохождению государственной итоговой аттестации.

Контроль и оценка результатов освоения производственной практики осуществляется в форме дифференцированного зачета на основании **отчета по практике, дневника практики.**

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.	Экспертная оценка результатов выполнения работ производственной практики. Проверка и защита отчета по практике, презентация результатов практики. Дневник, характеристика, аттестационный лист. Дифференцированный зачет

		- Разрабатывает требования к базе данных с учетом всех бизнес-правил предметной области. - Обоснованно выбирает между реляционной и NoSQL моделью с учетом CAP-теоремы и требований к масштабируемости (вариатив). Оценка «4»: - Анализирует предметную область с незначительной помощью преподавателя, выделяет основные сущности и связи. - Разрабатывает модели базы данных с незначительными ошибками, самостоятельно их исправляет. - Выполняет нормализацию до 3НФ, допускает неточности в обосновании денормализации. - Документирует схему базы данных, но допускает неполноту описаний или стилистические ошибки. - Разрабатывает требования к базе данных, но не учитывает часть бизнес-правил. Оценка «3»: - Анализирует предметную область только по наводящим вопросам преподавателя, выделяет не все сущности. - Разрабатывает модели базы данных с грубыми ошибками (нарушение связей, неверные типы данных). - Выполняет нормализацию с ошибками (не выше 1НФ-2НФ). - Документация схемы базы данных отсутствует или содержит критические ошибки. - Требования к базе данных не сформулированы или сформулированы неверно.	
ПК 1.2.	Разрабатывать объекты баз данных в соответствии с результатами анализа предметной области.	Оценка «5»: - Самостоятельно разрабатывает все типы объектов базы данных (таблицы, индексы, представления, хранимые процедуры, функции, триггеры) в полном соответствии с требованиями. - Оптимизирует запросы к базе данных, демонстрируя понимание принципов работы планировщика. - Разрабатывает сложные хранимые процедуры с курсорами, обработкой ошибок и защитой от SQL-инъекций. - Создает индексы по выражениям, частичные индексы, секционированные	

		таблицы (вариатив). - Разрабатывает представления для различных групп пользователей с учетом политик безопасности. Оценка «4»: - Разрабатывает основные объекты базы данных, но допускает незначительные ошибки в синтаксисе или логике. - Оптимизирует запросы, но не всегда выбирает наиболее эффективный способ. - Разрабатывает хранимые процедуры без использования курсоров или обработки ошибок. - Создает стандартные индексы, но не использует продвинутые типы. Оценка «3»: - Разрабатывает объекты базы данных с грубыми ошибками, требующими существенной доработки. - Не выполняет оптимизацию запросов или выполняет ее неверно. - Хранимые процедуры содержат ошибки, не работают или отсутствуют. - Не создает представления для пользователей или создает их с ошибками.	
ПК 1.3.	Реализовывать базу данных в конкретной системе управления базами данных	Оценка «5»: - Самостоятельно создает базу данных в конкретной СУБД (PostgreSQL/MySQL) с полным соответствием физической модели. - Создает таблицы, первичные и внешние ключи, индексы, связи между таблицами без ошибок. - Разрабатывает сложные хранимые процедуры, функции и триггеры для поддержки бизнес-логики. - Оптимизирует запросы с использованием EXPLAIN ANALYZE, достигая значительного прироста производительности (>30%). - Реализует базу данных на основе NoSQL технологий (MongoDB, Redis) и оптимизирует их производительность с использованием индексов (вариатив). Оценка «4»: - Создает базу данных в СУБД, но допускает незначительные отклонения от модели. - Создает таблицы и ключи, но индексы добавляет не для всех необходимых полей. - Разрабатывает процедуры и триггеры,	

		но допускает ошибки, исправляемые с помощью преподавателя. - Оптимизирует запросы, но прирост производительности составляет менее 30%. Оценка «3»: - Создает базу данных в СУБД с грубыми ошибками (неверные типы данных, отсутствие ключей). - Не создает индексы или создает их с ошибками. - Процедуры и триггеры отсутствуют или не работают. - Оптимизация запросов не выполнена или выполнена неверно.	
ПК 1.4.	Администрировать базы данных	Оценка «5»: - Самостоятельно устанавливает и настраивает СУБД под конкретные аппаратные платформы и требования. - Создает и удаляет базы данных, управляет транзакциями, контролирует целостность данных. - Создает пользователей, назначает сложные права доступа, настраивает аутентификацию. - Настраивает репликацию (master-slave / master-master) и резервное копирование (логическое и физическое). - Мониторит производительность, анализирует метрики, настраивает параметры сервера (shared_buffers, work_mem). - Диагностирует и устраняет взаимные блокировки (deadlock) (вариатив). Оценка «4»: - Устанавливает и настраивает СУБД с незначительной помощью. - Выполняет основные операции администрирования (создание БД, пользователей, прав). - Настраивает резервное копирование, но не настраивает репликацию. - Мониторит производительность на базовом уровне. Оценка «3»: - Устанавливает СУБД, но не может выполнить настройку под требования. - Выполняет операции администрирования с грубыми ошибками. - Не настраивает резервное копирование или настраивает его неверно. - Мониторинг производительности не	

		выполняет.	
ПК 1.5.	Защищать информацию в базе данных с использованием технологии защиты информации.	Оценка «5»: - Самостоятельно разрабатывает и внедряет системы защиты БД от несанкционированного доступа. - Настраивает аутентификацию и авторизацию пользователей (пароли, сертификаты). - Внедряет Row Level Security (RLS) и динамическое маскирование данных (вариатив). - Настраивает SSL/TLS для защищенного соединения с сервером БД. - Реализует резервное копирование и восстановление с учетом требований RPO/RTO. - Проводит аудит безопасности с использованием rgaudit, анализирует журналы событий. - Демонстрирует знание требований 152-ФЗ, GDPR, PCI DSS (вариатив). Оценка «4»: - Реализует базовые механизмы защиты (аутентификация, права доступа). - Настраивает резервное копирование, но не тестирует восстановление. - Проводит аудит безопасности на базовом уровне. - Имеет общее представление о стандартах безопасности. Оценка «3»: - Не может самостоятельно настроить защиту БД. - Резервное копирование не настроено или настроено неверно. - Аудит безопасности не проводится. - Не знает требований законодательства к защите данных.	
ПК 2.1.	Проектировать модули программного обеспечения	Оценка «5»: - полностью и корректно проанализированы бизнес-требования, выделены функциональные и нефункциональные требования, составлена спецификация модуля; - выбрана оптимальная архитектура модуля, обоснованно применены современные паттерны проектирования; - созданы полные и точные диаграммы классов, последовательностей, компонентов и развёртывания, которые полностью отражают структуру и взаимодействие модуля; - спроектированы четкие и расширяемые интерфейсы взаимодействия с	Экспертная оценка результатов выполнения работ производственной практики. Проверка и защита отчета по практике, презентация результатов практики. Дневник, характеристика, аттестационный лист. Дифференцированный зачет

		корректной обработкой ошибок, версионированием и документацией; - учтены и реализованы в проекте требования к безопасности, производительности; - разработана полная техническая документация (включая диаграммы, описание API, инструкцию по развертыванию, журнал изменений), оформленная в соответствии со стандартами. Оценка «4»: - основные требования проанализированы и учтены, но возможны незначительные упущения; - архитектура выбрана верно, паттерны применяются в целом корректно, но могут быть незначительные ошибки в реализации; - основные диаграммы (классов, последовательностей) созданы и соответствуют проекту, однако некоторые детали (связи, атрибуты) могут быть неполными или содержать мелкие неточности; - интерфейсы спроектированы корректно, но отсутствует версионирование или не полностью реализована обработка ошибок; документация API есть, но неполная; - некоторые нефункциональные требования (например, логирование, базовая безопасность) учтены, но другие (производительность, масштабируемость) реализованы частично или поверхностно; - документация в целом соответствует стандартам, но может отсутствовать часть разделов (например, не описаны ограничения и уязвимости, нет журнала изменений). Оценка «3»: - требования проанализированы поверхностно, часть из них упущена или неверно интерпретирована; - архитектура выбрана неоптимально или не полностью соответствует задаче, паттерны не используются или применяются с грубыми ошибками; - диаграммы отсутствуют или содержат существенные ошибки (неверные связи, пропущенные классы), не позволяющие однозначно понять структуру модуля; - интерфейсы спроектированы с ошибками (некорректные методы,	
--	--	---	--

		отсутствие обработки ошибок), документация API отсутствует или нечитаема; - требования к безопасности, производительности и масштабируемости не учтены или проигнорированы; - документация отсутствует или выполнена формально, не соответствует стандартам.	
ПК 2.2.	Разрабатывать модули программного обеспечения	Оценка «5»: - модуль полностью реализует все требования спецификации; - паттерны проектирования применены уместно и последовательно; - код чистый, читаемый, следует единому стилю, содержит осмысленные комментарии; - уверенное использование IDE, системы контроля версий, средств сборки, пакетных менеджеров; - написаны модульные тесты с покрытием ключевых сценариев; - реализована защита от основных уязвимостей; - код оптимизирован: отсутствуют избыточные запросы к БД, утечки памяти, неэффективные циклы. Оценка «4»: - основная функциональность реализована, но возможны незначительные отклонения от требований; - паттерны используются, но с небольшими нарушениями; - код в основном читаемый, но встречаются длинные методы, слабые имена переменных, небольшое дублирование; - инструменты используются, но возможны неточности; - тесты написаны только для основного функционала, отсутствуют тесты краевых случаев и исключений; - базовая защита есть; - код работает без явных утечек, но есть узкие места. Оценка «3»: - реализована только часть требований, код может содержать логические ошибки, приводящие к сбоям в работе; - паттерны не используются или применяются неправильно; - код нечитаемый: отсутствует единый	

		стиль, много дублирования, «магические числа», длинные методы с побочными эффектами; - неуверенное использование IDE, системы контроля версий; - тесты отсутствуют или написаны формально; - отсутствуют базовые меры защиты; - код демонстрирует низкую производительность.	
ПК 2.3.	Выполнять интеграцию модулей и компонентов программного обеспечения	Оценка «5»: - разработана полная схема взаимодействия модулей; - настроено корректное взаимодействие между модулями; - разработана централизованная обработка ошибок интеграции, логирование всех сбоев с контекстом запроса; - корректно применено версионирование; - создана полная документация интеграции. Оценка «4»: - схема взаимодействия разработана, но могут быть незначительные упущения; - основные соединения настроены, но возможны ошибки в конфигурации; - ошибки обрабатываются, но не централизованно. Логирование есть, но может не содержать полного контекста запроса; - версионирование используется, но не для всех; - документация интеграции есть, но неполная. Оценка «3»: - схема взаимодействия отсутствует или составлена с грубыми ошибками; - соединения настроены с ошибками; - ошибки не обрабатываются, при сбоях система падает или выдаёт некорректные ответы; - версионирование не применяется; - документация интеграции отсутствует или содержит минимум информации.	
ПК 2.4.	Выполнять тестирование и отладку программного обеспечения	Оценка «5»: - составлен полный план тестирования; - разработаны подробные тест-кейсы; - корректно оформлены все найденные дефекты; - составлен итоговый отчёт о тестировании; - разработана полная тестовая документация.	

		Оценка «4»: - план тестирования составлен, но может отсутствовать детализация; - тест-кейсы написаны для основных сценариев; - дефекты зарегистрированы, но не все поля заполнены корректно; - тестовая документация есть, но неполная Оценка «3»: - план тестирования отсутствует или составлен формально; - тест-кейсы написаны для минимального набора сценариев, без учёта негативных и граничных случаев; - дефекты не регистрируются или регистрируются с грубыми ошибками; - тестовая документация отсутствует или не соответствует стандартам	
ПК 2.5.	Осуществлять документирование программных модулей программного обеспечения	Оценка «5»: - комментарии поясняют назначение, параметры, возвращаемые значения, исключения и сложные алгоритмы; - создана полная техническая документация; - в документацию включены разделы с известными ограничениями, требованиями к окружению, известными уязвимостями и рекомендуемыми настройками безопасности; - документация регулярно обновляется при изменении кода или добавлении нового функционала. Оценка «4»: - комментарии к сложным участкам кода присутствуют, но не всегда поясняют причину выбора алгоритма; - документация создана, но неполная; - раздел с ограничениями присутствует, но неполный; - документация обновляется, но нерегулярно или с задержками. Оценка «3»: - комментарии отсутствуют или минимальны, не поясняют назначение кода; - документация отсутствует или содержит минимум информации, не позволяющий понять архитектуру, зависимости или способ развертывания модуля; - раздел отсутствует, информация об	

		ограничениях и уязвимостях не представлена; - документация не обновляется с момента создания, инструменты автоматизации не применяются	
ПК 3.1.	Собирать исходные данные для разработки проектной документации на информационную систему.	Оценка «5»: – самостоятельно определены все необходимые источники данных (интервью, анкеты, документация); – интервью проведено грамотно: вопросы /открытые/закрытые, ответы зафиксированы в протоколе, требования уточнены; – анкета разработана качественно (разные типы вопросов), результаты проанализированы и систематизированы; – требования выделены полностью: функциональные, нефункциональные (производительность, безопасность), ограничения; – применена приоритизация MoSCoW с обоснованием; – документы оформлены по шаблону и стандартам, есть глоссарий, журнал версий; – результаты согласованы с заказчиком, замечания зафиксированы; Оценка «4»: – источники данных определены основные, 1-2 пропущены; – интервью проведено, протокол есть, но не все требования уточнены; – анкета составлена, но вопросы однотипны, анализ результатов поверхностный; – требования выделены в основном верно, но часть нефункциональных требований пропущена; – приоритизация выполнена, но без полного обоснования; – документы оформлены с небольшими отклонениями от шаблона; – согласование с заказчиком проведено, но замечания зафиксированы не полностью; Оценка «3»: – источники данных определены частично (только 1-2 вида); – интервью проведено с помощью преподавателя, протокол неполный или отсутствует; – анкета примитивная (менее 5 вопросов) или отсутствует, анализ не	Экспертная оценка результатов выполнения работ производственной практики. Проверка и защита отчета по практике, презентация результатов практики. Дневник, характеристика, аттестационный лист. Дифференцированный зачет

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

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

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

		ошибками; – тестирование проведено, но не все ошибки устранены; Оценка «3»: – интеграция частичная или с грубыми ошибками; – API или адаптеры отсутствуют или неработоспособны; – форматы обмена выбраны неверно; – интеграция не работает или теряет данные; тестирование не проведено.	
ПК 3.6.	Осуществлять модульное и интеграционное тестирование информационной системы.	Оценка «5»: – разработаны тест-кейсы для модульного и интеграционного тестирования; – выделены классы эквивалентности, составлены комбинации значений; – написаны автотесты (модульные + интеграционные); – проведено тестирование API (Postman/pytest); – дефекты выявлены и устранены, составлены отчеты; – покрытие тестами высокое (>80%); Оценка «4»: – тест-кейсы разработаны, но не для всех сценариев; – классы эквивалентности выделены, но не все; – автотесты есть, но покрытие среднее (50-80%); – дефекты выявлены, но не все устранены; – отчеты составлены, но неполные; Оценка «3»: – тест-кейсы отсутствуют или примитивные; – классы эквивалентности не выделены; – автотесты отсутствуют или не работают; – тестирование проведено формально, дефекты не зафиксированы; – отчеты отсутствуют;	
ПК 3.7.	Разрабатывать техническую документацию на эксплуатацию информационной системы.	Оценка «5»: – разработаны все необходимые документы (руководство пользователя, администратора, регламент поддержки); – документация оформлена по ГОСТ / стандартам организации; – инструкции понятны,	

		структурированы, с примерами; – документация проходит апробацию (пользователи могут работать по ней); – учтены все функции ИС, описан порядок установки, настройки, резервного копирования; Оценка «4»: – документы разработаны, но 1-2 отсутствуют; – оформление с небольшими отклонениями от стандарта; – инструкции понятны, но есть неточности; – апробация проведена, но выявлены мелкие замечания; – часть функций не описана; Оценка «3»: – документация частичная (только руководство пользователя); – оформление с грубыми нарушениями; – инструкции непонятны или с ошибками; – апробация не проводилась; документация не соответствует реальной ИС;	
ПК 3.8.	Производить оценку информационной системы для выявления возможности ее модернизации.	Оценка «5»: – проведен полный аудит ИС (код, архитектура, производительность, безопасность); – собрана обратная связь от пользователей (опросы, интервью) – оценен технический долг с обоснованием; – составлен план модернизации (этапы, сроки, ресурсы, риски); – дана оценка эффективности (ROI, метрики); Оценка «4»: – аудит проведен, но не по всем направлениям; – обратная связь собрана, но не систематизирована; – технический долг оценен, но без детального обоснования; – план модернизации есть, но неполный (например, без рисков); – оценка эффективности приблизительная; Оценка «3»: – аудит поверхностный или не проведен;	

		– обратная связь не собиралась; – технический долг не оценен; – план модернизации отсутствует или неприменим; оценка эффективности не проводилась.	
OK01	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 производственной практики, при проведении дифференцированного зачета
OK02	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.	
OK03	Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по правовой и финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях	– определяет актуальность нормативно-правовой документации в профессиональной деятельности; – применяет современную научную профессиональную терминологию; – определяет и выстраивает траектории профессионального развития и самообразования	
OK04	Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде	– организывает работу коллектива и команды; – взаимодействует с коллегами, руководством, клиентами в ходе профессиональной деятельности.	
OK05	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном	– излагает свои мысли и оформляет документы по профессиональной тематике на государственном языке, – проявляет толерантность в рабочем	

	языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста	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.	