

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

**к ППССЗ по специальности
09.02.11 Разработка и управление программным обеспечением**

РАБОЧИЕ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ МОДУЛЕЙ**ОГЛАВЛЕНИЕ**

ПМ.01 Разработка, администрирование и защита баз данных	2
ПМ.02 Разработка и интеграция модулей программного обеспечения	26
ПМ.03 Проектирование и разработка информационных систем	59

ПРИЛОЖЕНИЕ 1.1

**к ППССЗ по специальности
09.02.11 Разработка и управление программным обеспечением**

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

**ПМ.01 Разработка, администрирование и защита баз данных
для специальности 09.02.11 «Разработка и управление программным
обеспечением»
среднего профессионального образования базовой подготовки**

СОДЕРЖАНИЕ

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ
5. ПРИЛОЖЕНИЯ

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

ПМ.01 Разработка программных модулей программного обеспечения для компьютерных систем

1.1. Область применения рабочей программы

Рабочая программа профессионального модуля является частью основной профессиональной образовательной программы в соответствии с ФГОС СПО по специальности 09.02.11 Разработка и управление программным обеспечением

1.2. Цель и 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 изучения профессионального модуля ПМ.01 Разработка, администрированием и защита баз данных обучающийся должен освоить основной вид деятельности Разработка, администрирование и защита баз данных и соответствующие ему профессиональные компетенции, и общие компетенции:

В результате освоения профессионального модуля обучающийся должен¹:

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;	-

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

		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 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	содержание актуальной нормативно-правовой документации; современная научная и профессиональная терминология; возможные траектории профессионального развития и самообразования; основы	-

	финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях	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	правила экологической безопасности при	-

	окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях	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 – документирование 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 – создавать таблицы, индексы, ограничения и другие объекты базы	– основы реляционной модели данных – язык SQL и его основные команды – принципы	работы с различными объектами базы данных

	данных – оптимизировать запросы к базе данных для повышения производительности – разрабатывать хранимые процедуры и триггеры для баз данных; - разрабатывать необходимые для различных групп пользователей представления	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 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	– методы защиты баз данных от несанкционированного доступа; – методы создания и восстановления резервных копий баз данных; – особенности работы с различными типами СУБД; – методы проведения аудита безопасности баз данных; – принципы криптографии и методов шифрования данных; – стандарты и протоколы безопасности, таких как SSL/TLS, SSH, Kerberos и др.; – методы аутентификации и авторизации пользователей, включая использование паролей, сертификатов и биометрических данных; – методы контроля доступа, включая создание ролей и групп пользователей, управление правами доступа и аудит доступа к данным; – методы обнаружения и предотвращения атак, включая защиту от SQL-инъекций, DoS/DDoS-атак и других угроз безопасности; – методы мониторинга и анализа журналов событий для обнаружения угроз безопасности и анализа производительности базы данных; – методы создания и управления	– использования стандартных методов защиты объектов базы данных; – разработки и внедрения систем защиты баз данных от несанкционированного доступа; – разработки и внедрения систем резервного копирования и восстановления баз данных; – аудита безопасности баз данных
--------	--	---	---

	сервисов	защищенными соединениями с базой данных, включая VPN-туннели и SSL-шифрование; – методы создания и управления бэкапами и резервными копиями данных, включая использование инкрементальных и дифференциальных бэкапов; – методы обеспечения безопасности базы данных при использовании облачных сервисов, включая защиту от утечки данных и управление доступом к облачным ресурсам; законодательство и стандарты безопасности, такие как GDPR, HIPAA, PCI DSS и др.	
--	----------	---	--

рамках освоения рабочей программы осуществляется практическая подготовка обучающихся. Практическая подготовка осуществляется в ГБПОУ РО «ТКМП».

1.3. Количество часов на освоение программы профессионального модуля

Всего 574 часов, в том числе:

в форме практической подготовки – 348 часа,

Из них на освоение МДК - 304 часа

в том числе самостоятельная работа 2 часа

Практики, в том числе учебная - 108 часов

производственная - 144 часа

Промежуточная аттестация 42 часа

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

2.1. Структура профессионального модуля

Коды профессиональных и общих компетенций	Наименования разделов профессионального модуля	Всего, час.	В т.ч. в форме практической. подготовки	Объем профессионального модуля, ак. час.						
				Обучение по МДК					Практики	
				Всего	В том числе					
					Лабораторных. и практических. занятий	Курсовых работ (проектов)	Самостоятельная работа	Промежуточная аттестация	Учебная	Производственная
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
ОК.01 – ОК.09; ПК 1.1 – ПК 1.5	Раздел 1. Проектирование и разработка баз данных	170	48	158	48	20		12		
	Раздел 2. Управление базами данных	134	48	122	48		2	12		
	Учебная практика	108	108						108	
	Производственная практика	144	144					18		144
	Всего:	574	348	280	96	20	2	42		

2.2. Тематический план и содержание профессионального модуля (ПМ)

Наименование разделов и тем профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК)	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия	
Раздел 1. Проектирование и разработка баз данных 158 часов		
МДК.01.01 Проектирование и разработка баз данных		
Тема 1.1. Язык структурированных запросов	Содержание	78
	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.	60
	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 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	18

	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.	
Тема 1.2. NoSQL базы данных	Содержание	40
	Основные понятия и история развития NoSQL технологий. Преимущества и недостатки NoSQL технологий по сравнению с реляционными базами данных. Типы NoSQL баз данных.	30
	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	10
	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	
Курсовое проектирование (20 часов)		20
Раздел 2. Управление базами данных 122 часа		
МДК.01.02 Управление базами данных		
Тема 2.1. Установка и настройка сервера системы управления базами данных	Содержание	32
	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.	22
	В том числе практических и лабораторных занятий	8
	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.	
	В том числе самостоятельная работа обучающихся	2
Тема 2.2.	3. Создание и настройка балансировки подключений на сервер	44
	Содержание	

Управление доступом к базам данных	Роли, предустановленные роли и привилегии. Поддерживаемые методы аутентификации, настройка аутентификации. Права доступа к различным объектам базы данных, маскирование данных.	24
	Просмотр активных соединений, методы журналирования событий подключения. Журналирование DML операторов и массовых операций над данными.	
	В том числе практических и лабораторных занятий	20
	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 predetermined роли.	
	6. Мониторинг и регистрация действий пользователей в системе для анализа и выявления нарушений безопасности.	
	7. Защита на уровне строк (RLS). Маскировка чувствительных 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 predetermined роли.	
Тема 2.3. Резервное копирование и восстановление данных в штатном режиме	Содержание	16
	Принципы резервного копирования и восстановления баз данных. Типы резервных копий. Методы создания и управления резервными копиями данных, включая использование логических и физических резервных копий.	8
	В том числе практических и лабораторных занятий	8
	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.	
Тема 2.4. Мониторинг и журналирование событий,	Содержание	16
	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.	10

возникающих в процессе функционирования баз данных	Отслеживание запросов к объектам, выявление наиболее используемых объектов	
	В том числе практических и лабораторных занятий	6
	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	
Тема 2.5. Обеспечение безопасной работы сервера системы управления базами данных	Содержание	14
	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.	10
	В том числе практических и лабораторных занятий	4
14. Аудит безопасности баз данных. Создание и управление защищенными соединениями с сервером		
Учебная практика 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.		108 часов

- Обновление и документирование.	
Производственная практика Виды работ: - 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. - 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). - Решение реальных задач из области работы с базами данных (оптимизация структуры базы данных, исправление ошибок). - Осуществление миграции данных между различными системами управления базами данных. - Тестирование производительности и надежности баз данных	144
Курсовой работа (проект) Выполнение курсового проекта (работы) по модулю является обязательным. Примерная тематика курсовых проектов (работ) - Проектирование и разработка базы данных для интернет-магазина - Проектирование и разработка базы данных для управления библиотечным фондом - Проектирование и разработка базы данных для системы управления университетом - Проектирование и разработка базы данных для системы бронирования гостиниц - Проектирование и разработка базы данных для ведения учета рабочего времени сотрудников - Проектирование и разработка базы данных для системы онлайн-курсов - Проектирование и разработка базы данных для управления складами - Проектирование и разработка базы данных для медицинской информационной системы - 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. Для реализации программы профессионального модуля должны быть предусмотрены следующие специальные помещения:

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

3.2. Информационное обеспечение реализации программы

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

- 1 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
- 2 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

3.2.3. Дополнительные источники

1. Система дистанционного обучения “SQLTest” <https://rgty.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 освоённости 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 ППССЗ по специальности
09.02.11 Разработка и управление программным обеспечением**

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

ПМ.02 Разработка и интеграция модулей программного обеспечения

Таганрог, 2025

СОДЕРЖАНИЕ

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ
5. ПРИЛОЖЕНИЯ

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

ПМ.02 Разработка и интеграция модулей программного обеспечения

1.1. Область применения рабочей программы

Рабочая программа профессионального модуля является частью основной профессиональной образовательной программы в соответствии с ФГОС СПО по специальности 09.02.11 Разработка и управление программным обеспечением

1.2. Цель и 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 изучения профессионального модуля ПМ.02 Разработка и интеграция модулей программного обеспечения обучающийся должен освоить основной вид деятельности Разработка и интеграция модулей программного обеспечения и соответствующие ему профессиональные компетенции, и общие компетенции:

В результате освоения профессионального модуля обучающийся должен²:

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	-

² Берутся сведения, указанные по данному виду деятельности в п. 4.2.

		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 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	содержание актуальной нормативно-правовой документации; современная научная и профессиональная терминология; возможные траектории профессионального развития и самообразования; основы предпринимательской	-

	ситуациях	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,	правила экологической безопасности при ведении	-

	ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях	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-задам; – создавать архитектурные диаграммы и документацию; – определять структуру и интерфейсы модулей; – анализировать требования к модулю и определять его функциональность; – проектировать архитектуру модуля, включая выбор подходящих паттернов проектирования и структуры данных; – создавать диаграммы классов, последовательностей и прочих диаграмм для визуализации проектируемого модуля; – выбирать подходящие языки программирования и технологии для реализации модуля; – проектировать интерфейсы программного обеспечения для взаимодействия с другими модулями и системами; – учитывать требования к масштабируемости, производительности и безопасности при проектировании модуля; – проводить анализ и оптимизацию проектируемого модуля	– 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.

	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 оптимизации программного кода.	– 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.

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	– 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;	– 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

	обеспечении; – выполнять модульные тесты с использованием инструментов тестирования, в том числе автоматизированного тестирования; – использовать системы контроля дефектов ПО; составлять отчет о выполнении тестирования ПО	– техники ручного тестирования; – техники автоматизированного тестирования; – жизненный цикл дефекта ПО; – принципы работы в системе контроля дефектов; основные понятия о качестве ПО	пределах своей компетенции; – формирования и представления отчетности о подготовке к выполнению задания на тестирование ПО в соответствии с установленными регламентами; выполнения тестовых процедур на тестовых данных
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 отдельно; – 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

рамках освоения рабочей программы осуществляется практическая подготовка обучающихся. Практическая подготовка осуществляется в ГБПОУ РО «ТКМП».

1.3. Количество часов на освоение программы профессионального модуля

Всего 1106 часов, в том числе:

в форме практической подготовки – 618 часов,

Из них на освоение МДК - 776 часов

в том числе самостоятельная работа 2 часа

Практики, в том числе учебная - 144 часа

производственная - 144 часа

Промежуточная аттестация 42 часа

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

2.1. Структура профессионального модуля

Коды профессиональных и общих компетенций	Наименования разделов профессионального модуля	Всего, час.	В т.ч. в форме практической. подготовки	Объем профессионального модуля, ак. час.						
				Обучение по МДК					Практики	
				Всего	В том числе					
					Лабораторных. и практических. занятий	Курсовых работ (проектов)	Самостояте льная работа	Промежуточная аттестация		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
ОК.01 – ОК.09, ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.5	Раздел 1. Разработка программных модулей	218	90	200	90			18		
ОК.01 – ОК.09, ПК 2.1, ПК 2.3, ПК 2.5	Раздел 2. Осуществление интеграции программных модулей	182	64	176	44	20	2	6		
ОК.01 – ОК.09, ПК 2.4, ПК 2.5	Раздел 3. Поддержка и тестирование программных модулей	116	48	110	48			6		
ОК.01 – ОК.09, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 2.4, ПК 2.5	Раздел 4. Математическое моделирование	98	30	98	90					
ОК.01 – ОК.09, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 2.4, ПК 2.5	Раздел 5. Численные методы	64	30	34	30					
ОК.01 – ОК.09, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 2.4, ПК 2.5	Раздел 6. Безопасность программного обеспечения	128	68	128	68					
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					12		144
	Всего:	1106	618	776	310	20	2	42	144	144

2.2. Тематический план и содержание профессионального модуля (ПМ)

Наименование разделов и тем профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК)	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия	
Раздел 1. Разработка программных модулей 200 часов		
МДК.02.01 Разработка программных модулей		
Тема 1.1. Ключевые алгоритмы и структуры данных для выполнения задач программных модулей	Содержание	40
	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.	20
	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	20
	1. Оценка сложности алгоритмов	
	2. Применение рекурсивных алгоритмов	

	3. Работа с алгоритмами сортировки и поиска	
	4. Создание хеш-таблиц и их использование для ускорения поиска данных	
	5. Нахождение кратчайших путей в графах с использованием алгоритма Дейкстры	
	6. Решение задачи о рюкзаке с использованием метода динамического программирования	
	7. Реализация строковых алгоритмов	
	8. Реализация приоритетных очередей для планирования задач	
Тема 1.2. Использование принципов объектно-ориентированного программирования при разработке программных модулей	Содержание	46
	Работа с библиотеками (применение стандартных библиотек, создание библиотек). Базовые принципы работы с массивами, коллекциями, строками. Работа с датой и временем.	26
	Работа со строками, регулярными выражениями, кодирование/декодирование текста.	
	Система ввода-вывода, средства доступа к файлам и папкам файловой системы, чтения/записи, сжатия потоков и механизмов изолированного хранения.	
	Модульная архитектура построения приложений. Принципы. Преимущества. Примеры приложений	
	Инструменты разработки приложений с модульной архитектурой. Системы контроля версий.	
	Принципы проектирования SOLID	
	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.	
	Архитектурные шаблоны, применяемые при разработке программных модулей (MVC, MVVM, MVP)	
	Асинхронная модель программирования. Пул потоков. Шаблон асинхронного вызова методов. Синхронизация вызываемого 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	20
	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. Навигация по файловой системе. Чтение и запись файлов.	
	5. Разработка программных модулей с использованием паттернов проектирования. Работа через систему контроля версий.	
	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	
Тема 1.3. Проектирование модулей	Содержание	32
	Основные принципы проектирования модулей программного обеспечения. 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.	20
	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	12
	1 Анализ требований к модулю и определение его функциональности	
	2. Создание спецификации программного модуля	
	3. Проектирование требований к внутренней структуре программного модуля средствами диаграмм классов. Применение паттернов проектирования	
	4. Проектирование требований к организации компонентов модуля средствами диаграммы компонентов	
	5. Проектирование интерфейсов программного обеспечения для взаимодействия с другими модулями и системами	
	6. Анализ и оптимизация проектируемого модуля для повышения его эффективности и качества	
Тема 1.4. Создание программных модулей для взаимодействия с пользователем	Содержание	34
	Виды пользовательского интерфейса (командная строка, графический, речевой). Основные этапы и принципы разработки графического пользовательского интерфейса.	14
	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 выполняемых 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	20

	1 Проектирование главного окна приложения с несколькими панелями и элементами управления.	
	2. Разработка модулей многооконного приложения	
	3. Разработка стилей для приложения для улучшения взаимодействия с пользователем	
	4. Разработка модулей для представления текстовой информации	
	5. Разработка модулей для работы с изображениями	
	6. Разработка модулей для представления информации в виде графиков и диаграмм	
	7. Разработка модулей для работы аудио и видео	
	8. Реализация загрузки данных из интернета в фоновом режиме без блокировки основного потока приложения.	
	9. Разработка формы регистрации с элементами ввода и проверкой корректности введенных данных.	
Тема 1.5. Создание модулей для взаимодействия с базами данных	Содержание	18
	Взаимодействие приложения с базой данных. Технологии доступа к данным. Безопасность при работе с базами данных.	10
	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	8
	1 Разработка программных модулей для работы с базами данных	
	2 Разработка программных модулей для работы с запросами к базе данных	
Тема 1.6 Принципы безопасности, производительности и масштабируемости программных модулей	Содержание	30
	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.	20
	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	10
	1 Оптимизация проектируемых модулей для повышения их эффективности и качества	
	2 Решение задач на оптимизацию алгоритмов	
	3 Анализ и мониторинг производительности приложений. Обеспечение производительности и масштабируемости при разработке модулей программного обеспечения	

	4 Улучшение производительности модулей посредством выявления и устранения узких мест	
	5 Обеспечение безопасности при разработке модулей программного обеспечения	
Раздел 2. Осуществление интеграции программных модулей (176 часов)		
МДК.02.02 Осуществление интеграции программных модулей		
Тема 2.1. Основы интеграции программных модулей	Содержание	82
	Разработка REST API. Клиент-серверное взаимодействие. Особенности передачи информации по HTTP протоколу.	52
	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	30
	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)	
Тема 2.2. Управление и мониторинг интегрированной системы	Содержание	26
	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.	20
	В том числе практических и лабораторных занятий	6
	1 Настроить конфигурацию rest api приложения (порт, хост, данные для подключения к источнику данных, приватные ключи).	
	2 Внедрить логирование в rest api приложение.	
	3.Упаковка rest api приложения в контейнер и доставка на другое устройство	
Тема 2.3. Безопасность при интеграции	Содержание	24
	Протоколы с использованием безопасного соединения: HTTPS, WSS (WebSocket Secure).	20
	Предотвращение угроз безопасности: SQL инъекции, CSRF, XSS. Хеширование чувствительных данных, применение алгоритмов хеширования паролей с солью.	
	Анализ уязвимостей. Регулярные аудиты безопасности. Применение лучших практик защиты информации.	
	В том числе практических и лабораторных занятий	2
	1. Добавление SSL сертификата в приложение	
Тема 2.4. Оптимизация и масштабируемость интегрированных решений	Содержание	24
	Масштабирование интегрированных решений. Горизонтальное и вертикальное масштабирование.	20
	Оптимизации производительности. Кэширование данных. Оптимизация запросов к базам данных.	
	Профилирование кода. Уменьшение времени отклика.	
	В том числе практических и лабораторных занятий	4
	1. Реализация кэширования данных в rest api приложение	
Курсовое проектирование	2. Оптимизация производительности rest api через профилирование	
		20
Раздел 3. Поддержка и тестирование программных модулей (116часов)		
МДК.02.03 Поддержка и тестирование программных модулей		
Тема 3.1. Качество программного	Содержание	16
	Определение качества программного модуля. Метрики качества программных модулей (статические метрики: количество строк кода, цикломатическая сложность, коэффициент связности и сцепленной: динамические метрики:	10

обеспечения	покрытие кода тестами, частота отказов, время отклика). Принципы проектирования качественных модулей.	6
	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	
Тема 3.2. Отладка программного модуля	3. Разработка и применение процессов обеспечения качества в жизненном цикле разработки программных модулей	14
	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	
Тема 3.3. Обработка исключений	5. Код-ревью и парное программирование	12
	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	
Тема 3.4. Тестирование программных модулей	7. Практическое использование исключений в реальной задаче	42
	8. Обработка ошибок и исключение в RESTful API	
	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.	18
	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	24
	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.	
Тема 3.5. Поддержка программных модулей	Содержание	16
	Работы, выполняемые при поддержке программного обеспечения. Исправление дефектов. Ревьюирование кода. Рефакторинг кода. Оптимизация кода.	8
	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	8
	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	
Раздел 4. Математическое моделирование (98 часов)		
МДК.02.04 Математическое моделирование		

Тема 4.1. Математическое моделирование как методология решения практических задач	Содержание	10
	Понятие модели. Классификация моделей. Понятие математической модели. Типы математических моделей. Принципы построения математических моделей. Основные этапы математического моделирования.	8
	В том числе практических и лабораторных занятий	2
	1. Построение простейших математических моделей	
Тема 4.2. Линейное программирование	Содержание	26
	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.	16
	В том числе практических и лабораторных занятий	10
	2. Решение задач линейного программирования симплексным методом	
	3. Решение транспортной задачи	
	4. Решение задачи о назначениях	
Тема 4.3. Нелинейное программирование	5. Применение инструментальных средств для решения задач линейного программирования	
	Содержание	12
	Основные понятия и определения нелинейного программирования. Методы решения задач нелинейного программирования.	10
	В том числе практических и лабораторных занятий	2
Тема 4.4. Динамическое программирование	6. Решение задач нелинейного программирования	
	Содержание	8
	Основные понятия и определения динамического программирования. Задачи, решаемые методами динамического программирования:	4
	В том числе практических и лабораторных занятий	4
	7. Решение задач оптимального распределения ресурсов, о замене оборудования	
Тема 4.5. Сетевые методы планирования и управления	8. Решение задач определения оптимального пути, оптимального резервирования	
	Содержание	8
	Основные понятия и определения теории графов. Нахождение кратчайшего пути. Дерево решений. Сетевые графики. Расчет временных параметров.	6
	В том числе практических и лабораторных занятий	2
Тема 4.6. Системы массового обслуживания	9. Решение задач на применение методов сетевого планирования	
	Содержание	10
	Марковский случайный процесс. Системы массового обслуживания: основные понятия, классификация. Схема гибели и размножения	6

	В том числе практических и лабораторных занятий	4
	10. Расчет характеристик простейших систем массового обслуживания	
Тема 4.7. Теория игр	Содержание	14
	Предмет и задачи теории игр. Основные понятия теории игр. Матричные игры. Биматричные игры. Игры в развернутой форме	10
	В том числе практических и лабораторных занятий	4
	11. Решение игровых задач с нулевой суммой.	
	12. Решение задач в развернутой форме	
Тема 4.8. Имитационное моделирование	Содержание	12
	Основные понятия имитационного моделирования. Примеры имитационных моделей. Методы имитационного моделирования. Инструментальные средства имитационного моделирования	8
	В том числе практических и лабораторных занятий	4
	13. Разработка простейшей имитационной модели	
	14. Решение задач массового обслуживания методами имитационного моделирования	
Раздел 5. Численные методы (64 часа)		
МДК.02.05 Численные методы		
Тема 5.1. Приближенные числа и действия над ними	Содержание	6
	Способы хранения чисел в памяти компьютера. Абсолютная погрешность, относительная погрешность. Верные, сомнительные, значащие цифры. Погрешности арифметических действий. Оценка погрешностей значений функции	4
	В том числе практических и лабораторных занятий	2
	1. Вычисление погрешностей приближенных значений. Вычисление погрешностей результатов арифметических действий.	
Тема 5.2. Численные методы решения алгебраических и трансцендентных уравнений	Содержание	12
	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	6
	В том числе практических и лабораторных занятий	6
	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.	
Тема 5.3.	Содержание	12

Численные методы решение систем линейных алгебраических уравнений	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.	6
	В том числе практических и лабораторных занятий	6
	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.	
Тема 5.4. Интерполяция и экстраполяция функций	Содержание	10
	Понятие интерполяции. Интерполяционный многочлен Лагранжа. Интерполяционные формулы Ньютона. Интерполяция сплайнами. Экстраполяция функций.	6
	В том числе практических и лабораторных занятий	4
	8. Составление интерполяционных формул Лагранжа и Ньютона. Интерполяция сплайнами.	
	9. Экстраполирование функций	
Тема 5.5. Численное интегрирование	Содержание	8
	Квадратурные формулы Ньютона-Котеса. Квадратурная формула Гаусса. Сравнение методов численного интегрирования	4
	В том числе практических и лабораторных занятий	4
	10. Вычисление интегралов при помощи формул Ньютона – Котеса	
	11. Вычисление интегралов при помощи формул Гаусса.	
Тема 5.6. Численные методы решения обыкновенных дифференциальных уравнений	Содержание	4
	Метод Эйлера. Уточненная схема Эйлера. Метод Рунге – Кутта. Сравнение методов.	4
	В том числе практических и лабораторных занятий	4
	12. Нахождение решений обыкновенных дифференциальных уравнений при помощи формул Эйлера.	
	13. Нахождение решений обыкновенных дифференциальных уравнений методом Рунге – Кутта.	
Тема 5.7 Численное решение задач оптимизации	Содержание	8
	Методы минимизации функции одной переменной: метод дихотомии, метод золотого сечения. Методы минимизации функции двух переменных: покоординатный спуск, наискорейший спуск	4
	В том числе практических и лабораторных занятий	4
	14. Нахождение экстремумов функций одной переменной приближенными методами	

	15. Нахождение экстремумов функций двух переменных приближенными методами	
Раздел 6. Безопасность программного обеспечения (128 часов)		
МДК.02.06 Безопасность программного обеспечения		
Тема 6.1. Основы безопасности программного обеспечения	Содержание	70
	Введение в кибербезопасность и уязвимости ПО. Модели угроз и анализ рисков. Уязвимости веб-приложений: OWASP Top 10. Безопасная аутентификация и авторизация. Криптография для разработчиков.	30
	В том числе практических и лабораторных занятий	40
	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	
Тема 6.2. Разработка безопасного ПО и прикладная	Содержание	58
	Принципы безопасного проектирования архитектуры. Криптографические протоколы и их реализация. Криптография в мобильных приложениях.	30

криптография	Криптография в веб-приложениях. Криптография в облачных средах.	
	В том числе практических и лабораторных занятий	28
	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)	
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 |

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. Для реализации программы профессионального модуля должны быть предусмотрены следующие специальные помещения:

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

3.2. Информационное обеспечение реализации программы

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

1. 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.

2. 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

3. 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

3.2.3. Дополнительные источники

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: Правовой 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: Правовой 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: Правовой 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: Правовой 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: Правовой 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: Правовой 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.: Научные 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/>

4.1 КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Код ПК, ОК	Критерии оценки результата (показатели освоения 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 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 ППССЗ по специальности
09.02.11 Разработка и управление программным обеспечением**

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

ПМ.03 Проектирование и разработка информационных систем

Таганрог, 2025

СОДЕРЖАНИЕ

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ
5. ПРИЛОЖЕНИЯ

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

ПМ.03 Проектирование и разработка информационных систем

1.1. Область применения рабочей программы

Рабочая программа профессионального модуля является частью основной профессиональной образовательной программы в соответствии с ФГОС СПО по специальности 09.02.11 Разработка и управление программным обеспечением

1.2. Цель и 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 изучения профессионального модуля ПМ.03 Проектирование и разработка информационных систем обучающийся должен освоить основной вид деятельности Проектирование и разработка информационных систем и соответствующие ему профессиональные компетенции, и общие компетенции:

В результате освоения профессионального модуля обучающийся должен³:

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;	-

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

		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 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	содержание актуальной нормативно-правовой документации; современная научная и профессиональная терминология; возможные траектории профессионального развития и самообразования; основы	-

	финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях	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	правила экологической безопасности при	-

	окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях	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 средства и платформы инфраструктуры информационных технологий организаций;	– 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

		– 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 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 проектной документации; – стандарты и нормативные документов в области	разработки проектной документации для информационных систем

		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; – современные объектно-	– 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

		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 данными; - интерфейсы обмена данными	– 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	– 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	– 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

	кода; – применять специализированное ПО для создания автотестов; – применять стандарты оформления кода; анализировать тестовые случаи на предмет полноты учета покрытия	операционной системе, в которой производится тестирование, на уровне, необходимом для тестирования разработанного ПО; – классификация видов и типов тестирования ПО; – техники проектирования и комбинаторики тестов; – основы работы необходимых приложений; – системы автоматизированного тестирования ПО; – языки программирования; тестовые данные, обеспечивающие проверку безопасности ПО	случаев; разработки 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	– принципы работы информационных систем; – основные проблемы, с	– участия в проекте по модернизации информационной системы компании;

	слабые места; – предлагать меры по улучшению информационной системы и оценивать их эффективность; анализировать совместимость новых технологий с текущей информационной системой и предлагать меры по их интеграции	которыми может столкнуться информационная система; – современные технологий и методы модернизации информационных систем; принципы оценки эффективности мер по модернизации информационной системы	– разработки плана модернизации информационной системы для компании; участия в проекте по внедрению новых технологий в информационную систему компании
--	--	--	--

рамках освоения рабочей программы осуществляется практическая подготовка обучающихся. Практическая подготовка осуществляется в ГБПОУ РО «ТКМП».

1.3. Количество часов на освоение программы профессионального модуля

Всего 782 часов, в том числе:

в форме практической подготовки – 434 часа,

Из них на освоение МДК - 458 часов

в том числе самостоятельная работа 60 часов

Практики, в том числе учебная - 108 часов

производственная - 144 часа

Промежуточная аттестация 72 часа

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

2.1. Структура профессионального модуля

Коды профессиональных и общих компетенций	Наименования разделов профессионального модуля	Всего, час.	В т.ч. в форме практической подготовки	Объем профессионального модуля, ак. час.						
				Обучение по МДК					Практики	
				Всего	В том числе					
						Лабораторных. и практических. занятий	Курсовых работ (проектов)	Самостоятельная работа	Промежуточная аттестация	Учебная
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
ОК 01-09 ПК 3.1-3.8	Раздел 1. Проектирование информационных систем	190	60	172	64		20	18		
	Раздел 2. Разработка кода информационных систем	208	90	190	70	20	20	18		
	Раздел 3. Сопровождение информационных систем	144	32	96	32		20	18		
	Учебная практика	108	108						108	
	Производственная практика	144	144					18		144
	Всего:	782	434		166	20	60	72		

2.2. Тематический план и содержание профессионального модуля (ПМ)

Наименование разделов и тем профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК)	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия	
Раздел 1. Проектирование информационных систем (190 часов)		
МДК.03.01 Проектирование информационных систем		
Тема 1.1. Системный анализ и сбор требований	Содержание	82
	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	50

	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	22
	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	
	В том числе самостоятельная работа обучающихся	10
	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	
Тема 1.2. Архитектура и проектирование ИС	Содержание	90
	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	58

	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	22
	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	
В том числе самостоятельная работа обучающихся	10
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	
Раздел 2. Разработка кода информационных систем (190 часов)		
МДК.03.02 Разработка кода информационных систем		
Тема 2.1. Разработка кода программных модулей	Содержание	64
	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	40

Использование шаблонов проектирования (Factory, Singleton) Устойчивость к сбоям и восстановление Принципы локализации и интернационализации Разработка CLI-интерфейса	
В том числе практических и лабораторных занятий	24
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	
Тема 2.2. Разработка клиент- серверных приложений, API и настольных систем	Содержание	56
	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	30
	В том числе практических и лабораторных занятий	26
	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. Упрощенный чат на сокетах	
	29. Работа с конфигурацией соединений	
	30. Разработка клиент-серверного учебного проекта	
Тема 2.3. Разработка модулей безопасности ИС	Содержание	50
	Введение в информационную безопасность Угрозы и векторы атак Принципы шифрования информации Симметричное и асимметричное шифрование Хеш-функции и контроль целостности	30

	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 самостоятельная работа обучающихся	20
	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	
Курсовой проект (20 часов)		
Раздел 3. Сопровождение информационных систем (96 часов)		
МДК.03.03 Сопровождение информационных систем		
Тема 3.1.	Содержание	36
Техническая эксплуатация и сопровождение ИС	Цели и задачи сопровождения ИС Этапы ввода системы в промышленную эксплуатацию Мониторинг работоспособности компонентов Уровни поддержки: 1-я, 2-я, 3-я линии	24

	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	12
	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	
Тема 3.2. Тестирование и обновление информационных систем	Содержание	40
	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	26

	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 самостоятельная работа обучающихся	14
	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	
Тема 3.3. Оценка и модернизация информационной системы	Содержание	20
	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	14

	Формирование плана модернизации Метрики успеха и контроль изменений	
	В том числе самостоятельная работа обучающихся	6
	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		
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	
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. Для реализации программы профессионального модуля должны быть предусмотрены следующие специальные помещения:

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

3.2. Информационное обеспечение реализации программы

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

- 1 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
- 3 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

3.2.3. Дополнительные источники

5. Система дистанционного обучения “SQLTest” <https://rgty.ru/sqltest/>
6. Интерактивный курс по SQL <https://sql-academy.org/ru/trainer>
7. Упражнения по SQL <https://www.sql-ex.ru/>

**8. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ
ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

Код ПК, ОК	Критерии оценки результата (показатели освоённости 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	организует 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.