ПРИЛОЖЕНИЕ 1
к ПОП по специальности
09.02.11 Разработка и управление программным обеспечением

ПРИМЕРНЫЕ РАБОЧИЕ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ МОДУЛЕЙ

ОГЛАВЛЕНИЕ

«ПМ.01 РАЗРАБОТКА, АДМИНИСТРИРОВАНИЕ И ЗАЩИТА БАЗ ДАННЫХ»..... 2
«ПМ.02 РАЗРАБОТКА И ИНТЕГРАЦИЯ МОДУЛЕЙ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ»..... 21
«ПМН.03 ПРОЕКТИРОВАНИЕ И РАЗРАБОТКА ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ»49
«ПМН.03 ПРОЕКТИРОВАНИЕ, РАЗРАБОТКА И ОПТИМИЗАЦИЯ ВЕБ-ПРИЛОЖЕНИЙ»..... 75
«ПМН.03 РАЗРАБОТКА ПРИЛОЖЕНИЙ ДЛЯ МОБИЛЬНЫХ ПЛАТФОРМ»..... 96
«ПМ.03 РАЗРАБОТКА ВСТРАИВАЕМОГО ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ» . 116
«ПМН.03 РАЗРАБОТКА БИЗНЕС-ПРИЛОЖЕНИЙ»..... 133
«ПМН.03 КОНФИГУРИРОВАНИЕ, УПРАВЛЕНИЕ, И МОНИТОРИНГ ИТ-ИНФРАСТРУКТУРЫ» 151

2025 г.

Приложение 1.1
к ПОП по специальности
09.02.11 Разработка и управление программным обеспечением

Примерная рабочая программа профессионального модуля

«ПМ.01 РАЗРАБОТКА, АДМИНИСТРИРОВАНИЕ И ЗАЩИТА БАЗ ДАННЫХ»

2025 г.

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРИМЕРНОЙ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ 4

1.1. Цель и место профессионального модуля в структуре образовательной программы 4
1.2. Планируемые результаты освоения профессионального модуля 4

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ 11

2.1. Трудоемкость освоения модуля 11
2.2. Структура профессионального модуля 12
2.3. Примерное содержание профессионального модуля 12
2.4. Курсовой работа (проект) 17

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ 17

3.1. Материально-техническое обеспечение 17
3.2. Учебно-методическое обеспечение 17

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ 19

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРИМЕРНОЙ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

«ПМ.01 Разработка, администрирование и защита баз данных»

1.1. Цель и место профессионального модуля в структуре образовательной программы

Цель модуля: освоение вида деятельности «Разработка, администрирование и защита баз данных».

Профессиональный модуль включен в обязательную часть образовательной программы.

1.2. Планируемые результаты освоения профессионального модуля

Результаты освоения профессионального модуля соотносятся с планируемыми результатами освоения образовательной программы, представленными в матрице компетенций выпускника (п. 4.3 ПОП).

В результате освоения профессионального модуля обучающийся должен[1]:

Код *ОК, ПК*	**Уметь**	**Знать**	**Владеть навыками**
ОК.01	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам	актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить; основные источники информации и ресурсы для решения задач и проблем в профессиональном и/или социальном контексте; алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях; методы работы в профессиональной и смежных сферах; структуру плана для решения задач; порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности	-
ОК.02	Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и	номенклатура информационных источников, применяемых в профессиональной	-

[1] *Берутся сведения, указанные по данному виду деятельности в п. 4.2.*

	информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности	деятельности; приемы структурирования информации; формат оформления результатов поиска информации, современные средства и устройства информатизации; порядок их применения и программное обеспечение в профессиональной деятельности в том числе с использованием цифровых средств	
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	содержание актуальной нормативно-правовой документации; современная научная и профессиональная терминология; возможные траектории профессионального развития и самообразования; основы предпринимательской деятельности; основы финансовой грамотности; правила разработки бизнес-планов; порядок выстраивания презентации; кредитные банковские продукты	-
ОК.04	Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде	психологические основы деятельности коллектива, психологические особенности личности; основы проектной деятельности	-
ОК.05	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста	особенности социального и культурного контекста; правила оформления документов и построения устных сообщений	-
ОК.06	Проявлять гражданско-патриотическую позицию,	сущность гражданско-патриотической позиции, общечеловеческих	-

	демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных российских духовно-нравственных ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения	ценностей; значимость профессиональной деятельности по специальности; стандарты антикоррупционного поведения и последствия его нарушения	
ОК.07	Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях	правила экологической безопасности при ведении профессиональной деятельности; основные ресурсы, задействованные в профессиональной деятельности; пути обеспечения ресурсосбережения; принципы бережливого производства; основные направления изменения климатических условий региона	-
ОК.08	Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности	роль физической культуры в общекультурном, профессиональном и социальном развитии человека; основы здорового образа жизни; условия профессиональной деятельности и зоны риска физического здоровья для специальности; средства профилактики перенапряжения	-
ОК.09	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках	правила построения простых и сложных предложений на профессиональные темы; основные общеупотребительные глаголы (бытовая и профессиональная	-

		лексика); лексический минимум, относящийся к описанию предметов, средств и процессов профессиональной деятельности; особенности произношения; правила чтения текстов профессиональной направленности	
ПК 1.1	− анализировать предметную область и выделять основные сущности; − определять требования к базе данных; − разрабатывать концептуальную, логическую и физическую модели баз данных; − проектировать схему базы данных; − работать с современными case-средствами проектирования баз данных; − определять связи между таблицами; − определять типы данных для полей таблиц; − оформление документации на спроектированную базу данных разработки схемы базы данных, используя NoSQL модели данных, такие как документо-ориентированные, ключ-значение, колоночные и др.	− 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	− 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
ПК 1.2	− разрабатывать объекты баз данных	− основы реляционной модели данных	работы с различными объектами базы данных

	− создавать таблицы, индексы, ограничения и другие объекты базы данных − оптимизировать запросы к базе данных для повышения производительности − разрабатывать хранимые процедуры и триггеры для баз данных; разрабатывать необходимые для различных групп пользователей представления	− 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	
ПК 1.3	− разрабатывать объекты базы данных, такие как таблицы, индексы и связи между ними; − программировать и создавать хранимые процедуры, функции и триггеры для обработки данных; − управлять данными в базе данных, включая ввод, обновление и удаление данных; − оптимизировать запросы и проводить мониторинг производительности базы данных; − работать с NoSQL базами данных; − использовать запросы для работы с данными в NoSQL базах данных; оптимизировать производительность NoSQL баз данных.	− 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.	− 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
ПК 1.4	− устанавливать и настраивать СУБД; − создавать и удалять базы данных; − создавать пользователей и назначать права доступа; − оптимизировать запросы к базе данных; − обеспечивать безопасность баз данных; − создавать и настраивать базы данных в соответствии с требованиями бизнеса; − управлять транзакциями и контролировать целостность данных; − обеспечивать безопасность и управлять доступом к данным; − создавать и восстанавливать резервные копии данных; − работать с индексами и оптимизировать производительность запросов; − нормализовать базы данных и проектировать эффективные структуры данных; − мониторить и анализировать производительность баз данных; работать с нереляционными базами данных и выбирать наиболее подходящий тип базы данных для конкретной задачи	− 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	− 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.
ПК 1.5	− разрабатывать и внедрять системы	− методы защиты баз данных от	− использования стандартных методов

	защиты баз данных от несанкционированного доступа; − разрабатывать и внедрять системы резервного копирования и восстановления баз данных; − проводить аудит безопасности баз данных; − устанавливать и настраивать механизмы аутентификации и авторизации пользователей; − создавать и управлять ролями и правами доступа к данным; − шифровать данные и обеспечивать их конфиденциальность; − контролировать целостность данных и обнаруживать изменения; − использовать механизмы аудита для отслеживания доступа к данным; − использовать механизмы мониторинга для обнаружения угроз безопасности; − создавать и управлять защищенными соединениями с базой данных; − использовать механизмы защиты от SQL-инъекций и других видов атак; − создавать и управлять бэкапами и резервными копиями данных; обеспечивать безопасность базы данных при использовании облачных сервисов	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-	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

		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.	

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

2.1. Трудоемкость освоения модуля

Наименование составных частей модуля	**Объем в часах**	**В т.ч. в форме практ. подготовки**
Учебные занятия	168	96
Курсовая работа (проект)	20	0
Самостоятельная работа	-	-
Практика, в т.ч.:	216	216
учебная	72	72
производственная	144	144
Промежуточная аттестация	X	
Всего	**404**	**312**

2.2. Структура профессионального модуля

Код ОК, ПК	Наименования разделов профессионального модуля	Всего, час.	В т.ч. в форме практической подготовки	Обучение по МДК, в т.ч.:	Учебные занятия	Курсовая работа (проект)	Самостоятельная работа[2]	Учебная практика	Производственная практика
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ОК.01 – ОК.09; ПК 1.1 – ПК 1.5	Раздел 1. Проектирование и разработка баз данных	**116**	**48**	**116**	96	20	х		
	Раздел 2. Управление базами данных	**72**	**48**	**72**	72	-	х		
	Учебная практика	**72**	**72**					**72**	
	Производственная практика	**144**	**144**						**144**
	Промежуточная аттестация	**Х**							
	Всего:	**404**	**312**	**188**	**168**	**20**	**Х**	**72**	**144**

2.3. Примерное содержание профессионального модуля

Наименование разделов и тем	**Примерное содержание учебного материала, практических и лабораторных занятий,** *курсовой проект (работа)*
Раздел 1. Проектирование и разработка баз данных (116 часов)	
МДК.01.01 Проектирование и разработка баз данных	
Тема 1.1. Язык структурированных запросов	**Содержание**
	Общий подход к организации представлений, таблиц, индексов и кластеров. Индексы и оптимизация запросов. Понятие индексов. Назначение индексов. Создание индексов. Оптимизация запросов. Анализ производительности запросов. Использование EXPLAIN для анализа выполнения запроса.
	Понятие хранимой процедуры. Создание и синтаксис хранимых процедур. Основные конструкции хранимой процедуры: условные конструкции и циклы. Вызов хранимых процедур. Управление хранимыми процедурами. Курсорные операции в хранимых процедурах. Обработка ошибок внутри хранимых процедур. Генерация исключений и сообщений об ошибках. Защита от SQL-инъекций с помощью хранимых процедур. Использование параметризованных запросов.
	Понятие триггера. Синтаксис создания триггеров. Указание событий, вызывающих срабатывание триггеров: вставка, обновление, удаление. Механизм срабатывания триггера. Доступ к измененным данным. Управление триггерами. Обработка ошибок внутри триггера. Генерация исключений и сообщений об ошибках.
	Транзакции и блокировка. Понятие транзакции и ACID-принципы. Команды управления транзакциями. Блокировки и уровни изоляции

[2] *Самостоятельная работа в рамках образовательной программы планируется образовательной организацией.*

	транзакций. Проблемы, связанные с параллелизмом. Управление транзакциями и контроль целостности данных. Отладка и мониторинг транзакций и блокировок. Инструменты для отслеживания состояния транзакций. Анализ блокировок и устранение тупиков.
	В том числе практических и лабораторных занятий
	1. Создание и использование индексов для ускорения поиска. Удаление и пересоздание индексов. Оптимизация запросов с использованием EXPLAIN. Применение индексов в сложных запросах. Использование частичных индексов и индексов по выражениям. Работа с составными индексами.
	2. Разработка необходимых для различных групп пользователей представления
	3. Анализ логов ошибок и медленных запросов. Оптимизация запросов. Построение и анализ плана выполнения запросов. Оптимизация структуры таблиц и индексов. Профилирование запросов. Мониторинг и анализ производительности запросов
	4. Создание и использование простых пользовательских функций. Создание пользовательских функций для работы с текстовыми данными и датами. Вложенные пользовательские функции. Обработка ошибок в пользовательских функциях. Использование пользовательских функций в запросах. Создание пользовательских функций для работы с JSON-данными.
	5. Создание простой хранимой процедуры для вставки данных. Создание хранимой процедуры для обновления определенного поля в таблице на основании некоторого критерия. Создание хранимой процедуры, принимающую параметры для фильтрации данных и возвращающую результат в виде набора строк. Создание хранимой процедуры с использованием курсора для последовательной обработки записей. Создание хранимой процедуры со встроенной обработкой ошибок. Создание сложной хранимой процедуры с несколькими параметрами, выполняющую несколько операций над данными. Оптимизация хранимых процедур.
	6. Создание простого триггера для аудита изменений. Проверка корректности данных с помощью триггеров. Автоматическое заполнение полей с помощью триггера. Создание триггера, запрещающий удаление записей из таблицы, если они связаны с другими таблицами. Создание триггера, который реализует каскадное обновление связанной информации. Создание триггера со сложной логикой, включающей обработку ошибок. Оптимизация триггера с использованием временных таблиц.
	7. Управление транзакциями. Настройка уровней изоляции транзакций. Анализ и решение проблемы грязного чтения. Неповторяемое чтение и фантомное чтение: диагностика и исправление. Автоматическое и ручное управление блокировками в SQL.
	В том числе самостоятельная работа обучающихся *Необходимость и тематика определяются образовательной организацией*
Тема 1.2. **NoSQL базы данных**	**Содержание**
	Основные понятия и история развития NoSQL технологий. Преимущества и недостатки NoSQL технологий по сравнению с реляционными базами данных. Типы NoSQL баз данных.
	Ключ-значение базы данных. Основные принципы работы ключ-значение баз данных. Пример использования Redis: установка, основные команды, типы данных. Применение и сценарии

	использования ключ-значение баз данных.
	Документо-ориентированные базы данных. Популярные системы: MongoDB, Couchbase, Firebase. Структура документов и схемы данных. Запросы и индексация в document-oriented базах. Реальные примеры использования.
	Колоночные базы данных. Архитектура колоночных баз данных. Области применения. Концепции колонок ориентированного подхода. Системы типа Cassandra, HBase.
	Графовые базы данных. Основные понятия графов: узлы, ребра, свойства. Примеры запросов к графам: язык запросов Cypher. Сценарии использования графовых баз данных.
	Проектирование схем данных в NoSQL. CAP-теорема и её значение. Подходы к денормализации данных. Паттерны проектирования для разных типов NoSQL баз данных. Управление консистентностью и доступностью данных.
	Методы оптимизации производительности NoSQL систем управления базами данных. Основные принципы управления данными и обслуживания NoSQL систем управления базами данных
	В том числе практических и лабораторных занятий
	8. Работа с различными типами NoSQL систем управления базами данных
	9. Создания запросов для работы с данными в NoSQL базах данных
	10. Оптимизации производительности NoSQL систем управления баз данных, используя индексы и другие техники
	11. Настройка и управление NoSQL системами управления базами данных
	В том числе самостоятельная работа обучающихся *Необходимость и тематика определяются образовательной организацией*
Раздел 2. Управление базами данных (72 часа)	
МДК.01.02 Управление базами данных	
Тема 2.1. **Установка и настройка сервера системы управления базами данных**	**Содержание**
	Основные компоненты архитектуры системам управления базами данных. Методы конфигурирования, основы параметры конфигурации сервера. Особенности работы с различными системами управления базами данных. Методы выполнения скриптов инициализации, создание скриптов для инициализации. Методы внедрения балансировки нагрузки на сервер.
	В том числе практических и лабораторных занятий
	1. Выбор оптимальной конфигурации сервера под определенные аппаратные платформы. Установка и настройка систем управления базами данных. Конфигурирование сервера в соответствии с техническим заданием.
	2. Применение скриптов для инициализации баз данных, создания объектов внутри базы данных.
	3. Создание и настройка балансировки подключений на сервер
	В том числе самостоятельная работа обучающихся *Необходимость и тематика определяются образовательной организацией*
Тема 2.2. **Управление доступом к базам данных**	**Содержание**
	Роли, предустановленные роли и привилегии. Поддерживаемые методы аутентификации, настройка аутентификации. Права доступа к различным объектам базы данных, маскирование данных.

	Просмотр активных соединений, методы журналирования событий подключения. Журналирование DML операторов и массовых операций над данными.
	В том числе практических и лабораторных занятий
	4. Создание пользователей и назначение ролей. Управление правами доступа пользователей на уровне сервера, баз данных и данных.
	5. Создание сложной структуры ролей. Использование методов шифрования паролей. Настройка аутентификации клиентского приложения. Применять предопределенные роли.
	6. Мониторинг и регистрация действий пользователей в системе для анализа и выявления нарушений безопасности.
	7. Защита на уровне строк (RLS). Маскировка сенситивных данных
	8. Применение триггеров в качестве дополнительного инструмента для управления правами доступа.
	9. Документирование прав доступа и безопасность базы данных, включая учетные записи пользователей и их роли.
	4. Создание пользователей и назначение ролей. Управление правами доступа пользователей на уровне сервера, баз данных и данных.
	5. Создание сложной структуры ролей. Использование методов шифрования паролей. Настройка аутентификации клиентского приложения. Применять предопределенные роли.
	В том числе самостоятельная работа обучающихся *Необходимость и тематика определяются образовательной организацией*
Тема 2.3. **Резервное копирование и восстановление данных в штатном режиме**	**Содержание**
	Принципы резервного копирования и восстановления баз данных. Типы резервных копий. Методы создания и управления резервными копиями данных, включая использование логических и физических резервных копий.
	В том числе практических и лабораторных занятий
	10. Выполнение резервного копирования и восстановления. Настройка автоматического резервного копирования. Восстановление данных из резервной копии. Тестирование процедур восстановления. Оповещения о результатах восстановления/копирования.
	11. Настройка репликации. Конфигурация мастера и слейва. Синхронизация данных между узлами. Решение проблем с репликацией.
	В том числе самостоятельная работа обучающихся *Необходимость и тематика определяются образовательной организацией*
Тема 2.4. **Мониторинг и журналирование событий, возникающих в процессе функционирования баз данных**	**Содержание**
	Ключевые метрики производительности сервера. Системные таблицы и объекты, хранящие мета-информацию об объектах баз данных и процессах сервера. Блокировки объектов баз данных, взаимные блокировки, отслеживание блокировок. Уровни журналирования, формат журналирования. Критические важные процессы для работы сервера. Отслеживание запросов к объектам, выявление наиболее используемых объектов
	В том числе практических и лабораторных занятий
	12. Обслуживание и мониторинг базы данных. Регулярное обслуживание (вакуумирование, дефрагментация). Сбор метрик производительности. Диагностика и устранение неполадок.

	13. Журналирование событий. Инструменты для сбора и агрегации журналов. Настройка механизмов оповещения на критические события сервера
	В том числе самостоятельная работа обучающихся *Необходимость и тематика определяются образовательной организацией*
Тема 2.5. **Обеспечение безопасной работы сервера системы управления базами данных**	**Содержание**
	Принципы безопасности хранения данных. Методы защиты баз данных от внешних угроз. Управление доступом и безопасностью баз данных. 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 обнаружения и предотвращения атак, включая защиту от SQL-инъекций, DoS/DDoS-атак и других угроз безопасности. Методы создания и управления защищенными соединениями с базой данных, включая VPN-туннели и SSL-шифрование. 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.
	В том числе практических и лабораторных занятий
	14. Аудит безопасности баз данных. Создание и управление защищенными соединениями с сервером
	В том числе самостоятельная работа обучающихся *Необходимость и тематика определяются образовательной организацией*
Курсовой проект (работа) (20 часов)	
Учебная практика (72 часа) **Виды работ:** 1. Работа с SQL и NoSQL базами данных: - Обработка данных с использованием языка запросов - Написание хранимых процедур, функций и триггеров. - Работа с транзакциями. - Оптимизация запросов для улучшения производительности. 2. Администрирование баз данных: - Установка и настройка системы управления базами данных. - Управление пользователями и правами доступа. - Настройка резервного копирования и восстановления базы данных. - Мониторинг производительности и настройка параметров производительности. - Обновление и документирование.	
Производственная практика (144 часа) **Виды работ:** 1. Администрирование баз данных: - Установка и настройка системы управления базами данных. - Управление пользователями и правами доступа. - Настройка резервного копирования и восстановления базы данных. - Мониторинг производительности и настройка параметров производительности. - Обновление и документирование. 2. Безопасность баз данных: - Исследование уязвимостей и способов защиты данных (шифрование, регулярные аудиты). - Настройка политик безопасности и контроля доступа. - Реализация механизмов аутентификации и авторизации пользователей. - Проведение обучения пользователей по вопросам безопасности данных.	

- Оценка и тестирование систем на проникновение (пентесты). 3. Решение реальных задач из области работы с базами данных (оптимизация структуры базы данных, исправление ошибок). 4. Осуществление миграции данных между различными системами управления базами данных. 5. Тестирование производительности и надежности баз данных
Рекомендуемая форма промежуточной аттестации – экзамен
Всего 404 часа

2.4. Курсовой работа (проект)

Выполнение курсового проекта (работы) по модулю является обязательным.

Примерная тематика курсовых проектов (работ)

1. Проектирование и разработка базы данных для интернет-магазина
2. Проектирование и разработка базы данных для управления библиотечным фондом
3. Проектирование и разработка базы данных для системы управления университетом
4. Проектирование и разработка базы данных для системы бронирования гостиниц
5. Проектирование и разработка базы данных для ведения учета рабочего времени сотрудников
6. Проектирование и разработка базы данных для системы онлайн-курсов
7. Проектирование и разработка базы данных для управления складами
8. Проектирование и разработка базы данных для медицинской информационной системы
9. Проектирование и разработка базы данных для системы учета заявок и обращений клиентов
10. Проектирование и реализация NoSQL базы данных для проекта с большими данными
11. Проектирование и разработка графовой базы данных для социальной сети

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

3.1. Материально-техническое обеспечение

Лаборатория «Проектирования и разработки баз данных» оснащенная(ые) в соответствии с приложением 3 ПОП.

3.2. Учебно-методическое обеспечение

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации должен иметь печатные и/или электронные образовательные и информационные ресурсы для использования в образовательном процессе. При формировании библиотечного фонда образовательной организации выбирается не менее одного издания из перечисленных ниже печатных изданий и (или) электронных изданий в качестве основного, при этом список может быть дополнен новыми изданиями.

3.2.1. Основные печатные и/или электронные издания

1. 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

2. 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

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

4. 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

5. 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

6. Маркин, А. В. Программирование на SQL : учебное пособие для среднего профессионального образования / А. В. Маркин. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 435 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-11093-7.

7. 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.

8. Нестеров, С. А. Базы данных : учебник и практикум для среднего профессионального образования / С. А. Нестеров. — 2-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 258 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-18087-9

9. 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

10. Стружкин, Н. П. Базы данных: проектирование. Практикум : учебное пособие для среднего профессионального образования / Н. П. Стружкин, В. В. Годин. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 291 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-08140-4.

11. Стружкин, Н. П. Базы данных: Проектирование : учебник для среднего профессионального образования / Н. П. Стружкин, В. В. Годин. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 477 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-11635-9.

12. 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

13. 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

14. 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.

3.2.2. Дополнительные источники

1. Система дистанционного обучения “SQLTest” https://rgrty.ru/sqltest/
2. Интерактивный курс по SQL https://sql-academy.org/ru/trainer
3. Упражнения по SQL https://www.sql-ex.ru/

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Код ПК, ОК	Критерии оценки результата (показатели освоенности компетенций)	Формы контроля и методы оценки
ОК.01	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)	Контрольные работы, зачеты, квалификационные испытания, защита курсовых и дипломных проектов (работ), учебная и производственная практики, экзамены. Интерпретация результатов выполнения практических и лабораторных заданий, оценка решения ситуационных задач, оценка тестового контроля, результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе учебной и производственной практики.
ОК.02	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	
ОК.03	определяет актуальность нормативно-правовой документации в профессиональной деятельности; применяет современную научную профессиональную терминологию; определяет и выстраивает траектории профессионального развития и самообразования	
ОК.04	организовывает работу коллектива и команды; взаимодействует с коллегами, руководством, клиентами в ходе профессиональной деятельности	
ОК.05	излагает свои мысли и оформляет документы по профессиональной тематике на государственном языке, проявляет толерантность в рабочем коллективе	
ОК.06	описывает значимость своей специальности	
ОК.07	соблюдает нормы экологической безопасности; определяет направления ресурсосбережения в рамках профессиональной деятельности по специальности	
ОК.08	чередует смену деятельности; выполняет комплекс лечебной гимнастики с учетом профессиональной деятельности	

ОК.09	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	
ПК 1.1	проектирует концептуальные, логические и физические модели базы данных; нормализует и оптимизирует структуру; документирует схему, включая ER-диаграммы, таблицы, права доступа и роли; определяет требования к БД и обеспечивает их реализацию в соответствии с предметной областью и принципами безопасности хранения данных	
ПК 1.2	разрабатывает объекты базы данных на основе анализа предметной области; создает таблицы, индексы, ограничения, представления, хранимые процедуры и триггеры; оптимизирует запросы и реализует механизмы обеспечения целостности, производительности и безопасности данных	
ПК 1.3	реализует базу данных в конкретной СУБД; создает таблицы, ключи, индексы и связи; разрабатывает хранимые процедуры, функции и триггеры; управляет данными и оптимизирует запросы для обеспечения целостности и производительности; использует реляционные и NoSQL технологии в зависимости от задач	
ПК 1.4	администрирует базы данных: устанавливает и настраивает СУБД; управляет пользователями, транзакциями и правами доступа; обеспечивает резервное копирование и восстановление; оптимизирует запросы и структуру данных; мониторит производительность и безопасность в реляционных и NoSQL системах	
ПК 1.5	защищает информацию в базе данных: реализует механизмы аутентификации, авторизации и разграничения прав; применяет методы шифрования, аудит и мониторинг; организует резервное копирование и восстановление; обеспечивает защиту от атак и соблюдает требования стандартов безопасности, включая облачные среды	

Приложение 1.2
к ПОП по специальности
09.02.11 Разработка и управление программным обеспечением

Примерная рабочая программа профессионального модуля

«ПМ.02 РАЗРАБОТКА И ИНТЕГРАЦИЯ МОДУЛЕЙ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ»

2025 г.

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРИМЕРНОЙ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ 23

1.1. Цель и место профессионального модуля в структуре образовательной программы 23
1.2. Планируемые результаты освоения профессионального модуля 23

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ 30

2.1. Трудоемкость освоения модуля 30
2.2. Структура профессионального модуля 30
2.3. Примерное содержание профессионального модуля 31
2.4. Курсовой работа (проект) 44

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ 44

3.1. Материально-техническое обеспечение 44
3.2. Учебно-методическое обеспечение 44

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ 46

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРИМЕРНОЙ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

«ПМ.02 Разработка и интеграция модулей программного обеспечения»

1.1. Цель и место профессионального модуля в структуре образовательной программы

Цель модуля: освоение вида деятельности «Разработка и интеграция модулей программного обеспечения».

Профессиональный модуль включен в обязательную часть образовательной программы.

1.2. Планируемые результаты освоения профессионального модуля

Результаты освоения профессионального модуля соотносятся с планируемыми результатами освоения образовательной программы, представленными в матрице компетенций выпускника (п. 4.3 ПОП).

В результате освоения профессионального модуля обучающийся должен[3]:

Код *ОК, ПК*	**Уметь**	**Знать**	**Владеть навыками**
ОК.01	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам	актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить; основные источники информации и ресурсы для решения задач и проблем в профессиональном и/или социальном контексте; алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях; методы работы в профессиональной и смежных сферах; структуру плана для решения задач; порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности	-
ОК.02	Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и	номенклатура информационных источников, применяемых в профессиональной	-

[3] *Берутся сведения, указанные по данному виду деятельности в п. 4.2.*

	информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности	деятельности; приемы структурирования информации; формат оформления результатов поиска информации, современные средства и устройства информатизации; порядок их применения и программное обеспечение в профессиональной деятельности в том числе с использованием цифровых средств	
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	содержание актуальной нормативно-правовой документации; современная научная и профессиональная терминология; возможные траектории профессионального развития и самообразования; основы предпринимательской деятельности; основы финансовой грамотности; правила разработки бизнес-планов; порядок выстраивания презентации; кредитные банковские продукты	-
ОК.04	Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде	психологические основы деятельности коллектива, психологические особенности личности; основы проектной деятельности	-
ОК.05	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста	особенности социального и культурного контекста; правила оформления документов и построения устных сообщений	-
ОК.06	Проявлять гражданско-патриотическую	сущность гражданско-патриотической	-

	позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных российских духовно-нравственных ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения	позиции, общечеловеческих ценностей; значимость профессиональной деятельности по специальности; стандарты антикоррупционного поведения и последствия его нарушения	
ОК.07	Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях	правила экологической безопасности при ведении профессиональной деятельности; основные ресурсы, задействованные в профессиональной деятельности; пути обеспечения ресурсосбережения; принципы бережливого производства; основные направления изменения климатических условий региона	-
ОК.08	Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности	роль физической культуры в общекультурном, профессиональном и социальном развитии человека; основы здорового образа жизни; условия профессиональной деятельности и зоны риска физического здоровья для специальности; средства профилактики перенапряжения	-
ОК.09	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках	правила построения простых и сложных предложений на профессиональные темы; основные общеупотребительные глаголы (бытовая и	-

		профессиональная лексика); лексический минимум, относящийся к описанию предметов, средств и процессов профессиональной деятельности; особенности произношения; правила чтения текстов профессиональной направленности	
ПК 2.1	− 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,	− 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.	− проектирования модулей ПО с учетом требований заказчика; − создания архитектурных диаграмм и спецификаций модулей; определения интерфейсов и взаимодействия модулей в системе.

	производительности и безопасности при проектировании модуля; проводить анализ и оптимизацию проектируемого модуля для повышения его эффективности и качества		
ПК 2.2	− 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	− 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	− 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.

	оптимизации программного кода.		
ПК 2.3	− 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	− 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	− 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
ПК 2.4	− 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;	− 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	− 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;

	− выполнять модульные тесты с использованием инструментов тестирования, в том числе автоматизированного тестирования; − использовать системы контроля дефектов ПО; составлять отчет о выполнении тестирования ПО	тестирования; − техники автоматизированного тестирования; − жизненный цикл дефекта ПО; − принципы работы в системе контроля дефектов; основные понятия о качестве ПО	− формирования и представления отчетности о подготовке к выполнению задания на тестирование ПО в соответствии с установленными регламентами; выполнения тестовых процедур на тестовых данных
ПК 2.5	− описывать функциональность модулей в документации; − создавать диаграммы для иллюстрации работы модулей; − программировать с использованием комментариев для документирования кода; − использовать специальные метки/теги для отметки важных частей кода в документации; − вести журнал изменений и фиксировать обновления программных модулей; − разбивать модули на логические блоки и описывать каждый блок отдельн; − включать в документацию особенности модулей, такие как ограничения, уязвимости или оптимальные настройки; проводить регулярное обновление документации при изменении модулей или добавлении нового функционала.	− стандарты технической документации; − принципы документирования программного обеспечения; инструменты для создания технической документации и комментирования кода	− создания технической документации для модулей; − документирования кода, API и интерфейсов; работы со специализированным ПО по документированию программного кода

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

2.1. Трудоемкость освоения модуля

Наименование составных частей модуля	**Объем в часах**	**В т.ч. в форме практ. подготовки**
Учебные занятия	470	330
Курсовая работа (проект)	20	0
Самостоятельная работа	-	-
Практика, в т.ч.:	288	288
учебная	144	144
производственная	144	144
Промежуточная аттестация	Х	
Всего	**846**	**618**

2.2. Структура профессионального модуля

Код ОК, ПК	Наименования разделов профессионального модуля	Всего, час.	В т.ч. в форме практической подготовки	Обучение по МДК, в т.ч.:	Учебные занятия	Курсовая работа (проект)	Самостоятельная работа	Учебная практика	Производственная практика
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ОК.01 – ОК.09, ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.5	Раздел 1. Разработка программных модулей	**138**	**90**	**138**	138	-	х		
ОК.01 – ОК.09, ПК 2.1, ПК 2.3, ПК 2.5	Раздел 2. Осуществление интеграции программных модулей	**132**	**64**	**132**	112	20	х		
ОК.01 – ОК.09, ПК 2.4, ПК 2.5	Раздел 3. Поддержка и тестирование программных модулей	**72**	**48**	**72**	72	-	х		
ОК.01 – ОК.09, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 2.4, ПК 2.5	Раздел 4. Математическое моделирование	**64**	**30**	**64**	64	-	х		
ОК.01 – ОК.09, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 2.4, ПК 2.5	Раздел 5. Численные методы	**64**	**30**	**64**	64	-	х		
ОК.01 – ОК.09, ПК 2.2, ПК 2.3,	Раздел 6. Безопасность программного обеспечения	**88**	**68**	**20**	20	-	х		

ПК 2.4, ПК 2.5									
ОК.01 – ОК.09, ПК 2.1 – ПК 2.5	Учебная практика	**144**	**144**					**144**	
ОК.01 – ОК.09, ПК 2.1 – ПК 2.5	Производственная практика	**144**	**144**						**144**
	Промежуточная аттестация	**X**							
	Всего:	**846**	**618**	**470**	**450**	**20**	**X**	**144**	**144**

2.3. Примерное содержание профессионального модуля

Наименование разделов и тем	**Примерное содержание учебного материала, практических и лабораторных занятий,** *курсовой проект (работа)*
Раздел 1. Разработка программных модулей (138 часов)	
МДК.02.01 Разработка программных модулей	
Тема 1.1. Использование принципов объектно-ориентированного программирования при разработке программных модулей	**Содержание**
	Модульная архитектура построения приложений. Принципы. Преимущества. Примеры приложений
	Архитектурные шаблоны, применяемые при разработке программных модулей (MVC, MVVM, MVP)
	Инструменты разработки приложений с модульной архитектурой. Системы контроля версий.
	Работа с библиотеками (применение стандартных библиотек, создание библиотек). Базовые принципы работы с массивами, коллекциями, строками. Работа с датой и временем.
	Паттерны проектирования: отношения между классами и объектами (наследование, реализация, ассоциация, композиция, агрегация), интерфейсы, абстрактные классы, порождающие паттерны, паттерны поведения, структурные паттерны, поведенческие паттерны, паттерны объектов.
	Система ввода-вывода, средства доступа к файлам и папкам файловой системы, чтения/записи, сжатия потоков и механизмов изолированного хранения.
	Работа со строками, регулярными выражениями, кодирование/декодирование текста.
	Асинхронная модель программирования. Пул потоков. Шаблон асинхронного вызова методов. Синхронизация вызывающего потока. Передача и прием специальных данных состояния.
	Параллельное программирование. Создание задачи. Методы ожидания выполнения задачи. Лямбда-выражения в качестве задачи. Создание продолжения задачи. Возврат значений из задачи. Отмена задачи.
	В том числе практических и лабораторных занятий
	1. Разработка программных модулей для работы с массивами. Работа через систему контроля версий.
	2. Разработка программных модулей для работы с коллекциями. Работа через систему контроля версий.

	3. Разработка программных модулей для работы с датой и временем. Работа через систему контроля версий.
	4. Разработка программных модулей с использованием паттернов проектирования. Работа через систему контроля версий.
	5. Навигация по файловой системе. Чтение и запись файлов. Работа с потоками. Работа с изолированным хранилищем.
	6. Работа с большими объемами текста. Кодирование и декодирование строк. Построение регулярных выражений. Чтение и запись файлов в разных кодировках.
	7. Организация асинхронного вызова методов
	8. Создание программного модуля, который будет выполнять методы в рамках параллельных задач
	В том числе самостоятельная работа обучающихся *Необходимость и тематика определяются образовательной организацией*
Тема 1.2. Ключевые алгоритмы и структуры данных для выполнения задач программных модулей	**Содержание**
	Алгоритмы и структуры данных. Оценка сложности алгоритмов. Понятие асимптотической оценки. Большие О-нотации. Временная сложность алгоритма. Пространственная сложность алгоритма. Анализ худшего, лучшего и среднего случаев.
	Основные структуры данных (массив, связный список, стек, очередь; операции вставки, поиска и удаления; представление данных в памяти).
	Алгоритмы сортировки и поиска. Основы рекурсии: примеры, преимущества и недостатки.
	Хеш-таблица и хеш-функция. Коллизии и разрешение коллизий. Методы хеширования и сжатия данных. Эффективность и применение хеш-структур.
	Деревья и графы. Представление графов и деревьев. Поиск в глубину и ширину. Минимум затратный путь (алгоритм Дейкстры). Деревья поиска и обхода.
	Жадные алгоритмы и динамическое программирование. Основные идеи динамического программирования.
	Алгоритмы работы с текстовыми данными. Операции над строками. Поиск подстроки (наивный алгоритм поиска, алгоритм Кнута-Морриса-Пратта, алгоритм Бойера-Мура). Проблемы на строках (Задача о рюкзаке, редакционное расстояние). Алгоритмы с использованием хеширования (хеш-функции для строк, алгоритм Рабина-Карпа). Строки и структуры данных (операции с динамическими строками, триальные деревья)
	Кучи и очереди. Очереди с приоритетом и кучи. Куча и ее применение.
	В том числе практических и лабораторных занятий
	9. Оценка сложности алгоритмов
	10. Применение рекурсивных алгоритмов
	11. Работа с алгоритмами сортировки и поиска
	12. Создание хеш-таблиц и их использование для ускорения поиска данных
	13. Нахождение кратчайших путей в графах с использованием алгоритма Дейкстры
	14. Решение задачи о рюкзаке с использованием метода динамического программирования
	15. Реализация строковых алгоритмов
	16. Реализация приоритетных очередей для планирования задач
	В том числе самостоятельная работа обучающихся *Необходимость и тематика определяются образовательной организацией*
Тема 1.3. Проектирование	**Содержание**
	Основные принципы проектирования модулей программного обеспечения.

модулей	Методы анализа требований и способов определения функциональности модуля. Методы анализа и оптимизации проектируемых модулей для повышения их эффективности и качества. Декомпозиция задачи на подзадачи. Создание спецификаций модуля.
	Принципы обеспечения безопасности, производительности и масштабируемости при проектировании модулей
	Принципы проектирования классов. Проектирование классов с учётом инкапсуляции. Использование наследования: создание иерархий классов. Полиморфизм: перегрузка методов и интерфейсов.
	Применение диаграмм классов при проектировании требований к внутренней структуре программного модуля.
	Применение диаграмм компонентов для визуализации организации компонентов проектируемого модуля
	В том числе практических и лабораторных занятий
	17. Анализ требований к модулю и определение его функциональности
	18. Создание спецификации программного модуля
	19. Проектирование требований к внутренней структуре программного модуля средствами диаграмм классов. Применение паттернов проектирования
	20. Проектирование требований к организации компонентов модуля средствами диаграммы компонентов
	21. Проектировать интерфейсы программного обеспечения для взаимодействия с другими модулями и системами
	22. Анализ и оптимизация проектируемого модуля для повышения его эффективности и качества
	В том числе самостоятельная работа обучающихся *Необходимость и тематика определяются образовательной организацией*
Тема 1.4. Создание программных модулей для взаимодействия с пользователем	**Содержание**
	Виды пользовательского интерфейса (командная строка, графический, речевой). Основные этапы и принципы разработки графического пользовательского интерфейса.
	Технологии и инструменты разработки графического пользовательского интерфейса.
	Компоненты графического пользовательского интерфейса. Типы элементов управления. Компоновка элементов управления. События. Обработчики событий.
	Работа с окнами. Основные методы работы с окнами. Создание окна: функции и классы. Открытие и закрытие окон. Взаимодействие с окнами (например, передача данных). Примеры валидации (проверка формата ввода). Сообщения об ошибках и уведомления пользователя. Использование регулярных выражений для валидации.
	Многопоточность и асинхронная работа окон. Многопоточность в GUI-приложениях. Проблемы синхронизации потоков. Использование асинхронных вызовов для долго выполнимых операций.
	Значение стиля в UX/UI дизайне. Основы теории цвета. Работа с цветом и шрифтами. Стилизация.
	Работа с текстом, изображениями. Построение графиков и диаграмм. Библиотеки для построения графиков и диаграмм. Работа с мультимедиа
	В том числе практических и лабораторных занятий
	23. Проектирование главного окна приложения с несколькими панелями и элементами управления.
	24. Разработка модулей многооконного приложения
	25. Разработка стилей для приложения для улучшения взаимодействия с пользователем

	26. Разработка модулей для представления текстовой информации
	27. Разработка модулей для работы с изображениями
	28. Разработка модулей для представления информации в виде графиков и диаграмм
	29. Разработка модулей для работы аудио и видео
	30. Реализация загрузки данных из интернета в фоновом режиме без блокировки основного потока приложения.
	31. Разработка формы регистрации с элементами ввода и проверкой корректности введенных данных.
	В том числе самостоятельная работа обучающихся *Необходимость и тематика определяются образовательной организацией*
Тема 1.5. Создание модулей для взаимодействия с базами данных	**Содержание**
	Взаимодействие приложения с базой данных. Технологии доступа к данным. Безопасность при работе с базами данных.
	Понятие и преимущества ORM. Концепцией объектно-реляционного отображения и использование ORM-библиотек. Применение ORM для работы с базами данных.
	Реализация CRUD-операций в приложении. Выполнение запросов к базе данных.
	В том числе практических и лабораторных занятий
	32 Разработка программных модулей для работы с базами данных
	33 Разработка программных модулей для работы с запросами к базе данных
	В том числе самостоятельная работа обучающихся *Необходимость и тематика определяются образовательной организацией*
Тема 1.6 Принципы безопасности, производительности и и масштабируемости программных модулей	**Содержание**
	Основные понятия: безопасность программного обеспечения, производительность модулей, масштабируемость архитектуры. Методы обеспечения безопасности. Факторы, влияющие на производительность. Техники повышения производительности программного обеспечения Масштабируемость: горизонтальная и вертикальная масштабируемость; принципы проектирования для масштабируемости; использование облачных технологий для масштабирования. Метрики безопасности (например, количество уязвимостей). Инструменты для мониторинга производительности. Подходы к нагрузочному тестированию.
	Понятие оптимизации кода. Основные цели оптимизации: повышение скорости выполнения, снижение потребления памяти, улучшение читаемости и поддержки кода. Методы улучшения алгоритмов. Профилирование и отладка производительности. Специфичные методы оптимизации для разных языков программирования.
	В том числе практических и лабораторных занятий
	34. Оптимизация проектируемых модулей для повышения их эффективности и качества
	35. Решение задач на оптимизацию алгоритмов
	36. Анализ и мониторинг производительности приложений. Обеспечение производительности и масштабируемости при разработке модулей программного обеспечения
	37. Улучшение производительности модулей посредством выявления и устранения узких мест
	38. Обеспечение безопасности при разработке модулей программного обеспечения
	В том числе самостоятельная работа обучающихся *Необходимость и тематика определяются образовательной организацией*
Раздел 2. Осуществление интеграции программных модулей (132 часа)	

МДК.02.02 Осуществление интеграции программных модулей	
Тема 2.1. Основы интеграции программных модулей	**Содержание**
	Разработка REST API. Клиент-серверное взаимодействие. Особенности передачи информации по HTTP протоколу. Структура HTTP запроса. HTTP методы: GET, POST, DELETE, PUT, PATCH. HTTP заголовки. Тело запроса.
	Маршрутизация запросов. Группировка маршрутов. Статические ресурсы.
	Обработка запросов пользователя. Path, Query параметры. Обработка содержимого body: raw, objects, forms, multipart. Валидация данных.
	Формирование и отправка ответов: object, file. Параметры ответов: статус код, тип содержимого, заголовки, cookies. Перенаправления. Сериализация/десериализация объектов.
	Создание и управление фоновыми задачами.
	Аутентификация и авторизация. oAuth, JWT, forms. Сессии. Ролевое разграничение доступа к ресурсам.
	Разработка WebSocket API. Взаимодействие клиента и сервера по WebSocket протоколу. Настройки соединения. Открытие и закрытие соединения. Передача сообщения серверу.
	Разработка микросервисов. Микросервисная и монолитная архитектура.
	Синхронное (REST, gRPC) и асинхронное (брокеры сообщений) взаимодействие между микросервисами.
	В том числе практических и лабораторных занятий
	1. Создание клиентского приложения для работы с публичным API
	2. Создание REST API приложения с реализацией: добавления, удаления, изменения и создания данных (от 3 - 4 сущностей)
	3. Расширение функционала REST API приложения: работа с удаленным источником данных
	4. Расширение функционала REST API приложения: работа со статическими изображениями (ресурсами) - загрузка, передача, удаление.
	5. Расширение функционала REST API приложения: обработка path и query параметров
	6. Расширение функционала REST API приложения: обработка ошибок, передача сообщений об ошибке пользователю
	7. Расширение функционала REST API приложения: валидация полученных данных
	8. Расширение функционала REST API приложения: добавление фоновых задач
	9. Расширение функционала REST API приложения: добавление аутентификации и авторизации, создание ролевой системы
	10. Создание клиентского приложения для работы с публичным WebSocket.
	11. Создание серверного приложения для работы по websocket протоколу.
	12. Создание микросервисного приложения с взаимодействием по REST
	13. Создание микросервисного приложения с взаимодействием по gRPC
	14. Создание микросервисного приложения с взаимодействием через брокера приложений (consumer, producer)
	В том числе самостоятельная работа обучающихся *Необходимость и тематика определяются образовательной организацией*
Тема 2.2. Управление и мониторинг интегрированной системы	**Содержание**
	Настройка конфигурации и сборки приложения. Логирование событий. Конфигурация логирования. Уровни логирования. Логирование в файлы различного формат. Мониторинг приложения: нагрузка, ошибки, сбор статистики. Внедрение сборщика метрик.

	Инструменты контейнеризации. Контейнеризация приложения. Средства доставки и средства развертывания решения.
	В том числе практических и лабораторных занятий
	15. Настроить конфигурацию rest api приложения (порт, хост, данные для подключения к источнику данных, приватные ключи).
	16. Внедрить логирование в rest api приложение.
	17.Упаковка rest api приложения в контейнер и доставка на другое устройство
	В том числе самостоятельная работа обучающихся *Необходимость и тематика определяются образовательной организацией*
Тема 2.3. Безопасность при интеграции	**Содержание**
	Протоколы с использованием безопасного соединения: HTTPS, WSS (WebSocket Secure).
	Предотвращение угроз безопасности: SQL инъекции, CSRF, XSS. Хеширование сенситивных данных, применение алгоритмов хеширования паролей с солью.
	Анализ уязвимостей. Регулярные аудиты безопасности. Применение лучших практик защиты информации.
	В том числе практических и лабораторных занятий
	18. Добавление SSL сертификата в приложение
	19. Настройка конфигурации безопасности приложения
	В том числе самостоятельная работа обучающихся *Необходимость и тематика определяются образовательной организацией*
Тема 2.4. Оптимизация и масштабируемость интегрированных решений	**Содержание**
	Масштабирование интегрированных решений. Горизонтальное и вертикальное масштабирование.
	Оптимизации производительности. Кэширование данных. Оптимизация запросов к базам данных.
	Профилирование кода. Уменьшение времени отклика.
	В том числе практических и лабораторных занятий
	20. Реализация кэширования данных в rest api приложение
	21. Оптимизация производительности rest api через профилирование
	В том числе самостоятельная работа обучающихся *Необходимость и тематика определяются образовательной организацией*
Курсовой проект (работа) (20 часов)	
Раздел 3. Поддержка и тестирование программных модулей (72 часа)	
МДК.02.03 Поддержка и тестирование программных модулей	
Тема 3.1. Качество программного обеспечения	**Содержание**
	Определение качества программного модуля. Метрики качества программных модулей (статические метрики: количество строк кода, цикломатическая сложность, коэффициент связности и сцепленной: динамические метрики: покрытие кода тестами, частота отказов, время отклика). Принципы проектирования качественных модулей.
	Стандарты и модели качества программных модулей. Применение моделей качества. Инструменты для оценки качества. Практические аспекты повышения качества.
	В том числе практических и лабораторных занятий
	1. Анализ и оценка качества программного модуля с использованием метрик качества программных модулей
	2. Использование статического анализа кода для выявления дефектов

	3. Разработка и применение процессов обеспечения качества в жизненном цикле разработки программных модулей
	В том числе самостоятельная работа обучающихся *Необходимость и тематика определяются образовательной организацией*
Тема 3.2. Отладка программного модуля	**Содержание**
	Понятие отладки. Понятия ошибки, дефекта, сбоя, отказа. Типы ошибок. Инструменты для отладки. Процесс пошаговой отладки (установка точек останова, шаг за шагом выполнение кода, просмотр состояния переменных, выполнение отдельных частей кода). Стратегии поиска ошибок (метод половинного деления, метод исключения, проверка граничных условий, поиск паттернов повторяющихся ошибок). Документирование процесса отладки.
	В том числе практических и лабораторных занятий
	4. Разработка стратегии отладки и исправление ошибок в программном обеспечении
	5. Код-ревью и парное программирование
	В том числе самостоятельная работа обучающихся *Необходимость и тематика определяются образовательной организацией*
Тема 3.3. Обработка исключений	**Содержание**
	Понятие исключения. Типы исключений. Механизм обработки исключений. Логика работы с исключениями. Методы отладки кода с использованием исключений и логирования.
	В том числе практических и лабораторных занятий
	6. Основные конструкции для обработки исключительных ситуаций
	7. Практическое использование исключений в реальной задаче
	8. Обработка ошибок и исключение в RESTful API
	В том числе самостоятельная работа обучающихся *Необходимость и тематика определяются образовательной организацией*
Тема 3.4. Тестирование программных модулей	**Содержание**
	Понятие процесса тестирования программного обеспечения. Этапы процесса тестирования программного обеспечения. техники ручного тестирования и автоматизированного тестирования
	Модель работы с дефектами. Принципы работы в системе контроля дефектов.
	Виды тестирования (функциональное тестирование, нефункциональное тестирование, статическое и динамическое тестирование).
	Типы тестирования (модульное тестирование, интеграционное тестирование, системное тестирование, приемочное тестирование, нагрузочное тестирование, стресс-тестирование)
	Тестирование по белому ящику. Метод покрытия операторов. Метод покрытия условий.
	Тестирование по белому ящику. Метод комбинаторного покрытия условий.
	Тестирование по черному ящику. Метод классов эквивалентности.
	Тестирование по черному ящику. Метод граничных значений.
	Модульные тесты. Тестирование интеграции. Методы и инструменты для тестирования интегрированных решений.
	В том числе практических и лабораторных занятий
	9. Анализ требований к программному обеспечению и составление планов тестирования. Использование систем контроля дефектов программного обеспечения
	10. Тестирование методами белого ящика. Метод покрытия операторов. Метод покрытия условий.

	11. Тестирование методами белого ящика. Метод комбинаторного покрытия условий.
	12. Тестирование по черному ящику. Метод классов эквивалентности.
	13. Тестирование по черному ящику. Метод граничных значений.
	14. Тестирование по черному ящику. Анализ причинно-следственных связей.
	15. Разработка модульных тестов.
	16. Разработка модульных тестов с проверкой результатов тестирования с учетом погрешности.
	17. Разработка модульных тестов для отдельно компилируемых модулей.
	18. Разработка модульных тестов для проверки коллекций.
	19. Тестирование интеграции. Написание и выполнение тестов для проверки взаимодействия между модулями
	20. Тестирование RESTful API
	21. Тестирование производительности
	22. Разработка через тестирование.
	В том числе самостоятельная работа обучающихся *Необходимость и тематика определяются образовательной организацией*
Тема 3.5. Поддержка программных модулей	**Содержание**
	Работы, выполняемые при поддержке программного обеспечения. Исправление дефектов. Ревьюирование кода. Рефакторинг кода. Оптимизация кода.
	Стандарты разработки и оформления документации на программное обеспечение. Принципы документирования программного обеспечения. Инструменты для создания технической документации и комментирования кода
	Виды тестовой документации. Тестовая документация подготовительного этапа. Тестовая документация на этапе завершения работ по тестированию. Тестовые случаи и сценарии. Написание тестовых случаев. Структура тестового сценария. Отчет о дефектах
	В том числе практических и лабораторных занятий
	23. Разработка документации на программное обеспечение в соответствии со стандартами. Ведение журнала изменений и фиксация обновления программных модулей.
	24. Ревьюирование, рефакторинг и оптимизация кода.
	25. Разработка Программы и методики испытаний.
	26. Создание спецификаций API
	В том числе самостоятельная работа обучающихся *Необходимость и тематика определяются образовательной организацией*
Раздел 4. Математическое моделирование (64 часа)	
МДК.02.04 Математическое моделирование	
Тема 4.1. Математическое моделирование как методология решения практических задач	**Содержание**
	Понятие модели. Классификация моделей. Понятие математической модели. Типы математических моделей. Принципы построения математических моделей. Основные этапы математического моделирования.
	В том числе практических и лабораторных занятий
	1. Построение простейших математических моделей

	В том числе самостоятельная работа обучающихся *Необходимость и тематика определяются образовательной организацией*
Тема 4.2. Линейное программирование	**Содержание**
	Каноническая задача линейного программирования. Основные определения. Графический метод решения задач линейного программирования. Симплексный метод решения задач линейного программирования. Транспортная задача. Задача о назначениях. Целочисленное программирование.
	В том числе практических и лабораторных занятий
	2. Решение задач линейного программирования симплексным методом
	3. Решение транспортной задачи
	4. Решение задачи о назначениях
	5. Применение инструментальных средств для решения задач линейного программирования
	В том числе самостоятельная работа обучающихся *Необходимость и тематика определяются образовательной организацией*
Тема 4.3. Нелинейное программирование	**Содержание**
	Основные понятия и определения нелинейного программирования. Методы решения задач нелинейного программирования.
	В том числе практических и лабораторных занятий
	6. Решение задач нелинейного программирования
	В том числе самостоятельная работа обучающихся *Необходимость и тематика определяются образовательной организацией*
Тема 4.4. Динамическое программирование	**Содержание**
	Основные понятия и определения динамического программирования. Задачи, решаемые методами динамического программирования:
	В том числе практических и лабораторных занятий
	7. Решение задач оптимального распределения ресурсов, о замене оборудования
	8. Решение задач определения оптимального пути, оптимального резервирования
	В том числе самостоятельная работа обучающихся *Необходимость и тематика определяются образовательной организацией*
Тема 4.5. Сетевые методы планирования и управления	**Содержание**
	Основные понятия и определения теории графов. Нахождение кратчайшего пути. Дерево решений. Сетевые графики. Расчет временных параметров.
	В том числе практических и лабораторных занятий
	9. Решение задач на применение методов сетевого планирования
	В том числе самостоятельная работа обучающихся *Необходимость и тематика определяются образовательной организацией*
Тема 4.8. Системы массового обслуживания	**Содержание**
	Марковский случайный процесс. Системы массового обслуживания: основные понятия, классификация. Схема гибели и размножения
	В том числе практических и лабораторных занятий
	10. Расчет характеристик простейших систем массового обслуживания
	В том числе самостоятельная работа обучающихся *Необходимость и тематика определяются образовательной организацией*
Тема 4.9.	**Содержание**

Теория игр	Предмет и задачи теории игр. Основные понятия теории игр. Матричные игры. Биматричные игры. Игры в развернутой форме
	В том числе практических и лабораторных занятий
	11. Решение игровых задач с нулевой суммой.
	12. Решение задач в развернутой форме
	В том числе самостоятельная работа обучающихся *Необходимость и тематика определяются образовательной организацией*
Тема 4.10. Имитационное моделирование	**Содержание**
	Основные понятия имитационного моделирования. Примеры имитационных моделей. Методы имитационного моделирования. Инструментальные средства имитационного моделирования
	В том числе практических и лабораторных занятий
	13. Разработка простейшей имитационной модели
	14. Решение задач массового обслуживания методами имитационного моделирования
	В том числе самостоятельная работа обучающихся *Необходимость и тематика определяются образовательной организацией*
Раздел 5. Численные методы (64 часа)	
МДК.02.05 Численные методы	
Тема 5.1. Приближенные числа и действия над ними	**Содержание**
	Способы хранения чисел в памяти компьютера. Абсолютная погрешность, относительная погрешность. Верные, сомнительные, значащие цифры. Погрешности арифметических действий. Оценка погрешностей значений функции
	В том числе практических и лабораторных занятий
	1. Вычисление погрешностей приближенных значений. Вычисление погрешностей результатов арифметических действий.
	В том числе самостоятельная работа обучающихся *Необходимость и тематика определяются образовательной организацией*
Тема 5.2. Численные методы решения алгебраических и трансцендентных уравнений	**Содержание**
	Отделение корней. Метод половинного деления. Метод простой итерации. Методы Ньютона: метод хорд, касательных. Методы Ньютона: комбинированный метод хорд и касательных. Сравнение методов вычислений по скорости сходимости итерационного процесса
	В том числе практических и лабораторных занятий
	2. Решение алгебраических и трансцендентных уравнений приближенными методами (метод половинного деления, метод простых итераций)
	3. Решение алгебраических и трансцендентных уравнений приближенными методами (методы Ньютона)
	4. Мониторинг и анализ производительности разработанных приложений для численного решения уравнений.
	В том числе самостоятельная работа обучающихся *Необходимость и тематика определяются образовательной организацией*
Тема 5.3. Численные методы решение систем линейных алгебраических уравнений	**Содержание**
	Решение систем линейных алгебраических уравнений методом Гаусса. Применение метода Гаусса для вычисления определителей и нахождения обратной матрицы. Метод простой итераций. Метод Зейделя. Сравнение методов вычислений по скорости сходимости итерационного процесса.
	В том числе практических и лабораторных занятий

	5. Решение систем линейных алгебраических уравнений методом Гаусса. Вычисление определителя. Нахождение обратной матрицы
	6. Решение систем линейных алгебраических уравнений методом простой итерации, методом Зейделя
	7. Мониторинг и анализ производительности разработанных приложений для численного решения систем линейных алгебраических уравнений.
	В том числе самостоятельная работа обучающихся *Необходимость и тематика определяются образовательной организацией*
Тема 5.4. Интерполяция и экстраполяция функций	**Содержание**
	Понятие интерполяции. Интерполяционный многочлен Лагранжа. Интерполяционные формулы Ньютона. Интерполяция сплайнами. Экстраполяция функций.
	В том числе практических и лабораторных занятий
	8. Составление интерполяционных формул Лагранжа и Ньютона. Интерполяция сплайнами.
	9. Экстраполирование функций
	В том числе самостоятельная работа обучающихся *Необходимость и тематика определяются образовательной организацией*
Тема 5.5. Численное интегрирование	**Содержание**
	Квадратурные формулы Ньютона-Котеса. Квадратурная формула Гаусса. Сравнение методов численного интегрирования
	В том числе практических и лабораторных занятий
	10. Вычисление интегралов при помощи формул Ньютона – Котеса
	11. Вычисление интегралов при помощи формул Гаусса.
	В том числе самостоятельная работа обучающихся *Необходимость и тематика определяются образовательной организацией*
Тема 5.6. Численные методы решения обыкновенных дифференциальных уравнений	**Содержание**
	Метод Эйлера. Уточненная схема Эйлера. Метод Рунге – Кутта. Сравнение методов.
	В том числе практических и лабораторных занятий
	12. Нахождение решений обыкновенных дифференциальных уравнений при помощи формул Эйлера.
	13. Нахождение решений обыкновенных дифференциальных уравнений методом Рунге – Кутта.
	В том числе самостоятельная работа обучающихся *Необходимость и тематика определяются образовательной организацией*
Тема 5.7 Численное решение задач оптимизации	**Содержание**
	Методы минимизации функции одной переменной: метод дихотомии, метод золотого сечения. Методы минимизации функции двух переменных: покоординатный спуск, наискорейший спуск
	В том числе практических и лабораторных занятий
	14. Нахождение экстремумов функций одной переменной приближенными методами
	15. Нахождение экстремумов функций двух переменных приближенными методами
	В том числе самостоятельная работа обучающихся *Необходимость и тематика определяются образовательной организацией*
Раздел 6. Безопасность программного обеспечения (88 часов)	
МДК.02.06 Безопасность программного обеспечения	

Тема 6.1. Основы безопасности программного обеспечения	**Содержание**
	Введение в кибербезопасность и уязвимости ПО. Модели угроз и анализ рисков. Уязвимости веб-приложений: OWASP Top 10. Безопасная аутентификация и авторизация. Криптография для разработчиков.
	В том числе практических и лабораторных занятий
	1. Анализ кода на наличие уязвимостей - ручной review 1000 строк кода
	2. SQL инъекции - эксплуатация и защита уязвимого приложения
	3. XSS атаки - создание и предотвращение межсайтового скриптинга
	4. CSRF защита - реализация токенов и проверки Origin/Referer
	5. Составление модели угроз для типового веб-приложения
	6. Настройка безопасной аутентификации с JWT и refresh токенами
	7. Реализация RBAC системы с разделением привилегий
	8. Шифрование данных с использованием AES и RSA
	9. Хэширование паролей с salt и adaptive functions (bcrypt, Argon2)
	10. Анализ сетевого трафика с помощью Wireshark
	11. Сканирование уязвимостей OWASP ZAP и Burp Suite
	12. Настройка HTTPS и создание самоподписанных сертификатов
	13. Защита от brute-force атак с ограничением попыток входа
	14. Безопасная работа с файлами
	15. Реализация безопасной десериализации данных
	16. Аудит логов безопасности и выявление подозрительной активности
	17. Настройка CORS политик для веб-приложений
	18. Защита от DDOS атак с помощью rate limiting
	19. Безопасная работа с памятью в приложениях
	20. Создание безопасного API с валидацией всех входных данных
	В том числе самостоятельная работа обучающихся *Необходимость и тематика определяются образовательной организацией*
Тема 6.2. Разработка безопасного ПО и прикладная криптография	**Содержание**
	Принципы безопасного проектирования архитектуры. Криптографические протоколы и их реализация. Криптография в мобильных приложениях. Криптография в веб-приложениях. Криптография в облачных средах.
	В том числе практических и лабораторных занятий
	21. Реализация end-to-end шифрования для мессенджера на Signal Protocol
	22. Настройка TLS 1.3 с perfect forward secrecy и современными cipher suites
	23. Создание secure OAuth 2.0 провайдера с PKCE и защитой от атак
	24. Имплементация JWE (JSON Web Encryption) для защищённых токенов
	25. Разработка безопасного voting system с homomorphic encryption
	26. Создание cryptocurrency wallet с ECDSA и hierarchical deterministic keys

	27. Реализация secure password manager с client-side encryption
	28. Настройка HSM эмулятора для аппаратной защиты ключей
	29. Разработка secure file storage с encryption at rest и in transit
	30. Имплементация zero-knowledge proof для аутентификации без пароля
	31. Создание blockchain smart contract с защитой от reentrancy attacks
	32. Реализация secure multi-party computation для совместных вычислений
	33. Настройка quantum-resistant cryptography с lattice-based алгоритмами
	34. Разработка secure API gateway с JWT verification и rate limiting
	35. Создание hardware-backed key storage для мобильного приложения
	36. Имплементация digital signature system с timestamping
	37. Настройка certificate transparency logs для мониторинга SSL сертификатов
	38. Разработка secure session management с защитой от hijacking
	39. Создание cryptographically secure RNG (random number generator)
	В том числе самостоятельная работа обучающихся *Необходимость и тематика определяются образовательной организацией*

Учебная практика (144 часа)

Виды работ:

1. Проектирование модулей программного обеспечения с учетом технического задания
2. Визуализации и описания архитектурных решений
3. Определение интерфейсов и взаимодействия модулей в системе
4. Создание модулей программного обеспечения
5. Работа с API и веб-сервисами для взаимодействия между модулями
6. Работа с интеграционными платформами и инструментами
7. Отладка программного обеспечения на уровне программных модулей
8. Тестирование программного обеспечения
9. Формирование тестовых сценариев
10. Подготовка тестовых платформ (установка операционной системы, дополнительного программного обеспечения и другого по необходимости)
11. Оценка объема тестирования программного обеспечения с целью определения необходимых ресурсов для его выполнения
12. Формирование и представление отчетности о подготовке к выполнению задания на тестирование программного обеспечения в соответствии с установленными регламентами
13. Выполнение тестовых процедур на тестовых данных
14. Создание технической документации для модулей
15. Документирование кода, API и интерфейсов
16. Работа со специализированным программным обеспечением по документированию программного кода

Производственная практика (144 часа)

Виды работ:

1. Проектирование модулей программного обеспечения с учетом технического задания
2. Визуализации и описания архитектурных решений
3. Определение интерфейсов и взаимодействия модулей в системе
4. Создание модулей программного обеспечения
5. Оптимизация кода и алгоритмов программных модулей для увеличения производительности
6. Мониторинг и анализ производительности приложений
7. Интеграция программных модулей и компонентов в единое программное решение
8. Работа с API и веб-сервисами для взаимодействия между модулями
9. Работа с интеграционными платформами и инструментами
10. Обеспечение совместимости и стабильности системы
11. Отладка программного обеспечения на уровне программных модулей

12.Тестирование программного обеспечения 13.Формирование тестовых сценариев 14.Подготовка тестовых платформ (установка операционной системы, дополнительного программного обеспечения и другого по необходимости) 15.Оценка объема тестирования программного обеспечения с целью определения необходимых ресурсов для его выполнения 16.Настройки тестовой среды и аппаратных средств для выполнения тестирования программного обеспечения в соответствии с заданием на тестирование в пределах своей компетенции 17.Формирование и представление отчетности о подготовке к выполнению задания на тестирование программного обеспечения в соответствии с установленными регламентами 18.Выполнение тестовых процедур на тестовых данных 19.Создание технической документации для модулей 20.Документирование кода, API и интерфейсов **21.**Работа со специализированным программным обеспечением по документированию программного кода
Рекомендуемая форма промежуточной аттестации – экзамен
Всего 846 часов

2.4. Курсовой работа (проект)

Выполняется комплексный курсовой проект по всему профессиональному модулю.

Примерная тематика курсовых проектов (работ)

1. Развитие и интеграция HR-модуля в кадровую систему предприятия для автоматизации процессов найма и управления персоналом
2. Создание системы управления проектами с использованием модульной архитектуры
3. Разработка и интеграция модуля управления проектами в CRM-систему
4. Создание и интеграция платежного модуля для электронной коммерции
5. Создание платформы для обмена сообщениями
6. Интеграция разных баз данных в единую систему
7. Модульная архитектура и интеграция модулей в распределенной системе управления складскими запасами
8. Создание модуля аутентификации
9. Интеграция базы данных с модулем обработки данных
10. Создания и интеграция аналитического модуля для обработки данных в медицинской информационной системе
11. Разработка и интеграция образовательного модуля в LMS-систему
12. Разработка и интеграция геолокационного модуля в систему управления транспортом
13. Разработка и интеграция нового модуля для системы управления складом

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

3.1. Материально-техническое обеспечение

Лаборатория «Разработки и интеграции программных решений», оснащенная в соответствии с приложением 3 ПОП.

3.2. Учебно-методическое обеспечение

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации должен иметь печатные и/или электронные образовательные и информационные ресурсы для использования в образовательном процессе. При формировании библиотечного фонда

образовательной организации выбирается не менее одного издания из перечисленных ниже печатных изданий и (или) электронных изданий в качестве основного, при этом список может быть дополнен новыми изданиями.

3.2.1. Основные печатные и/или электронные издания

1. Агальцов, В. П. Математические методы в программировании: учебник / В. П. Агальцов. — 2-е изд., перераб, и доп. — Москва: ФОРУМ : ИНФРА-М, 2023. — 240 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-8199-0410-7. - Текст: электронный. - URL: https://znanium.ru/catalog/product/1896458 – Режим доступа: по подписке.

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

3. Колдаев, В. Д. Численные методы и программирование: учебное пособие / В.Д. Колдаев; под ред. Л.Г. Гагариной. — Москва: ФОРУМ : ИНФРА-М, 2025. — 336 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-8199-0779-5. - Текст: электронный. - URL: https://znanium.ru/catalog/product/2139606 – Режим доступа: по подписке.

4. Лапчик М.П. Численные методы: учебное издание / Лапчик М.П., Рагулина М.И., Хеннер Е. К. - Москва: Академия, 2024. - 256 с. (Специальности среднего профессионального образования). - URL: https://academia-moscow.ru - Режим доступа: Электронная библиотека «Academiamoscow». - Текст: электронный

5. 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

6. Слабнов, В. Д. Численные методы и программирование: учебное пособие для СПО / В. Д. Слабнов. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2022. — 460 с. — ISBN 978-5-8114-9250-3. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/189402 — Режим доступа: для авториз. пользователей.

7. 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

8. 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

3.2.2. Дополнительные источники *(при необходимости)*

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

2. ГОСТ 19.101-77. Государственный стандарт Союза ССР. Единая система программной документации. Виды программ и программных документов (введен

Постановлением Госстандарта СССР от 20.05.1977 N 1268). - URL: https://www.consultant.ru - Режим доступа: Правововой сервер КонсультантПлюс. - Текст: электронный

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

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

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

6. ГОСТ Р ИСО/МЭК 25023-2021. Национальный стандарт Российской Федерации. Системная и программная инженерия. Требования и оценка качества систем и программной продукции (SQuaRE). Измерения качества системы и программной продукции (утв. и введен в действие Приказом Росстандарта от 19.11.2021 N 1524-ст). - URL: https://www.consultant.ru - Режим доступа: Правововой сервер КонсультантПлюс. - Текст: электронный

7. 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

8. 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

9. Поколодина Е. В. Ревьюирование программных модулей: учебное издание / Поколодина Е. В., Долгова Н. А., Ананьев Д. В. - Москва: Академия, 2024. - 208 с. (Специальности среднего профессионального образования). - URL: https://academia-moscow.ru - Режим доступа: Электронная библиотека «Academia-moscow». - Текст: электронный

10. Библиотека профессионала №1 https://profspo.ru/

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Код ПК, ОК	Критерии оценки результата (показатели освоенности компетенций)	Формы контроля и методы оценки
ОК.01	распознает задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте; анализирует задачу и/или проблему; определяет этапы решения задачи; выявляет и эффективно	Контрольные работы, зачеты, квалификационные испытания, защита

	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)	курсовых и дипломных проектов (работ), учебная и производственная практики, экзамены. Интерпретация результатов выполнения практических и лабораторных заданий, оценка решения ситуационных задач, оценка тестового контроля, результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе учебной и производственной практики
ОК.02	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	
ОК.03	определяет актуальность нормативно-правовой документации в профессиональной деятельности; применяет современную научную профессиональную терминологию; определяет и выстраивает траектории профессионального развития и самообразования	
ОК.04	организовывает работу коллектива и команды; взаимодействует с коллегами, руководством, клиентами в ходе профессиональной деятельности	
ОК.05	излагает свои мысли и оформлять документы по профессиональной тематике на государственном языке, проявлять толерантность в рабочем коллективе	
ОК.06	описывает значимость своей специальности	
ОК.07	соблюдает нормы экологической безопасности определять направления ресурсосбережения в рамках профессиональной деятельности по специальности	
ОК.08	чередует смену деятельности; выполняет комплекс лечебной гимнастики с учетом профессиональной деятельности	
ОК.09	понимает общий смысл четко произнесенных высказываний на известные темы (профессиональные и бытовые), понимает тексты на базовые профессиональные темы участвовать в диалогах на знакомые общие и профессиональные темы; пишет простые связные сообщения на знакомые или интересующие профессиональные темы	
ПК 2.1	проектирует модули программного обеспечения с учетом технического задания; визуализирует и описывает архитектурные решения; определяет интерфейсы и взаимодействие модулей в системе	
ПК 2.2	создает модули программного обеспечения;	

	оптимизирует код и алгоритмы программных модулей для увеличения производительности; мониторит и анализирует производительность приложений	
ПК 2.3	проводит интеграцию программных модулей и компонентов в единое программное решение; работает с API и веб-сервисами для взаимодействия между модулями; работает с интеграционными платформами и инструментами; обеспечивает совместимость и стабильность системы	
ПК 2.4	проводит отладку программного обеспечения на уровне программных модулей; тестирует программное обеспечение; формирует тестовые сценарии; готовит тестовые платформы (устанавливает операционную систему, дополнительное программное обеспечение и другое по необходимости); проводит оценку объема тестирования программного обеспечения с целью определения необходимых ресурсов для его выполнения; настраивает тестовые среды и аппаратные средства для выполнения тестирования программного обеспечения в соответствии с заданием на тестирование в пределах своей компетенции; формирует и предоставляет отчетность о подготовке к выполнению задания на тестирование программного обеспечения в соответствии с установленными регламентами; выполняет тестовые процедуры на тестовых данных	
ПК 2.5	создает техническую документацию для модулей; документирует код, API и интерфейсов; работает со специализированным программным обеспечением по документированию программного кода	

Приложение 1.3
к ПОП по специальности
09.02.11 Разработка и управление программным обеспечением

Примерная рабочая программа профессионального модуля

«ПМн.03 ПРОЕКТИРОВАНИЕ И РАЗРАБОТКА ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ»

Для направленности: Разработка информационных систем

2025 г.

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРИМЕРНОЙ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ 51

1.1. Цель и место профессионального модуля в структуре образовательной программы 51
1.2. Планируемые результаты освоения профессионального модуля 51

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ 60

2.1. Трудоемкость освоения модуля 60
2.2. Структура профессионального модуля 60
2.3. Примерное содержание профессионального модуля 61
2.4. Курсовой работа (проект) 70

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ 71

3.1. Материально-техническое обеспечение 71
3.2. Учебно-методическое обеспечение 71

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ 72

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРИМЕРНОЙ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

«ПМн.03 Проектирование и разработка информационных систем»

1.1. Цель и место профессионального модуля в структуре образовательной программы

Цель модуля: освоение вида деятельности «Проектирование и разработка информационных систем».

Профессиональный модуль включен в обязательную часть образовательной программы по направленности «Разработка информационных систем».

1.2. Планируемые результаты освоения профессионального модуля

Результаты освоения профессионального модуля соотносятся с планируемыми результатами освоения образовательной программы, представленными в матрице компетенций выпускника (п. 4.3 ПОП).

В результате освоения профессионального модуля обучающийся должен[4]:

Код *ОК, ПК*	**Уметь**	**Знать**	**Владеть навыками**
ОК.01	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам	актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить; основные источники информации и ресурсы для решения задач и проблем в профессиональном и/или социальном контексте; алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях; методы работы в профессиональной и смежных сферах; структуру плана для решения задач; порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности	-
ОК.02	Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и	номенклатура информационных источников, применяемых в профессиональной	-

[4] *Берутся сведения, указанные по данному виду деятельности в п. 4.2.*

	информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности	деятельности; приемы структурирования информации; формат оформления результатов поиска информации, современные средства и устройства информатизации; порядок их применения и программное обеспечение в профессиональной деятельности в том числе с использованием цифровых средств	
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	содержание актуальной нормативно-правовой документации; современная научная и профессиональная терминология; возможные траектории профессионального развития и самообразования; основы предпринимательской деятельности; основы финансовой грамотности; правила разработки бизнес-планов; порядок выстраивания презентации; кредитные банковские продукты	-
ОК.04	Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде	психологические основы деятельности коллектива, психологические особенности личности; основы проектной деятельности	-
ОК.05	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста	особенности социального и культурного контекста; правила оформления документов и построения устных сообщений	-
ОК.06	Проявлять гражданско-патриотическую позицию,	сущность гражданско-патриотической позиции, общечеловеческих	-

	демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных российских духовно-нравственных ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения	ценностей; значимость профессиональной деятельности по специальности; стандарты антикоррупционного поведения и последствия его нарушения	
ОК.07	Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях	правила экологической безопасности при ведении профессиональной деятельности; основные ресурсы, задействованные в профессиональной деятельности; пути обеспечения ресурсосбережения; принципы бережливого производства; основные направления изменения климатических условий региона	-
ОК.08	Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности	роль физической культуры в общекультурном, профессиональном и социальном развитии человека; основы здорового образа жизни; условия профессиональной деятельности и зоны риска физического здоровья для специальности; средства профилактики перенапряжения	-
ОК.09	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках	правила построения простых и сложных предложений на профессиональные темы; основные общеупотребительные глаголы (бытовая и профессиональная	-

		лексика); лексический минимум, относящийся к описанию предметов, средств и процессов профессиональной деятельности; особенности произношения; правила чтения текстов профессиональной направленности	
ПК 3.1	− 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	− 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	− 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

		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	
ПК 3.2	− 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	− 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	разработки проектной документации для информационных систем

		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	
ПК 3.3	− анализировать требований безопасности информационных систем; − разрабатывать и реализовывать подсистемы безопасности информационных систем; тестировать и проводить отладку подсистем безопасности информационных систем	− принципы безопасности информационных систем; − современные методы и технологии в области безопасности информационных систем; законодательных и нормативных актов в области безопасности информационных систем	− разработки подсистем безопасности информационных систем; − применения современных методов и технологий в области безопасности информационных систем; оптимизации подсистем безопасности информационных систем
ПК 3.4	− 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	− 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;	− 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

		− 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	
ПК 3.5	− 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.	− 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	− 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
ПК 3.6	− 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	− 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	− 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

	специализированное ПО для создания автотестов; − применять стандарты оформления кода; анализировать тестовые случаи на предмет полноты учета покрытия	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	автоматизированных тестов, в том числе для проверки информационной безопасности разрабатываемого ПО
ПК 3.7	− 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	− 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	− 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
ПК 3.8	− анализировать текущее состояние информационной системы и выявить ее слабые места; − предлагать меры по улучшению информационной системы и оценивать их эффективность;	− принципы работы информационных систем; − основные проблемы, с которыми может столкнуться информационная система; − современные технологий и методы	− участия в проекте по модернизации информационной системы компании; − разработки плана модернизации информационной системы для компании; участия в проекте по внедрению новых

	анализировать совместимость новых технологий с текущей информационной системой и предлагать меры по их интеграции	модернизации информационных систем; принципы оценки эффективности мер по модернизации информационной системы	технологий в информационную систему компании

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

2.1. Трудоемкость освоения модуля

Наименование составных частей модуля	**Объем в часах**	**В т.ч. в форме практ. подготовки**
Учебные занятия	310	182
Курсовая работа (проект)	20	0
Самостоятельная работа	-	-
Практика, в т.ч.:	252	252
учебная	108	108
производственная	144	144
Промежуточная аттестация	0	0
Всего	**582**	**434**

2.2. Структура профессионального модуля

Код ОК, ПК	Наименования разделов профессионального модуля	Всего, час.	В т.ч. в форме практической подготовки	Обучение по МДК, в т.ч.:	Учебные занятия	Курсовая работа (проект)	Самостоятельная работа[5]	Учебная практика	Производственная практика
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ОК 01-09 ПК 3.1-3.8	Раздел 1. Проектирование информационных систем	**108**	**60**	**108**	108	-	х		
	Раздел 2. Разработка кода информационных систем	**158**	**90**	**158**	138	20	х		
	Раздел 3. Сопровождение информационных систем	**64**	**32**	**64**	64	-	х		
	Учебная практика	**108**	**108**					**108**	
	Производственная практика	**144**	**144**						**144**

[5] *Самостоятельная работа в рамках образовательной программы планируется образовательной организацией.*

	Промежуточная аттестация	**X**						
	Всего:	**582**	**434**	**330**	**310**	**20**	**X**	**108**	**144**

2.3. Примерное содержание профессионального модуля

Наименование разделов и тем	**Примерное содержание учебного материала, практических и лабораторных занятий,** *курсовой проект (работа)*
Раздел 1. Проектирование информационных систем (108 часов)	
МДК.03.01 Проектирование информационных систем	
Тема 1.1. Системный анализ и сбор требований	**Содержание**
	Введение в системный анализ Цикл жизни информационной системы Классификация требований к ИС Методы выявления требований Интервьюирование как метод сбора информации Анализ существующих бизнес-процессов Структура функциональных требований Нефункциональные требования и их специфика Приоритизация требований Визуализация требований: нотации и схемы Диаграммы вариантов использования Диаграммы активностей Диаграммы состояний Диаграммы последовательностей Диаграммы классов Использование глоссариев в системном анализе Проверка полноты и непротиворечивости требований Методика построения спецификации требований Введение в модели прецедентов Поведение системы: событийные модели Моделирование объектов и атрибутов Диаграммы связей и отношений Интерпретация бизнес-логики через диаграммы Связь между требованиями и модулями Конфликт требований и методы их устранения Методы анализа потребностей заинтересованных сторон Документирование ограничений Переход от требований к архитектуре Учет требований безопасности Использование шаблонов требований Разработка модели данных Определение сущностей и связей Разработка ER-диаграмм Использование нормализации данных Проектирование интерфейсов с учетом требований Прототипирование интерфейсов пользователя Модели взаимодействия с системой Определение объемов информации Интеграционные требования Учет миграции данных в проекте Жизненный цикл требований Ревизия требований Версионирование требований Аудит требований

	Трассировка требований Формирование матрицы соответствия требований Документирование сценариев использования Обоснование необходимости требований Анализ рисков на этапе сбора требований Участие команды в согласовании требований
	В том числе практических и лабораторных занятий
	1. Проведение интервью с «заказчиком»
	2. Составление списка требований
	3. Формализация требований с использованием таблиц
	4. Разработка диаграммы прецедентов
	5. Построение диаграммы активностей
	6. Создание диаграммы состояний для объекта
	7. Создание диаграммы классов
	8. Определение функциональных требований
	9. Уточнение нефункциональных требований
	10. Приоритизация требований методом MoSCoW
	11. Разработка модели данных
	12. Проектирование ER-диаграммы
	13. Нормализация таблиц до 3НФ
	14. Определение сущностей и связей
	15. Разработка глоссария проекта
	16. Моделирование бизнес-процесса
	17. Построение карты заинтересованных сторон
	18. Анализ сценариев взаимодействия
	19. Проектирование интерфейса пользователя
	20. Проработка шаблона спецификации требований
	21. Разработка прототипа интерфейса
	22. Подготовка таблицы ограничений
	22. Идентификация рисков на этапе анализа
	23. Оценка полноты требований по чек-листу
	24. Формирование структуры ТЗ
	25. Построение модели прецедентов
	26. Анализ конфликта требований
	27. Составление матрицы соответствия
	28. Сопоставление требований и модулей
	29. Создание модели поведения системы
	30. Определение объемов данных на входе/выходе
	31. Работа с гипотетическим заказчиком
	32. Сценарное моделирование
	33. Формализация альтернативных потоков данных
	34. Выявление точек интеграции
	35. Описание функциональных блоков
	36. Разработка и ревизия требований
	37. Работа с фреймами требований
	38. Подготовка презентации требований
	39. Составление и согласование технического задания
	40. Разработка примеров пользовательских историй
	41. Описание ограничений и допущений
	42. Визуализация модели данных
	43. Описание возможных изменений в требованиях
	44. Моделирование переходов между состояниями
	45. Разработка примеров диаграмм взаимодействия
	46. Сбор требований по сценарному описанию
	47. Ведение журнала требований

	48. Инспекция требований в группе
	49. Подготовка отчета о завершении анализа требований
	В том числе самостоятельная работа обучающихся *Необходимость и тематика определяются образовательной организацией*
Тема 1.2. Архитектура и проектирование ИС	**Содержание**
	Понятие архитектуры информационных систем Основные архитектурные стили (монолит, микросервисы, SOA) Слои и уровни архитектуры ИС Принципы модульности и повторного использования Компонентный подход к проектированию Виды связей между компонентами Архитектурные паттерны: MVC, MVVM, Layered Диаграммы компонентов: структура и взаимодействие Принципы слабой связности и высокой связности Инкапсуляция и интерфейсы компонентов Архитектура клиент-сервер Трехуровневая архитектура: интерфейс, логика, данные Архитектура распределенных систем Механизмы взаимодействия между сервисами Передача данных: синхронная и асинхронная API как архитектурный элемент Работа с удаленными вызовами и обменом данными Модель событий в архитектуре Использование брокеров сообщений Архитектура и безопасность: разграничение доступа Масштабируемость архитектуры Производительность и балансировка нагрузки Обеспечение отказоустойчивости Архитектура и жизненный цикл системы Компоненты и расширяемость архитектуры Стандартизация и повторное использование компонентов Архитектура и требования: трассировка Обоснование архитектурных решений Диаграммы развёртывания (deployment diagrams) Документирование архитектуры Связь архитектуры и бизнес-требований Принципы SOLID в архитектуре Интеграция с внешними ИС: шлюзы и адаптеры Работа с потоками данных и очередями Событийно-ориентированная архитектура (EDA) Архитектура хранения данных и кэширования Архитектура на основе сервисов (SOA) Разделение ответственности в архитектуре Обзор микроядерной архитектуры Эволюция архитектуры: от монолита к микросервисам Сервис-ориентированное взаимодействие Управление изменениями архитектуры Метрики архитектурного качества Принципы отказоустойчивого проектирования Учет технологических ограничений в архитектуре Инструменты визуального моделирования архитектуры Роль архитектора в команде разработки Разработка и согласование архитектурной документации Оценка рисков архитектурных решений Примеры архитектурных решений в типовых ИС

	В том числе практических и лабораторных занятий
	1. Составление списка требований
	2. Формализация требований с использованием таблиц
	3. Разработка диаграммы прецедентов
	4. Построение диаграммы активностей
	5. Создание диаграммы состояний для объекта
	6. Создание диаграммы классов
	7. Определение функциональных требований
	8. Уточнение нефункциональных требований
	9. Приоритизация требований методом MoSCoW
	10. Разработка модели данных
	11. Проектирование ER-диаграммы
	12. Нормализация таблиц до 3НФ
	13. Определение сущностей и связей
	14. Разработка глоссария проекта
	15. Моделирование бизнес-процесса
	16. Построение карты заинтересованных сторон
	17. Анализ сценариев взаимодействия
	18. Проектирование интерфейса пользователя
	19. Проработка шаблона спецификации требований
	20. Разработка прототипа интерфейса
	21. Подготовка таблицы ограничений
	22. Идентификация рисков на этапе анализа
	23. Оценка полноты требований по чек-листу
	24. Формирование структуры ТЗ
	25. Построение модели прецедентов
	26. Анализ конфликта требований
	27. Составление матрицы соответствия
	28. Сопоставление требований и модулей
	29. Создание модели поведения системы
	30. Определение объемов данных на входе/выходе
	31. Работа с гипотетическим заказчиком
	32. Сценарное моделирование
	33. Формализация альтернативных потоков данных
	34. Выявление точек интеграции
	35. Описание функциональных блоков
	36. Разработка и ревизия требований
	37. Работа с фреймами требований
	38. Сбор требований по сценарному описанию
	39. Инспекция требований в группе
	40. Подготовка отчета о завершении анализа требований
	В том числе самостоятельная работа обучающихся *Необходимость и тематика определяются образовательной организацией*
Раздел 2. Разработка кода информационных систем (158 часов)	
МДК.03.02 Разработка кода информационных систем	
Тема 2.1. Разработка кода	**Содержание**

программных модулей	Принципы модульного программирования Организация и структура программного проекта Основы процедур и функций Объектно-ориентированное проектирование модулей Принципы инкапсуляции и абстракции Типы данных и структуры хранения Работа с файлами и файловыми потоками Ввод/вывод в консольных приложениях Работа со строками и регулярные выражения Обработка исключений и управление ошибками Использование модульной библиотеки Принципы повторного использования кода Взаимодействие модулей в пределах одной системы Разработка вспомогательных утилит и сервисов Работа с датой и временем Принципы инициализации и завершения программ Разработка кода для работы с сетью (TCP, UDP) Введение в асинхронное программирование Протокол HTTP: структура и использование Обработка входящих и исходящих запросов Работа с сериализацией и десериализацией данных Обработка JSON и XML Основы многопоточности Состояния и события в пользовательской логике Работа с конфигурационными файлами Тестируемость и структурированность кода Использование шаблонов проектирования (Factory, Singleton) Устойчивость к сбоям и восстановление Принципы локализации и интернационализации Разработка CLI-интерфейса
	В том числе практических и лабораторных занятий
	1. Разработка функции обработки строки с регулярными выражениями
	2. Создание модуля для работы с файлами
	3. Написание обработчика исключений
	4. Создание структуры данных для хранения пользовательской информации
	5. Реализация модуля сериализации/десериализации
	6. Разработка текстового меню управления модулем
	7. Проектирование и реализация TCP-сервера
	8. Написание клиента, отправляющего JSON-запрос
	9. Обработка запроса по HTTP
	10. Разработка сервиса фильтрации логов
	11. Сборка консольного приложения из нескольких модулей
	12. Пример использования асинхронных вызовов
	13. Реализация многопоточного обработчика задач
	14. Работа с датами и их форматами
	15. Разработка утилиты для чтения конфигурации
	16. Валидация пользовательского ввода
	17. Пример реализации шаблона «Одиночка»
	18. Разработка класса-обёртки для API вызовов
	19. Построение интерфейса взаимодействия между модулями
	20. Реализация CLI-утилиты для работы с файлами
	21. Пример использования событийного механизма
	22. Создание консольной игры с многомодульной архитектурой
	23. Подключение внешней библиотеки через модуль

	24. Имитация падения и восстановление процесса
	25. Реализация функции локализации сообщений
	26. Тестирование отдельных модулей вручную
	27 Создание модульной библиотеки с открытым API
	28. Интеграция пользовательского ввода с логикой обработки
	29. Обработка XML-файла через модуль конфигурации
	30. Рефакторинг кода для повышения читаемости и стабильности
	В том числе самостоятельная работа обучающихся *Необходимость и тематика определяются образовательной организацией*
Тема 2.2. **Разработка клиент-серверных приложений, API и настольных систем**	**Содержание**
	Введение в клиент-серверную архитектуру Сетевые протоколы: TCP/IP и UDP Архитектура REST Структура HTTP-запроса и ответа Принципы проектирования API Методы GET, POST, PUT, DELETE Коды состояний HTTP Документирование API Аутентификация в API Обработка ошибок в API Подходы к построению GUI Событийно-ориентированное программирование Архитектура настольных приложений Связывание пользовательского интерфейса с логикой Работа с таблицами и формами Обработка событий нажатия Динамическое обновление интерфейса Построение графиков и визуализация данных Состояния компонентов интерфейса Сокеты и двусторонняя передача данных Связь клиента и сервера через сокеты Обмен файлами через сеть Подключение к базе данных Работа с запросами SELECT, INSERT, UPDATE, DELETE ORM и абстракции уровня данных Связь клиентского интерфейса и базы данных Механизмы кеширования и обновления Модель жизненного цикла клиент-серверного приложения Регистрация, авторизация и сессии Отладка и профилирование сетевого взаимодействия
	В том числе практических и лабораторных занятий
	1. Реализация простого REST-сервиса
	2. Разработка API для списка задач
	3. Тестирование API через запросы POST и GET
	4. Создание документации для API
	5. Пример клиента с использованием API
	6. Разработка интерфейса с таблицей
	7. Интеграция событий интерфейса с логикой
	8. Построение формы ввода с валидацией
	9. Реализация обработки кнопок и меню
	10. Динамическое изменение элементов интерфейса
	11. Подключение к СУБД

	12. Выполнение базовых SQL-запросов
	13. Работа с транзакциями
	14. Отображение данных из БД в интерфейсе
	15. Сохранение введенных данных в БД
	16. Реализация авторизации пользователя
	17. Реализация REST API для CRUD-операций
	18. Создание логики отображения пользовательских данных
	19. Передача файлов через сокет
	20. Разработка клиента с сокетами
	21. Настройка кеширования в клиенте
	22. Пример использования ORM
	23. Уведомления об обновлении данных
	24. Подключение API к настольному приложению
	25. Настройка логирования сетевых вызовов
	26. Обработка ошибок соединения
	27. Пример загрузки/выгрузки данных
	28. Упрощённый чат на сокетах
	29. Работа с конфигурацией соединений
	30. Разработка клиент-серверного учебного проекта
	В том числе самостоятельная работа обучающихся *Необходимость и тематика определяются образовательной организацией*
Тема 2.3. **Разработка модулей безопасности ИС**	**Содержание**
	Введение в информационную безопасность Угрозы и векторы атак Принципы шифрования информации Симметричное и асимметричное шифрование Хеш-функции и контроль целостности Цифровые подписи Принципы безопасного хранения паролей Многофакторная аутентификация Методы защиты каналов связи HTTPS и TLS/SSL Безопасность API: ключи и токены Аудит и журналирование доступа Роль шифрования в клиент-серверных системах Безопасность хранения данных в СУБД Защита от SQL-инъекций Основы политики доступа (RBAC, ACL) Регулярная проверка уязвимостей Шифрование файлов и потоков Работа с криптографическими библиотеками Тестирование защищенности модуля
	В том числе практических и лабораторных занятий
	1. Реализация хеширования паролей
	2. Шифрование строки симметричным методом
	3. Шифрование файла с асимметричным ключом
	4. Проверка цифровой подписи
	5. Настройка протокола TLS в приложении

	6. Реализация авторизации по токену
	7. Защита от SQL-инъекций
	8. Настройка журналирования доступа
	9. Проверка передачи данных по HTTPS
	10. Встроенный модуль аутентификации пользователя
	В том числе самостоятельная работа обучающихся *Необходимость и тематика определяются образовательной организацией*
Курсовой проект (работа) (20 часов)	
Раздел 3. Сопровождение информационных систем (64 часа)	
МДК.03.03 Сопровождение информационных систем	
Тема 3.1. **Техническая эксплуатация и сопровождение ИС**	**Содержание**
	Цели и задачи сопровождения ИС Этапы ввода системы в промышленную эксплуатацию Мониторинг работоспособности компонентов Уровни поддержки: 1-я, 2-я, 3-я линии Ведение документации по сопровождению Управление инцидентами и заявками Модели управления ИТ-услугами (ITIL, COBIT) Планирование обслуживания и обновлений Резервное копирование: стратегии и частота Восстановление после сбоев и катастроф Журналирование и логирование в ИС Работа с SLA и контроль выполнения Учет программных и аппаратных ресурсов Управление конфигурациями компонентов Ведение технического паспорта системы Контроль лицензий и версий ПО Регламенты обработки инцидентов Миграция данных и платформ Подготовка систем к масштабированию Взаимодействие с пользователями и обучение
	В том числе практических и лабораторных занятий
	1. Настройка логирования и журналирования событий
	2. Разработка схемы резервного копирования
	3. Моделирование инцидента и формирование заявки
	4. Оформление отчёта по уровню SLA
	5. Подготовка регламента ввода ИС в эксплуатацию
	6. Настройка мониторинга ресурсов приложения
	7. Проведение процедуры восстановления после сбоя
	8. Создание базы знаний для технической поддержки
	9. Разработка чек-листа для технической диагностики
	10. Анализ и интерпретация логов системы
	В том числе самостоятельная работа обучающихся *Необходимость и тематика определяются образовательной организацией*
Тема 3.2.	**Содержание**

Тестирование и обновление информационных систем	Виды тестирования: модульное, интеграционное, системное Автоматизация тестирования: цели и инструменты Тест-кейсы и тест-планы Отчеты о тестировании и анализ дефектов CI/CD как часть поддержки ИС Роль тестов в процессе выпуска обновлений Тестирование безопасности и уязвимостей Тестирование производительности Стресс-тестирование и нагрузочное тестирование Инструменты управления тестированием Обратная совместимость при обновлениях Контроль версий и миграции Введение в управление изменениями Построение стратегии релизов Тестирование интерфейсов и UX Приемочное тестирование Документация по тестированию Поддержка модульных и функциональных тестов Ручное и автоматическое регрессионное тестирование Практики DevOps в процессе сопровождения
	В том числе практических и лабораторных занятий
	1. Разработка тест-кейсов для проверки бизнес-функции
	2. Проведение модульного тестирования с логированием
	3. Написание скрипта автоматизированного теста
	4. Сборка пайплайна CI с шагом тестирования
	5. Имитация инцидента и проверка фикса в новой версии
	6. Разработка регрессионного набора тестов
	7. Проведение нагрузочного тестирования
	8. Сравнительный анализ версии «до» и «после» обновления
	9. Проверка совместимости компонентов при миграции
	10. Генерация и оформление отчёта о тестировании
	В том числе самостоятельная работа обучающихся *Необходимость и тематика определяются образовательной организацией*
Тема 3.3. Оценка и модернизация информационной системы	**Содержание**
	Цели и задачи модернизации ИС Показатели эффективности ИС Аудит программного обеспечения Методы анализа архитектуры и кода Сбор пользовательской обратной связи Оценка технического долга Совместимость новых решений с текущими Стратегии перехода и миграции Формирование плана модернизации Метрики успеха и контроль изменений
	В том числе практических и лабораторных занятий
	1. Проведение анализа архитектуры учебной ИС
	2. Сбор отзывов и предложение улучшений
	3. Формирование отчета по аудиту системы

	4. Разработка плана миграции модулей
	5. Подготовка таблицы рисков и мер минимизации
	В том числе самостоятельная работа обучающихся *Необходимость и тематика определяются образовательной организацией*
Учебная практика (108 часов) **Виды работ:** 1. Работа с SQL и NoSQL базами данных: - Обработка данных с использованием языка запросов - Написание хранимых процедур, функций и триггеров. - Работа с транзакциями. - Оптимизация запросов для улучшения производительности. 2. Администрирование баз данных: - Установка и настройка системы управления базами данных. - Управление пользователями и правами доступа. - Настройка резервного копирования и восстановления базы данных. - Мониторинг производительности и настройка параметров производительности. - Обновление и документирование.	
Производственная практика (144 часа) **Виды работ:** 1. Администрирование баз данных: - Установка и настройка системы управления базами данных. - Управление пользователями и правами доступа. - Настройка резервного копирования и восстановления базы данных. - Мониторинг производительности и настройка параметров производительности. - Обновление и документирование. 2. Безопасность баз данных: - Исследование уязвимостей и способов защиты данных (шифрование, регулярные аудиты). - Настройка политик безопасности и контроля доступа. - Реализация механизмов аутентификации и авторизации пользователей. - Проведение обучения пользователей по вопросам безопасности данных. - Оценка и тестирование систем на проникновение (пентесты). 3. Решение реальных задач из области работы с базами данных (оптимизация структуры базы данных, исправление ошибок). 4. Осуществление миграции данных между различными системами управления базами данных. 5. Тестирование производительности и надежности баз данных	
Рекомендуемая форма промежуточной аттестации – экзамен	
Всего 582 часа	

2.4. Курсовой работа (проект)

Выполнение курсового проекта (работы) по модулю является обязательным.

Примерная тематика курсовых проектов (работ)

1. Проектирование и разработка базы данных для интернет-магазина
2. Проектирование и разработка базы данных для управления библиотечным фондом
3. Проектирование и разработка базы данных для системы управления университетом
4. Проектирование и разработка базы данных для системы бронирования гостиниц
5. Проектирование и разработка базы данных для ведения учета рабочего времени сотрудников
6. Проектирование и разработка базы данных для системы онлайн-курсов
7. Проектирование и разработка базы данных для управления складами
8. Проектирование и разработка базы данных для медицинской информационной системы

9. Проектирование и разработка базы данных для системы учета заявок и обращений клиентов

10. Проектирование и реализация NoSQL базы данных для проекта с большими данными

11. Проектирование и разработка графовой базы данных для социальной сети

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

3.1. Материально-техническое обеспечение

Лаборатория «Разработки информационных систем» оснащенная в соответствии с приложением 3 ПОП.

3.2. Учебно-методическое обеспечение

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации должен иметь печатные и/или электронные образовательные и информационные ресурсы для использования в образовательном процессе. При формировании библиотечного фонда образовательной организации выбирается не менее одного издания из перечисленных ниже печатных изданий и (или) электронных изданий в качестве основного, при этом список может быть дополнен новыми изданиями.

3.2.1. Основные печатные и/или электронные издания

1. 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

2. 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

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

4. 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

5. 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

6. Маркин, А. В. Программирование на SQL : учебное пособие для среднего профессионального образования / А. В. Маркин. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 435 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-11093-7.

7. 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.

8. Нестеров, С. А. Базы данных : учебник и практикум для среднего профессионального образования / С. А. Нестеров. — 2-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 258 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-18087-9

9. 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

10. Стружкин, Н. П. Базы данных: проектирование. Практикум : учебное пособие для среднего профессионального образования / Н. П. Стружкин, В. В. Годин. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 291 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-08140-4.

11. Стружкин, Н. П. Базы данных: Проектирование : учебник для среднего профессионального образования / Н. П. Стружкин, В. В. Годин. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 477 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-11635-9.

12. 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

13. 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

14. 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.

3.2.2. Дополнительные источники

1. Система дистанционного обучения “SQLTest” https://rgrty.ru/sqltest/
2. Интерактивный курс по SQL https://sql-academy.org/ru/trainer
3. Упражнения по SQL https://www.sql-ex.ru/

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Код ПК, ОК	Критерии оценки результата (показатели освоенности компетенций)	Формы контроля и методы оценки
ОК.01	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)	Контрольные работы, зачеты, квалификационные испытания, защита курсовых и дипломных проектов (работ), учебная и производственная практики, экзамены. Интерпретация результатов выполнения практических и лабораторных заданий, оценка решения
ОК.02	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	

ОК.03	определяет актуальность нормативно-правовой документации в профессиональной деятельности; применяет современную научную профессиональную терминологию; определяет и выстраивает траектории профессионального развития и самообразования	ситуационных задач, оценка тестового контроля, результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе учебной и производственной практики.
ОК.04	организовывает работу коллектива и команды; взаимодействует с коллегами, руководством, клиентами в ходе профессиональной деятельности	
ОК.05	излагает свои мысли и оформляет документы по профессиональной тематике на государственном языке, проявляет толерантность в рабочем коллективе	
ОК.06	описывает значимость своей специальности	
ОК.07	соблюдает нормы экологической безопасности; определяет направления ресурсосбережения в рамках профессиональной деятельности по специальности	
ОК.08	чередует смену деятельности; выполняет комплекс лечебной гимнастики с учетом профессиональной деятельности	
ОК.09	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	
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 ИС с существующими ИС 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.	

Приложение 1.4
к ПОП по специальности
09.02.11 Разработка и управление программным обеспечением

Примерная рабочая программа профессионального модуля

«ПМн.03 ПРОЕКТИРОВАНИЕ, РАЗРАБОТКА И ОПТИМИЗАЦИЯ ВЕБ-ПРИЛОЖЕНИЙ»

Для направленности: Веб-разработка

2025 г.

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРИМЕРНОЙ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ 77

1.1. Цель и место профессионального модуля в структуре образовательной программы 77
1.2. Планируемые результаты освоения профессионального модуля 77

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ 86

2.1. Трудоемкость освоения модуля 86
2.2. Структура профессионального модуля 86
2.3. Примерное содержание профессионального модуля 87
2.4. Курсовой работа (проект) 89

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ 90

3.1. Материально-техническое обеспечение 90
3.2. Учебно-методическое обеспечение 90

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ 91

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРИМЕРНОЙ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

«ПМн.03 Проектирование, разработка и оптимизация веб-приложений»

1.1. Цель и место профессионального модуля в структуре образовательной программы

Цель модуля: освоение вида деятельности «Проектирование, разработка и оптимизация веб-приложений».

Профессиональный модуль включен в обязательную часть образовательной программы по направленности «Веб-разработка».

1.2. Планируемые результаты освоения профессионального модуля

Результаты освоения профессионального модуля соотносятся с планируемыми результатами освоения образовательной программы, представленными в матрице компетенций выпускника (п. 4.3 ПОП).

В результате освоения профессионального модуля обучающийся должен[6]:

Код *ОК, ПК*	**Уметь**	**Знать**	**Владеть навыками**
ОК.01	распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте; анализировать задачу и/или проблему и выделять её составные части; определять этапы решения задачи; выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы; составлять план действия; определять необходимые ресурсы; владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах; реализовывать составленный план; оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника)	актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить; основные источники информации и ресурсы для решения задач и проблем в профессиональном и/или социальном контексте; алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях; методы работы в профессиональной и смежных сферах; структуру плана для решения задач; порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности	-
ОК.02	определять задачи для поиска информации; определять необходимые источники информации;	номенклатура информационных источников, применяемых в профессиональной	-

[6] *Берутся сведения, указанные по данному виду деятельности в п. 4.2.*

	планировать процесс поиска; структурировать получаемую информацию; выделять наиболее значимое в перечне информации; оценивать практическую значимость результатов поиска; оформлять результаты поиска, применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач; использовать современное программное обеспечение; использовать различные цифровые средства для решения профессиональных задач	деятельности; приемы структурирования информации; формат оформления результатов поиска информации, современные средства и устройства информатизации; порядок их применения и программное обеспечение в профессиональной деятельности в том числе с использованием цифровых средств	
ОК.03	определять актуальность нормативно-правовой документации в профессиональной деятельности; применять современную научную профессиональную терминологию; определять и выстраивать траектории профессионального развития и самообразования; выявлять достоинства и недостатки коммерческой идеи; презентовать идеи открытия собственного дела в профессиональной деятельности; оформлять бизнес-план; рассчитывать размеры выплат по процентным ставкам кредитования; определять инвестиционную привлекательность коммерческих идей в рамках профессиональной деятельности; презентовать бизнес-идею; определять источники финансирования	содержание актуальной нормативно-правовой документации; современная научная и профессиональная терминология; возможные траектории профессионального развития и самообразования; основы предпринимательской деятельности; основы финансовой грамотности; правила разработки бизнес-планов; порядок выстраивания презентации; кредитные банковские продукты	-
ОК.04	организовывать работу коллектива и команды; взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами в ходе профессиональной деятельности	психологические основы деятельности коллектива, психологические особенности личности; основы проектной деятельности	-
ОК.05	грамотно излагать свои	особенности социального и	-

	мысли и оформлять документы по профессиональной тематике на государственном языке, проявлять толерантность в рабочем коллективе	культурного контекста; правила оформления документов и построения устных сообщений	
ОК.06	описывать значимость своей специальности; применять стандарты антикоррупционного поведения	сущность гражданско-патриотической позиции, общечеловеческих ценностей; значимость профессиональной деятельности по специальности; стандарты антикоррупционного поведения и последствия его нарушения	-
ОК.07	соблюдать нормы экологической безопасности; определять направления ресурсосбережения в рамках профессиональной деятельности по специальности осуществлять работу с соблюдением принципов бережливого производства; организовывать профессиональную деятельность с учетом знаний об изменении климатических условий региона	правила экологической безопасности при ведении профессиональной деятельности; основные ресурсы, задействованные в профессиональной деятельности; пути обеспечения ресурсосбережения; принципы бережливого производства; основные направления изменения климатических условий региона	-
ОК.08	использовать физкультурно-оздоровительную деятельность для укрепления здоровья, достижения жизненных и профессиональных целей; применять рациональные приемы двигательных функций в профессиональной деятельности; пользоваться средствами профилактики перенапряжения, характерными для данной специальности	роль физической культуры в общекультурном, профессиональном и социальном развитии человека; основы здорового образа жизни; условия профессиональной деятельности и зоны риска физического здоровья для специальности; средства профилактики перенапряжения	-
ОК.09	понимать общий смысл четко произнесенных высказываний на известные темы (профессиональные и бытовые), понимать тексты	правила построения простых и сложных предложений на профессиональные темы; основные общеупотребительные	-

	на базовые профессиональные темы; участвовать в диалогах на знакомые общие и профессиональные темы; строить простые высказывания о себе и о своей профессиональной деятельности; кратко обосновывать и объяснять свои действия (текущие и планируемые); писать простые связные сообщения на знакомые или интересующие профессиональные темы	глаголы (бытовая и профессиональная лексика); лексический минимум, относящийся к описанию предметов, средств и процессов профессиональной деятельности; особенности произношения; правила чтения текстов профессиональной направленности	
ПК 3.1	− проводить анкетирование и интервьюирование для выявления требований заказчика; − оформлять техническую документацию в соответствии с нормами и стандартами; − осуществление выбора одного из типовых решений по разработке веб-приложений; работы со специализированным программным обеспечением для планирования времени и организации работы с клиентами.	− инструменты и методы выявления требований заказчика к веб-приложению; − типовые решения по разработке веб-приложений; − нормы и стандарты оформления технической документации; принципы проектирования и разработки информационных систем.	− сбора предварительных данных для выявления требований к веб-приложению; − определения первоначальных требований заказчика к веб-приложению и возможности их реализации; − подбора оптимальных вариантов реализации задач и согласование их с заказчиком; разработки технического задания на веб-приложение в соответствии с требованиями заказчика.
ПК 3.2	− разрабатывать программный код клиентской и серверной части веб-приложений; − использовать язык разметки страниц веб-приложения; − оформлять код программы в соответствии со стандартом кодирования; − использовать открытые библиотеки и фреймворки; − использовать выбранную среду программирования и средства системы; − управлять базами данных; − осуществлять	− языки программирования и разметки для разработки клиентской и серверной части веб-приложений; − принципы работы объектной модели веб-приложений и браузера; − основы технологии клиент-сервер; − технологии разработки серверной части; − особенности отображения веб приложений в размерах рабочего пространства устройств; − особенности отображения элементов ИР в различных браузерах;	− выполнения верстки страниц веб приложений; − кодирования на языках веб программирования; − разработки базы данных; − умения использовать специальные готовые технические решения при разработке веб приложений; − выполнения разработки информационных систем; − разработки интерфейса пользователя; − разработки анимационных эффектов; − разработки интерфейсов пользователя, используя существующие наборы

	взаимодействие клиентской и серверной частей веб приложений; − разрабатывать код информационных систем; − разрабатывать программный код клиентской части веб-приложений; − оформлять код программы в соответствии со стандартом кодирования; − использовать объектные модели веб приложений и браузера; − разрабатывать анимацию для веб приложений для повышения его доступности и визуальной привлекательности; − использовать основные принципы дизайна интерфейса пользователя и управления стилями, предоставляемыми наборами; − использовать готовые компоненты и стили для эффективной и быстрой разработки интерфейса; способность адаптировать и настраивать стили и элементы управления для достижения желаемого визуального эффекта и соответствия дизайну	− особенности выбранной среды программирования и системы управления базами данных; − языки программирования и разметки для разработки клиентской и серверной части веб приложений; − принципы работы объектной модели веб-приложений и браузера; − технологии для разработки анимации; − способы манипуляции элементами страницы веб-приложения; − виды анимации и способы ее применения; − знакомство с существующими наборами стилей, такими как Bootstrap, Foundation, Material UI и другие; − понимание основных концепций и возможностей предоставляемых наборами стилей и элементов управления; знание CSS и JavaScript для настройки и расширения стилей и элементов управления в выбранных наборах	стилей, такие как Bootstrap или Foundation, для создания привлекательного и согласованного визуального оформления; − применения предустановленных элементов управления, таких как кнопки, формы, меню и т.д., предоставляемых в выбранных наборах стилей; адаптации и настройки стилей и элементов управления с использованием CSS и JavaScript
ПК 3.3	− выбирать хостинг в соответствии с параметрами веб-приложения; − составлять сравнительную характеристику хостингов и выделенного виртуального сервера; − понимать требования и потребности веб-приложений для выбора наиболее подходящего метода и технологии размещения; − выполнять настройки и конфигурации серверов для обеспечения стабильной работы веб-	− характеристики, типы и виды хостингов; − методы и способы передачи информации в сети Интернет; − устройство и работу хостинг-систем; − различные методы и технологии размещения веб-приложений, таких как виртуализация (VMware, Hyper-V), контейнеризация (Docker, Kubernetes), облачные платформы (AWS, Azure) и т.д.; − принципы работы веб-серверов, баз данных и других необходимых компонентов для	− установки и настройки веб серверов, СУБД для организации работы веб-приложений; − использования инструментальных средств контроля версий исходного кода и баз данных; − проведения работ по резервному копированию веб-приложений; − выполнения регистрации и обработки запросов заказчика в службе технической поддержки; − настройки и использования средств мониторинга состояния

	приложений; − способность мониторить и анализировать производительность веб-приложений для оптимизации и улучшения работы; − подключать и настраивать системы мониторинга работы Веб-приложений и сбора статистики его использования; − устанавливать и настраивать веб сервера, СУБД для организации работы веб-приложений; − работать с системами Helpdesk; − выяснять из беседы с заказчиком и понимать причины возникших аварийных ситуаций с информационным ресурсом; − анализировать и решать типовые запросы заказчиков. выполнять регламентные процедуры по резервированию данных; − устанавливать прикладное программное обеспечение для резервирования веб приложений; − понимать принципы работы и архитектуры средств мониторинга состояния инфраструктуры; − настраивать мониторинговые параметры и метрики в соответствии с требованиями и потребностями инфраструктуры; способность анализировать данные мониторинга и принимать действия для устранения	размещения веб-приложений; − методы безопасности и защиты данных при размещении веб-приложений в сети; − основные показатели использования Веб-приложений и способы их анализа; − регламенты работ по резервному копированию и развертыванию резервной копий веб-приложений. способы и средства мониторинга работы веб-приложений; − методы развертывания веб-служб и серверов; − принципы организации работы службы технической поддержки; − общие основы решения практических задач по созданию резервных копий; − основные функциональные возможности и инструменты средств мониторинга, такие как Zabbix, Observium, Hakta Heartbeat и других; − принципы сбора и анализа данных мониторинга для выявления проблем и прогнозирования производительности инфраструктуры; методы настройки и оптимизации средств мониторинга для достижения максимальной эффективности и точности данных.	инфраструктуры, таких как Zabbix, Observium, Hakta Heartbeat и других; − создания и настройки мониторинговых шаблонов для отслеживания различных параметров и метрик инфраструктуры; − конфигурации и настройки уведомлений и оповещений для мониторинга состояния инфраструктуры; − анализа и интерпретации данных, собранных с помощью средств мониторинга, для выявления проблем и улучшения производительности; − публикации веб-приложения на базе хостинга или выделенного виртуального сервера в сети Интернет; − размещения веб-приложений в сети с использованием различных методов и технологий, таких как виртуализация, контейнеризация, облачные платформы и т.д.; − настройки и конфигурации серверов для хостинга веб-приложений, включая установку необходимого программного обеспечения, настройку сетевых параметров и безопасности; − управления и мониторинга работы веб-приложений, включая отслеживание доступности и производительности, резервное копирование данных и обновление программного обеспечения; решения проблем, связанных с размещением веб-приложений, таких как неполадки в работе серверов, сбои в сети или проблемы с безопасностью.

ПК 3.4	− выполнять отладку и тестирование программного кода (в том числе с использованием инструментальных средств); − выполнять оптимизацию и рефакторинг программного кода; − кодировать на скриптовых языках программирования; − тестировать веб-приложения с использованием тест-планов; − применять инструменты подготовки тестовых данных; − выбирать и комбинировать техники тестирования веб-приложений; − работать с системами контроля версий в соответствии с регламентом использования системы контроля версий; выполнять проверку веб-приложения по техническому заданию	− сетевые протоколы и основы web-технологий; − современные методики тестирования; − эргономику пользовательских интерфейсов; − основные принципы отладки и тестирования программных продуктов; − методы организации работы при проведении процедур тестирования; − возможности используемой системы; − контроль версий и вспомогательных инструментальных программных средств для обработки исходного текста программного кода; − регламент использования системы контроля версий; предметную область проекта для составления тест-планов	− использования инструментальных средств контроля версий и баз данных, учета дефектов; − тестирования веб-приложений с точки зрения логической целостности; тестирования интеграции веб-приложения с внешними сервисами и учетными системами
ПК 3.5	− осуществлять аудит безопасности веб приложений; − модифицировать веб-приложение с целью внедрения программного кода по обеспечению безопасности его работы; − способность проводить аудит безопасности веб-приложений, используя различные инструменты и методы, такие как сканирование уязвимостей, тестирование на проникновение и анализ кода; − анализировать полученные результаты аудита и тестирования на проникновение для определения уязвимостей и рисков безопасности; предоставлять отчеты и рекомендации по	− источники угроз информационной безопасности и меры по их предотвращению; − регламенты и методы разработки безопасных веб-приложений; − различные инструменты и методы для проведения аудита безопасности веб-приложений, такие как сканеры уязвимостей (Nessus, OpenVAS), инструменты тестирования на проникновение (Metasploit, Burp Suite) и анализ кода (SonarQube); − основные уязвимости и риски безопасности веб-приложений, такие как инъекции, межсайтовый скриптинг, подделка запросов между сайтами и т.д.; знание методов и	− обеспечения безопасной и бесперебойной работы; − осуществления аудита безопасности веб-приложения в соответствии с регламентом по безопасности; − идентификации потенциальных уязвимостей и рисков безопасности веб-приложения; − проведения тестирования на проникновение для проверки уровня защиты веб-приложения; анализ полученных результатов аудита и тестирования на проникновение для определения слабых мест и рекомендаций по их устранению

	улучшению безопасности веб-приложений на основе проведенного аудита.	рекомендаций по устранению уязвимостей и повышению безопасности веб-приложений на основе результатов аудита.	
ПК 3.6	− модифицировать код веб-приложения в соответствии с требованиями и регламентами поисковых систем. размещать текстовую и графическую информацию на страницах веб приложения; − редактировать HTML-код с использованием систем администрирования. Проверять HTML-код на соответствие отраслевым стандартам; − способность анализировать и оптимизировать контент веб-приложений с учетом требований поисковых систем; − использовать инструменты для анализа ключевых слов, анализа конкурентов и мониторинга позиций в поисковой выдаче; разрабатывать и реализовывать SEO-стратегии для повышения видимости веб-приложений в поисковых системах.	− особенности работы систем управления сайтами; − принципы функционирования поисковых сервисов и особенности оптимизации Веб-приложений под них (SEO); − методы оптимизации Веб-приложений под социальные медиа (SMO); − основные правила и нормы подготовки информации для поисковых систем, таких как использование мета-тегов, оптимизация заголовков и описаний страниц, использование ключевых слов и т.д.; − принципы работы поисковых систем и алгоритмов ранжирования; − современные методы и инструменты для анализа и оптимизации контента веб-приложений; основные принципы разработки и реализации SEO-стратегий для повышения видимости веб-приложений в поисковых системах.	− модернизации веб-приложений с учетом правил и норм подготовки информации для поисковых систем; − анализа и оптимизации контента веб-приложений с учетом правил и норм подготовки информации для поисковых систем; − использования современных методов и инструментов для улучшения видимости веб-приложений в поисковых системах; применение SEO-стратегий для повышения рейтинга и привлечения целевой аудитории.
ПК 3.7	− подключать и настраивать системы мониторинга работы Веб-приложений и сбора статистики его использования; − составлять отчет по основным показателям использования Веб-приложений (рейтинг, источники и поведение пользователей, конверсия и др.); − способность настроить сбор статистики о работе веб-приложений, используя различные инструменты и	− основные показатели использования; − веб-приложения и способы их анализа; − различные методы и инструменты для сбора статистики о работе веб-приложений, такие как мониторинг систем (Nagios, Zabbix), аналитические инструменты (Google Analytics, ELK Stack) и инструменты профилирования кода (Xdebug, Blackfire); − основные метрики и	− реализации мероприятий по продвижению веб-приложений в сети Интернет; − сбора и предварительного анализа статистическую информации о работе веб-приложений; − сбора статической статистики о работе веб-приложений, такой как время отклика, количество запросов и ошибок, использование ресурсов и т.д.;

	технологии, такие как мониторинг системы, журналы сервера, инструменты аналитики и т.д.; − анализировать собранную статистику для выявления проблем и оптимизации производительности веб-приложений; − умение предоставлять отчеты и рекомендации по улучшению работы веб-приложений на основе собранной статистики; − подключать и настраивать системы мониторинга работы Веб-приложений и сбора статистики его использования; − работать с системами продвижения веб приложений; − публиковать информации о веб приложении в специальных справочниках и каталогах; − осуществлять подбор и анализ ключевых слов и фраз для соответствующей предметной области с использованием специализированных программных средств; − составлять тексты, включающие ссылки на продвигаемый сайт, для размещения на сайтах партнеров; − осуществлять оптимизацию приложений с целью повышения его рейтинга в сети интернет; − умение разрабатывать и реализовывать стратегии продвижения приложений, учитывая цели бизнеса и потребности целевой аудитории; − проводить маркетинговые исследования для определения целевой аудитории и конкурентной среды;	показатели производительности веб-приложений, таких как время отклика, пропускная способность, использование ресурсов и т.д.; − методы оптимизации и улучшения производительности веб-приложений на основе анализа собранной статистики; − принципы функционирования поисковых сервисов; − виды и методы расчета индексов цитируемости веб-приложений (ТИЦ, ВИЦ); − стратегии продвижения веб-приложенийв сети Интернет; − виды поисковых запросов пользователей в интернете; − программные средства и платформы для подбора ключевых словосочетаний, отражающих специфику сайта; − инструменты сбора и анализа поисковых запросов; − основные принципы маркетинга и продвижения приложений; − целевую аудиторию и конкурентную среду в сфере приложений; − различные инструменты и платформы для создания и оптимизации контента, таких как WordPress; − основные методы рекламы и продвижения в интернете, включая контекстную рекламу, рекламу в социальных сетях и партнерские программы; методы анализа эффективности мероприятия по продвижению и оптимизации стратегии на основе полученных	− анализа собранной статистики для определения эффективности работы веб-приложения и выявления возможных проблем или узких мест; − применения методов и инструментов для анализа производительности веб-приложений, таких как мониторинг систем, аналитика данных и профилирование кода; − реализации мероприятий по продвижению веб-приложений в сети Интернет; − сбора и предварительного анализа статистической информации о работе веб-приложений; − разработки и реализации стратегии продвижения приложения в соответствии с целями и потребностями бизнеса; − проведения маркетинговых исследований для определения целевой аудитории и конкурентной среды; − создания и оптимизации контента для привлечения и удержания пользователей, включая описания приложения, видео обзоры, блоги и социальные медиа публикации; − разработки и реализации рекламных кампаний для повышения видимости приложения, включая контекстную рекламу, рекламу в социальных сетях и партнерские программы; − анализа эффективности мероприятий по продвижению и оптимизация стратегии на основе полученных результатов;

	− создавать качественный контент для привлечения и удержания пользователей, включая описания приложения, видео обзоры, блоги и социальные медиа публикации; анализировать эффективность мероприятий по продвижению и оптимизировать стратегию на основе полученных результатов.	результатов.	разработки и реализации рекламных кампаний для повышения видимости приложения, включая контекстную рекламу, рекламу в социальных сетях и партнерские программы.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

2.1. Трудоемкость освоения модуля

Наименование составных частей модуля	**Объем в часах**	**В т.ч. в форме практ. подготовки**
Учебные занятия	310	182
Курсовая работа (проект)	20	0
Самостоятельная работа	-	-
Практика, в т.ч.:	252	252
учебная	108	108
производственная	144	144
Промежуточная аттестация	Х	
Всего	**582**	**434**

2.2. Структура профессионального модуля

Код ОК, ПК	Наименования разделов профессионального модуля	Всего, час.	В т.ч. в форме практической подготовки	Обучение по МДК, в т.ч.:	Учебные занятия	Курсовая работа (проект)	Самостоятельная работа[7]	Учебная практика	Производственная практика
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ОК 01-09, ПК 4.1, ПК 4.2,	Раздел 1. Проектирование и разработка веб-приложений	**108**	**60**	**108**	108	-	х		

[7] *Самостоятельная работа в рамках образовательной программы планируется образовательной организацией.*

ПК 4.7									
ОК 01-09, ПК 4.3, ПК 4.4	Раздел 2. Оптимизация веб-приложений	**158**	**90**	**158**	138	20	x		
ОК 01-09, ПК 4.5, ПК 4.6	Раздел 3. Обеспечение безопасности веб-приложений	**64**	**32**	**64**	64	-	x		
ОК 01-09, ПК 4.1-4.7	Учебная практика	**108**	**108**					**108**	
ОК 01-09, ПК 4.1-4.7	Производственная практика	**144**	**144**						**144**
	Промежуточная аттестация	**X**							
	Всего:	**582**	**434**	**330**	**310**	**20**	**X**	**108**	**144**

2.3. Примерное содержание профессионального модуля

Наименование разделов и тем	**Примерное содержание учебного материала, практических и лабораторных занятий, курсовой проект**
Раздел 1. Проектирование и разработка веб-приложений (108 часов)	
МДК.03.01 Проектирование и разработка веб-приложений	
Тема 1.1. Разработка сетевых приложений	**Содержание**
	Введение Основы PHP Формы Cookie. HTTP-заголовки ответа сервера. Сессии Работа с файловой системой Основы работы с базами данных Связь с базами данных MySQL Объектно-ориентированное программирование на PHP PHP и JSON Сокеты и сетевые функции CRUD Фронтенд: React, Vue.js, Angular. Язык сценариев JavaScript. Объектно-ориентированное программирование Бэкенд: Node.js (Express), Python (Django, Flask), Ruby on Rails. Работа с REST API и GraphQL Получение данных и их распарсивание CMS Жизненный цикл веб-приложения: build, deploy, production
	В том числе практических и лабораторных занятий
	1. Создание серверных сценариев с использованием технологии PHP
	2. Обработка данных из формы
	3. Организация файлового ввода-вывода
	4. Организация поддержки базы данных в PHP

	5. Отслеживание сеансов (session)
	6. Использование фреймворка для создания серверной части сайта
	7. Использование фреймворка для создания клиентской части сайта
	8. Разработка SPA
	9. Создание REST API
	10. Интеграция фронтенда и бэкенда
	11. Разработки фронтенда с использованием AI-агентов
	12. Облачные серверы и хостинги
	13. Облачные БД (Firebase, Supabase)
	14. Автоматизированное тестирование фронтенда с помощью Jest, React Testing Library.
	15. Создание сайта на CMS
	16. Публикация сайта на бесплатном хостинге
	17. Docker: развёртывание сторонних сервисов, контейнеризация разработанного приложения.
	В том числе самостоятельная работа обучающихся *Необходимость и тематика определяются образовательной организацией*
Раздел 2. Оптимизация веб-приложений	
МДК.03.02 Оптимизация веб-приложений (158 часов)	
Тема 2.1. **Методы оптимизации веб - приложений**	**Содержание**
	Введение. Продвижение сайтов Внутренняя поисковая оптимизация (SEO) Внешняя поисковая оптимизация (SEO) Индексация сайта Увеличение посещаемости сайта Конвертация трафика Современные инструменты оптимизации: Lighthouse, Webpack, Vite PWA и SSR
	В том числе практических и лабораторных занятий
	1. Проведение общего аудита сайта: SEO, юзабилити, тексты
	2. Исследование способов ускорения загрузки сайтов
	3. Проведение внутренней SEO оптимизация сайта
	4. Техническая оптимизация, дополнительные настройки
	5. Улучшение поведенческих факторов
	В том числе самостоятельная работа обучающихся *Необходимость и тематика определяются образовательной организацией*
Курсовой проект (работа) (20 часов)	
Раздел 3. Обеспечение безопасности веб-приложений (64 часа)	
МДК.03.03 Обеспечение безопасности веб-приложений	
Тема 3.1. **Технологии обеспечения безопасности веб-приложений**	**Содержание**
	Основные принципы построения безопасных сайтов. Понятие безопасности приложений и классификация опасностей. Источники угроз информационной безопасности и меры по их предотвращению. Регламенты и методы разработки безопасных веб-приложений Безопасная аутентификация и авторизация. Повышение привилегий и общая отказоустойчивость системы Проверка корректности данных, вводимых пользователем. Публикация изображений и файлов. Методы шифрования. SQL-инъекции. XSS-инъекции
	В том числе практических и лабораторных занятий
	1. Сбор информации о веб-приложении
	2. Тестирование защищенности механизма управления доступом и сессиями

	3. Тестирование на устойчивость к атакам отказа в обслуживании
	4. Поиск уязвимостей к атакам XSS
	5. Поиск уязвимостей к атакам SQL-injection
	6. Тестирование безопасности с помощью OWASP ZAP
	7. Настройка аутентификации с использованием JWT
	8. Использование HTTPS и SSL/TLS
	В том числе самостоятельная работа обучающихся *Необходимость и тематика определяются образовательной организацией*
Учебная практика 108 часов **Виды работ:** 1. Разработка технического задания на веб-приложение 2. Разработка клиентской части веб-приложения 3. Разработка серверной части веб-приложения	
Производственная практика 144 часа **Виды работ:** 1. Разработка информационного ресурса учета продаж 2. Разработка информационного ресурса учета техники 3. Разработка информационного ресурса учета работников 4. Разработка информационного ресурса онлайн-библиотеки 5. Разработка информационного ресурса сравнения комплектующих ПК 6. Разработка информационного ресурса журнал учета посещаемости 7. Разработка информационного ресурса умный дом 8. Разработка информационного ресурса хода строительных работ 9. Разработка информационного ресурса инвентаризации оборудования в организации 10. Разработка информационного ресурса тестирования сотрудников	
Рекомендуемая форма промежуточной аттестации – экзамен	
Всего 582 часа	

2.4. Курсовой работа (проект)

Выполнение курсового проекта (работы) по модулю является обязательным. Примерная тематика курсовых проектов (работ):

1. Разработка веб-приложения аренды автомобиля
2. Разработка веб-приложения книжного магазина
3. Разработка веб-приложения аренды строительных инструментов
4. Разработка веб-приложения по сбору заявок на ремонт ПК
5. Разработка веб-приложения запись на онлайн курсы по направлению IT
6. Разработка веб-приложения записи на автомойку
7. Разработка веб-приложения записи к врачу
8. Разработка веб-приложения записи на курсы английского
9. Разработка веб-приложения записи на маникюр
10. Разработка веб-приложения записи в спа-салон
11. Разработка портала по приему жалоб по ЖКХ
12. Разработка портала по приему предложений по благоустройству города
13. Разработка веб-приложения для сбора заявок на замер натяжного потолка
14. Разработка веб-приложения записи к юристу/нотариусу
15. Разработка веб-приложения для записи на мастер-классы
16. Разработка веб-приложения для обработки заявок на грузоперевозки
17. Разработка веб-приложения для бронирования столика в кафе
18. Разработка веб-приложения для записи на замену паспорта
19. Разработка веб-приложения для обработки обращений (бюро находок)
20. Разработка веб-приложения для записи к репетитору
21. Разработка веб-приложения для бронирования фотостудии

22. Разработка веб-приложения для записи к ветеринару
23. Разработка веб-приложения для бронирования коворкинга
24. Разработка веб-приложения для обработки заявок на совместные закупки
25. Разработка веб-приложения для аренды музыкальных инструментов/оборудования для ди-джеев
26. Разработка интернет-магазина «Продажа радиотоваров»
27. Разработка интернет-магазина «Бюджетные смартфоны»
28. Разработка интернет-магазина «Компьютерные игры»
29. Разработка интернет-магазина «Продажа книг по программированию»
30. Разработка интернет-магазина «Комплектующие и сборка ПК»
31. Разработка интернет-магазина «Детская одежда»
32. Разработка интернет-магазина «Тюнинг авто»
33. Разработка интернет-магазина «Стройматериалы с доставкой»
34. Разработка интернет-магазина «Спортивная одежда»

Разработка интернет-магазина «Продажа часов»

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

3.1. Материально-техническое обеспечение

Лаборатория «Веб-приложений», оснащенная в соответствии с приложением 3 ПОП.

3.2. Учебно-методическое обеспечение

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации должен иметь печатные и/или электронные образовательные и информационные ресурсы для использования в образовательном процессе. При формировании библиотечного фонда образовательной организации выбирается не менее одного издания из перечисленных ниже печатных изданий и (или) электронных изданий в качестве основного, при этом список может быть дополнен новыми изданиями.

3.2.1. Основные печатные и/или электронные издания

1. Диков, А. В. Клиентские технологии веб-дизайна. HTML5 и CSS3: учебное пособие / А. В. Диков. — Санкт-Петербург: Издательство Лань, 2022. — 188 с. — ISBN 978-5-8114-3822-8

2. Полуэктова, Н. Р. Разработка веб-приложений: учебное пособие для среднего профессионального образования / Н. Р. Полуэктова. — Москва: Издательство Юрайт, 2022. — 204 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-14744-5.

3. Сергеев А. Н. Создание сайтов на основе WordPress: учебное пособие для СПО / А.Н. Сергеев. - 3-е изд., стер. - Санкт-Петербург: Издательство ЛАНЬ, 2022. - 120с. ил. - Текст: непосредственный

3.2.2. Дополнительные источники *(при необходимости)*

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

2. Тузовский, А. Ф. Проектирование и разработка web-приложений: учебное пособие для среднего профессионального образования / А. Ф. Тузовский. — Москва: Издательство Юрайт, 2022. — 218 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-10017-4. — Текст: электронный/ Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL:

https://urait.ru/bcode/495109. — Режим доступа: для авторизир. пользователей. Дата обращения 23.10.2024

3. Федеральный образовательный портал «Информационно -коммуникационные технологии в образовании». [Электронный ресурс] – Режим доступа: https://window.edu.ru/resource/832/7832. Дата обращения 23.10.2024.

4. Спецификация HTML/DOM/CSS. [Электронный ресурс] – режим доступа: https://w3.org. Дата обращения 23.10.2024.

5. Справочник по HTML/CSS. [Электронный ресурс] – режим доступа: https://webref.ru. Дата обращения 23.10.2024.

6. Современный учебник Javascript. [Электронный ресурс] – режим доступа: https://learn.javascript.ru. Дата обращения 23.10.2024.

.

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Код ПК, ОК	Критерии оценки результата (показатели освоенности компетенций)	Формы контроля и методы оценки
ПК 3.1	Оценка «**отлично**» - изучены требования заказчика по результатам анкет и интервью; изучены типовые решения, обосновано, выбрано и согласовано с заказчиком оптимальное решение; разработано и оформлено техническое задание в полном соответствии с рекомендациями стандартов; разделы технического задания изложены логично и технически грамотно. Оценка «**хорошо**» - изучены требования заказчика по результатам анкет и интервью; изучены типовые решения, выбрано и согласовано с заказчиком оптимальное решение; разработано и оформлено техническое задание в соответствии с рекомендациями стандартов; разделы технического задания изложены логично и грамотно. Оценка «**удовлетворительно**» - изучены требования заказчика по результатам анкет и интервью; изучены типовые решения, выбрано и согласовано с заказчиком одно решение; разработано и оформлено техническое задание в соответствии с рекомендациями стандартов; разделы технического задания изложены грамотно.	Контрольные работы, зачеты, квалификационные испытания, защита курсовых и дипломных проектов (работ), экзамены. Интерпретация результатов выполнения практических и лабораторных заданий, оценка решения ситуационных задач, оценка тестового контроля, результатов наблюдений за выполнением различных видов работ во время учебной/ производственной практики
ПК 3.2	Оценка «**отлично**» - веб приложение разработано и корректно функционирует в полном соответствии с техническим заданием в среде программирования с использованием открытых библиотек; приложение предварительно смоделировано (применены объектные модели); код оформлен в	

	соответствии со стандартами кодирования. Оценка «**хорошо**» - веб приложение разработано и работоспособно в соответствии с техническим заданием в среде программирования с использованием открытых библиотек; приложение предварительно смоделировано; код оформлен в соответствии со стандартами кодирования. Оценка «**удовлетворительно**» - веб приложение разработано и работоспособно в соответствии с техническим заданием в среде программирования с использованием открытых библиотек; код оформлен с незначительными отклонениями от стандартов кодирования.	
ПК 3.3	Оценка «**отлично**» - установлено программное обеспечение для создания резервной копии веб-приложения, создана копия веб приложения, серверные данные зарезервированы, веб-приложение восстановлено из резервной копии (развернуто), веб-сервер настроен; работоспособность проверена, вывод о качестве сделан. Оценка «**хорошо**» - установлено программное обеспечение для создания резервной копии веб-приложения, создана копия веб приложения, серверные данные зарезервированы, веб-приложение восстановлено из резервной копии (развернуто), веб-сервер настроен без существенных замечаний; работоспособность проверена. Оценка «**удовлетворительно**» - создана копия веб приложения, серверные данные зарезервированы, веб-приложение восстановлено из резервной копии (развернуто), веб-сервер настроен без существенных замечаний.	
ПК 3.4	Оценка «**отлично**» - выполнено тестирование веб-приложения в соответствии с тест-планом; результаты тестирования сохранены в системе контроля версий; по результатам тестирования сделаны выводы и внесены предложения по рефакторингу кода; выполнена отладка приложения; результаты отладки сохранены в системе контроля версий; сделаны выводы по результатам отладки. Оценка «**хорошо**» - выполнено тестирование веб-приложения в соответствии с тест-	

	планом; результаты тестирования сохранены в системе контроля версий; по результатам тестирования сделаны выводы; выполнена отладка приложения; результаты отладки сохранены в системе контроля версий; сделаны выводы по результатам отладки. Оценка «**удовлетворительно**» - выполнено тестирование веб-приложения в соответствии с тест-планом; результаты тестирования сохранены в системе контроля версий; выполнена отладка приложения; результаты отладки сохранены в системе контроля версий.	
ПК 3.5	Оценка «**отлично**» - проанализированы источники угроз безопасности; проанализированы методы защиты доступа к данным и защиты кода; предложены и реализованы меры защиты; код сайта и папки проанализированы на предмет наличия вредоносных программ; сделаны выводы о безопасности. Оценка «**хорошо**» - проанализированы источники угроз безопасности; предложены и реализованы меры защиты; код сайта и папки проанализированы на предмет наличия вредоносных программ; сделаны выводы о безопасности. Оценка «**удовлетворительно**» - проанализированы источники угроз безопасности; предложены и реализованы меры защиты; код сайта и папки проанализированы на предмет наличия вредоносных программ.	
ПК 3.6	Оценка «**отлично**» - проанализирован и модифицирован код веб-приложения с помощью системы администрирования; получен работоспособный вариант; проверена работоспособность кода и сделан вывод о результатах оптимизации. Оценка «**хорошо**» - проанализирован и модифицирован код веб-приложения с помощью системы администрирования; получен практически работоспособный вариант; проверена работоспособность кода и сделан вывод о результатах оптимизации. Оценка «**удовлетворительно**» - модифицирован код веб-приложения с помощью системы администрирования; получен работоспособный вариант с некоторыми недостатками; проверена работоспособность кода и сделан вывод о результатах оптимизации.	

ПК 3.7	Оценка «**отлично**» - выбрана с обоснованием выбора система мониторинга работы сайта; система подключена и настроена; настройки обоснованы; выполнен сбор статистики и пояснены его результаты; составлены оригинальные и грамотные тексты для ссылок для размещения на сайтах партнеров и в справочниках. Оценка «**хорошо**» - выбрана система мониторинга работы сайта; система подключена и настроена; настройки обоснованы; выполнен сбор статистики и пояснены его результаты; применен инструментарий для подбора ключевых словосочетаний; составлены грамотные тексты для ссылок для размещения на сайтах партнеров и в справочниках. Оценка «**удовлетворительно**» - система мониторинга работы сайта подключена и настроена; выполнен сбор статистики; составлены грамотные тексты для ссылок для размещения на сайтах партнеров и в справочниках.	
ОК.01	Обосновывает постановку цели, выбора и применения методов и способов решения профессиональных задач. Оценивает эффективность и качество выполнения профессиональных задач	
ОК.02	Использует различные источники, включая электронные ресурсы, медиаресурсы, Интернет-ресурсы, периодические издания по специальности для решения профессиональных задач	
ОК.03	Демонстрирует ответственность за принятые решения. Выполняет самоанализ и коррекцию результатов собственной работы	
ОК.04	Взаимодействует с обучающимися, преподавателями и мастерами в ходе обучения, с руководителями учебной и производственной практик. Анализирует работу членов команды (подчиненных)	
ОК.05	Демонстрирует грамотность устной и письменной речи. Ясно формулирует и излагает мысли	
ОК.06	Соблюдает нормы поведения во время учебных занятий и прохождения учебной и производственной практик. Соблюдает стандарты антикоррупционного поведения	
ОК.07	Эффективно выполняет правила ТБ во время	

	учебных занятий, при прохождении учебной и производственной практик. Демонстрирует знания и использование ресурсосберегающих технологий в профессиональной деятельности	
ОК.08	Эффективно использует средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья при выполнении профессиональной деятельности	
ОК.09	Эффективно использует в профессиональной деятельности необходимую техническую документацию, в том числе на английском языке	

Приложение 1.5
к ПОП по специальности
09.02.11 Разработка и управление программным обеспечением

Примерная рабочая программа профессионального модуля

«ПМн.03 РАЗРАБОТКА ПРИЛОЖЕНИЙ ДЛЯ МОБИЛЬНЫХ ПЛАТФОРМ»

Для направленности: Разработка мобильных приложений

2025 г.

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРИМЕРНОЙ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ 98

1.1. Цель и место профессионального модуля в структуре образовательной программы 98
1.2. Планируемые результаты освоения профессионального модуля 98

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ 107

2.1. Трудоемкость освоения модуля 107
2.2. Структура профессионального модуля 107
2.3. Примерное содержание профессионального модуля 108
2.4. Курсовой работа (проект) *(для специальностей СПО, если предусмотрено)* 111

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ 112

3.1. Материально-техническое обеспечение 112
3.2. Учебно-методическое обеспечение 112

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ 113

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРИМЕРНОЙ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

«ПМн.03 Разработка приложений для мобильных платформ»

1.1. Цель и место профессионального модуля в структуре образовательной программы

Цель модуля: освоение вида деятельности «Разработка приложений для мобильных платформ».

Профессиональный модуль включен в обязательную часть образовательной программы по направленности «Разработка мобильных приложений».

1.2. Планируемые результаты освоения профессионального модуля

Результаты освоения профессионального модуля соотносятся с планируемыми результатами освоения образовательной программы, представленными в матрице компетенций выпускника (п. 4.3 ПОП).

В результате освоения профессионального модуля обучающийся должен[8]:

Код *ОК, ПК*	**Уметь**	**Знать**	**Владеть навыками**
ОК.01	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам	актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить; основные источники информации и ресурсы для решения задач и проблем в профессиональном и/или социальном контексте; алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях; методы работы в профессиональной и смежных сферах; структуру плана для решения задач; порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности	-
ОК.02	Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и	номенклатура информационных источников, применяемых в профессиональной	-

[8] *Берутся сведения, указанные по данному виду деятельности в п. 4.2.*

	информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности	деятельности; приемы структурирования информации; формат оформления результатов поиска информации, современные средства и устройства информатизации; порядок их применения и программное обеспечение в профессиональной деятельности в том числе с использованием цифровых средств	
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	содержание актуальной нормативно-правовой документации; современная научная и профессиональная терминология; возможные траектории профессионального развития и самообразования; основы предпринимательской деятельности; основы финансовой грамотности; правила разработки бизнес-планов; порядок выстраивания презентации; кредитные банковские продукты	-
ОК.04	Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде	психологические основы деятельности коллектива, психологические особенности личности; основы проектной деятельности	-
ОК.05	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста	особенности социального и культурного контекста; правила оформления документов и построения устных сообщений	-
ОК.06	Проявлять гражданско-патриотическую	сущность гражданско-патриотической	-

	позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных российских духовно-нравственных ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения	позиции, общечеловеческих ценностей; значимость профессиональной деятельности по специальности; стандарты антикоррупционного поведения и последствия его нарушения	
ОК.07	Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях	правила экологической безопасности при ведении профессиональной деятельности; основные ресурсы, задействованные в профессиональной деятельности; пути обеспечения ресурсосбережения; принципы бережливого производства; основные направления изменения климатических условий региона	-
ОК.08	Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности	роль физической культуры в общекультурном, профессиональном и социальном развитии человека; основы здорового образа жизни; условия профессиональной деятельности и зоны риска физического здоровья для специальности; средства профилактики перенапряжения	-
ОК.09	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках	правила построения простых и сложных предложений на профессиональные темы; основные общеупотребительные глаголы (бытовая и	-

		профессиональная лексика); лексический минимум, относящийся к описанию предметов, средств и процессов профессиональной деятельности; особенности произношения; правила чтения текстов профессиональной направленности	
ПК 3.1.	− разрабатывать программный код; − отлаживать приложения на различных устройствах; − работать с системами контроля версий; − использовать паттерны проектирования; − осуществлять тестирование кода; − производить рефакторинг; интегрировать приложения с облачными сервисами	− основы языков программирования; − принципы ООП и функционального программирования; − архитектуры мобильных приложений (MVC, MVVM, VIPER); − принципы работы основных мобильных ОС (iOS, Android); − жизненный цикл мобильного приложения; − методы оптимизации производительности; − основы работы с графическим интерфейсом и анимацией; − основы безопасности в мобильной разработке; − основы работы с сетью и API; − принципы работы с базами данных на мобильных платформах; платформы по кроссплатформенной разработке, таких как Flutter, React Native или MAUI.	− разработки модулей программного обеспечения для мобильных платформ; − разработки многопоточных приложений; − оптимизации производительности приложений; работы с интеграцией сторонних библиотек
ПК 3.2.	− создавать интуитивно понятные и легко навигируемые интерфейсы; − использовать анимацию и переходы для улучшения пользовательского опыта;	− принципы дизайна пользовательского интерфейса (UI) и пользовательского опыта (UX); − основы графического дизайна и типографики; − гайдлайны и стандарты для создания	− создания пользовательских интерфейсов с использованием инструментов и библиотек, таких как UIKit (iOS) и Android XML (Android); − разработки

	− оптимизировать интерфейс для работы на разных экранах и устройствах; − интегрировать элементы пользовательского интерфейса с серверной частью или базой данных приложения; − анализировать пользовательские данные и обратную связь для улучшения UX; − разрабатывать макеты и прототипы приложений; − владеть инструментами дизайна интерфейса; − глубоко понимать принципы дизайна пользовательского интерфейса и пользовательского опыта; − проводить пользовательские исследования, включая создание опросов, интервью с пользователями и анализ данных; − работать с прототипированием и созданием макетов пользовательского интерфейса; работать в команде и эффективно взаимодействовать с разработчиками и менеджерами проектов.	интерфейсов на платформах iOS и Android; − принципы адаптивного дизайна ; − основы работы с векторной и растровой графикой; − процесс проектирования интерфейса от идеи до реализации; − основные принципы дизайна пользовательского интерфейса, таких как иерархия информации, цветовая гамма, типографика и композиция; − психологию пользователей и их потребности при взаимодействии с веб-приложениями; − современные тенденции в дизайне пользовательского интерфейса и пользовательского опыта; − основные принципы разработки адаптивного и доступного пользовательского интерфейса; основные технологии веб-разработки, такие как HTML, CSS и JavaScript.	адаптивных и мультирезолюционных интерфейсов; − тестирования пользовательского опыта; − проведения юзабилити-тестов; − проектирование пользовательского интерфейса (UI) и пользовательского опыта (UX) для различных веб-приложений и сайтов; − разработки прототипов и макетов пользовательского интерфейса с использованием инструментов, таких как Sketch, Adobe XD или Figma; − проведения пользовательских исследований, включая сбор обратной связи от пользователей и анализ конкурентного рынка; − создания дизайн-системы и стайл-гайдов для обеспечения единообразия визуального стиля и пользовательского опыта; тестирования и итеративное улучшения пользовательского интерфейса на основе обратной связи пользователей.
ПК 3.3.	− проектировать и оптимизировать базы данных; − выполнять CRUD (Create, Read, Update, Delete) операции; − обеспечивать синхронизацию данных между устройствами;	− основы реляционных баз данных; − основы NoSQL и графовых баз данных; − принципы работы с транзакциями; − основы безопасности и шифрования данных; − принципы работы с	− работы с SQLite и другими СУБД для мобильных платформ; − разработки эффективных схем баз данных; − работы с NoSQL и графовыми базами данных;

	− работать с кэшированием данных; − обрабатывать конфликты данных в распределенных системах; − работать с многозадачностью и потоками данных; − владеть языком SQL для работы с базами данных; − глубоко понимать принципы работы с базами данных в программном обеспечении для мобильных платформ; − создавать и оптимизировать структуру баз данных для хранения и обработки данных в мобильных приложениях; − работать с ORM (Object-Relational Mapping) инструментами для более удобного взаимодействия с базами данных; обеспечивать безопасность и защиту данных при работе с базами данных в мобильных приложениях.	миграциями баз данных; − основы работы с асинхронными операциями; − основные принципы работы с базами данных в программном обеспечении для мобильных платформ; − различные типы баз данных, таких как реляционные, NoSQL и графовые базы данных; − современные тенденции в разработке мобильных приложений с использованием баз данных; − основные принципы проектирования баз данных для эффективного хранения и обработки данных в мобильных приложениях; основные технологии разработки мобильных приложений, таких как Java, Kotlin, Swift или React Native, для работы с базами данных.	− работы с ORM (Object-Relational Mapping) инструментами; − работы с асинхронным доступом к данным; − разработки функций и возможностей для работы с базами данных в программном обеспечении для мобильных платформ; − создания интерфейсов для работы с базами данных, включая CRUD операции (создание, чтение, обновление, удаление данных); − интеграции баз данных в пользовательский интерфейс приложений для удобного доступа и управления данными; оптимизации работы с базами данных для обеспечения высокой производительности и эффективного использования ресурсов устройства.
ПК 3.4.	− работать с разными форматами изображений и аудиофайлами; − создавать графические ресурсы с высоким разрешением; − проектировать интерфейс с учетом визуальных аспектов, таких как цвета, шрифты и стили; − осуществлять анимацию интерфейсных элементов; − обрабатывать и	− основы графического дизайна и композиции; − различные форматы изображений и их применение; − основы аудиодизайна и звуковой обработки; − принципы анимации и визуальной привлекательности в мобильных приложениях; − основные принципы работы с изображениями, видео и	− создания и редактирования графических элементов для приложений с использованием специализированных инструментов; − интеграции изображений и иконок в пользовательский интерфейс; − разработки и анимации пользовательских элементов и переходов;

	интегрировать аудио в приложение для воспроизведения звуков и музыки; − владеть инструментами для работы с мультимедиа; − понимать принципы работы с изображениями, видео и аудио в программном обеспечении для мобильных платформ; − создавать и редактировать мультимедийные файлы с использованием различных форматов и кодеков; − работать с анимацией и эффектами для создания привлекательных визуальных элементов в приложениях для мобильных устройств; оптимизировать мультимедийные элементы для обеспечения быстрой загрузки и плавной работы на мобильных устройствах.	аудио в программном обеспечении для мобильных платформ; − основные форматы и кодеки для работы с мультимедиа; − современные тенденции в дизайне и использовании мультимедиа в приложениях для мобильных устройств; − основные принципы разработки мультимедийных функций с учетом ограниченных ресурсов мобильных устройств; основные технологии разработки мобильных приложений, таких как Java, Kotlin, Swift или React Native.	− работы с аудиофайлами и интеграции аудио в приложение; − разработки мультимедийных функций и возможностей в программном обеспечении для мобильных платформ; − создания интерфейсов для работы с изображениями, видео и аудио в приложениях для мобильных устройств; − интеграции мультимедийных элементов в пользовательский интерфейс; − оптимизации работы с мультимедиа для обеспечения высокой производительности и эффективного использования ресурсов устройства; получения медиа-данных с помощью механизмов в операционной системе
ПК 3.5.	− разрабатывать и запускать тестовые сценарии для проверки функциональности программного обеспечения для мобильных платформ; − выявлять и исправлять ошибки и несоответствия в работе ПО; − проводить аппаратное и программное тестирование программного обеспечения для мобильных платформ; − использовать инструменты анализа и	− основы тестирования программного обеспечения; − виды тестирования (функциональное, нагрузочное, UI-тестирование и др.); − принципы работы с отладчиками; − основы continuous integration и continuous delivery (CI/CD); − основы создания тестовых сценариев; − принципы и методы тестирования программного обеспечения для мобильных платформ;	− создания тестовых сценариев и единиц тестирования для мобильных платформ; − отладки и анализа проблем в работе мобильных приложений; − использования инструментов и оборудования для тестирования программных компонентов мобильных платформ; работы с эмуляторами и симуляторами для программного обеспечения мобильных платформ

	отладки для поиска и устранения проблем; − работать с инструментами для обнаружения и исправления ошибок; − работать с отчетами о тестировании; анализировать и устранять утечки памяти	− особенности отладки программного обеспечения для мобильных платформ; − принципы работы эмуляторов и симуляторов; методы аппаратного и программного тестирования	
ПК 3.6.	− проектировать и реализовывать структуру запросов и ответов при работе с API; − аутентифицировать пользователей через сторонние сервисы, такие как OAuth; − обрабатывать и адаптировать данные, получаемые от сторонних сервисов, для использования в приложении; интегрировать функциональность социальных медиа, осуществлять доступ к аппаратным компонентам устройства и управление ими.	− принципы работы с RESTful API и другими протоколами; − основы OAuth и авторизации в сторонних сервисах; стандарты и протоколы взаимодействия с внешними сервисами	− работы с API сторонних сервисов и платформ для получения данных и функциональности; − интеграции социальных медиа и сетей для авторизации и обмена данными; − использования сторонних библиотек и SDK для расширения функциональности приложения; взаимодействия с аппаратными компонентами устройства
ПК 3.7.	− разрабатывать и реализовывать меры безопасности; − реализовывать хэширование паролей, сессионные токены и двухфакторную аутентификацию; − осуществлять валидацию данных, поступающих от пользователей; − разрабатывать политику доступа и права пользователей к данным и функциональности приложения; реализовывать меры контроля доступа и аудита для отслеживания	− основные угрозы безопасности мобильных приложений; − принципы криптографии и шифрования данных; − стандарты и протоколы безопасности, такие как HTTPS, OAuth и OpenID Connect; − законодательные и регуляторные требования к защите данных, включая GDPR и HIPAA; − основные принципы безопасности информации и методов ее защиты; − стандартные криптографические	− разработки безопасных методов аутентификации и авторизации пользователей; − обработки и хранения конфиденциальных данных; − отслеживания и обработки уязвимостей безопасности; − использования шифрования для защиты данных в покое и в движении; − использования шифрования данных для защиты конфиденциальной информации, такой как пароли, персональные

	действий пользователей и обнаружения несанкционированных действий.	алгоритмы для шифрования данных; − методы аутентификации и авторизации пользователей, таких как OAuth или JWT; − многоуровневые механизмы контроля доступа к данным; − методы тестирования на уязвимости безопасности и опыт применения инструментов для их обнаружения; − принципы обеспечения безопасности передачи данных по сети; законодательство и регуляции в области защиты данных и умение применять их в практической разработке мобильных приложений.	данные пользователей и другие чувствительные данные; − реализации механизмов аутентификации и авторизации для обеспечения доступа только авторизованным пользователям; − применения механизмов хеширования для защиты паролей пользователей от несанкционированного доступа; − обеспечения безопасности передачи данных между клиентскими устройствами и серверами с использованием протоколов шифрования, таких как SSL/TLS; − разработки механизмов контроля доступа к данным, чтобы предотвратить несанкционированное чтение, изменение или удаление данных; − проектирования и реализации систем резервного копирования и восстановления данных для обеспечения их сохранности в случае сбоев или потери устройства; − тестирования приложений на уязвимости безопасности, такие как SQL-инъекции, межсайтовые сценарии и другие уязвимости, и принятие мер по их устранению; соблюдение законодательства и

			регуляций в области защиты данных

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

2.1. Трудоемкость освоения модуля

Наименование составных частей модуля	**Объем в часах**	**В т.ч. в форме практ. подготовки**
Учебные занятия	310	182
Курсовая работа (проект)	20	0
Самостоятельная работа	-	-
Практика, в т.ч.:	252	252
учебная	108	108
производственная	144	144
Промежуточная аттестация	Х	
Всего	**582**	**434**

2.2. Структура профессионального модуля

Код ОК, ПК	Наименования разделов профессионального модуля	Всего, час.	В т.ч. в форме практической подготовки	Обучение по МДК, в т.ч.:	Учебные занятия	Курсовая работа (проект)	Самостоятельная работа[9]	Учебная практика	Производственная практика
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ОК.01 – ОК.09, ПК 3.1 – ПК 3.7	Раздел 1. Проектирование и разработка пользовательского интерфейса	**108**	**60**	**108**	108	-	х		
	Раздел 2. Разработка приложений для мобильных платформ	**158**	**90**	**158**	138	20	х		
	Раздел 3. Технологии безопасности мобильных платформ	**64**	**32**	**64**	64	-	х		
	Учебная практика	**108**	**108**					**108**	
	Производственная практика	**144**	**144**						**144**
	Промежуточная аттестация	**Х**							
	Всего:	**582**	**434**	**330**	**310**	**20**	**Х**	**108**	**144**

[9] *Самостоятельная работа в рамках образовательной программы планируется образовательной организацией.*

2.3. Примерное содержание профессионального модуля

Наименование разделов и тем	Примерное содержание учебного материала, практических и лабораторных занятий, *курсовой проект (работа)*
Раздел 1. Проектирование и разработка пользовательского интерфейса (108 часов)	
МДК.03.01 Проектирование и разработка пользовательского интерфейса	
Тема 1.1. Основы UX/UI для мобильных платформ	**Содержание**
	Введение в UX/UI: принципы юзабилити и гайдлайны Android/Aurora/РЕД ОС М. Мобильная типографика, сетки, работа с плотностью экранов (dpi, sp, dp) Цвет, контрастность и адаптивность: доступность для всех категорий пользователей Создание дизайн-систем: компоненты, шаблоны, дизайн-токены Поведение и анимации: Material Design Motion, Jetpack Compose Animations UX-паттерны под смарт-часы, планшеты и раскладные устройства
	В том числе практических и лабораторных занятий
	1. Разработка интерфейса под смартфон (Compose / XML)
	2. Адаптация интерфейса под планшет с использованием Split View
	3. Проектирование UI для "карусели" на смарт-часах (Wear OS)
	4. Разработка прототипа в Figma и перенос в код (UI → Dev)
	5. Работа с кастомными шрифтами, цветами, стилями
	6. Настройка accessibility (TalkBack, контраст, размер текста)
	В том числе самостоятельная работа обучающихся *Необходимость и тематика определяются образовательной организацией*
Тема 1.2. Архитектура и реализация UI	**Содержание**
	Архитектура UI: MVC vs MVVM vs MVI Компонентный подход: фрагменты, ViewModels, Compose Composables Работа с RecyclerView и LazyColumn/LazyRow Навигация: Jetpack Navigation, Deep Links Управление состоянием: StateFlow, LiveData, remember {} Локализация интерфейса и мультиязычность
	В том числе практических и лабораторных занятий
	1. Внедрение Jetpack Navigation с аргументами
	2. Построение экрана профиля с ViewModel и LiveData
	3. Использование StateFlow и collectAsState
	4. Настройка нескольких языков через resources
	5. Интеграция UI с данными из REST API
	6. Создание кастомных компонентов UI (настройка Canvas и Paint)
	В том числе самостоятельная работа обучающихся *Необходимость и тематика определяются образовательной организацией*
Тема 1.3. Тестирование и оптимизация UI	**Содержание**
	UI-тестирование: Espresso, UI Automator Производительность интерфейса: анализ с помощью Layout Inspector Инструменты отладки: Debug Drawer, LeakCanary Инкрементальная сборка и modular UI Design Review: как проводить и зачем Обратная связь от пользователя: системы сбора и анализа UX В том числе практических и лабораторных занятий

	Написание UI-тестов с Espresso Профилирование UI с Layout Inspector и Systrace Проведение A/B-тестов интерфейса Внедрение Feedback-системы (например, Firebase Feedback) Отладка и устранение UI-багов Адаптация интерфейса под РЕД ОС М (особенности рендеринга)
	В том числе самостоятельная работа обучающихся *Необходимость и тематика определяются образовательной организацией*
Раздел 2. Разработка приложений для мобильных платформ (158 часов)	
МДК.03.02 Разработка приложений для мобильных платформ	
Тема 2.1. **Нативная разработка под Android, Aurora, РЕД ОС М**	**Содержание**
	Архитектура Android и Aurora OS Activity, Service, BroadcastReceiver, ContentProvider Gradle, сборка и конфигурация проекта Работа с файловой системой и SharedPreferences Взаимодействие с REST API и Retrofit Сетевые вызовы, JSON, обработка ошибок, retry logic
	В том числе практических и лабораторных занятий
	1. Создание проекта и настройка build.gradle
	2. Работа с интентами и запуск внешних Activity
	3. Настройка Retrofit и получение данных с сервера
	4. Кэширование данных в SharedPreferences и Room
	5. Режимы работы в offline
	6. Работа с системными логами и отладкой Logcat
	В том числе самостоятельная работа обучающихся *Необходимость и тематика определяются образовательной организацией*
Тема 2.2. **Асинхронность, работа с данными, базы**	**Содержание**
	Kotlin Coroutines и Flow Room Database и работа с DAO Репозиторная архитектура Работа с WorkManager, AlarmManager Хранение медиафайлов, загрузка/отправка Paging 3 и бесконечные списки
	В том числе практических и лабораторных занятий
	1. Создание асинхронных запросов с Coroutines
	2. Подключение базы данных Room
	3. Реализация репозитория с двумя источниками (сеть + кэш)
	4. Отложенные задачи с WorkManager
	5. Загрузка фото с камеры и отправка на сервер
	6. Построение экрана с подгрузкой данных (Paging)
	В том числе самостоятельная работа обучающихся *Необходимость и тематика определяются образовательной организацией*
Тема 2.3. **Кроссплатформенность и публикация**	**Содержание**
	Поддержка разных платформ: архитектура под Android, Aurora, РЕД ОС Публикация приложений: Google Play, RuStore, Aurora Store Jetpack Compose vs Flutter: возможности и ограничения CI/CD: сборка, тестирование, доставка Интеграция с API: карты, геолокация, Bluetooth, NFC Поддержка устройств: планшеты, часы, ТВ
	В том числе практических и лабораторных занятий

	1. Сборка .apk/.aab для разных маркетов
	2. Интеграция с Yandex Maps и Geo API
	3. Работа с Bluetooth-сканером
	4. Интеграция push-уведомлений (Firebase, RuStore Push)
	5. Создание CI-сборки на GitHub Actions
	6. Адаптация под планшеты (multi-pane интерфейс)
	В том числе самостоятельная работа обучающихся *Необходимость и тематика определяются образовательной организацией*
Курсовой проект (работа) (20 часов)	
Раздел 3. Технологии безопасности мобильных платформ (64 часа)	
МДК.03.03 Технологии безопасности мобильных платформ	
Тема 3.1. **Угрозы и модели безопасности**	**Содержание**
	Модель угроз Android и Aurora Принципы защищённой архитектуры приложения Secure Storage: EncryptedSharedPreferences, Android Keystore Контроль доступа: пермишены и scopes Распространённые атаки: MITM, инжекция, подмена Activity Особенности защиты в РЕД ОС М
	В том числе практических и лабораторных занятий
	1. Настройка безопасного хранилища
	2. Проверка на утечки с помощью MobSF
	3. Защита от подмены интентов
	4. Эмуляция MITM и его предотвращение
	5. Работа с разрешениями на уровне кода
	6. Защита файлов и кеша (internal/external storage)
	В том числе самостоятельная работа обучающихся *Необходимость и тематика определяются образовательной организацией*
Тема 3.2. **Аутентификация и безопасный обмен**	**Содержание**
	Авторизация: OAuth2, OpenID, токены Хранение и валидация токенов Работа с биометрией: Fingerprint API, Face ID Безопасная передача данных (HTTPS, SSL Pinning)
	В том числе практических и лабораторных занятий
	1. Интеграция входа по биометрии
	2. Работа с JWT и обновление access токенов
	3. Настройка SSL Pinning в приложении
	4. Интеграция аутентификации через внешние API
	5. Обработка 401/403 ответов и авто-логаут
	6. Проверка безопасности данных при межприложенном взаимодействии
	В том числе самостоятельная работа обучающихся *Необходимость и тематика определяются образовательной организацией*
Тема 3.3.	**Содержание**

Аудит и hardening	Инструменты анализа безопасности: MobSF, OWASP Проверка на рут/джейлбрейк Обфускация кода: ProGuard, R8 Хардкорный hardening: SELinux, AppArmor, Seccomp Политики безопасности в Aurora и РЕД ОС Безопасность CI/CD пайплайна
	В том числе практических и лабораторных занятий
	1. Анализ apk через MobSF
	2. Внедрение ProGuard
	3. Проверка root-статуса устройства
	4. Интеграция обфускации в CI
	5. Проверка соответствия требованиям безопасной разработки
	6. Реализация политики безопасности под РЕД ОС
	В том числе самостоятельная работа обучающихся *Необходимость и тематика определяются образовательной организацией*
Учебная практика (108) **Виды работ:** 1. Проектирование и разработка UI · Создание прототипов и интерфейсов для разных устройств (смартфоны, планшеты, смарт-часы) · Тестирование и оптимизация интерфейса (UI-тесты, профилирование, доступность) 2. Разработка приложений для мобильных платформ · Разработка и настройка приложений (архитектура, работа с данными, сети, offline) · Публикация и поддержка приложений (CI/CD, push-уведомления, интеграция API) 3. Технологии безопасности · Реализация безопасного хранения и аутентификации (Keystore, токены, биометрия) Аудит и защита приложений (MobSF, обфускация, защита от атак и рутирования)	
Производственная практика (144) **Виды работ:** 1. Проектирование и разработка пользовательского интерфейса · Выполнение работ по созданию и адаптации пользовательских интерфейсов мобильных приложений с учётом требований заказчика и особенностей целевых устройств · Проведение тестирования интерфейсов, анализ удобства использования и оптимизация UX/UI в соответствии с современными стандартами и принципами доступности 2. Разработка приложений для мобильных платформ · Участие в разработке функциональных модулей мобильных приложений, интеграция с внешними сервисами и системами · Выполнение работ по подготовке и публикации приложений в соответствующих маркетплейсах, а также обеспечение поддержки и обновлений 3. Технологии безопасности мобильных платформ · Реализация и настройка механизмов безопасного хранения данных и аутентификации пользователей Проведение анализа уязвимостей мобильных приложений, внедрение мер защиты и выполнение требований информационной безопасности	
Рекомендуемая форма промежуточной аттестации – экзамен	
Всего 582 часа	

2.4. Курсовой работа (проект) *(для специальностей СПО, если предусмотрено)*

Выполняется комплексный курсовой проект по всему профессиональному модулю.
Примерная тематика курсовых проектов (работ)

1. Разработка мобильного приложения с адаптивным интерфейсом под смартфоны и планшеты.
2. Создание дизайн-системы и её внедрение в мобильное приложение.
3. Проектирование и реализация интерфейса для смарт-часов (Wear OS).
4. Тестирование пользовательских интерфейсов с применением Espresso.
5. Оптимизация производительности UI средствами Android Studio.
6. Реализация многопоточности и асинхронной обработки данных (Kotlin Coroutines).
7. Интеграция мобильного приложения с REST API и обработка сетевых ошибок.
8. Хранение данных в Room Database и синхронизация с удалённым сервером.
9. Поддержка offline-режима в мобильном приложении.
10. Публикация приложения в RuStore и организация процесса обновлений.
11. Сравнительный анализ Jetpack Compose и Flutter при разработке интерфейсов.
12. Внедрение push-уведомлений в мобильное приложение.
13. Использование WorkManager для отложенных задач в Android-приложениях.
14. Разработка мобильного приложения с использованием CI/CD пайплайна.
15. Интеграция геолокации и карт (Yandex Maps API) в мобильное приложение.
16. Реализация аутентификации с использованием OAuth2 и JWT.
17. Защита мобильного приложения от MITM-атак (SSL Pinning).
18. Использование биометрической аутентификации в Android-приложении.
19. Обеспечение безопасного хранения данных с применением Android Keystore.
20. Обфускация и защита исходного кода мобильных приложений (ProGuard, R8).
21. Анализ безопасности мобильного приложения с помощью MobSF.
22. Адаптация мобильного приложения под отечественную платформу РЕД ОС.
23. Реализация кастомных UI-компонентов с использованием Canvas и Paint.
24. Создание приложения с поддержкой мультиязычности и локализацией интерфейса.
25. Внедрение системы обратной связи пользователей в мобильное приложение.

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

3.1. Материально-техническое обеспечение

Лаборатория Разработки мобильных приложений, оснащенная в соответствии с приложением 3 ПОП.

3.2. Учебно-методическое обеспечение

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации должен иметь печатные и/или электронные образовательные и информационные ресурсы для использования в образовательном процессе. При формировании библиотечного фонда образовательной организации выбирается не менее одного издания из перечисленных ниже печатных изданий и (или) электронных изданий в качестве основного, при этом список может быть дополнен новыми изданиями.

3.2.1. Основные печатные и/или электронные издания

1. Введение в разработку приложений для ОС Android : учебное пособие для СПО / Ю. В. Березовская, О. А. Юфрякова, В. Г. Вологдина [и др.]. — 2-е изд. — Саратов : Профобразование, 2024. — 427 с. — ISBN 978-5-4488-0993-4. — Текст : электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROFобразование : [сайт]. — URL: https://profspo.ru/books/139746

2. Семакова, А. Введение в разработку приложений для смартфонов на ОС Android : учебное пособие для СПО / А. Семакова. — 2-е изд. — Саратов : Профобразование, 2024. — 102 с. — ISBN 978-5-4488-0994-1. — Текст : электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROFобразование : [сайт]. — URL: https://profspo.ru/books/139747

3. Нужный, А. М. Разработка мобильных приложений : учебное пособие для СПО / А. М. Нужный, Н. И. Гребенникова, В. В. Сафронов. — Саратов : Профобразование, 2022. — 92 с. — ISBN 978-5-4488-1494-5. — Текст : электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROFобразование : [сайт]. — URL: https://profspo.ru/books/121301

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Код ПК, ОК	**Критерии оценки результата (показатели освоенности компетенций)**	**Формы контроля и методы оценки[10]**
ПК 3.1.	Оценка «**отлично**» – разработан чистый, оптимизированный код с использованием современных паттернов проектирования (MVC, MVVM), обеспечена кросс-платформенная совместимость, проведено комплексное тестирование, интегрированы облачные сервисы; Оценка «**хорошо**» – разработан функциональный код с использованием базовых паттернов, обеспечена работа на основных платформах, проведено тестирование, интеграция с облачными сервисами выполнена частично; Оценка «**удовлетворительно**» – разработан код с ограниченной функциональностью, паттерны проектирования применены фрагментарно, тестирование проведено поверхностно.	Контрольные работы, зачеты, квалификационные испытания, защита курсовых и дипломных проектов (работ), экзамены. Интерпретация результатов выполнения практических и лабораторных заданий, оценка решения ситуационных задач, оценка тестового контроля.
ПК 3.2.	Оценка «**отлично**» – разработан адаптивный интерфейс с учетом принципов UI/UX, использована анимация, проведены юзабилити-тесты, интерфейс оптимизирован для различных устройств; Оценка «**хорошо**» – разработан интерфейс с базовыми принципами UI/UX, анимация применена частично, юзабилити-тесты проведены ограниченно; Оценка «**удовлетворительно**» – разработан упрощенный интерфейс, принципы UI/UX соблюдены фрагментарно, анимация и тестирование отсутствуют.	
ПК 3.3.	Оценка «**отлично**» – спроектирована и оптимизирована структура базы данных, реализованы CRUD-операции, обеспечена синхронизация данных, использованы ORM-инструменты; Оценка «**хорошо**» – спроектирована база данных,	

[10] Примеры оформления формы контроля: контрольные работы, зачеты, квалификационные испытания, защита курсовых и дипломных проектов (работ), экзамены. Примеры оформления методов оценки: интерпретация результатов выполнения практических и лабораторных заданий, оценка решения ситуационных задач, оценка тестового контроля.

	реализованы основные CRUD-операции, синхронизация данных выполнена частично; Оценка «**удовлетворительно**» – создана упрощенная структура базы данных, CRUD-операции реализованы фрагментарно.	
ПК 3.4.	Оценка «**отлично**» – созданы и оптимизированы графические и аудиоресурсы, реализована анимация интерфейса, обеспечена поддержка различных форматов; Оценка «**хорошо**» – созданы базовые мультимедийные ресурсы, анимация применена частично, оптимизация выполнена ограниченно; Оценка «**удовлетворительно**» – созданы упрощенные мультимедийные ресурсы, анимация и оптимизация отсутствуют.	
ПК 3.5.	Оценка «**отлично**» – разработаны и выполнены комплексные тестовые сценарии, выявлены и устранены ошибки, проведено нагрузочное тестирование, использованы CI/CD-инструменты; Оценка «**хорошо**» – выполнены базовые тестовые сценарии, выявлены основные ошибки, нагрузочное тестирование проведено частично; Оценка «**удовлетворительно**» – выполнены упрощенные тестовые сценарии, ошибки устранены фрагментарно.	
ПК 3.6.	Оценка «**отлично**» – реализована интеграция с RESTful API, настроена аутентификация через OAuth, обработаны и адаптированы данные от сторонних сервисов; Оценка «**хорошо**» – выполнена базовая интеграция с API, аутентификация настроена частично; Оценка «**удовлетворительно**» – выполнена ограниченная интеграция с API, аутентификация отсутствует.	
ПК 3.7.	Оценка «**отлично**» – внедрены хэширование паролей, двухфакторная аутентификация, валидация данных, обеспечено шифрование передачи данных, соблюдены GDPR и HIPAA; Оценка «**хорошо**» – реализованы базовые меры безопасности, шифрование применено частично; Оценка «**удовлетворительно**» – выполнены отдельные меры безопасности, шифрование и валидация отсутствуют.	
ПК 3.8.	Оценка «**отлично**» – выявлены и устранены узкие места, оптимизированы алгоритмы и структуры данных, реализовано асинхронное выполнение задач, снижена нагрузка на устройство; Оценка «**хорошо**» – выявлены основные узкие места, оптимизация выполнена частично; Оценка «**удовлетворительно**» – выполнена ограниченная оптимизация, узкие места устранены фрагментарно.	

ОК.01	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)	
ОК.02	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	
ОК.03	определяет актуальность нормативно-правовой документации в профессиональной деятельности; применяет современную научную профессиональную терминологию; определяет и выстраивает траектории профессионального развития и самообразования	
ОК.04	организовывает работу коллектива и команды; взаимодействует с коллегами, руководством, клиентами в ходе профессиональной деятельности	
ОК.05	излагает свои мысли и оформлять документы по профессиональной тематике на государственном языке, проявлять толерантность в рабочем коллективе	
ОК.06	описывает значимость своей специальности	
ОК.07	соблюдает нормы экологической безопасности определять направления ресурсосбережения в рамках профессиональной деятельности по специальности	
ОК.08	чередует смену деятельности; выполняет комплекс лечебной гимнастики с учетом профессиональной деятельности	
ОК.09	понимает общий смысл четко произнесенных высказываний на известные темы (профессиональные и бытовые), понимает тексты на базовые профессиональные темы участвовать в диалогах на знакомые общие и профессиональные темы; пишет простые связные сообщения на знакомые или интересующие профессиональные темы	

Приложение 1.6
к ПОП по специальности
09.02.11 Разработка и управление программным обеспечением

Примерная рабочая программа профессионального модуля

«ПМ.03 РАЗРАБОТКА ВСТРАИВАЕМОГО ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ»

Для направленности: Разработка встраиваемого программного обеспечения

2025 г.

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРИМЕРНОЙ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ 118

1.1. Цель и место профессионального модуля в структуре образовательной программы 118
1.2. Планируемые результаты освоения профессионального модуля 118

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ 123

2.1. Трудоемкость освоения модуля 123
2.2. Структура профессионального модуля 123
2.3. Примерное содержание профессионального модуля 124
2.4. Курсовой работа (проект) *(для специальностей СПО, если предусмотрено)* 129

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ 130

3.1. Материально-техническое обеспечение 130
3.2. Учебно-методическое обеспечение 130

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ..... 130

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРИМЕРНОЙ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

«ПМ.03 Разработка встраиваемого программного обеспечения»

1.1. Цель и место профессионального модуля в структуре образовательной программы

Цель модуля: освоение вида деятельности «Разработка встраиваемого программного обеспечения».

Профессиональный модуль включен в обязательную часть образовательной программы по направленности «Разработка встраиваемого программного обеспечения».

1.2. Планируемые результаты освоения профессионального модуля

Результаты освоения профессионального модуля соотносятся с планируемыми результатами освоения образовательной программы, представленными в матрице компетенций выпускника (п. 4.3 ПОП).

В результате освоения профессионального модуля обучающийся должен[11]:

Код *ОК, ПК*	**Уметь**	**Знать**	**Владеть навыками**
ОК.01	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам	актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить; основные источники информации и ресурсы для решения задач и проблем в профессиональном и/или социальном контексте; алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях; методы работы в профессиональной и смежных сферах; структуру плана для решения задач; порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности	-
ОК.02	Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и	номенклатура информационных источников, применяемых в профессиональной	-

[11] *Берутся сведения, указанные по данному виду деятельности в п. 4.2.*

	информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности	деятельности; приемы структурирования информации; формат оформления результатов поиска информации, современные средства и устройства информатизации; порядок их применения и программное обеспечение в профессиональной деятельности в том числе с использованием цифровых средств	
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	содержание актуальной нормативно-правовой документации; современная научная и профессиональная терминология; возможные траектории профессионального развития и самообразования; основы предпринимательской деятельности; основы финансовой грамотности; правила разработки бизнес-планов; порядок выстраивания презентации; кредитные банковские продукты	-
ОК.04	Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде	психологические основы деятельности коллектива, психологические особенности личности; основы проектной деятельности	-
ОК.05	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста	особенности социального и культурного контекста; правила оформления документов и построения устных сообщений	-
ОК.06	Проявлять гражданско-патриотическую	сущность гражданско-патриотической	-

	позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных российских духовно-нравственных ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения	позиции, общечеловеческих ценностей; значимость профессиональной деятельности по специальности; стандарты антикоррупционного поведения и последствия его нарушения	
ОК.07	Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях	правила экологической безопасности при ведении профессиональной деятельности; основные ресурсы, задействованные в профессиональной деятельности; пути обеспечения ресурсосбережения; принципы бережливого производства; основные направления изменения климатических условий региона	-
ОК.08	Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности	роль физической культуры в общекультурном, профессиональном и социальном развитии человека; основы здорового образа жизни; условия профессиональной деятельности и зоны риска физического здоровья для специальности; средства профилактики перенапряжения	-
ОК.09	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках	правила построения простых и сложных предложений на профессиональные темы; основные общеупотребительные глаголы (бытовая и	-

		профессиональная лексика); лексический минимум, относящийся к описанию предметов, средств и процессов профессиональной деятельности; особенности произношения; правила чтения текстов профессиональной направленности	
ПК 3.1.	− разрабатывать драйверы для управления аппаратными устройствами; − проектировать аппаратные интерфейсы для взаимодействия с другими устройствами; − отлаживать и тестировать аппаратные компоненты и интерфейсы; − работать с прошивкой и восстановлением встраиваемых систем; − разрабатывать аппаратную часть встраиваемых систем; − проектировать и настраивать схемы и печатные платы; − интегрировать аппаратную и программную части проекта; работать с инструментами проектирования аппаратуры	− принципы работы аппаратных интерфейсов и протоколов связи; − основы архитектуры микроконтроллеров и микропроцессоров; − принципы работы драйверов устройств; − спецификацию аппаратных интерфейсов, такиех как SPI, I2C, UART; − принципы встраиваемой системной архитектуры; − основы архитектуры и характеристики различных аппаратных платформ; − принципы проектирования схем и печатных плат; − инструменты и технологии для разработки аппаратной части встраиваемых систем; − принципы интеграции аппаратных и программных компонентов; устройство операционных систем реального времени	− разработки драйверов устройств для встраиваемых систем; − проектирования и настройки аппаратных интерфейсов, таких как SPI, I2C, UART; − работы с микроконтроллерами и микропроцессорами; − интеграции и тестирования аппаратных компонентов; − работы с конкретными аппаратными платформами, такими как микроконтроллеры, FPGA, SoC; − проектирования схем и печатных плат; − использования инструментов для разработки аппаратной части встраиваемых систем; − интеграции аппаратных и программных компонентов; разработки приложений под операционные системы реального времени (RTOS)
ПК 3.2.	− оптимизировать код и данные для уменьшения потребления ресурсов; − разрабатывать алгоритмы с учетом	− принципы работы встраиваемых систем и ограничения по ресурсам; − основы оптимизации	− оптимизации использования памяти и процессорного времени во встраиваемых системах;

	ограниченных ресурсов; − использовать инструменты профилирования для выявления проблем производительности; работать с аппаратными ускорителями, например FPGAs или DSPs	кода и данных; − методы и инструменты профилирования и анализа производительности; технологии аппаратного ускорения и их применение.	− разработки алгоритмов для эффективной работы с ограниченными ресурсами; − профилирования и анализа производительности встраиваемых систем; использования аппаратных ускорителей для оптимизации работы.
ПК 3.3.	− создавать и настраивать встроенные операционные системы; − работать с многозадачностью и управлением задачами; − разрабатывать драйверы и службы для встраиваемых ОС; обеспечивать надежную работу встраиваемых систем.	− принципы работы встраиваемых операционных систем; − архитектуру и конфигурации RTOS; − принципы работы многозадачности и планирования задач; − основы разработки драйверов для встраиваемых систем.	− разработки приложений под операционные системы реального времени (RTOS); − конфигурации и настройки ядра операционной системы; − работы с планировщиками задач и многозадачностью; реализации драйверов для работы с аппаратными ресурсами.
ПК 3.4.	− проектировать и реализовывать протоколы для взаимодействия компонентов; − интегрировать встраиваемые системы с сетями и внешними устройствами; обеспечивать безопасность и надежность коммуникаций.	− разработку модулей информационной системы в соответствии с техническим заданием; − методологию разработки модулей информационной системы; основные инструменты разработки.	− разработки протоколов и интерфейсов взаимодействия между компонентами встраиваемых систем; − интеграции встраиваемых систем с внешними устройствами и сетями; работы с различными коммуникационными протоколами (например, Zigbee, UART, SPI, CAN, Ethernet).
ПК 3.5.	− разрабатывать и запускать тестовые сценарии для проверки функциональности встраиваемых систем; − выявлять и исправлять ошибки и несоответствия в работе системы; − проводить аппаратное и программное	− принципы и методы тестирования встраиваемых систем; − особенности отладки встраиваемых систем и инструменты для нее; − принципы работы эмуляторов и симуляторов; методы аппаратного и программного	− создания тестовых сценариев и единиц тестирования для встраиваемых систем; − отладки и анализа проблем в работе встраиваемых систем; − использования инструментов и оборудования для тестирования

	тестирование; использовать инструменты анализа и отладки для поиска и устранения проблем	тестирования	аппаратных и программных компонентов; работы с эмуляторами и симуляторами для встраиваемых систем

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

2.1. Трудоемкость освоения модуля

Наименование составных частей модуля	**Объем в часах**	**В т.ч. в форме практ. подготовки**
Учебные занятия	310	182
Курсовая работа (проект)	20	0
Самостоятельная работа	-	-
Практика, в т.ч.:	252	252
учебная	108	108
производственная	144	144
Промежуточная аттестация	Х	
Всего	**582**	**434**

2.2. Структура профессионального модуля

Код ОК, ПК	Наименования разделов профессионального модуля	Всего, час.	В т.ч. в форме практической подготовки	Обучение по МДК, в т.ч.:	Учебные занятия	Курсовая работа (проект)	Самостоятельная работа[12]	Учебная практика	Производственная практика
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ОК.01 – ОК.09, ПК 3.1 – ПК 3.5	Раздел 1. Аппаратная инженерия	**108**	**60**	**108**	108	-	х		
	Раздел 2. Разработка встраиваемых программных модулей	**158**	**90**	**158**	138	20	х		
	Раздел 3. Тестирование встраиваемого программного обеспечения	**64**	**32**	**64**	64	-	х		
	Учебная практика	**108**	**108**					**108**	
	Производственная практика	**144**	**144**						**144**
	Промежуточная аттестация	**0**							
	Всего:	**582**	**434**	**330**	**310**	**20**	**Х**	**108**	**144**

[12] *Самостоятельная работа в рамках образовательной программы планируется образовательной организацией.*

2.3. Примерное содержание профессионального модуля

Наименование разделов и тем	Примерное содержание учебного материала, практических и лабораторных занятий, *курсовой проект (работа)*
Раздел 1. Аппаратная инженерия (108 часов)	
МДК.03.01 Аппаратная инженерия	
Тема 1.1. Основы цифровой электроники и архитектуры микроконтроллеров	**Содержание**
	Введение в архитектуру встраиваемых систем Принципы работы цифровых схем, уровни логики, шумоустойчивость Архитектуры микроконтроллеров: AVR, ARM Cortex-M, RISC-V Память и адресное пространство: Flash, EEPROM, RAM Регистры, таймеры, прерывания и периферийные модули
	В том числе практических и лабораторных занятий
	1. Изучение схемы питания микроконтроллера
	2. Чтение документации к STM32 / ATmega и работа с регистрами
	3. Работа с GPIO (вход/выход, pull-up, pull-down)
	4. Настройка внутренних таймеров
	5. Использование внешнего прерывания (EXTI)
	В том числе самостоятельная работа обучающихся *Необходимость и тематика определяются образовательной организацией*
Тема 1.2. Аппаратные интерфейсы и протоколы связи	**Содержание**
	Интерфейсы SPI, I2C, UART: особенности и сравнение CAN, USB, RS-485, Ethernet: принципы, области применения Промышленные шины и протоколы: Modbus, ProfiBus, EtherCAT Аппаратная реализация логики протоколов в микросхеме Синхронные/асинхронные протоколы. Работа с шиной и логическим анализатором
	В том числе практических и лабораторных занятий
	1. Передача данных по UART между двумя платами
	2. Подключение датчика по I2C (температура, освещенность)
	3. Работа с дисплеем по SPI
	4. Сборка минимального CAN-сегмента (2 узла + трансивер)
	5. Логирование трафика и отладка с помощью анализатора шин
	В том числе самостоятельная работа обучающихся *Необходимость и тематика определяются образовательной организацией*
Тема 1.3. Промышленные контроллеры и робототехника	**Содержание**
	PLC и ПЛК-системы: архитектура и принципы работы Основы работы с шаговыми и сервоприводами Принципы построения промышленных роботов Сигналы управления: PWM, аналоговые входы, реле Контроллеры: STM32, ESP32, Raspberry Pi Pico в управлении системами
	В том числе практических и лабораторных занятий
	1. Управление шаговым двигателем через драйвер A4988
	2. Создание простого контроллера на базе STM32CubeMX
	3. Считывание аналоговых сигналов с потенциометра

	4. Имитация управления осью XY
	5. Создание модели линии на реле/датчиках
	В том числе самостоятельная работа обучающихся *Необходимость и тематика определяются образовательной организацией*
Раздел 2. Разработка встраиваемых программных модулей (158 часов)	
МДК.03.02 Разработка встраиваемых программных модулей	
Тема 2.1. **Программирование на C/C++ для микроконтроллеров**	**Содержание**
	Структура embedded-программы: startup, main, loop Регистр-ориентированное программирование Компиляция, линковка, map-файлы, startup code Работа с битовыми полями и регистрами Использование CMSIS, HAL, LL библиотек
	В том числе практических и лабораторных занятий
	1. Сборка проекта в Keil / STM32CubeIDE
	2. Написание функции для настройки порта ввода-вывода
	3. Манипуляции с битами: set/clear/toggle
	4. Анализ *.map и *.hex файлов
	5. Работа с LED на уровне регистров (без HAL)
	В том числе самостоятельная работа обучающихся *Необходимость и тематика определяются образовательной организацией*
Тема 2.2. **Драйверы и абстракция железа**	**Содержание**
	Создание драйверов: концепции и интерфейсы Работа с внешними устройствами: сенсоры, актуаторы Структура абстракции: HAL vs BSP vs LL Примеры драйверов под дисплеи, датчики, модули связи Интерфейсы и инкапсуляция в драйверах
	В том числе практических и лабораторных занятий
	1. Создание драйвера для датчика температуры DS18B20
	2. Реализация обмена данными с дисплеем (SSD1306)
	3. Разработка универсального драйвера для UART
	4. Конфигурация проекта с BSP-слоем
	5. Драйвер для цифрового датчика CO2 с проверкой CRC
	В том числе самостоятельная работа обучающихся *Необходимость и тематика определяются образовательной организацией*
Тема 2.3. **Реальное время, RTOS и взаимодействие компонентов**	**Содержание**
	Проблема многозадачности, работа с прерываниями Архитектура RTOS: FreeRTOS, Zephyr, RTX Планировщики, очереди, семафоры, задачи Задержки и тайминги: busy-wait vs timer-based Потоки, race condition, защита данных
	В том числе практических и лабораторных занятий
	1. Написание двух потоков в FreeRTOS
	2. Создание очереди и передача между задачами
	3. Настройка семафора и обработка прерывания
	4. Реализация планировщика задач
	5. Тестирование системы с watchdog таймером
	В том числе самостоятельная работа обучающихся *Необходимость и тематика определяются образовательной организацией*
Тема 2.4.	**Содержание**

CI/CD и интеграция embedded-проектов	Сборка embedded-проекта в CI (GitLab CI, GitHub Actions) Unit-тесты для драйверов (Ceedling, Unity) Подключение статического анализа (Cppcheck, SonarQube) Управление версиями прошивок Архитектура гибкой доставки прошивок (OTA, bootloader)
	В том числе практических и лабораторных занятий
	1. Настройка сборки проекта в GitHub Actions
	2. Написание юнит-тестов для функции драйвера
	3. Интеграция статического анализа в pipeline
	4. Создание загрузчика прошивок через UART
	5. Работа с OTA (обновление ESP32 по Wi-Fi)
	В том числе самостоятельная работа обучающихся *Необходимость и тематика определяются образовательной организацией*
Курсовой проект (работа) (20 часов)	
Раздел 3. Тестирование встраиваемого программного обеспечения (64)	
МДК.03.03 Тестирование встраиваемого программного обеспечения	
Тема 3.1. **Верификация, тест-дизайн, юнит-тестирование**	**Содержание**
	Особенности тестирования embedded-систем Типы тестов: unit, integration, system, field Тест-дизайн для embedded: эквивалентность, границы, переходы Введение в TDD, CI, mocking окружения Юнит-тесты: Ceedling, Unity, GoogleTest
	В том числе практических и лабораторных занятий
	1. Написание модульных тестов на функцию фильтрации
	2. Генерация отчета покрытия
	3. Использование Ceedling + Fake Function Framework
	4. Подключение GoogleTest для C++
	5. Реализация теста с мок-датчиком температуры
	В том числе самостоятельная работа обучающихся *Необходимость и тематика определяются образовательной организацией*
Тема 3.2. **Интеграция, нагрузка, тесты безопасности**	**Содержание**
	Интеграционное тестирование модулей: SPI+UART, RTOS+CAN Нагрузочное тестирование: память, CPU, I/O Стресс-тесты и failover сценарии Тестирование отказоустойчивости и времени реакции Аспекты безопасности и тестирование на проникновение
	В том числе практических и лабораторных занятий
	1. Проверка устойчивости модуля к фоновому шуму (интерфейс + задачи)
	2. Измерение загрузки CPU при 1000 событий/сек
	3. Инициация намеренного сбоя и анализ логов
	4. Инъекция ошибок через UART
	5. Тест на восстановление связи после обрыва
	В том числе самостоятельная работа обучающихся *Необходимость и тематика определяются образовательной организацией*

Тема 3.3. Инструменты тестирования и CI/CD	**Содержание**
	Использование симуляторов (QEMU, Proteus) Hardware-in-the-loop (HIL), стенды и макеты Интеграция CI/CD с тестами Анализ покрытия кода, интеграция Allure Подготовка среды для регрессионного тестирования
	В том числе практических и лабораторных занятий
	1. Запуск теста прошивки в QEMU
	2. Сценарий HIL с внешним устройством
	3. Построение CI с этапом интеграционного теста
	4. Генерация Allure-отчета
	5. Настройка стенда для полевых испытаний (датчики + логгер)
	В том числе самостоятельная работа обучающихся *Необходимость и тематика определяются образовательной организацией*

Учебная практика (108 часов)

Виды работ:

1. Изучение схемы платы на STM32 и распиновка
2. Конфигурация GPIO портов на STM32
3. Создание проекта в STM32CubeIDE
4. Реализация управления LED через регистр
5. Работа с кнопкой и прерыванием
6. Измерение времени отклика на внешнее событие
7. Подключение и чтение температуры с DS18B20
8. Работа с UART: вывод в терминал
9. Передача данных по UART между двумя контроллерами
10. Конфигурация I2C и подключение датчика влажности
11. Работа с SPI-дисплеем SSD1306
12. Работа с EEPROM через I2C
13. Конфигурация таймера для ШИМ-сигнала
14. Управление яркостью светодиода с помощью PWM
15. Управление сервоприводом через STM32
16. Настройка ADC и считывание аналоговых значений
17. Преобразование аналоговых данных в температуру
18. Снятие сигналов с энкодера
19. Работа с шаговым двигателем и драйвером A4988
20. Программирование протокола Modbus RTU
21. Работа с CAN-интерфейсом (две платы)
22. Запись данных в FLASH память
23. Чтение и запись в RTC
24. Подключение микрофона и захват аудиосигнала
25. Работа с Watchdog-таймером
26. Программное устранение дребезга кнопки
27. Генерация сигнала заданной частоты
28. Реализация задержек на таймерах
29. Работа с несколькими задачами без RTOS
30. Введение в FreeRTOS и создание задачи
31. Создание очереди и взаимодействие задач
32. Ввод и вывод через UART с RTOS
33. Использование семафоров
34. RTOS: работа с приоритетами задач
35. Передача данных между задачами с таймаутами
36. Реализация простого планировщика

37. Обработка данных в прерывании и передача задаче
38. Отладка и трассировка с помощью printf
39. Использование логического анализатора
40. Симуляция проекта на Proteus
41. Подключение датчика движения HC-SR501
42. Подключение сенсора расстояния HC-SR04
43. Создание библиотеки для датчика
44. Инициализация экрана LCD 1602
45. Создание меню на экране LCD
46. Работа с энкодером как интерфейсом ввода
47. Разработка драйвера для сенсорного экрана
48. Работа с SD-картой и запись логов
49. Сохранение конфигурации в EEPROM
50. Реализация протокола передачи данных
51. Подключение Ethernet-модуля W5500
52. Работа с TCP-сервером (ESP32 + PC)
53. Загрузка прошивки по UART (bootloader)
54. Создание OTA-обновления для ESP32
55. Реализация HTTP-сервера на ESP32
56. Интеграция с MQTT брокером (Mosquitto)
57. Работа с сенсором CO2 и калибровка
58. Реализация индикатора на базе RGB-LED
59. Обработка кнопок через матрицу
60. Подключение клавиатуры по I2C
61. Работа с Bluetooth-модулем HC-05
62. Автоматизация тестов с Python и pySerial
63. Интеграция Ceedling для модульных тестов
64. Создание mock-функции для драйвера
65. Анализ покрытия кода (gcov)
66. Написание Makefile для embedded-проекта
67. Настройка GitHub Actions для сборки прошивки
68. Анализ *.map и *.elf файла
69. Разделение кода на модули с заголовками
70. Работа с линковщиком и скриптами
71. Написание скрипта обновления прошивки
72. Имитация отказа датчика и обработка ошибки

Производственная практика (144 часа)

Виды работ:

1. Разработка драйвера I2C-устройства с контролем ошибок
2. Создание системы мониторинга температуры и влажности
3. Реализация интерфейса управления реле по Modbus
4. Построение архитектуры проекта с FreeRTOS
5. Реализация очередей событий и диспетчеризации задач
6. Интеграция драйверов нескольких датчиков в единое ПО
7. Разработка системы сбора телеметрии и логирования
8. Разработка меню управления на LCD
9. Управление шаговым двигателем с дисплеем обратной связи
10. Разработка ПО для двухконтурного регулятора
11. Имплементация OTA-обновления прошивки
12. Разработка и тестирование CAN-драйвера
13. Интеграция сенсорной панели в проект
14. Организация обмена по UART с протоколом собственной разработки
15. Создание загрузчика прошивки
16. Реализация web-интерфейса на ESP32
17. Разработка коммуникационного стека (SPI/UART)
18. Поддержка сохранения логов в SD-карту
19. Подключение и отладка внешней памяти

20. Отладка нестабильной задачи в RTOS 21. Организация автоматического тестирования по pySerial 22. Настройка Pipeline CI/CD для embedded 23. Интеграция Allure-отчетов в тестовую систему 24. Анализ потребления тока в разных режимах 25. Работа с watchdog и реализация аварийной логики 26. Создание и реализация Failover-механизма 27. Подключение графического интерфейса на дисплей TFT 28. Построение FSM (конечного автомата) для управления 29. Разработка библиотеки обработки сигналов с датчиков 30. Настройка защиты от ESD и дребезга на аппаратном уровне 31. Подключение устройства к SCADA-системе 32. Разработка блока связи по CAN + логирование 33. Модуль диагностики системы в реальном времени 34. Интеграция модуля времени реального мира (RTC) 35. Автоматическое калибрование датчиков 36. Внедрение встроенного API для отладки 37. Реализация тестового режима по кнопочной комбинации 38. Разработка прошивки для сенсорной клавиатуры 39. Работа с внешним EEPROM и реализация хранения настроек 40. Интеграция BLE-модуля и тестирование связи 41. Создание мультизадачной системы управления роботом 42. Работа с промышленным интерфейсом ProfiBus 43. Настройка защиты Flash-памяти от перезаписи 44. Автоматизация тестов через CI-платформу 45. Разработка документации на прошивку и API 46. Работа с макетной платой промышленного контроллера 47. Интеграция прошивки в готовое устройство 48. Защита проекта перед инженерами предприятия
Рекомендуемая форма промежуточной аттестации – экзамен
Всего 582 часа

2.4. Курсовой работа (проект) *(для специальностей СПО, если предусмотрено)*

Выполняется комплексный курсовой проект по всему профессиональному модулю.
Примерная тематика курсовых проектов (работ)

1. Разработка микропрошивки для управления двигателем и экраном
2. Интеграция датчиков в систему мониторинга и реализация UI
3. Проектирование системы сбора телеметрии на базе STM32 + FreeRTOS
4. Разработка прошивки с OTA-обновлением и сохранением параметров
5. Система управления шаговыми двигателями с дисплеем и меню
6. Реализация CAN-интерфейса в составе модульной системы
7. Создание драйвера периферийного модуля и тестирование
8. Разработка системы мониторинга температуры и CO2 с логированием
9. Интеграция BLE-модуля с RTOS и настройка взаимодействия
10. Проектирование архитектуры и взаимодействия задач в RTOS
11. Микросервер телеметрии с web-интерфейсом на ESP32
12. Интеграция датчиков движения и создания охранной системы
13. Система управления освещением по расписанию и датчику
14. Контроллер безопасности с Fail-Safe логикой и watchdog
15. Сборка и программирование мобильного стенда (робота)
16. Подключение к SCADA-системе и реализация обмена данными
17. Создание системы записи параметров на SD-карту с RTC
18. Проектирование архитектуры CI/CD для embedded проекта

19. Разработка диспетчера задач и конфигуратора параметров
20. Интеграция промышленного интерфейса Modbus и разработка клиента

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

3.1. Материально-техническое обеспечение

Лаборатория Разработки встраиваемого программного обеспечения, оснащенная в соответствии с приложением 3 ПОП.

3.2. Учебно-методическое обеспечение

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации должен иметь печатные и/или электронные образовательные и информационные ресурсы для использования в образовательном процессе. При формировании библиотечного фонда образовательной организации выбирается не менее одного издания из перечисленных ниже печатных изданий и (или) электронных изданий в качестве основного, при этом список может быть дополнен новыми изданиями.

3.2.1. Основные печатные и/или электронные издания

1. Зубкова, Т. М. Технология разработки программного обеспечения: учебное пособие для СПО / Т. М. Зубкова. — Саратов: Профобразование, 2019. — 468 с. — ISBN 978-5-4488-0354-3. — Текст: электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROFобразование: [сайт]. — URL: https://profspo.ru/books/86208
2. Синицын, С. В. Основы разработки программного обеспечения на примере языка С : учебное пособие для СПО / С. В. Синицын, О. И. Хлытчиев. — Саратов: Профобразование, 2019. — 212 с. — ISBN 978-5-4488-0362-8. — Текст: электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROFобразование: [сайт]. — URL: https://profspo.ru/books/86201
3. Котляров, В. П. Основы тестирования программного обеспечения: учебное пособие для СПО / В. П. Котляров. — Саратов: Профобразование, 2019. — 335 с. — ISBN 978-5-4488-0364-2. — Текст: электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROFобразование: [сайт]. — URL: https://profspo.ru/books/86202

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Код ПК, ОК	Критерии оценки результата (показатели освоенности компетенций)	Формы контроля и методы оценки
ПК 3.1.	Оценка «отлично» – разработаны и оптимизированы драйверы для управления аппаратными устройствами, спроектированы интерфейсы (SPI, I2C, UART), проведена комплексная отладка и тестирование, обеспечена интеграция аппаратной и программной частей проекта; Оценка «хорошо» – разработаны базовые драйверы, спроектированы основные интерфейсы,	Контрольные работы, зачеты, квалификационные испытания, защита курсовых и дипломных проектов (работ), экзамены. Интерпретация результатов выполнения

	проведена частичная отладка, интеграция выполнена с ограничениями; Оценка «удовлетворительно» – разработаны упрощенные драйверы, интерфейсы реализованы фрагментарно, отладка и интеграция проведены поверхностно.	практических и лабораторных заданий, оценка решения ситуационных задач, оценка тестового контроля.
ПК 3.2.	Оценка «отлично» – выполнена глубокая оптимизация кода и данных, разработаны алгоритмы с учетом ограниченных ресурсов, использованы аппаратные ускорители (FPGA, DSP), проведено профилирование для выявления узких мест; Оценка «хорошо» – выполнена базовая оптимизация кода, алгоритмы разработаны с частичным учетом ресурсов, профилирование проведено ограниченно; Оценка «удовлетворительно» – выполнена частичная оптимизация, алгоритмы не учитывают ограничения ресурсов, профилирование не проводилось.	
ПК 3.3.	Оценка «отлично» – создана и настроена RTOS, реализованы многозадачность и управление задачами, разработаны драйверы и службы, обеспечена надежная работа системы; Оценка «хорошо» – настроена базовая RTOS, многозадачность реализована частично, драйверы разработаны с ограничениями; Оценка «удовлетворительно» – выполнена настройка RTOS с ограниченной функциональностью, многозадачность и драйверы реализованы фрагментарно.	
ПК 3.4.	Оценка «отлично» – разработаны и реализованы протоколы для взаимодействия компонентов, обеспечена интеграция с сетями и внешними устройствами, соблюдены требования безопасности и надежности; Оценка «хорошо» – разработаны базовые протоколы, интеграция выполнена частично, требования безопасности учтены ограниченно; Оценка «удовлетворительно» – разработаны упрощенные протоколы, интеграция и безопасность реализованы фрагментарно.	
ПК 3.5.	Оценка «отлично» – разработаны и выполнены комплексные тестовые сценарии, выявлены и устранены ошибки, проведено аппаратное и программное тестирование, использованы эмуляторы и симуляторы; Оценка «хорошо» – выполнены базовые тестовые сценарии, выявлены основные ошибки, тестирование проведено частично; Оценка «удовлетворительно» – выполнены упрощенные тестовые сценарии, ошибки	

	устранены фрагментарно, тестирование проведено поверхностно.	
ОК.01	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)	
ОК.02	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	
ОК.03	определяет актуальность нормативно-правовой документации в профессиональной деятельности; применяет современную научную профессиональную терминологию; определяет и выстраивает траектории профессионального развития и самообразования	
ОК.04	организовывает работу коллектива и команды; взаимодействует с коллегами, руководством, клиентами в ходе профессиональной деятельности	
ОК.05	излагает свои мысли и оформлять документы по профессиональной тематике на государственном языке, проявлять толерантность в рабочем коллективе	
ОК.06	описывает значимость своей специальности	
ОК.07	соблюдает нормы экологической безопасности определять направления ресурсосбережения в рамках профессиональной деятельности по специальности	
ОК.08	чередует смену деятельности; выполняет комплекс лечебной гимнастики с учетом профессиональной деятельности	
ОК.09	понимает общий смысл четко произнесенных высказываний на известные темы (профессиональные и бытовые), понимает тексты на базовые профессиональные темы участвовать в диалогах на знакомые общие и профессиональные темы; пишет простые связные сообщения на знакомые или интересующие профессиональные темы	

Приложение 1.7
к ПОП по специальности
09.02.11 Разработка и управление программным обеспечением

Примерная рабочая программа профессионального модуля

«ПМн.03 РАЗРАБОТКА БИЗНЕС-ПРИЛОЖЕНИЙ»

Для направленности: Разработка бизнес-приложений

2025 г.

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРИМЕРНОЙ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ 135

1.1. Цель и место профессионального модуля в структуре образовательной программы 135
1.2. Планируемые результаты освоения профессионального модуля 135

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ 140

2.1. Трудоемкость освоения модуля 140
2.2. Структура профессионального модуля 140
2.3. Примерное содержание профессионального модуля 141
2.4. Курсовой работа (проект) 147

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ 148

3.1. Материально-техническое обеспечение 148
3.2. Учебно-методическое обеспечение 148

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ 149

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРИМЕРНОЙ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

«ПМн.03 Разработка бизнес-приложений»

1.1. Цель и место профессионального модуля в структуре образовательной программы

Цель модуля: освоение вида деятельности «Разработка бизнес-приложений».

Профессиональный модуль включен в обязательную часть образовательной программы по направленности «Разработка бизнес-приложений».

1.2. Планируемые результаты освоения профессионального модуля

Результаты освоения профессионального модуля соотносятся с планируемыми результатами освоения образовательной программы, представленными в матрице компетенций выпускника (п. 4.3 ПОП).

В результате освоения профессионального модуля обучающийся должен[13]:

Код *ОК, ПК*	**Уметь**	**Знать**	**Владеть навыками**
ОК.01	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам	актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить; основные источники информации и ресурсы для решения задач и проблем в профессиональном и/или социальном контексте; алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях; методы работы в профессиональной и смежных сферах; структуру плана для решения задач; порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности	-
ОК.02	Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности	номенклатура информационных источников, применяемых в профессиональной деятельности; приемы структурирования информации; формат оформления результатов поиска информации, современные средства и	-

[13] *Берутся сведения, указанные по данному виду деятельности в п. 4.2.*

		устройства информатизации; порядок их применения и программное обеспечение в профессиональной деятельности в том числе с использованием цифровых средств	
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	содержание актуальной нормативно-правовой документации; современная научная и профессиональная терминология; возможные траектории профессионального развития и самообразования; основы предпринимательской деятельности; основы финансовой грамотности; правила разработки бизнес-планов; порядок выстраивания презентации; кредитные банковские продукты	-
ОК.04	Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде	психологические основы деятельности коллектива, психологические особенности личности; основы проектной деятельности	-
ОК.05	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста	особенности социального и культурного контекста; правила оформления документов и построения устных сообщений	-
ОК.06	Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных российских духовно-нравственных ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных	сущность гражданско-патриотической позиции, общечеловеческих ценностей; значимость профессиональной деятельности по специальности; стандарты антикоррупционного поведения и последствия его нарушения	-

	отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения		
ОК.07	Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях	правила экологической безопасности при ведении профессиональной деятельности; основные ресурсы, задействованные в профессиональной деятельности; пути обеспечения ресурсосбережения; принципы бережливого производства; основные направления изменения климатических условий региона	-
ОК.08	Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности	роль физической культуры в общекультурном, профессиональном и социальном развитии человека; основы здорового образа жизни; условия профессиональной деятельности и зоны риска физического здоровья для специальности; средства профилактики перенапряжения	-
ОК.09	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках	правила построения простых и сложных предложений на профессиональные темы; основные общеупотребительные глаголы (бытовая и профессиональная лексика); лексический минимум, относящийся к описанию предметов, средств и процессов профессиональной деятельности; особенности произношения; правила чтения текстов профессиональной направленности	-
ПК 3.1	− применять типовые бизнес-приложения для автоматизации бизнес-процессов; − осуществлять сбор исходных данных для проектирования бизнес-	− предметные области автоматизации и ключевых бизнес-процессов: управление продажами, планирование и организация производства, управление материальными потоками, управление кадрами,	− использования типовых бизнес-приложений для автоматизации бизнес-процессов; − сбора, анализа и обработки требований

	приложений и описания деятельности, подлежащей автоматизации; − осуществлять логическое проектирование бизнес-приложений; − осуществлять разработку и сопровождения требований и технических; − применять заданные стандарты и шаблоны для составления и оформления проектной документации; осуществлять коммуникацию с заинтересованными сторонами.	электронный документооборот, основы управленческого и регламентированного учета; − возможности типовых бизнес-приложений; − возможности программно-технической архитектуры; − возможности средств разработки бизнес-приложений, баз данных, технических средств; − методологию и технологии проектирования и использования баз данных; − методы моделирования и описания устройства и функционирования информационных систем, их частей, обеспечения и окружения; − методы функциональной декомпозиции информационных систем; − формальную логику; − основы защиты информации при построении взаимодействия систем и компонентов; основные стандарты оформления проектной документации.	заказчика; − подготовки проектной документации; эффективной коммуникации с участниками процесса проектирования бизнес-приложений.
ПК 3.2	− разрабатывать клиент-серверные, кроссплатформенные, мобильные, облачные бизнес-приложения; − отлаживать и оптимизировать структуры и код бизнес-приложений; − документировать разработку; осуществлять коммуникацию с заинтересованными сторонами.	− методологии разработки информационных систем и технологий программирования; − бизнес-ориентированные языки программирования и платформ (сред) разработки, реализующих современные подходы к автоматизации бизнес-процессов; − стандарты разработки; − принципы обеспечения качества бизнес-приложений; основные требования к документированию разработки бизнес-приложений.	− ведения разработки бизнес-приложений, включая клиент-серверные, кроссплатформенные, мобильные, облачные; − создания пользовательских интерфейсов; − работы с нормативно-справочной документацией; − документирования разработки бизнес-приложений; эффективной коммуникации с участниками процесса разработки бизнес-приложений.
ПК 3.3	− выбирать типовые бизнес-приложения в качестве основы проекта автоматизации бизнес-процессов; − определять область и объем необходимой модификации;	− функциональность типовых бизнес-приложений; − принципы обеспечения качества бизнес-приложений; − стандарты поддержки и расширения функциональности типовых бизнес-приложений; основные требования к	− модификации бизнес-приложения (типовых решений) и информационных систем, эксплуатируемых у пользователей; − работы с нормативно-справочной

	− проводить разработку дополнительного функционала; − документировать разработку и тестовые испытания; осуществлять коммуникацию с заинтересованными сторонами.	документированию разработки бизнес-приложений.	документацией; − документирования разработки бизнес-приложений; эффективной коммуникации с участниками процесса разработки бизнес-приложений.
ПК 3.4	− разрабатывать тестовые сценарии и тест-кейсы; − автоматизировать тестирование с использованием инструментов; − применять заданные требования для документирования тестовых испытаний; осуществлять коммуникации с заинтересованными сторонами.	− методы и стратегии тестирования; − инструменты для автоматизации тестирования; − принципы обеспечения качества бизнес-приложений; основные требования к документированию тестовых испытаний бизнес-приложений.	− проведения функционального и интеграционного тестирования; − документирования тестовых испытаний бизнес-приложений; эффективной коммуникации с участниками процесса тестирования бизнес-приложений.
ПК 3.5	− развертывать бизнес-приложения; − управлять правами доступа; − выбирать сервисы и программно-аппаратное обеспечение для расширения функциональности бизнес-приложений и поддержки цифровой трансформации бизнес-процессов; − применять заданные требования к документированию ввода в эксплуатацию; − применять заданные стандарты и шаблоны для составления и оформления эксплуатационной документации; − осуществлять коммуникации с заинтересованными сторонами.	− стандарты сопровождения и эксплуатации бизнес-приложений; − современные стандарты информационного взаимодействия информационных систем; − механизмы интеграции; − сервисы, расширяющие функциональность бизнес-приложений; − программно-аппаратное обеспечение, используемое в бизнес-процессах при цифровой трансформации.	− развертывания бизнес-приложения на рабочих местах пользователей; − развертывания серверной части; − интеграции бизнес-приложений с информационными системами, сервисами, программно-аппаратных обеспечением; − настройки рабочих мест и пользовательского интерфейса; − управления списком и ролями пользователей; − миграции и преобразования данных; − проведения интеграционного тестирования; − документирования ввода в эксплуатацию; − разработки эксплуатационной документации; − эффективной коммуникации с участниками процесса внедрения и интеграции с

			используемыми информационными системами.
ПК 3.6	− проверять и контролировать работоспособность бизнес-приложений; − применять заданные требования к процессам поддержки и обслуживания; − осуществления коммуникации с заинтересованными сторонами.	− возможности бизнес-приложений, автоматизирующих задачи организационного управления и бизнес-процессы; − особенности программно-технической архитектуры; − стандарты сопровождения; − возможности средств разработки, обновления и модернизации бизнес-приложений.	− сохранения, восстановления и обновления бизнес-приложения; − выполнения сохранения и резервного копирования данных; − обучения и инструктажа пользователей бизнес-приложений; − эффективной коммуникации с участниками процесса поддержки и обслуживания.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

2.1. Трудоемкость освоения модуля

Наименование составных частей модуля	**Объем в часах**	**В т.ч. в форме практ. подготовки**
Учебные занятия	310	182
Курсовая работа (проект)	20	0
Самостоятельная работа	-	-
Практика, в т.ч.:	252	252
учебная	108	108
производственная	144	144
Промежуточная аттестация	Х	
Всего	**582**	**434**

2.2. Структура профессионального модуля

Код ОК, ПК	Наименования разделов профессионального модуля	Всего, час.	В т.ч. в форме практической подготовки	Обучение по МДК, в т.ч.:	Учебные занятия	Курсовая работа (проект)	Самостоятельная работа[14]	Учебная практика	Производственная практика
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ОК.01 – ОК.09,	Раздел 1. Проектирование бизнес-приложений	**64**	**32**	**64**	64	-	х		

[14] *Самостоятельная работа в рамках образовательной программы планируется образовательной организацией.*

ПК 3.1 – ПК 3.6	Раздел 2. Разработка бизнес-приложений	**158**	**90**	**138**	138	20	x		
	Раздел 3. Интеграция и модификация бизнес-приложений	**108**	**60**	**108**	108	-	x		
	Учебная практика	**108**	**108**					**108**	
	Производственная практика	**144**	**144**						**144**
	Промежуточная аттестация	**X**							
	Всего:	**582**	**434**	**330**	**310**	**20**	**X**	**108**	**144**

2.3. Примерное содержание профессионального модуля

Наименование разделов и тем	**Примерное содержание учебного материала, практических и лабораторных занятий, курсовой проект (работа)**
Раздел 1. Проектирование бизнес-приложений (64 часа)	
МДК.03.01 Проектирование бизнес-приложений	
Тема 1.1. Введение в бизнес-процессы и практику автоматизации	**Содержание**
	Основы бизнес-процессов. - Ключевые понятия процессного подхода. - Форматы и правила описания бизнес-процессов. - Нотации моделирования бизнес-процессов. - Инструменты и средства моделирования бизнес-процессов. Введение в автоматизацию бизнес-процессов. Ключевые и поддерживающие бизнес-процессы – на примере торгового и производственного предприятия и организации, оказывающей услуги населению. Бизнес-приложения – как основной инструмент для автоматизации бизнес-процессов. - Классификация бизнес-приложений. - Требования к бизнес-приложениям. - Сравнительный обзор типовых, отраслевых и специализированных бизнес-приложений, используемых в регионе. - Варианты развертывания бизнес-приложений и особенности использования. Знакомство с примером бизнес-приложения для комплексного управления ресурсами предприятия.
	В том числе практических и лабораторных занятий
	1. Установка (подключение) комплексного бизнес-приложения. Реализации процесса продажи. Формирование отчетов.
	2. Установка (подключение) комплексного бизнес-приложения. Реализации процесса закупки. Формирование отчетов.
	3. Установка (подключение) комплексного бизнес-приложения. Реализации учетного процесса в производственной компании. Формирование отчетов.
	4. Установка (подключение) комплексного бизнес-приложения. Реализации учета в сервисной компании.
	5. Описание бизнес-процессов организации (например, колледжа, интернет-магазина, службы сервиса и проч.). Формирование отчетов.
	В том числе самостоятельная работа обучающихся *Необходимость и тематика определяются образовательной организацией*

Тема 1.2. Формирование проектного решения на автоматизацию бизнес-процессов»	**Содержание**
	Стадии и этапы создания систем автоматизации бизнес-процессов. Основные понятия управления требованиями: требования, заинтересованные стороны, виды требований (функциональные, нефункциональные). Цели и задачи управления требованиями в проекте. Важность правильного сбора и анализа требований для успешного проекта. Методы сбора требований.
	Анализ требований. Определение приоритетов требований. Декомпозиция сложных требований на подзадачи. Проверка полноты, непротиворечивости и реализуемости требований. Формализация требований (требования должны быть конкретными, измеримыми, достижимыми, релевантными и ограниченными по времени).
	Документирование требований. Стандарты документирования требований. Типовые формы представления требований: пользовательские истории, функциональные спецификации, диаграммы UML. Управление версиями требований.
	Обработка и согласование требований. Согласование требований между бизнесом и техническими специалистами. Внесение изменений в требования (управление изменениями). Разрешение конфликтов при расхождении мнений. Инструменты для работы с требованиями. Обзор популярных инструментов для управления требованиями. Функции этих инструментов: создание и редактирование требований, отслеживание статуса, связь с задачами разработки.
	Основные этапы функциональной декомпозиции. Моделирование функциональной структуры. Использование диаграмм потоков данных. Моделирование с помощью IDEF0. Методология SADT.
	В том числе практических и лабораторных занятий
	1. Проведение интервью с представителем модельной компании - для выявления требования к новому бизнес-приложению. Разработка анкеты для описания компании и потребностей в новом бизнес-приложении.
	2. Анализ документов компании для извлечения требований. Создание прототипа интерфейса бизнес-приложения на основе выявленных требований. Формулировка, приоритезация требований и разработка функциональных спецификаций. Тестирование требований и внесения изменений в требования Работа с инструментом для управления требованиями.
	3. Построения диаграмм потоков данных для конкретного кейса
	4. Методология IDEF0 для моделирования функциональной структуры для конкретного кейса
	5. Применение UML-диаграмм для моделирования конкретного кейса
	6. Интеграция функциональной модели с бизнес-процессами
	7. Комплексное применение функциональной модели для конкретного кейса
	8. Подбор типового бизнес-приложения в качестве основы проекта автоматизации.
	В том числе самостоятельная работа обучающихся *Необходимость и тематика определяются образовательной организацией*
Раздел 2. Разработка бизнес-приложений (158 часов)	
МДК.03.02 Разработка бизнес-приложений	
Тема 2.1.	**Содержание**

Основы разработки бизнес-приложений в предметно-ориентированных средах	Методологии разработки информационных систем и технологий программирования. Этапы разработки бизнес-приложения.
	Предметно-ориентированная технология разработки и язык программирования (технологическая платформа). Требования к гибкости, масштабируемости, кроссплатформенности, высокой скорости разработки, простоте кастомизируемости) Основные понятия в бизнес-разработке (толковый словарь).
	Основные объекты платформы. Программирование на встроенном языке. Базовые инструменты разработчика. Работа с управляемым интерфейсом. Работа с отладчиком. Построение отчетов. Регистры сведений и регистры накоплений. Специальный язык запросов. Стандарты разработки.
	В том числе практических и лабораторных занятий
	1. Установка среды разработки бизнес-приложений. Создание информационной базы. Загрузка информационной базы.
	2. Программирование - практика работы со стандартными алгоритмическими конструкциями, примитивными типами данных, универсальными коллекциями, объектами платформы. Принципов клиент-серверного взаимодействия, отраженных во встроенном языке программирования.
	3. Базовые инструменты разработчика - практика использования отладчика, журнала регистрации, шаблонов кода, конструкторов программного кода для стереотипных задач.
	4. Запросы и отчеты - реализация механизмов получения данных из одной и нескольких таблиц базы данных, сложных преобразований данных внутри запросов. Визуализации данных в виде таблиц и диаграмм с предоставлением возможности пользователям настраивать визуализацию под конкретные задачи. Построение печатных форм.
	5. События платформы - практика реализации обработчиков модуля сеанса (сохранение ссылки на текущего пользователя), модулей объектов (алгоритм начального заполнения, проверка корректности заполнения, дозаполнения объекта перед записью, запись сопутствующих данных) и менеджеров (переопределение представления объекта, алгоритмы выбора формы), событий элементов формы (При создании, при изменении значений в полях).
	6. Управляемый интерфейс - практика реализации задач по взаимодействию с пользователем. Вопросы, предупреждения, сообщения, оповещения. Контроль ввода данных пользователем. Автоматическое дозаполнение данных (цена после выбора номенклатры, расчет суммы строки табличной части документа). Реализация форм подбора и выбора. Передача большого объема данных между формами. Работа с файлами и картинками.
	В том числе самостоятельная работа обучающихся *Необходимость и тематика определяются образовательной организацией*
Тема 2.2. Разработка мобильных и облачных бизнес-приложений	**Содержание**
	Разработка мобильных бизнес-приложений. Адаптация бизнес-приложения под мобильного клиента. Отладка приложений с помощью эмулятора. Сборка приложения. Установка и конфигурирование веб-сервера. Публикация конфигурация на веб-сервере.
	В том числе практических и лабораторных занятий
	1. Разработка мобильного бизнес-приложения (по выбору из примеров модельных организаций различный направлений деятельности)

	2. Публикация бизнес-приложения на веб-сервере с учетом особенности разработки под веб-клиент и мобильный клиент в части доступа к файловой системе, оборудованию и ограничений интерфейса.
	В том числе самостоятельная работа обучающихся *Необходимость и тематика определяются образовательной организацией*
Курсовой проект (работа) (20 часов)	
Раздел 3. Интеграция и модификация бизнес-приложений (108 часов)	
МДК.03.03 Интеграция и модификация бизнес-приложений	
Тема 3.1. **Интеграция с информационными системами (сервисами)**	**Содержание**
	Работа с протоколом http. Чтение API, подключение к внешним API, создание и документирование API.
	Работа с реляционными внешними источниками данных. Редактирование структуры внешнего источника данных. Работа с функциями внешнего источника данных. Управление внешними источниками данных.
	Обмен данными. Планы обмена. Распределенные информационные базы. Универсальный механизм обмена данными. Использование транзакций при организации обмена. Методика включения в сообщение обмена дополнительной информации.
	Внешние компоненты. Подключение внешней компоненты. Файловое взаимодействие.
	Современные стандарты информационного взаимодействия информационных систем.
	Сервисы и программно-аппаратное обеспечение для расширения функциональности бизнес-приложений и поддержки цифровой трансформации бизнес-процессов.
	Механизмы интеграции. Методы интеграции различных систем и сервисов.
	Документирование интеграционных решений (описание интерфейсов, примеры использования и т.д.).
	В том числе практических и лабораторных занятий
	1. Загрузка и выгрузка файлов в различных форматах.
	2. Работа с протоколом http. Чтение API, подключение к внешним API, создание и документирование API.
	3. Протокол ftp. Архивирование и распаковку. Работу с потоками.
	4. Работа с файловыми системами различных ОС.
	5. Работа с реляционными внешними источниками данных
	6. Прикладное использование данных из внешних источников
	7. Применение библиотеки стандартных подсистем (ОбменДанными)
	8. Организация одностороннего обмена
	9. Реализация автоматического обмена данными
	10.Использование планов обмена при модификации бизнес-приложения
	11.Импорт данных из внешних источников
	12.Разработка программного интерфейса для взаимодействия по протоколам HTTP и SOAP.
	13. Подключение к другим бизнес-приложениям
	14.Подключение бизнес-приложения к сторонним сервисам (почтовые сервисы, телефония, социальные сети)
	10. Интеграция бизнес-приложений с внешними сервисами
	11. Интеграция бизнес-приложений с системами мониторинга и аналитики
	12. Интеграция бизнес-приложения с мобильными приложениями

	13. Решение практического кейса для автоматизации бизнес-процесса с использованием интеграции
	14. Изучение инструментов для миграции данных
	15. Преобразования данных при миграции
	16. Работа с ошибками и проблемами при миграции
	17. Оптимизация процессов миграции
	18. Тестирование интеграционных процессов и устранение возникающих ошибок
	20. Разработка документации для созданных интеграционных решений
	В том числе самостоятельная работа обучающихся *Необходимость и тематика определяются образовательной организацией*
Тема 3.2. **Внедрение и сопровождение бизнес-приложений**	**Содержание**
	Основные этапы внедрения и сопровождения бизнес-приложений. Разработка матрицы требований к функционалу по ключевым процессам предприятия. Пошаговое планирование и представление плана внедрения и сопровождения бизнес-приложений.
	Стандарты внедрения и сопровождения бизнес-приложений. Стандарты и технологии управления проектами внедрений сложных бизнес-систем.
	В том числе практических и лабораторных занятий
	1. Развертывание бизнес-приложения на рабочих местах пользователей
	2. Установка и настройка серверов бизнес-приложения
	3. Настройка рабочих мест и пользовательского интерфейса
	4. Администрирования пользователей и прав доступа
	5. Резервное копирование и восстановление данных. Обновление бизнес-приложения до актуальной версии
	6. Разработка мини-проекта по внедрению бизнес-приложения в условную компанию
	В том числе самостоятельная работа обучающихся *Необходимость и тематика определяются образовательной организацией*
Тема 3.3. **Адаптация бизнес-приложений (типовых решений) с сохранением поддержки**	Анализ требований к модификации бизнес-приложений. Изучение бизнес-процессов компании. Определение потребностей пользователей. Анализ существующих функций системы. Выявление функциональных разрывов между бизнес-практикой и возможностями бизнес-приложения.
	Планирование изменений. Разработка технического задания. Оценка трудоемкости и сроков выполнения работ. Выбор методов и инструментов для реализации изменений. Основные требования к документированию модификации бизнес-приложений
	Библиотеки стандартных подсистем и стандарты работы с ними: печать, варианты отчетов, работа с файлами, длительные операции, контактная информация, структура подчиненности и прочие.
	Стандарты поддержки и расширения функциональности типовых бизнес-приложений. Особенности расширения функционала бизнес-приложения в среде разработки. Подходы к выполнению модификаций (отраслевые практики). Механизмы поддержки технологической платформы. Применение расширенной функциональности при централизованных обновлениях типового бизнес-приложении.
	Модификация форм для расширения функциональности типовых бизнес-приложений.

	Модификация табличных документов для расширения функциональности типовых бизнес-приложений.
	Модификация модулей для расширения функциональности типовых бизнес-приложений.
	Модификация интерфейса для расширения функциональности типовых бизнес-приложений.
	Модификация прав доступа для расширения функциональности типовых бизнес-приложений.
	Расширение данных для расширения функциональности типовых бизнес-приложений.
	Использование нескольких модификаций. Командная работа над модификацией бизнес-приложения.
	В том числе практических и лабораторных занятий
	1. Проведение анализа бизнес-приложения на предмет реализации задачи пользователя. Планирование задач для необходимой модификации.
	1. Моделирование изменений в системе. Создание новой структуры данных. Изменение логики обработки информации. Добавление новых объектов в бизнес-приложение.
	2. Модификация форм бизнес-приложения (типового решения) под специфические требования компании. Тестирование разработанного функционала. Отладка кода и исправление ошибок.
	3. Модификация табличных документов бизнес-приложения (типового решения) под специфические требования компании. Тестирование разработанного функционала. Отладка кода и исправление ошибок.
	4. Создание собственных табличных документов бизнес-приложения (типового решения) под специфические требования компании. Тестирование разработанного функционала. Отладка кода и исправление ошибок.
	5. Модификация модулей бизнес-приложения (типового решения) под специфические требования компании. Тестирование разработанного функционала. Отладка кода и исправление ошибок.
	6. Модификация интерфейса бизнес-приложения (типового решения) под специфические требования компании. Тестирование разработанного функционала. Отладка кода и исправление ошибок.
	7. Модификация прав доступа бизнес-приложения (типового решения) под специфические требования компании. Тестирование разработанного функционала. Отладка кода и исправление ошибок.
	8. Расширение данных бизнес-приложения (типового решения) под специфические требования компании. Тестирование разработанного функционала. Отладка кода и исправление ошибок.
	9. Реализация нескольких модификаций. Командная работа над модификацией бизнес-приложения. Тестирование разработанного функционала. Отладка кода и исправление ошибок.
	10. Разработка кастомизированных отчетов под потребности бизнеса.
	11. Оптимизации запросов к базе данных и алгоритмов обработки информации
	12. Рефакторинга существующего кода для повышения его качества и эффективности.
	13. Создание дополнительных отчетов и аналитических инструментов под специфические требования компании. Тестирование разработанного функционала. Отладка кода и исправление ошибок.
	14. Модификация бизнес-приложений (типовых решений) по

	представленному кейсу
	15. Документирование изменений. Описание внесенных изменений. Составление инструкций для пользователей. Обновление технической документации.
	В том числе самостоятельная работа обучающихся *Необходимость и тематика определяются образовательной организацией*
Учебная практика (108 часов) **Виды работ:** 1. Подготовка формального описания бизнес-процессов объекта автоматизации 2. Выбор типового бизнес-приложения для автоматизации бизнес-процессов 3. Проектирование интерфейсов и взаимодействия между компонентами. 4. Разработка и модификация бизнес-приложений 5. Проведение функционального тестирования бизнес-приложения 6. Исследование возможностей интеграции с другими системами 7. Проектирование и реализация интерфейсов обмена данными 8. Тестирование интеграционных решений	
Производственная практика (144 часа) **Виды работ:** 1. Обследование бизнес-процессов организации – объекта автоматизации 2. Выявление требований и разработка технического задания на автоматизацию бизнес-процессов организации 3. Разработка бизнес-приложения в соответствии с техническим заданием 4. Модификация бизнес-приложения 5. Внедрение бизнес-приложения 6. Сопровождение бизнес-приложения 7. Интеграция бизнес-приложения с информационными системами (сервисами) организации	
Рекомендуемая форма промежуточной аттестации – экзамен	
Всего 582 часа	

2.4. Курсовой работа (проект)

Выполняется комплексный курсовой проект по всему профессиональному модулю.

Примерная тематика курсовых проектов (работ):

1. Разработка CRM-системы для малого бизнеса
2. Модификация системы управления складскими запасами для розничной сети
3. Создание модуля для управления проектами с интеграцией с корпоративной системой учета времени
4. Разработка мобильного приложения для управления поставками и логистикой
5. Интеграция облачных решений в бизнес-приложение
6. Модификация бизнес-приложения (типового решения) под специфические потребности производственной компании
7. Интеграция инструментов аналитики для оценки эффективности маркетинга в ресторане
8. Разработка чат-бота для автоматизации ответов на часто задаваемые вопросы
9. Модификация системы учета рабочего времени для удаленных сотрудников.
10. Интеграция решений по кибербезопасности в бизнес-приложение (типовое решение)
11. Создание системы обратной связи от клиентов с учетом их мнений и предложений.
12. Интеграция инструментов для управления социальными сетями в маркетинговую стратегию.
13. Разработка платформы для онлайн-обучения и управления курсами

14. Модификация типового решения для управления логистикой и цепочками поставок.
15. Создание системы учета и анализа продаж для интернет-магазина.
16. Интеграция AI-решений для прогнозирования продаж и анализа рынка.
17. Создание системы лояльности для клиентов на базе существующей CRM.
18. Модификация типового решения для управления качеством продукции на предприятиях.

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

3.1. Материально-техническое обеспечение

Лаборатория «Разработки бизнес-приложений», оснащенная в соответствии с приложением 3 ПОП.

Оснащенные базы практики (мастерские), оснащенные в соответствии с приложением 3 ПОП.

3.2. Учебно-методическое обеспечение

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации должен иметь печатные и/или электронные образовательные и информационные ресурсы для использования в образовательном процессе. При формировании библиотечного фонда образовательной организации выбирается не менее одного издания из перечисленных ниже печатных изданий и (или) электронных изданий в качестве основного, при этом список может быть дополнен новыми изданиями.

3.2.1. Основные печатные и/или электронные издания

1. Бандуля И.В., Павлов Ю.В. Реальная автоматизация малого бизнеса. «1С:Управление нашей фирмой» и «1С:Розница».
2. Радченко М.Г. Е. Ю. Хрусталева 1С:Предприятие 8.3. Практическое пособие разработчика. Примеры и типовые приемы.
3. Ковалев С.М., Ковалев В.М. Настольная книга аналитика. Практическое руководство по проектированию бизнес-процессов и организационной структуры.
4. Хрусталева Е. Ю. Технологии интеграции 1С:Предприятия 8.3.
5. Хрусталева Е. Ю. Знакомство с разработкой мобильных приложений на платформе «1С:Предприятие 8».
6. Хрусталева Е. Ю. 1С:Аналитика. BI-система в «1С:Предприятии 8».
7. Хрусталева Е. Ю. Расширения конфигураций. Адаптация прикладных решений с сохранением поддержки в облаках и на земле. Разработка в системе «1С:Предприятие 8.3».
8. Чистов П. А. Мальгинова А.А. Сборник лабораторных работ для студентов учебных заведений, изучающих программирование в системе 1С:Предприятие
9. Чистов П. А. Сборник задач по разработке на платформе 1С:Предприятие (1С:Enterprise)

3.2.2. Дополнительные источники

1. Информационная система ИТС https://its.1c.ru

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Код ПК, ОК	Критерии оценки результата (показатели освоенности компетенций)	Формы контроля и методы оценки
ОК.01	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)	Контрольные работы, зачеты, квалификационные испытания, защита курсовых и дипломных проектов (работ), учебная и производственная практики, экзамены. Интерпретация результатов выполнения практических и лабораторных заданий, оценка решения ситуационных задач, оценка тестового контроля, результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе учебной и производственной практики.
ОК.02	определяет задачи для поиска информации; определяет необходимые источники информации; планирует процесс поиска; структурирует получаемую информацию; выделяет наиболее значимое в перечне информации; оценивает практическую значимость результатов поиска; оформляет результаты поиска	
ОК.03	определяет актуальность нормативно-правовой документации в профессиональной деятельности; применяет современную научную профессиональную терминологию; определяет и выстраивает траектории профессионального развития и самообразования	
ОК.04	организовывает работу коллектива и команды; взаимодействует с коллегами, руководством, клиентами в ходе профессиональной деятельности	
ОК.05	излагает свои мысли и оформлять документы по профессиональной тематике на государственном языке, проявлять толерантность в рабочем коллективе	
ОК.06	описывает значимость своей специальности	
ОК.07	соблюдает нормы экологической безопасности определять направления ресурсосбережения в рамках профессиональной деятельности по специальности	
ОК.08	чередует смену деятельности; выполняет комплекс учебной гимнастики с учетом профессиональной деятельности	
ОК.09	понимает общий смысл четко произнесенных высказываний на известные темы (профессиональные и бытовые), понимает тексты на базовые профессиональные темы участвовать в диалогах на знакомые общие и профессиональные темы; пишет простые связные сообщения на знакомые или интересующие профессиональные темы	

ПК 3.1	использует типовые бизнес-приложения для автоматизации бизнес-процессов; проводит сбор, анализ и обработку требований к бизнес-приложению от бизнеса и технических специалистов; создает проектную документацию; документирует разработку бизнес-приложений	
ПК 3.2	разрабатывает бизнес-приложения, включая клиент-серверные, кроссплатформенные, мобильные, облачные; создает и настраивает пользовательские интерфейсы, отвечающих специфике бизнеса; тестирует результаты разработки бизнес-приложения	
ПК 3.3	модифицирует бизнес-приложения (типовых решений) и информационных систем, эксплуатируемых у пользователей; документирует модификации бизнес-приложений; оптимизирует запросы к базе данных и алгоритмы обработки информации; проводит рефакторинг существующего кода для повышения его качества и эффективности	
ПК 3.4	разворачивает бизнес-приложения на рабочих местах пользователей; устанавливает и настраивает сервера бизнес-приложения; интегрирует бизнес-приложения с информационными системами, сервисами, программно-аппаратных обеспечением; настраивает рабочие места и пользовательский интерфейс; администрирует пользователей и права доступа; проводит миграцию и преобразование данных; тестирует интеграционные процессы и устраняет возникающие ошибки	
ПК 3.5	интегрирует информационную систему с существующими системами заказчика; проектирует и реализует интерфейсы и API для обмена данными; выполняет тестирование, отладку и документирование интеграции с учётом форматов данных и требований заказчика	
ПК 3.6	осуществляет модульное и интеграционное тестирование: разрабатывает и документирует тестовые случаи; применяет техники тест-дизайна и автоматизации; создает и выполняет автотесты, включая проверки информационной безопасности; анализирует полноту и результаты тестирования в соответствии со стандартами качества	

Приложение 1.8
к ПОП по специальности
09.02.11 Разработка и управление программным обеспечением

Примерная рабочая программа профессионального модуля

«ПМн.03 КОНФИГУРИРОВАНИЕ, УПРАВЛЕНИЕ, И МОНИТОРИНГ ИТ-ИНФРАСТРУКТУРЫ»

Для направленности: Разработка и эксплуатация программного обеспечения ИТ-инфраструктуры

2025 г.

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРИМЕРНОЙ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ 153

1.1. Цель и место профессионального модуля в структуре образовательной программы 153
1.2. Планируемые результаты освоения профессионального модуля 153

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ 160

2.1. Трудоемкость освоения модуля 160
2.2. Структура профессионального модуля 161
2.3. Примерное содержание профессионального модуля 161
2.4. Курсовой работа (проект) *(для специальностей СПО, если предусмотрено)* 167

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ 167

3.1. Материально-техническое обеспечение 167
3.2. Учебно-методическое обеспечение 167

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ 168

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРИМЕРНОЙ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

«ПМн.03 Конфигурирование, управление, и мониторинг ИТ-инфраструктуры»

1.1. Цель и место профессионального модуля в структуре образовательной программы

Цель модуля: освоение вида деятельности «Конфигурирование, управление и мониторинг ИТ-инфраструктуры».

Профессиональный модуль включен в обязательную часть образовательной программы по направленности «Разработка и эксплуатация программного обеспечения ИТ-инфраструктуры».

1.2. Планируемые результаты освоения профессионального модуля

Результаты освоения профессионального модуля соотносятся с планируемыми результатами освоения образовательной программы, представленными в матрице компетенций выпускника (п. 4.3 ПОП).

В результате освоения профессионального модуля обучающийся должен[15]:

Код *ОК, ПК*	**Уметь**	**Знать**	**Владеть навыками**
ОК.01	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам	актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить; основные источники информации и ресурсы для решения задач и проблем в профессиональном и/или социальном контексте; алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях; методы работы в профессиональной и смежных сферах; структуру плана для решения задач; порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности	-
ОК.02	Использовать современные средства поиска, анализа и	номенклатура информационных источников,	-

[15] *Берутся сведения, указанные по данному виду деятельности в п. 4.2.*

	интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности	применяемых в профессиональной деятельности; приемы структурирования информации; формат оформления результатов поиска информации, современные средства и устройства информатизации; порядок их применения и программное обеспечение в профессиональной деятельности в том числе с использованием цифровых средств	
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	содержание актуальной нормативно-правовой документации; современная научная и профессиональная терминология; возможные траектории профессионального развития и самообразования; основы предпринимательской деятельности; основы финансовой грамотности; правила разработки бизнес-планов; порядок выстраивания презентации; кредитные банковские продукты	-
ОК.04	Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде	психологические основы деятельности коллектива, психологические особенности личности; основы проектной деятельности	-
ОК.05	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста	особенности социального и культурного контекста; правила оформления документов и построения устных сообщений	-

ОК.06	Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных российских духовно-нравственных ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения	сущность гражданско-патриотической позиции, общечеловеческих ценностей; значимость профессиональной деятельности по специальности; стандарты антикоррупционного поведения и последствия его нарушения	-
ОК.07	Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях	правила экологической безопасности при ведении профессиональной деятельности; основные ресурсы, задействованные в профессиональной деятельности; пути обеспечения ресурсосбережения; принципы бережливого производства; основные направления изменения климатических условий региона	-
ОК.08	Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности	роль физической культуры в общекультурном, профессиональном и социальном развитии человека; основы здорового образа жизни; условия профессиональной деятельности и зоны риска физического здоровья для специальности; средства профилактики перенапряжения	-
ОК.09	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках	правила построения простых и сложных предложений на профессиональные темы; основные	-

		общеупотребительные глаголы (бытовая и профессиональная лексика); лексический минимум, относящийся к описанию предметов, средств и процессов профессиональной деятельности; особенности произношения; правила чтения текстов профессиональной направленности	
ПК 3.1.	− разрабатывать и настраивать пайплайны для непрерывной интеграции и непрерывной доставки; − создавать скрипты автоматизации для тестирования и развертывания приложений; − управлять и мониторить автоматизированными процессами; − способность разрабатывать и настраивать CI/CD пайплайны с использованием различных инструментов и технологий, таких как Jenkins, GitLab CI, Travis CI и другие; − умение настраивать системы контроля версий для эффективной работы над проектами в команде; знание методологий разработки программного обеспечения, таких как Agile и DevOps, и умение применять их в практике.	− принципы и практики непрерывной интеграции и непрерывной доставки; − основы инструментов автоматизации и их интеграции; − различные инструменты и технологии для автоматизации CI/CD процессов, таких как Jenkins, GitLab CI, Travis CI, Docker, Kubernetes и другие; − принципы Continuous Integration и Continuous Deployment и умение применять их для повышения эффективности и качества разработки веб-приложений; − основные принципы и практики тестирования программного обеспечения, включая юнит-тестирование, функциональное тестирование и автоматизированное тестирование; принципы работы с системами контроля версий, таких как Git, и умение применять их для организации коллаборации и версионирования кода.	− создания и настройки сборочных и развертывающих пайплайнов (pipelines); − автоматизации тестирования, сборки и доставки приложений; − использования инструментов для автоматизации CI/CD (например, Jenkins, WoodPecker CI, Travis CI, GitLab CI/CD); − использования контейнеров (например, Docker) для изоляции этапов выполнения pipelines; − разработки и настройки CI/CD пайплайнов для автоматической сборки, тестирования и развертывания веб-приложений; − использования инструментов для автоматического тестирования кода; − разработки и настройки систем контроля версий, таких как Git, для управления исходным кодом и версионирования приложений; − настройки инфраструктуры для

			развертывания веб-приложений, включая сервера приложений, базы данных и другие необходимые компоненты; написания автоматических тестов для проверки работоспособности и качества кода веб-приложений
ПК 3.2.	− создавать и изменять конфигурацию инфраструктуры через код; − управлять и обновлять инфраструктуру автоматически; − обеспечивать согласованность и надежность инфраструктуры; − способность разрабатывать и настраивать конфигурационные файлы для различных компонентов веб-приложений; − автоматизировать процессы развертывания и конфигурации инфраструктуры с использованием инструментов управления конфигурацией; умение использовать системы контроля версий для управления и версионирования конфигурационных файлов и инфраструктуры	− принципы IaC и методологии DevOps; − основы инструментов для управления конфигурациями и их сравнение знание различных инструментов и технологий для управления конфигурацией и развертывания инфраструктуры; − основные принципы и практики управления конфигурацией и инфраструктурой; различные компоненты инфраструктуры веб-приложений и их конфигурации, таких как серверы приложений, базы данных, кэши и другие.	− настройки и управления конфигурацией инфраструктуры через код (Infrastructure as Code - IaC); − использования инструментов для автоматизации конфигурации (например, Terraform, Ansible, Puppet); − создания и поддержания сценариев управления конфигурациями; − разработки и настройки конфигурационных файлов для различных компонентов веб-приложений, таких как серверы приложений, базы данных и другие сервисы; − автоматизации процесса развертывания и конфигурации инфраструктуры с использованием инструментов, таких как Ansible, Terraform, Puppet или Chef; управления версиями конфигурационных файлов и инфраструктуры с использованием систем контроля версий, таких как Git.

ПК 3.3.	− устанавливать и настраивать системы мониторинга и логирования; − мониторить и анализировать работу приложений и инфраструктуры; − отлавливать и реагировать на проблемы и события; − способность настроить системы мониторинга для сбора метрик о работе веб-приложений; − анализировать собранные метрики и логи для выявления проблем и оптимизации производительности веб-приложений; умение настраивать системы логирования для сбора и анализа логов приложений и инфраструктуры.	− принципы и методологии мониторинга и логирования; − технологии сбора, хранения и анализа логов; − различные инструменты и технологии для мониторинга и логирования веб-приложений; − основные метрики и показатели производительности веб-приложений и способы их сбора и анализа; методы оптимизации и улучшения производительности веб-приложений на основе анализа собранных метрик и логов.	− установки и настройки системы мониторинга и логирования; − мониторинга и анализа работы приложений и инфраструктуры; − отлова и реагирования на проблемы и события; − настройки систем мониторинга для сбора метрик о работе веб-приложений, таких как использование ресурсов, время отклика и количество запросов; − настройки систем логирования для сбора и анализа логов приложений и инфраструктуры; анализа собранных метрик и логов для выявления проблем и оптимизации производительности веб-приложений.
ПК 3.4.	− оптимизировать процессы разработки, тестирования и развертывания; − идентифицировать и устранять узкие места и проблемы процессов; − внедрять изменения и следить за их эффективностью; − способность идентифицировать проблемы и узкие места в процессах разработки и развертывания веб-приложений; − оптимизировать и улучшать процессы разработки и развертывания веб-приложений; умение автоматизировать рутинные задачи и	− принципы DevOps-культуры и практики непрерывного улучшения; − методологию и фреймворки для управления изменениями; − различные методологии и практики улучшения процессов разработки; − основные принципы и инструменты для автоматизации процессов разработки и развертывания веб-приложений; знание основных принципов и методов оптимизации процессов разработки и развертывания веб-приложений.	− анализа и оптимизации процессов разработки и развертывания; − внедрения итераций и улучшений в DevOps-процессы; − управления изменениями и версионирования кода и инфраструктуры; − идентификации узких мест и проблем в процессах разработки, сборки, тестирования и развертывания веб-приложений; − внедрения улучшений и оптимизаций в процессы разработки и развертывания веб-приложений; автоматизации рутинных задач и процессов с

	процессы с использованием инструментов и технологий.		использованием инструментов и технологий, таких как скрипты, CI/CD пайплайны и другие.
ПК 3.5.	− создавать и поддерживать процессы сборки и развертывания приложений; − обеспечивать безопасность и надежность развертывания приложений; − управлять версиями и выпусками приложений; − настраивать и управлять процессом сборки и доставки приложений на различные среды; − автоматизировать процессы сборки и доставки приложений с использованием инструментов CI/CD; разрабатывать скрипты и конфигурационные файлы для автоматической сборки и доставки приложений.	− основы систем сборки и доставки; − принципы непрерывной поставки (Continuous Delivery) и развертывания (Continuous Deployment); − различные инструменты и технологии для сборки и доставки приложений, таких как Jenkins, GitLab CI/CD, Travis CI и другие; − основные принципы и практики CI/CD для эффективной сборки и доставки приложений; различные среды развертывания приложений, такие как тестовая, предпродакшн и продакшн, и особенностей их конфигурации и настройки.	− создания и настройки систем сборки приложений (например, Jenkins, Travis CI); − автоматизации развертывания приложений в различных окружениях; − управления версиями и релизами приложений; − настройки и управления процессом сборки и доставки приложений на различные среды, такие как тестовая, предпродакшн и продакшн; − автоматизации процесса сборки и доставки приложений с использованием инструментов; разработки скриптов и конфигурационных файлов для автоматической сборки и доставки приложений.
ПК 3.6.	− эффективно использовать системы контроля версий для управления кодом; − работать с ветками и выполнять слияния кода; − разрешать конфликты и отслеживать историю изменений; − эффективно использовать системы контроля версий для управления и отслеживания изменений в коде приложений; − работать с Git, включая создание веток, слияние изменений и разрешение конфликтов;	− основы Git и других систем контроля версий; − методологию ветвления и модели разработки с использованием Git; − основные принципы работы с системами контроля версий, таких как Git; − различные ветви разработки и стратегий слияния изменений в Git; инструменты и практики для эффективной работы с Git, таких как GitHub, GitLab и Bitbucket.	− использования систем контроля версий (например, Git); − работы с репозиториями кода и ветками разработки; − разрешения конфликтов и объединения кода; − использования систем контроля версий, таких как Git, для управления и отслеживания изменений в коде приложений; − разработки и поддержки процессов работы с Git, включая создание веток, слияние изменений и управление

	настраивать инфраструктуру для хранения и управления кодом приложений с использованием репозиториев Git.		конфликтами; настройка инфраструктуры для хранения и управления кодом приложений с использованием репозиториев Git.
ПК 3.7.	− обеспечивать безопасность во всех этапах DevOps-процесса; − выявлять и устранять уязвимости и потенциальные угрозы; − реагировать на инциденты и проводить расследования; − анализировать уязвимости и риски в ИТ-инфраструктуре и веб-приложениях; − разрабатывать и реализовывать меры безопасности для защиты ИТ-инфраструктуры и веб-приложений; мониторить и обнаруживать инциденты безопасности, а также реагировать на них	− основы безопасности приложений и инфраструктуры; − методы анализа на уязвимости и мониторинга безопасности; − основные принципы и методы обеспечения безопасности ИТ-инфраструктуры и веб-приложений; − различные уязвимости и угрозы безопасности, а также способы их предотвращения и обнаружения; инструменты и технологии для обеспечения безопасности ИТ-инфраструктуры и веб-приложений, таких как брандмауэры, системы обнаружения вторжений и антивирусные программы.	− внедрения и настройки мер безопасности в DevOps-процессы; − аудита и сканирования на уязвимости кода и инфраструктуры; − мониторинга и реагирования на инциденты безопасности; − анализ уязвимостей и рисков в ИТ-инфраструктуре и веб-приложениях; − разработки и реализации мер безопасности для защиты ИТ-инфраструктуры и веб-приложений от угроз; мониторинг и обнаружение инцидентов безопасности, а также реагирование на них.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

2.1. Трудоемкость освоения модуля

Наименование составных частей модуля	**Объем в часах**	**В т.ч. в форме практ. подготовки**
Учебные занятия	310	182
Курсовая работа (проект)	20	0
Самостоятельная работа	-	-
Практика, в т.ч.:	252	252
учебная	108	108
производственная	144	144
Промежуточная аттестация	X	
Всего	**582**	**434**

2.2. Структура профессионального модуля

Код ОК, ПК	Наименования разделов профессионального модуля	Всего, час.	В т.ч. в форме практической подготовки	Обучение по МДК, в т.ч.:	Учебные занятия	Курсовая работа (проект)	Самостоятельная работа[16]	Учебная практика	Производственная практика
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ОК.01 – ОК.09, ПК 3.1 – ПК 3.7	Раздел 1. Конфигурирование ИТ-инфраструктуры	**108**	**60**	**108**	108	-	х		
	Раздел 2. Управление ИТ-инфраструктурой	**158**	**90**	**158**	138	20	х		
	Раздел 3. Технологии безопасности ИТ-инфраструктуры	**64**	**32**	**64**	64	-	х		
	Учебная практика	**108**	**108**					**108**	
	Производственная практика	**144**	**144**						**144**
	Промежуточная аттестация	**Х**							
	Всего:	**582**	**434**	**330**	**310**	**20**	**Х**	**108**	**144**

2.3. Примерное содержание профессионального модуля

Наименование разделов и тем	**Примерное содержание учебного материала, практических и лабораторных занятий,** *курсовой проект (работа)*
Раздел 1. Конфигурирование ИТ-инфраструктуры (108 часов)	
МДК.03.01 Конфигурирование ИТ-инфраструктуры	
Тема 1.1. Linux и конфигурирование ОС	**Содержание**
	Введение в системное администрирование: роли, задачи, DevOps-роль. Установка, структура и управление Linux-дистрибутивами: Ubuntu, CentOS, RHEL Bash и работа в shell: команды, скрипты, пайпы Работа с файловой системой, правами, sudo, cron Настройка сетевых интерфейсов, IP, DNS, firewall (iptables, ufw) Пользователи, группы, ACL и политика безопасности
	В том числе практических и лабораторных занятий
	1. Установка Ubuntu Server в виртуальной машине
	2. Написание bash-скрипта резервного копирования
	3. Настройка сетевого интерфейса, IP, маршрутизации
	4. Работа с cron: задачи по расписанию
	5. Написание скрипта с аргументами и логами
	6. Настройка iptables и fail2ban
	В том числе самостоятельная работа обучающихся

[16] *Самостоятельная работа в рамках обр5.азовательной программы планируется образовательной организацией.*

	Необходимость и тематика определяются образовательной организацией
Тема 1.2. Git, CI/CD, Docker, Jenkins	**Содержание**
	Система контроля версий Git: ветки, слияния, конфликты CI/CD: понятия, этапы, практики Jenkins: архитектура, pipeline, плагины Docker: образы, контейнеры, Dockerfile Docker Compose, volumes, сети, деплой микросервисов Работа с Docker Hub и GitHub Container Registry
	В том числе практических и лабораторных занятий
	1. Работа с Git: clone, pull, merge, rebase, revert
	2. Написание Jenkinsfile: build → test → deploy
	3. Сборка docker-образа из Dockerfile
	4. Работа с docker-compose: Nginx + Flask + PostgreSQL
	5. Push образа на Docker Hub
	6. Разворачивание CI/CD в Jenkins с автосборкой на push
	В том числе самостоятельная работа обучающихся *Необходимость и тематика определяются образовательной организацией*
Тема 1.3. Облачные решения и автоматизация	**Содержание**
	Облачные платформы: AWS, Azure, GCP — сравнение Настройка EC2, S3, IAM в AWS, ввод в Terraform Ansible: инвентори, плейбуки, роли Terraform: провайдеры, переменные, шаблоны Инфраструктура как код: подходы и сценарии IaC vs ручное конфигурирование
	В том числе практических и лабораторных занятий
	1. Разворачивание EC2 с настройкой Nginx
	2. Создание S3-бакета и загрузка файла через CLI
	3. Плейбук Ansible для установки Apache
	4. Проект Terraform для деплоя 2-х серверов
	5. Автодеплой в облако из GitLab CI
	6. Настройка nginx + letsencrypt в облаке
	В том числе самостоятельная работа обучающихся *Необходимость и тематика определяются образовательной организацией*
Раздел 2. Управление ИТ-инфраструктурой (158 часов)	
МДК.03.02 Управление ИТ-инфраструктурой	
Тема 2.1. Мониторинг и логирование	**Содержание**
	Цели и методы мониторинга: метрики, алерты, SLA Prometheus + Grafana: сбор и визуализация метрик Zabbix: настройка узлов, шаблоны, триггеры Логирование: ELK stack (Elasticsearch, Logstash, Kibana) Fluentd, Filebeat, journald и интеграции DevOps-инциденты: выявление, анализ, postmortem
	В том числе практических и лабораторных занятий
	1. Настройка Prometheus-сервера и Node Exporter
	2. Построение графиков нагрузки в Grafana
	3. Мониторинг nginx в Zabbix
	4. Отправка логов через Filebeat → Elasticsearch
	5. Построение дашборда в Kibana

	6. Настройка алертов по CPU и диску
	В том числе самостоятельная работа обучающихся *Необходимость и тематика определяются образовательной организацией*
Тема 2.2. **Kubernetes, оркестрация, управление**	**Содержание**
	Архитектура Kubernetes: поды, сервисы, deployments Helm, ingress, volumes, secrets Работа с Minikube и kubectl CI/CD с ArgoCD и GitOps Настройка масштабирования и rolling updates Мониторинг k8s кластера
	В том числе практических и лабораторных занятий
	1. Деплой приложения в Minikube
	2. Написание helm-чарта
	3. Настройка ingress + TLS
	4. Применение autoscaler и rollout
	5. Мониторинг k8s через Prometheus
	6. GitOps пайплайн с ArgoCD
	В том числе самостоятельная работа обучающихся *Необходимость и тематика определяются образовательной организацией*
Тема 2.3. **Управление жизненным циклом и Agile**	**Содержание**
	Жизненный цикл приложений: развертывание, обновление, удаление Управление релизами и rollback Канбан и Scrum: DevOps-взаимодействие DevOps vs SysAdmin vs SRE SLO, SLA, SLI и управление качеством Управление стоимостью облаков, FinOps
	В том числе практических и лабораторных занятий
	1. Документация CI/CD цепочки
	2. Эмуляция rollback в CI
	3. Канбан-борд проекта с задачами и чек-листами
	4. Подсчёт стоимости AWS-инфраструктуры
	5. Настройка сервиса для A/B тестирования
	6. Прототип FinOps дашборда в Grafana
	В том числе самостоятельная работа обучающихся *Необходимость и тематика определяются образовательной организацией*
Курсовой проект (работа) (20 часов)	
Раздел 3. Технологии безопасности ИТ-инфраструктуры (64 часа)	
МДК.03.03 Технологии безопасности ИТ-инфраструктуры	
Тема 3.1. **DevSecOps и безопасный пайплайн**	**Содержание**
	Принципы DevSecOps: сдвиг влево SAST, DAST, SCA: автоматизированные анализы OWASP Top 10: угрозы и их профилактика Seccomp, AppArmor, SELinux — защита на уровне ядра Секреты и токены: Vault, HashiCorp Работа с Aqua Security, Trivy
	В том числе практических и лабораторных занятий

	1. Интеграция trivy в пайплайн
	2. Сканирование Docker-образа
	3. Защита Docker-контейнера через AppArmor
	4. Настройка HashiCorp Vault
	5. CI-проверка кода на OWASP уязвимости
	6. Блокировка токенов через secret-manager
	В том числе самостоятельная работа обучающихся *Необходимость и тематика определяются образовательной организацией*
Тема 3.2. **Сетевые и системные меры защиты**	**Содержание**
	Сетевая модель OSI и TCP/IP Безопасность DNS, VPN, SSL/TLS Конфигурация firewall, IDS/IPS Fail2ban, auditd, AIDE Защита API: throttling, rate limit, auth Логирование и анализ инцидентов
	В том числе практических и лабораторных занятий
	1. Настройка VPN между серверами
	2. Конфигурация iptables/firewalld
	3. Защита SSH (порт, ключи, ограничения)
	4. Сканирование nmap + fail2ban
	5. Проверка сертификата TLS и его валидности
	6. Имитация инцидента и postmortem-анализ
	В том числе самостоятельная работа обучающихся *Необходимость и тематика определяются образовательной организацией*
Тема 3.3. **Безопасность в облаке и DevOps compliance**	**Содержание**
	Модели shared responsibility (AWS, Azure, GCP) IAM и управление доступами Аудит активности: CloudTrail, GuardDuty Учет сертификатов, ротация ключей SOC 2, ISO/IEC 27001 и требования комплаенса DevOps-культура безопасного кодинга
	В том числе практических и лабораторных занятий
	1. Настройка IAM ролей в AWS
	2. Отслеживание действий в CloudTrail
	3. Сценарий отключения прав доступа на основе лога
	4. Сканирование облачной инфраструктуры
	5. Настройка HTTPS через ACM
	6. Проведение аудита конфигураций Terraform
	В том числе самостоятельная работа обучающихся *Необходимость и тематика определяются образовательной организацией*
Учебная практика (108 часов) **Виды работ:** 1. Фокус: освоение инструментов, скриптов, 2. Установка и базовая настройка Ubuntu Server	

3. Создание bash-скрипта для резервного копирования
4. Использование crontab для автоматического обновления пакетов
5. Написание скрипта очистки логов
6. Конфигурация сетевого интерфейса (ip, netplan)
7. Работа с git: init, commit, clone, push, pull
8. Разветвление и слияние веток в Git
9. Сборка docker-образа с nginx
10. Настройка docker-compose для микросервисного приложения
11. Push docker-образа на Docker Hub
12. Создание Jenkins pipeline для CI-сборки
13. Разворачивание Jenkins на сервере
14. Настройка webhook для автосборки
15. Создание Terraform-манифеста для AWS EC2
16. Написание Ansible-плейбука для установки Apache
17. Использование AWS CLI для управления S3
18. Генерация SSH-ключей и настройка безпарольного доступа
19. Подключение и мониторинг узла через Zabbix
20. Установка Prometheus и Node Exporter
21. Настройка дашборда в Grafana
22. Отправка логов через Filebeat в Logstash
23. Визуализация логов в Kibana
24. Сканирование уязвимостей Trivy в Docker
25. Интеграция Allure-отчётов в Jenkins
26. Настройка VPN (WireGuard/OpenVPN)
27. Настройка Fail2Ban для защиты SSH
28. Создание docker volume и сетей
29. Настройка Ingress-контроллера в Kubernetes (Minikube)
30. Сборка helm-чарта для деплоя сервиса
31. Мониторинг pod'ов через kube-prometheus-stack
32. Использование kubectl для работы с k8s-объектами
33. Разработка CI/CD пайплайна в GitLab CI
34. Настройка GitHub Actions с линтингом и тестами
35. Имитация отказа пода и анализ восстановления
36. Конфигурация iptables и ufw
37. Работа с Terraform output и переменными
38. Создание статического сайта и деплой в S3
39. Автоматизация обновления образов в Kubernetes
40. Обработка логов с journald
41. Проверка TLS-сертификатов вручную
42. Создание Alert Rule в Prometheus
43. Визуализация CPU/Memory нагрузки в Grafana
44. Настройка роли IAM для EC2
45. Сканирование сети с помощью nmap
46. Использование Tmux и Midnight Commander в Linux
47. Импорт terraform-модуля из общего репозитория
48. Отправка уведомлений в Slack при алертах
49. Настройка автообновлений docker-образа через Watchtower
50. Работа с .env-файлами в docker-compose
51. Развёртывание PostgreSQL-контейнера и подключение из pgAdmin
52. Настройка pgBackRest или wal-g для бэкапов PostgreSQL
53. Публикация Helm-чарта в внутренний репозиторий
54. Отправка логов в Graylog
55. Интеграция Allure + GitLab CI
56. Настройка rolling update в Kubernetes
57. Реализация blue-green deployment на Kubernetes
58. Миграция виртуалки на облако (на базе VirtualBox)
59. Ротация логов с logrotate

60. Аудит безопасности с Lynis
61. Сравнение YAML и JSON манифестов для Kubernetes
62. Мониторинг Nginx с помощью Prometheus Exporter
63. Использование Vagrant для создания тестовой среды
64. Настройка failover DNS
65. Проверка активности подов с readiness и liveness probes
66. Интеграция с Sentry для ошибок приложений
67. Импорт Dashboards в Grafana
68. Отправка метрик в Prometheus pushgateway
69. Работа с feature flags в CI/CD
70. Настройка автошкалирования в AWS Auto Scaling Group
71. Проверка аудита API-запросов в CloudTrail
72. Настройка reverse proxy на nginx
73. Настройка групповых политик безопасности в облаке

Производственная практика (144 часа)

Виды работ:

1. Построение CI/CD цепочки для микросервисов в GitLab
2. Настройка окружений dev/stage/prod с изоляцией
3. Автоматизация развёртывания инфраструктуры с Terraform
4. Мониторинг инфраструктуры с помощью Grafana + Prometheus
5. Настройка ingress + TLS на Kubernetes под staging
6. Реализация blue/green деплоя через ArgoCD
7. Сканирование и защита Docker-образов (Trivy + AquaSec)
8. Разработка алертов на отказ сервисов в Prometheus
9. Документирование DevOps-процессов и SLA
10. Интеграция логирования с Logstash + Kibana + Elasticsearch
11. Построение дашборда с мониторингом критических сервисов
12. Организация CI с параллельными шагами (test, build, scan)
13. Организация A/B-тестирования с canary deployment
14. Проведение аудита доступа и IAM ролей
15. Написание playbook Ansible для масштабного деплоя
16. Сбор и анализ метрик по использованию ресурсов
17. Интеграция с внешним API через reverse proxy
18. Конфигурация безопасности для публичных endpoint'ов
19. Построение полной схемы логирования от сервиса до хранения
20. Настройка мониторинга бизнес-метрик на основе custom exporters
21. Сценарий восстановления после сбоя (Disaster Recovery)
22. Проведение pentest’а уязвимостей и закрытие отчёта
23. Реализация VPN-соединения для инфраструктуры
24. Применение секретов с HashiCorp Vault
25. Интеграция Terraform + GitHub Actions
26. Проверка соответствия инфраструктуры требованиям SOC2
27. Построение многоуровневой сетевой топологии
28. Документирование инцидента и postmortem
29. Настройка Kubernetes RBAC и ограничений безопасности
30. Контроль версий инфраструктуры (infra gitops)
31. Настройка CI/CD пайплайна для мобильного приложения
32. Управление стоимостью инфраструктуры и оптимизация резервов
33. Интеграция Sentry и Grafana с alert-руками
34. CI-тестирование Helm-чартов перед деплоем
35. Обновление Kubernetes кластера без даунтайма
36. Поддержка production-инфраструктуры в режиме duty

Рекомендуемая форма промежуточной аттестации – экзамен

Всего 582 часа

2.4. Курсовой работа (проект) *(для специальностей СПО, если предусмотрено)*

Выполняется комплексный курсовой проект по всему профессиональному модулю.
Примерная тематика курсовых проектов (работ).

1. Примерная тематика курсовых проектов (работ)
2. Построение инфраструктуры “под ключ” на AWS с CI/CD и мониторингом
3. Разработка Kubernetes-кластера для микросервисного приложения
4. Построение инфраструктуры как кода: Terraform + Ansible
5. Интеграция Jenkins + Docker + Allure в единый CI/CD пайплайн
6. Разработка системы логирования на базе ELK stack
7. Организация DevSecOps-процесса с включением Trivy и Snyk
8. Построение отказоустойчивой архитектуры на основе Nginx + k8s
9. Интеграция GitOps для деплоя helm-чарто
10. Построение системы мониторинга с Prometheus и custom exporters
11. Реализация безопасного хранения и передачи секретов
12. Разработка архитектуры multi-region в AWS
13. Организация гибридной инфраструктуры (on-prem + облако)
14. Построение CI/CD пайплайна для backend+frontend
15. Настройка production-grade observability stack
16. Оптимизация инфраструктуры с autoscaling и cost-monitoring
17. Реализация механизма Disaster Recovery с документацией
18. CI/CD для ML-модели (MLOps)
19. Реализация безопасной DMZ зоны и firewall-политик
20. Разработка внутреннего каталога сервисов с документацией
21. Проектирование мониторинга SLA + алерты + логирование

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

3.1. Материально-техническое обеспечение

Лаборатория Разработки и эксплуатации программного обеспечения ИТ-инфраструктуры, оснащенная в соответствии с приложением 3 ПОП.

3.2. Учебно-методическое обеспечение

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации должен иметь печатные и/или электронные образовательные и информационные ресурсы для использования в образовательном процессе. При формировании библиотечного фонда образовательной организации выбирается не менее одного издания из перечисленных ниже печатных изданий и (или) электронных изданий в качестве основного, при этом список может быть дополнен новыми изданиями.

3.2.1. Основные печатные и/или электронные издания

1. Конфигурирование и поддержка сетевой инфраструктуры. Основы конфигурирования информационных систем : учебное пособие для СПО / Н. В. Тутова, Е. О. Шишканова, А. В. Тутов, И. А. Андреев. — Саратов, Москва : Профобразование, Ай Пи Ар Медиа, 2024. — 96 с. — ISBN 978-5-4488-2078-6, 978-5-4497-3114-2. — Текст : электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROFобразование : [сайт]. — URL: https://profspo.ru/books/139984

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Код ПК, ОК	Критерии оценки результата (показатели освоенности компетенций)	Формы контроля и методы оценки
ПК 3.1.	Оценка «отлично» – разработан и настроен CI/CD пайплайн с использованием современных инструментов; выполнено автоматизированное тестирование и развёртывание приложения; проведён мониторинг выполнения пайплайна и применены меры оптимизации. Настроена система контроля версий; обеспечена командная работа с использованием Git. Оценка «хорошо» – настроен CI/CD пайплайн; выполнено автоматизированное тестирование и развёртывание приложения; применены средства контроля версий. Оценка «удовлетворительно» – частично настроен пайплайн; выполнено базовое тестирование и развёртывание; использована система контроля версий без углубленного взаимодействия.	Контрольные работы, зачеты, квалификационные испытания, защита курсовых и дипломных проектов (работ), экзамены. Интерпретация результатов выполнения практических и лабораторных заданий, оценка решения ситуационных задач, оценка тестового контроля.
ПК 3.2.	Оценка «отлично» – разработаны конфигурационные файлы с использованием инструментов IaC; выполнена автоматизация развертывания инфраструктуры; применены системы контроля версий для управления конфигурацией. Оценка «хорошо» – настроены конфигурации компонентов инфраструктуры с использованием инструментов управления конфигурациями; выполнено автоматическое развертывание. Оценка «удовлетворительно» – частично выполнена настройка конфигурации; автоматизация развертывания ограничена; применены отдельные средства контроля версий.	
ПК 3.3.	Оценка «отлично» – установлены и настроены системы мониторинга и логирования; собраны и проанализированы метрики и логи; выявлены и устранены проблемы; применены методы повышения производительности. Оценка «хорошо» – настроены базовые системы мониторинга и логирования; собраны метрики и логи; выявлены основные проблемы. Оценка «удовлетворительно» – частично настроены средства мониторинга или логирования; выполнен ограниченный сбор и анализ информации; приняты единичные меры по улучшению.	
ПК 3.4.	Оценка «отлично» – проведён анализ процессов разработки и развертывания; выявлены узкие места; внедрены и обоснованы улучшения; проведена оценка эффективности изменений.	

	Оценка «хорошо» – выполнен анализ процессов; предложены и реализованы улучшения; зафиксированы изменения в процессах. Оценка «удовлетворительно» – выявлены отдельные проблемы процессов; предложены меры оптимизации; частично внедрены улучшения.	
ПК 3.5.	Оценка «отлично» – организованы процессы сборки и развертывания приложений; обеспечена безопасность и надёжность развёртывания; реализовано управление версиями и релизами. Оценка «хорошо» – выполнена автоматизация сборки и развёртывания; обеспечена стабильность работы приложений; реализовано частичное управление версиями. Оценка «удовлетворительно» – разработан базовый процесс сборки и развёртывания; реализованы начальные меры по обеспечению стабильности и управлению версиями.	
ПК 3.6.	Оценка «отлично» – эффективно используется система контроля версий; организована работа с ветками и слияниями; конфликты разрешаются самостоятельно; ведётся отслеживание истории изменений. Оценка «хорошо» – применяются ветвление и слияние кода; разрешаются конфликты; история изменений отслеживается. Оценка «удовлетворительно» – выполняется базовая работа с системой контроля версий; ветвление и слияние осуществляются с затруднениями; история изменений отслеживается выборочно.	
ПК 3.7.	Оценка «отлично» – выполнен анализ уязвимостей и угроз; реализованы комплексные меры безопасности; настроен мониторинг и реагирование на инциденты; проведены мероприятия по расследованию и устранению последствий. Оценка «хорошо» – выполнен анализ рисков; реализованы основные меры защиты; настроены базовые средства мониторинга безопасности. Оценка «удовлетворительно» – определены потенциальные угрозы; реализованы отдельные меры безопасности; инциденты фиксируются, но реагирование ограничено.	
ОК.01	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)	
ОК.02	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	
ОК.03	определяет актуальность нормативно-правовой документации в профессиональной деятельности; применяет современную научную профессиональную терминологию; определяет и выстраивает траектории профессионального развития и самообразования	
ОК.04	организовывает работу коллектива и команды; взаимодействует с коллегами, руководством, клиентами в ходе профессиональной деятельности	
ОК.05	излагает свои мысли и оформлять документы по профессиональной тематике на государственном языке, проявлять толерантность в рабочем коллективе	
ОК.06	описывает значимость своей специальности	
ОК.07	соблюдает нормы экологической безопасности определять направления ресурсосбережения в рамках профессиональной деятельности по специальности	
ОК.08	чередует смену деятельности; выполняет комплекс лечебной гимнастики с учетом профессиональной деятельности	
ОК.09	понимает общий смысл четко произнесенных высказываний на известные темы (профессиональные и бытовые), понимает тексты на базовые профессиональные темы участвовать в диалогах на знакомые общие и профессиональные темы; пишет простые связные сообщения на знакомые или интересующие профессиональные темы	