

РАБОЧИЕ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ МОДУЛЕЙ

ОГЛАВЛЕНИЕ

ПМ.01 Разработка, администрирование и защита баз данных.....	2
ПМ.02 Разработка и интеграция модулей программного обеспечения.....	28
ПМ.03 Проектирование, разработка и оптимизация веб-приложений.....	67

Рабочая программа профессионального модуля
«ПМ.01 РАЗРАБОТКА, АДМИНИСТРИРОВАНИЕ
И ЗАЩИТА БАЗ ДАННЫХ»

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

- 1.1. Цель и место профессионального модуля в структуре образовательной программы*
- 1.2. Планируемые результаты освоения профессионального модуля*
- 1.3. Обоснование часов вариативной части ОПОП*

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

- 2.1. Трудоемкость освоения модуля*
- 2.2. Структура профессионального модуля*
- 2.3. Содержание профессионального модуля*

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

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

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

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

1.1. Цель и место профессионального модуля в структуре образовательной программы

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

Профессиональный модуль включен в обязательную часть образовательной программы.

1.2. Планируемые результаты освоения профессионального модуля

Результаты освоения профессионального модуля соотносятся с планируемыми результатами освоения образовательной программы, представленными в матрице компетенций выпускника (п. 4. ОПОП).

В результате освоения профессионального модуля обучающийся должен¹:

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

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

	значимое в перечне информации, структурировать получаемую информацию, оформлять результаты поиска оценивать практическую значимость результатов поиска применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач использовать современное программное обеспечение в профессиональной деятельности использовать различные цифровые средства для решения профессиональных задач	формат оформления результатов поиска информации современные средства и устройства информатизации, порядок их применения и программное обеспечение в профессиональной деятельности, в том числе цифровые средства	
ОК.03	определять актуальность нормативно-правовой документации в профессиональной деятельности применять современную научную профессиональную терминологию определять и выстраивать траектории профессионального развития и самообразования выявлять достоинства и недостатки коммерческой идеи определять инвестиционную привлекательность коммерческих идей в рамках профессиональной деятельности, выявлять источники финансирования презентовать идеи открытия собственного дела в профессиональной деятельности определять источники достоверной правовой информации составлять различные правовые документы находить интересные проектные идеи, грамотно их формулировать и	содержание актуальной нормативно-правовой документации современная научная и профессиональная терминология возможные траектории профессионального развития и самообразования основы предпринимательской деятельности, правовой и финансовой грамотности правила разработки презентации основные этапы разработки и реализации проекта	-

	документировать оценивать жизнеспособность проектной идеи, составлять план проекта		
ОК.04	организовывать работу коллектива и команды взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами в ходе профессиональной деятельности	психологические основы деятельности коллектива психологические особенности личности	-
ОК.05	грамотно излагать свои мысли и оформлять документы по профессиональной тематике на государственном языке проявлять толерантность в рабочем коллективе	правила оформления документов правила построения устных сообщений особенности социального и культурного контекста	-
ОК.06	проявлять гражданско- патриотическую позицию демонстрировать осознанное поведение описывать значимость своей специальности применять стандарты антикоррупционного поведения	сущность гражданско- патриотической позиции традиционных общечеловеческих ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений значимость профессиональной деятельности по специальности стандарты антикоррупционного поведения и последствия его нарушения	-
ОК.07	соблюдать нормы экологической безопасности определять направления ресурсосбережения в рамках профессиональной деятельности по специальности организовывать профессиональную деятельность с соблюдением принципов бережливого производства организовывать профессиональную деятельность с учетом знаний об изменении климатических условий региона	правила экологической безопасности при ведении профессиональной деятельности основные ресурсы, задействованные в профессиональной деятельности пути обеспечения ресурсосбережения принципы бережливого производства основные направления изменения климатических условий региона правила поведения в чрезвычайных ситуациях	-

	эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях		
ОК.08	использовать физкультурно-оздоровительную деятельность для укрепления здоровья, достижения жизненных и профессиональных целей применять рациональные приемы двигательных функций в профессиональной деятельности пользоваться средствами профилактики перенапряжения, характерными для данной специальности	роль физической культуры в общекультурном, профессиональном и социальном развитии человека основы здорового образа жизни условия профессиональной деятельности и зоны риска физического здоровья для специальности средства профилактики перенапряжения	-
ОК.09	понимать общий смысл четко произнесенных высказываний на известные темы (профессиональные и бытовые), понимать тексты на базовые профессиональные темы участвовать в диалогах на знакомые общие и профессиональные темы строить простые высказывания о себе и о своей профессиональной деятельности кратко обосновывать и объяснять свои действия (текущие и планируемые) писать простые связные сообщения на знакомые или интересующие профессиональные темы	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;	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	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

	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.	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	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 данных оптимизировать запросы к базе данных для повышения производительности разрабатывать хранимые процедуры и триггеры для баз данных; разрабатывать необходимые для различных групп пользователей представления	основы реляционной модели данных язык SQL и его основные команды принципы нормализации баз данных принципы работы с различными СУБД общий подход к организации представлений, таблиц, индексов и кластеров; методы организации целостности данных; способы контроля доступа к данным и управления привилегиями	работы с различными объектами базы данных
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	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	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

	работы с данными в NoSQL базах данных; оптимизировать производительность NoSQL баз данных.	данных; методы оптимизации производительности NoSQL баз данных; основные принципы управления данными и обслуживания NoSQL баз данных.	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 сервисов	методы защиты баз данных от несанкционированного доступа; методы создания и восстановления резервных копий баз данных; особенности работы с различными типами СУБД; методы проведения аудита безопасности баз данных; принципы криптографии и методов шифрования данных; стандарты и протоколы безопасности, таких как SSL/TLS, SSH, Kerberos и др.; методы аутентификации и авторизации пользователей, включая использование паролей, сертификатов и биометрических данных; методы контроля доступа, включая создание ролей и групп пользователей, управление правами доступа и аудит доступа к данным; методы обнаружения и предотвращения атак, включая защиту от SQL-инъекций, DoS/DDoS-атак и других угроз безопасности; методы мониторинга и анализа журналов событий для обнаружения угроз безопасности и анализа производительности базы данных; методы создания и управления защищенными соединениями с базой данных, включая VPN-туннели и SSL-шифрование; методы создания и управления бэкапами и резервными копиями данных, включая использование инкрементальных и дифференциальных бэкапов; методы обеспечения безопасности базы данных	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
--------	--	--	--

		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.	
--	--	---	--

1.3.Обоснование часов вариативной части ОПОП

№ № п/ п	Дополнительные профессиональные компетенции	Дополнительные знания, умения, навыки	№, наименование темы	Объем часов	Обоснование включения в рабочую программу
1.	-	Знать: синтаксис SQL, ключевые слова, типы данных, операторы сравнения и логические операторы; операции над данными, основы манипулирования данными и определения структуры данных; принципы работы СУБД, работы популярных систем (PostgreSQL, MySQL, MS SQL Server, Oracle). Уметь: извлекать данные, составлять сложные запросы с использованием SELECT; фильтровать и сортировать данные, использовать WHERE, ORDER BY, GROUP BY, HAVING; объединять таблицы, использовать INNER JOIN, LEFT JOIN, RIGHT JOIN для работы с несколькими таблицами; использовать SUM, AVG, COUNT, MIN, MAX для анализа данных. Владеть навыками: работы с консолью, выполнения запросов через терминал; использования инструментов СУБД-клиентов; оптимизации, создания индексов для ускорения поиска.	Тема 1.1. Язык структурированных запросов	52	По требованию работодателя
2.	-	Знать: типы NoSQL, документные, ключ-значение, колоночные, графовые;	Тема 1.2. NoSQL базы данных	28	По требованию

		теорему CAP, выбор между согласованностью, доступностью и устойчивостью к разделению; моделирование данных, гибкие схемы (schema-less), встраивание данных или ссылки (embedding vs. referencing); базовые концепции, распределенные системы, масштабируемость. Уметь: работать с MongoDB: составлять запросы, создавать индексы, использовать агрегационный фреймворк; работать с Redis, использовать структуры данных для кэширования. Владеть навыками: проектирования БД, разработки структуры под высокую скорость записи и чтения; оптимизации, настройки индексов для ускорения выборки; работы с БД через языки программирования (Python, Node.js, Java).			работодателя
3.	-	Знать: клиент-серверное взаимодействие; аутентификацию, авторизацию, шифрование. Уметь: конфигурировать порты, память, сетевые подключения; создавать логины, роли и назначать права доступа. Владеть навыками: оптимизации производительности запросов; настройки репликации и кластеризации.	Тема 2.1. Установка и настройка сервера системы управления базами данных	4	По требованию работодателя
4.	-	Знать: основы запросов, DDL (определение данных) и DCL (управление правами); принципы работы реляционных и NoSQL баз данных; принципы безопасности, аутентификацию, авторизацию, шифрование данных, принципы ACID; основы Linux и командной строки для администрирования. Уметь:	Тема 2.2. Управление доступом к базам данных	14	По требованию работодателя

		настраивать права доступа, создавать роли, разграничивать права (чтение, запись, удаление) для пользователей и приложений; проводить мониторинг и аудит, отслеживать действия пользователей, настраивать логирование, проводить аудит использования привилегированных учетных записей; проводить резервное копирование, настраивать бэкапы и восстанавливать данные. Владеть навыками: работы с инструментами безопасности, использования специализированного программного обеспечения для управления доступом и защиты от утечек (DAG).			
5.	-	Знать: виды backup: полный (Full), дифференциальный (Differential) и инкрементальный (Incremental); RAID-массивы. Уметь: настраивать расписание резервного копирования. Владеть навыками: оперативного восстановления, быстрого восстановления отдельных файлов, баз данных или всей системы.	Тема 2.3. Резервное копирование и восстановление данных в штатном режиме	6	По требованию работодателя
6.	-	Знать: принципы безопасности, аутентификацию, авторизацию, управление учетными записями, модель наименьших привилегий; архитектуру СУБД, системные таблицы безопасности; сетевую безопасность, протоколы шифрования; стратегии резервного копирования, типы бэкапов, восстановление на момент времени; методы защиты: шифрование данных на уровне столбцов и TDE, маскирование данных, аудит, защиту от SQL-инъекций. Уметь: настраивать аутентификацию, управлять паролями, работать с ActiveDirectory и LDAP;	Тема 2.5. Обеспечение безопасной работы сервера системы управления базами данных	10	По требованию работодателя

		разграничивать права доступа, создавать роли, назначать права на объекты базы данных; обеспечивать целостность, использовать триггеры и ограничения для защиты данных. закрывать неиспользуемые порты, настраивать брандмауэры. Владеть навыками: мониторинга и аудита, настройки журналов аудита, отслеживания подозрительной активности и несанкционированного доступа; патч-менеджмента, установки обновлений безопасности для СУБД; резервного копирования и восстановления, проведения регулярных проверок восстановления.			
--	--	--	--	--	--

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

2.1. Трудоемкость освоения модуля

Наименование составных частей модуля	Объем в часах	В т.ч. в форме практической подготовки
Учебные занятия	220	106
Курсовая работа (проект)	-	-
Самостоятельная работа	38	-
Практика, в т.ч.:	288	288
учебная	108	108
производственная	180	180
Консультации	-	-
Промежуточная аттестация, в том числе: <i>МДК 01.01 в форме экзамена</i> <i>МДК 01.02 в форме экзамена</i> <i>УП.01.01 в форме диф. зачета</i> <i>ПП.01.01 в форме диф. зачета</i> <i>ПМ.01 в форме экзамена</i>	36	-
Всего	582	394

2.2. Структура профессионального модуля

Код ОК, ПК	Наименования разделов профессионального модуля	Всего, час.	В т.ч. в форме практической подготовки	Обучение по МДК, в т.ч.:	Учебные занятия	Теоретические занятия	Практические занятия	Курсовая работа (проект)	Самостоятельная работа	Консультация	Промежуточная аттестация	Учебная практика	Производственная практика
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
ОК.01 – ОК.09 ПК 1.1 – ПК 1.5	Раздел 1. Проектирование и разработка баз данных	180	74	180	148	74	74	-	20	-	12	-	-
ОК.01 – ОК.09 ПК 1.1 – ПК 1.5	Раздел 2. Управление базами данных	102	32	102	72	40	32	-	18	-	12	-	-
ПК 1.1 – ПК 1.5	Учебная практика	108	108	-								108	-
ПК 1.1 – ПК 1.5	Производственная практика	180	180	-								-	180
	Промежуточная аттестация по модулю	12	-	-							12	-	
	Всего:	582	394	282	220	114	106	-	38	-	36	108	180

2.3. Содержание профессионального модуля

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практических и лабораторных занятия	Объем, ак. ч. / в том числе в форме практическо й подготовки, ак. ч.	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
Раздел 1. Проектирование и разработка баз данных		180 / 74	
МДК.01.01 Проектирование и разработка баз данных		180 / 74	
Тема 1.1. Язык структурированных запросов	Содержание	40	ОК.01 – ОК.09 ПК 1.1 – ПК 1.5
	1. 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.		
	2. 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.		
	3. 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.		
	4. 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 занятий и лабораторных работ		58	

	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.	8	
	2. Разработка необходимых для различных групп пользователей представления	8	
	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	10	
	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.	8	
	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.	8	
	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.	8	
	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.	8	
Тема 1.2. NoSQL базы	Содержание	34	ОК.01 – ОК.09 ПК 1.1 – ПК 1.5
	1. Основные понятия и история развития NoSQL технологий. Преимущества и недостатки NoSQL технологий по сравнению с реляционными базами данных. Типы		

данных	NoSQL баз данных.		
	2. 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.		
	3. Документо-ориентированные базы данных. Популярные системы: MongoDB, Couchbase, Firebase. Структура документов и схемы данных. Запросы и индексация в document-oriented базах. Реальные примеры использования.		
	4. Колоночные базы данных. Архитектура колоночных баз данных. Области применения. Концепции колонок ориентированного подхода. Системы типа Cassandra, HBase.		
	5. Графовые базы данных. Основные понятия графов: узлы, ребра, свойства. Примеры запросов к графам: язык запросов Cypher. Сценарии использования графовых баз данных.		
	6. 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.		
	7. Методы оптимизации производительности NoSQL систем управления базами данных. Основные принципы управления данными и обслуживания NoSQL систем управления базами данных		
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	16	
	1. Работа с различными типами NoSQL систем управления базами данных	4	
	2. Создания запросов для работы с данными в NoSQL базах данных	4	
	3. Оптимизации производительности NoSQL систем управления баз данных, используя индексы и другие техники	4	
	4. Настройка и управление NoSQL системами управления базами данных	4	
Тематика самостоятельной учебной работы при изучении раздела 1		20	ОК.01 – ОК.09 ПК 1.1 – ПК 1.5
1. Этапы проектирования БД: Анализ требований, определение сущностей, связей, типов данных, создание концептуальной, логической и физической моделей.			
2. Теоретические основы: Реляционная модель данных, нормализация (1NF, 2NF, 3NF, BCNF) для исключения дублирования, целостность данных, транзакции.			
3. Язык SQL: Проектирование запросов (SELECT, JOIN), создание таблиц (DDL), манипулирование данными (DML), работа с представлениями (View) и хранимыми процедурами.			
Консультация		-	
Промежуточная аттестация		12	

Раздел 2. Управление базами данных		102 / 32	
МДК.01.02 Управление базами данных		102 / 32	
Тема 2.1. Установка и настройка сервера системы управления базами данных	Содержание	4	ОК.01 – ОК.09 ПК 1.1 – ПК 1.5
	1. Основные компоненты архитектуры системам управления базами данных. Методы конфигурирования, основы параметры конфигурации сервера. Особенности работы с различными системами управления базами данных. Методы выполнения скриптов инициализации, создание скриптов для инициализации. Методы внедрения балансировки нагрузки на сервер.		
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	4	
	1. Выбор оптимальной конфигурации сервера под определенные аппаратные платформы. Установка и настройка систем управления базами данных. Конфигурирование сервера в соответствии с техническим заданием.	2	
	2. Применение скриптов для инициализации баз данных, создания объектов внутри базы данных.	1	
	3. Создание и настройка балансировки подключений на сервер	1	
Тема 2.2. Управление доступом к базам данных	Содержание	6	ОК.01 – ОК.09 ПК 1.1 – ПК 1.5
	1. Роли, предустановленные роли и привилегии. Поддерживаемые методы аутентификации, настройка аутентификации. Права доступа к различным объектам базы данных, маскирование данных.		
	2. Просмотр активных соединений, методы журналирования событий подключения. Журналирование DML операторов и массовых операций над данными.		
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	16	
	1. Создание пользователей и назначение ролей. Управление правами доступа пользователей на уровне сервера, баз данных и данных.	2	
	2. Создание сложной структуры ролей. Использование методов шифрования паролей. Настройка аутентификации клиентского приложения. Применять предопределенные роли.	2	
	3. Мониторинг и регистрация действий пользователей в системе для анализа и выявления нарушений безопасности.	2	
	4. Защита на уровне строк (RLS). Маскировка чувствительных данных	2	
	5. Применение триггеров в качестве дополнительного инструмента для управления правами доступа	2	
	6. Документирование прав доступа и безопасность базы данных, включая	2	

	учетные записи пользователей и их роли.		
	7. Создание пользователей и назначение ролей. Управление правами доступа пользователей на уровне сервера, баз данных и данных.	2	
	8. Создание сложной структуры ролей. Использование методов шифрования паролей. Настройка аутентификации клиентского приложения. Применять предопределенные роли.	2	
Тема 2.3. Резервное копирование и восстановление данных в штатном режиме	Содержание	4	ОК.01 – ОК.09 ПК 1.1 – ПК 1.5
	1. Принципы резервного копирования и восстановления баз данных. Типы резервных копий. Методы создания и управления резервными копиями данных, включая использование логических и физических резервных копий.		
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	6	
	1. Выполнение резервного копирования и восстановления. Настройка автоматического резервного копирования. Восстановление данных из резервной копии. Тестирование процедур восстановления. Оповещения о результатах восстановления/копирования.	2	
	2. Настройка репликации. Конфигурация мастера и слейва. Синхронизация данных между узлами. Решение проблем с репликацией	2	
	3. Настройка репликации. Конфигурация мастера и слейва. Синхронизация данных между узлами. Решение проблем с репликацией.	2	
Тема 2.4. Мониторинг и журналирование событий, возникающих в процессе функционирования баз данных	Содержание	8	ОК.01 – ОК.09 ПК 1.1 – ПК 1.5
	1. Ключевые метрики производительности сервера. Системные таблицы и объекты, хранящие мета-информацию об объектах баз данных и процессах сервера. Блокировки объектов баз данных, взаимные блокировки, отслеживание блокировок. Уровни журналирования, формат журналирования. Критические важные процессы для работы сервера. Отслеживание запросов к объектам, выявление наиболее используемых объектов		
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	4	
	1. Обслуживание и мониторинг базы данных. Регулярное обслуживание (вакуумирование, дефрагментация). Сбор метрик производительности. Диагностика и устранение неполадок.	2	
	2. Журналирование событий. Инструменты для сбора и агрегации журналов. Настройка механизмов оповещения на критические события сервера	2	
Тема 2.5.	Содержание	18	ОК.01 – ОК.09

Обеспечение безопасной работы сервера системы управления базами данных	1. 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.		ПК 1.1 – ПК 1.5
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	2	
	1. Аудит безопасности баз данных. Создание и управление защищенными соединениями с сервером	2	
Тематика самостоятельной учебной работы при изучении раздела 2		18	ОК.01 – ОК.09 ПК 1.1 – ПК 1.5
1. Методы резервного копирования и восстановления данных. 2. Управление правами доступа пользователей. 3. Оптимизация производительности БД, использование индексов. 4. Облачные базы данных и технологии Big Data. 5. Развитие SQL в современных системах. 6. Использование СУБД в многопользовательских системах.			
Консультация		-	
Промежуточная аттестация		12	
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.		108	ПК 1.1 – ПК 1.5

- Управление пользователями и правами доступа. - Настройка резервного копирования и восстановления базы данных. - Мониторинг производительности и настройка параметров производительности. - Обновление и документирование.		
Производственная практика 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	180	
Промежуточная аттестация (экзамен по модулю)	12	
Всего	582	

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

3.1. Материально-техническое обеспечение

Лаборатория «Проектирования и разработки баз данных», оснащенная в соответствии с приложением 4 ОПОП.

«Мастерская программирования и баз данных», оснащенная в соответствии с приложением 4 ОПОП.

3.2. Учебно-методическое обеспечение

3.2.1. Основные печатные и/или электронные издания

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

2. Домбровская Г., Новиков Б., Бейликова А. Оптимизация запросов в PostgreSQL/ пер. с англ. Д. А. Бейликова. - М.: ДМК Пресс, 2022 - 278 с. - ISBN 978-5-97060-963-7

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

4. Мамедли Р. Э. Большие данные и NoSQL базы данных: учебное пособие для СПО / Р. Э. Мамедли, Т. Б. Казиахмедов. - Санкт-Петербург: Лань, 2024 - 92 с. - ISBN 978-5-507-49874-1

5. Мамедли Р. Э. Системы управления базами данных: учебник для СПО / Р. Э. Мамедли - Санкт-Петербург: Лань, 2024 - 228 с. - ISBN 978-5-507-48730-1

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

7. Молдованова, О. В. Информационные системы и базы данных : учебное пособие для СПО / О. В. Молдованова. — 2-е изд. — Саратов : Профобразование, 2024. — 177 с. — ISBN 978-5-4488-1177-7.

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

9. Полтавцева М. А. Безопасность баз данных : учебник для СПО / М. А. Полтавцева - Санкт-Петербург : Лань, 2024. - 356 с. - (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-507-50000-0

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

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

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

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

14. Финкова М.А. Базы данных на примерах. Практика, практика и только практика / М.А. Финкова, Макаренко Н.В. - Москва: Издательство Наука и техника, 2023 - 215с. - ISBN 978-5-907592-10-0.

3.2.2. Дополнительные источники

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

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

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

Рабочая программа профессионального модуля
«ПМ.02 РАЗРАБОТКА И ИНТЕГРАЦИЯ МОДУЛЕЙ ПРОГРАММНОГО
ОБЕСПЕЧЕНИЯ»

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ
 - 1.1. Цель и место профессионального модуля в структуре образовательной программы
 - 1.2. Планируемые результаты освоения профессионального модуля
 - 1.3. Обоснование часов вариативной части ОПОП
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ
 - 2.1. Трудоемкость освоения модуля
 - 2.2. Структура профессионального модуля
 - 2.3. Содержание профессионального модуля
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ
 - 3.1. Материально-техническое обеспечение
 - 3.2. Учебно-методическое обеспечение
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

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

1.1 Цель и место профессионального модуля в структуре образовательной программы

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

Профессиональный модуль включен в обязательную часть образовательной программы.

1.2 Планируемые результаты освоения профессионального модуля

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

В результате освоения профессионального модуля обучающийся должен²:

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

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

	выделять наиболее значимое в перечне информации, структурировать получаемую информацию, оформлять результаты поиска оценивать практическую значимость результатов поиска применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач использовать современное программное обеспечение в профессиональной деятельности использовать различные цифровые средства для решения профессиональных задач	информации формат оформления результатов поиска информации современные средства и устройства информатизации, порядок их применения и программное обеспечение в профессиональной деятельности, в том числе цифровые средства	
ОК.03	определять актуальность нормативно-правовой документации в профессиональной деятельности применять современную научную профессиональную терминологию определять и выстраивать траектории профессионального развития и самообразования выявлять достоинства и недостатки коммерческой идеи определять инвестиционную привлекательность коммерческих идей в рамках профессиональной деятельности, выявлять источники финансирования презентовать идеи открытия собственного дела в профессиональной деятельности определять источники достоверной правовой информации составлять различные правовые документы находить интересные проектные идеи, грамотно	содержание актуальной нормативно-правовой документации современная научная и профессиональная терминология возможные траектории профессионального развития и самообразования основы предпринимательской деятельности, правовой и финансовой грамотности правила разработки презентации основные этапы разработки и реализации проекта	-

	их формулировать и документировать оценивать жизнеспособность проектной идеи, составлять план проекта		
ОК.04	организовывать работу коллектива и команды взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами в ходе профессиональной деятельности	психологические основы деятельности коллектива психологические особенности личности	-
ОК.05	грамотно излагать свои мысли и оформлять документы по профессиональной тематике на государственном языке проявлять толерантность в рабочем коллективе	правила оформления документов правила построения устных сообщений особенности социального и культурного контекста	-
ОК.06	проявлять гражданско- патриотическую позицию демонстрировать осознанное поведение описывать значимость своей специальности применять стандарты антикоррупционного поведения	сущность гражданско- патриотической позиции традиционных общечеловеческих ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений значимость профессиональной деятельности по специальности стандарты антикоррупционного поведения и последствия его нарушения	-
ОК.07	соблюдать нормы экологической безопасности определять направления ресурсосбережения в рамках профессиональной деятельности по специальности организовывать профессиональную деятельность с соблюдением принципов бережливого производства организовывать профессиональную деятельность с учетом знаний об изменении климатических условий	правила экологической безопасности при ведении профессиональной деятельности основные ресурсы, задействованные в профессиональной деятельности пути обеспечения ресурсосбережения принципы бережливого производства основные направления изменения климатических условий региона правила поведения в чрезвычайных ситуациях	-

	региона эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях		
ОК.08	использовать физкультурно- оздоровительную деятельность для укрепления здоровья, достижения жизненных и профессиональных целей применять рациональные приемы двигательных функций в профессиональной деятельности пользоваться средствами профилактики перенапряжения, характерными для данной специальности	роль физической культуры в общекультурном, профессиональном и социальном развитии человека основы здорового образа жизни условия профессиональной деятельности и зоны риска физического здоровья для специальности средства профилактики перенапряжения	-
ОК.09	понимать общий смысл четко произнесенных высказываний на известные темы (профессиональные и бытовые), понимать тексты на базовые профессиональные темы участвовать в диалогах на знакомые общие и профессиональные темы строить простые высказывания о себе и о своей профессиональной деятельности кратко обосновывать и объяснять свои действия (текущие и планируемые) писать простые связные сообщения на знакомые или интересующие профессиональные темы	правила построения простых и сложных предложений на профессиональные темы основные общеупотребительные глаголы (бытовая и профессиональная лексика) лексический минимум, относящийся к описанию предметов, средств и процессов профессиональной деятельности особенности произношения правила чтения текстов профессиональной направленности	-
ПК 2.1	проектировать модули, соответствующие бизнес- задачам; создавать архитектурные диаграммы и документацию; определять структуру и интерфейсы модулей; анализировать требования к модулю и определять его функциональность; проектировать архитектуру модуля, включая выбор подходящих паттернов	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	проектирования модулей ПО с учетом требований заказчика; создания архитектурных диаграмм и спецификаций модулей; определения интерфейсов и взаимодействия модулей в системе.

	проектирования и структуры данных; создавать диаграммы классов, последовательностей и прочих диаграмм для визуализации проектируемого модуля; выбирать подходящие языки программирования и технологии для реализации модуля; проектировать интерфейсы программного обеспечения для взаимодействия с другими модулями и системами; учитывать требования к масштабируемости, производительности и безопасности при проектировании модуля; проводить анализ и оптимизацию проектируемого модуля для повышения его эффективности и качества	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.	
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	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	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.

	устраняя узкие места; проводить анализ и мониторинг производительности приложений; применять инструменты для рефакторинга и оптимизации программного кода.	производительности программного обеспечения	
ПК 2.3	интегрировать модули и компоненты, обеспечивая их взаимодействие; работать с API и устанавливать соединения между компонентами; отслеживать и устранять конфликты и ошибки интеграции; анализировать и определять зависимости между модулями и компонентами; работать с различными форматами данных и протоколами передачи данных	общие принципы функционирования аппаратных, программных и программно-аппаратных средств администрируемой информационно-коммуникационной системы; международные стандарты локальных вычислительных сетей; методы и подходы к интеграции модулей и компонентов; принципы версионирования и управления изменениями при интеграции; принципы безопасности при интеграции модулей и компонентов	интеграции программных модулей и компонентов в единое программное решение; работы с API и веб-сервисами для взаимодействия между модулями; работы с интеграционными платформами и инструментами; обеспечения совместимости и стабильности системы
ПК 2.4	анализировать требования к программному обеспечению и составлять планы тестирования; создавать тестовые сценарии и тест-кейсы для проверки функциональности и соответствия требованиям; выполнять тестирование программного обеспечения вручную и автоматизировать процесс тестирования; анализировать результаты тестирования и документировать найденные ошибки; разрабатывать стратегии отладки и исправлять ошибки в программном обеспечении; выполнять модульные тесты с использованием инструментов тестирования, в том числе	принципы и методы тестирования программного обеспечения; основы программирования и архитектуры программного обеспечения; основы баз данных и SQL-запросов; инструменты для автоматизации тестирования; основы разработки и отладки программного обеспечения на разных языках программирования; понятие дефекта программного обеспечения; критерии качества ПО; виды и типы тестирования ПО; техники ручного тестирования; техники	отладки программного обеспечения на уровне программных модулей; тестирования программного обеспечения; формирования тестовых сценариев; подготовки тестовых платформ (установка операционной системы, дополнительного ПО и другого по необходимости); оценки объема тестирования ПО с целью определения необходимых ресурсов для его выполнения; настройки тестовой среды и аппаратных средств для выполнения тестирования ПО в соответствии с заданием на тестирование в пределах своей компетенции;

	автоматизированного тестирования; использовать системы контроля дефектов ПО; составлять отчет о выполнении тестирования ПО	автоматизированного тестирования; жизненный цикл дефекта ПО; принципы работы в системе контроля дефектов; основные понятия о качестве ПО	формирования и представления отчетности о подготовке к выполнению задания на тестирование ПО в соответствии с установленными регламентами; выполнения тестовых процедур на тестовых данных
ПК 2.5	описывать функциональность модулей в документации; создавать диаграммы для иллюстрации работы модулей; программировать с использованием комментариев для документирования кода; использовать специальные метки/теги для отметки важных частей кода в документации; вести журнал изменений и фиксировать обновления программных модулей; разбивать модули на логические блоки и описывать каждый блок 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

1.1. Обоснование часов вариативной части ОПОП

№ № п/ п	Дополнительные профессиональные компетенции	Дополнительные знания, умения, навыки	№, наименование темы	Объем часов	Обоснование включения в рабочую программу
	-	Уметь использовать принципы объектно-ориентированного программирования при	Тема 1.1. Использование принципов объектно-	18	По требованию работодателя

		разработке программных модулей Знать основные принципы объектно-ориентированного программирования	ориентированного программирования при разработке программных модулей		
	-	Знать ключевые алгоритмы и структуры данных Уметь использовать ключевые алгоритмы и структуры данных для выполнения задач программных модулей	Тема 1.2. Ключевые алгоритмы и структуры данных для выполнения задач программных модулей	18	По требованию работодателя
	-	Знать основные принципы проектирования модулей Уметь проектировать модули	Тема 1.3. Проектирование модулей	18	По требованию работодателя
	-	Знать основные принципы создания программных модулей для взаимодействия с пользователем Уметь создавать программные модули для взаимодействия с пользователем	Тема 1.4. Создание программных модулей для взаимодействия с пользователем	38	По требованию работодателя
	-	Знать основные принципы создания модулей для взаимодействия с базами данных Уметь создавать модули для взаимодействия с базами данных	Тема 1.5. Создание модулей для взаимодействия с базами данных	8	По требованию работодателя
	-	Знать принципы безопасности, производительности и масштабируемости программных модулей Уметь применять принципы безопасности, производительности и масштабируемости программных модулей	Тема 1.6 Принципы безопасности, производительности и масштабируемости программных модулей	8	По требованию работодателя
	-	Знать основы интеграции программных модулей, коды состояния, формат JSON, JSON Web Tokens. Уметь проектировать ресурсы, управлять	Тема 2.1. Основы интеграции программных модулей	38	По требованию работодателя

		состоянием, документировать API с помощью OpenAPI/Swagger, работать с фреймворками Python (FastAPI /Django/Flask), JS (Node.js/Express)			
	-	Знать принципы управления и мониторинга интегрированной системы Уметь управлять и мониторить интегрированную систему	Тема 2.2. Управление и мониторинг интегрированн ой системы	14	По требованию работодателя
	-	Знать принципы безопасности при интеграции Уметь безопасно интегрировать модули	Тема 2.3. Безопасность при интеграции	16	По требованию работодателя
	-	Знать принципы оптимизации и масштабируемости интегрированных решений Уметь оптимизировать и масштабировать интегрированные решения	Тема 2.4. Оптимизация и масштабируем ость интегрированн ых решений	10	По требованию работодателя
	-	Знать принципы проектирования и разработки качественных модулей Уметь проектировать и разрабатывать качественные модули	Тема 3.1. Качество программного обеспечения	14	По требованию работодателя
	-	Знать процесс отладки программного модуля Уметь производить отладку программного модуля	Тема 3.2. Отладка программного модуля	12	По требованию работодателя
	-	Знать механизм обработки исключений Уметь обрабатывать исключения	Тема 3.3. Обработка исключений	14	По требованию работодателя
	-	Знать принципы тестирования, уровни и виды тестирования, разбиение по классам эквивалентности, анализ граничных значений, тестирование переходов состояний. Уметь разрабатывать тест- кейсы, создавать заглушки (stubs) и макеты (mocks)	Тема 3.4. Тестирование программных модулей	54	По требованию работодателя

		для изоляции тестируемого модуля (JUnit, NUnit, PyTest, Jest), документировать ошибки в Jira, Redmine, писать автоматизированные скрипты для часто повторяемых проверок (регрессионное тестирование)			
	-	Знать принципы поддержки программных модулей Уметь поддерживать программные модули	Тема 3.5. Поддержка программных модулей	14	По требованию работодателя
	-	Уметь решать задачи линейного программирования Знать основы линейного программирования	Тема 4.2. Линейное программирование	6	Основы линейного программирования позволяют находить оптимальные решения при ограниченных ресурсах, способствуют повышению эффективности работы программных продуктов, помогают эффективно распределять ресурсы команды
	-	Уметь решать задачи нелинейного программирования Знать основы нелинейного программирования	Тема 4.3. Нелинейное программирование	4	Основы нелинейного программирования позволяют работать с более сложными системами, учитывают нелинейные зависимости в данных, помогают создавать точные математические модели
	-	Уметь решать задачи динамического программирования Знать основы динамического программирования	Тема 4.4. Динамическое программирование	4	Основы динамического программирования развивают умение разбивать сложные задачи на простые, позволяют значительно ускорить решения сложных задач, сокращают время в

					выполнения алгоритмов
	-	Уметь решать задачи теории игр Знать основы теории игр	Тема 4.7. Теория игр	6	Основы теории игр позволяют развивать навыки прогнозирования поведения систем, умения анализировать возможные сценарии развития событий, способность предвидеть конфликты в программном обеспечении
	-	Уметь применять численные методы решения алгебраических и трансцендентных уравнений Знать основы численных методов решения алгебраических и трансцендентных уравнений	Тема 5.2. Численные методы решения алгебраических и трансцендентных уравнений	6	Изучение численных методов решения уравнений и систем уравнений дает: инструменты для работы с реальными математическими задачами, методы создания эффективных алгоритмов,
	-	Уметь применять численные методы решения систем алгебраических уравнений Знать основы численных методов решения систем алгебраических уравнений	Тема 5.3. Численные методы решения систем линейных алгебраических уравнений	6	понимание ограничений вычислительных систем, возможности для разработки сложного ПО
	-	Уметь применять численное интегрирование Знать основы численного интегрирования	Тема 5.5. Численное интегрирование	4	Интегралы позволяют анализировать и моделировать динамику данных, что особо важно в разработке алгоритмов и оптимизации производительности программ
	-	Уметь применять методы решения обыкновенных дифференциальных уравнений Знать методы решения обыкновенных дифференциальных	Тема 5.6. Численные методы решения обыкновенных дифференциальных уравнений	4	Основы решения обыкновенных дифференциальных уравнений развивают умение реализации алгоритмов численного а

		уравнений			нализа, оптимизации вычислительных процессов, разработки высокопроизводительного кода
	-	Знать принципы информационной безопасности, CIA triad (конфиденциальность, целостность, доступность), WAF, принципы работы межсетевых экранов. Уметь внедрять проверки безопасности на этапе написания кода, разрабатывать программное обеспечение по методологии DevSecOps (Development, Security, Operations).	Тема 6.1. Основы безопасности программного обеспечения	24	По требованию работодателя
	-	Знать принципы управления доступом к базам данных Уметь управлять доступом к базам данных	Тема 6.2. Управление доступом к базам данных	12	По требованию работодателя

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

2.1. Трудоемкость освоения модуля

Наименование составных частей модуля	Объем в часах	В т.ч. в форме практической подготовки
Учебные занятия	728	362
Курсовая работа (проект)	-	-
Самостоятельная работа	110	-
Практика, в т.ч.:	324	324
учебная	144	144
производственная	180	180
Консультации	-	-
Промежуточная аттестация, в том числе: МДК 02.01 в форме экзамена МДК 02.02 в форме экзамена МДК 02.03 в форме экзамена МДК 02.04 в форме экзамена МДК 02.05 в форме экзамена МДК 02.06 в форме экзамена УП.02.01 в форме диф. зачета ПП.02.01 в форме диф. зачета ПМ.02 в форме экзамена	84	-
Всего	1246	686

2.2. Структура профессионального модуля

Код ОК, ПК	Наименования разделов профессионального модуля	Всего, час.	В т.ч. в форме практической подготовки	Обучение по МДК, в т.ч.:	Учебные занятия	Теоретические занятия	Практические занятия	Курсовая работа (проект)	Самостоятельная работа	Консультация	Промежуточная аттестация	Учебная практика	Производственная практика
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
ОК.01 – ОК.09 ПК 2.1 – ПК 2.5	Раздел 1. Разработка программных модулей	216	94	216	188	94	94	-	16	-	12	-	-
ОК.01 – ОК.09 ПК 2.1 – ПК 2.5	Раздел 2. Осуществление интеграции программных модулей	160	60	160	122	62	60	-	26	-	12	-	-
ОК.01 – ОК.09 ПК 2.1 – ПК 2.5	Раздел 3. Поддержка и тестирование программных модулей	204	82	204	164	82	82	-	28	-	12		
ОК.01 – ОК.09 ПК 2.1 – ПК 2.5	Раздел 4. Математическое моделирование	102	40	102	80	40	40	-	10	-	12		
ОК.01 – ОК.09 ПК 2.1 – ПК 2.5	Раздел 5. Численные методы	102	40	102	80	40	40	-	10	-	12		
ОК.01 – ОК.09 ПК 2.1 – ПК 2.5	Раздел 6. Безопасность программного обеспечения	126	46	126	94	48	46	-	20	-	12		
ПК 2.1 – ПК 2.5	Учебная практика	144	144	-								144	-
ПК 2.1 – ПК 2.5	Производственная практика	180	180	-								-	180
	Промежуточная аттестация по модулю	12	-	-							12	-	
	Всего:	1246	686	910	728	366	362	-	110	-	84	144	180

2.3. Содержание профессионального модуля

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практических и лабораторных занятия	Объем, ак. ч. / в том числе в форме практической подготовки, ак. ч.	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
Раздел 1. Разработка программных модулей		216 / 94	
МДК.02.01 Разработка программных модулей		216 / 94	
Тема 1.1. Использование принципов объектно- ориентированного программирования при разработке программных модулей	Содержание	18	ОК.01 – ОК.09 ПК 2.1 – ПК 2.5
	5. Модульная архитектура построения приложений. Принципы. Преимущества. Примеры приложений		
	6. Архитектурные шаблоны, применяемые при разработке программных модулей (MVC, MVVM, MVP)		
	7. Инструменты разработки приложений с модульной архитектурой. Системы контроля версий.		
	8. Работа с библиотеками (применение стандартных библиотек, создание библиотек). Базовые принципы работы с массивами, коллекциями, строками. Работа с датой и временем.		
	9. 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.		
	10. Система ввода-вывода, средства доступа к файлам и папкам файловой системы, чтения/записи, сжатия потоков и механизмов изолированного хранения.		
	11. Работа со строками, регулярными выражениями, кодирование/декодирование текста.		
	12. Асинхронная модель программирования. Пул потоков. Шаблон асинхронного вызова методов. Синхронизация вызывающего потока. Передача и прием специальных данных состояния.		
	13. 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 занятий и лабораторных работ	18	
	8. Разработка программных модулей для работы с массивами. Работа через систему контроля версий	2	
	9. Разработка программных модулей для работы с коллекциями. Работа через систему контроля версий.	2	
	10. Разработка программных модулей для работы с датой и временем. Работа через систему контроля версий.	2	
	11. Разработка программных модулей с использованием паттернов проектирования. Работа через систему контроля версий	2	
	12. Навигация по файловой системе. Чтение и запись файлов. Работа с потоками. Работа с изолированным хранилищем.	2	
	13. Работа с большими объемами текста. Кодирование и декодирование строк. Построение регулярных выражений. Чтение и запись файлов в разных кодировках	2	
	14. Организация асинхронного вызова методов	2	
	15. Создание программного модуля, который будет выполнять методы в рамках параллельных задач	4	
Тема 1.2. Ключевые алгоритмы и структуры данных для выполнения задач программных модулей	Содержание	16	ОК.01 – ОК.09 ПК 2.1 – ПК 2.5
	8. 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		
	9. Основные структуры данных (массив, связный список, стек, очередь; операции вставки, поиска и удаления; представление данных в памяти)		
	10. Алгоритмы сортировки и поиска. Основы рекурсии: примеры, преимущества и недостатки.		
	11. Хеш-таблица и хеш-функция. Коллизии и разрешение коллизий. Методы хеширования и сжатия данных. Эффективность и применение хеш-структур.		
	12. Деревья и графы. Представление графов и деревьев. Поиск в глубину и ширину. Минимум затратный путь (алгоритм Дейкстры). Деревья поиска и обхода		
	13. Жадные алгоритмы и динамическое программирование. Основные идеи динамического программирования		
	14. 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)		
	15. Кучи и очереди. Очереди с приоритетом и кучи. Куча и ее применение		
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	16	
	5. Оценка сложности алгоритмов	2	
	6. Применение рекурсивных алгоритмов	2	
	7. Работа с алгоритмами сортировки и поиска	2	
	8. Создание хеш-таблиц и их использование для ускорения поиска данных	2	
	9. Нахождение кратчайших путей в графах с использованием алгоритма Дейкстры	2	
	10. Решение задачи о рюкзаке с использованием метода динамического программирования	2	
	11. Реализация строковых алгоритмов	2	
	12. Реализация приоритетных очередей для планирования задач	2	
Тема 1.3. Проектирование модулей	Содержание	14	ОК.01 – ОК.09 ПК 2.1 – ПК 2.5
	1. 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.		
	2. Принципы обеспечения безопасности, производительности и масштабируемости при проектировании модулей		
	3. Принципы проектирования классов. Проектирование классов с учётом инкапсуляции. Использование наследования: создание иерархий классов. Полиморфизм: перегрузка методов и интерфейсов		
	4. Применение диаграмм классов при проектировании требований к внутренней структуре программного модуля		
	5. Применение диаграмм компонентов для визуализации организации компонентов проектируемого модуля		
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	18	
	1. Анализ требований к модулю и определение его функциональности	2	
	2. Создание спецификации программного модуля	2	
	3. Проектирование требований к внутренней структуре программного модуля средствами диаграмм классов. Применение паттернов проектирования	4	

	4. Проектирование требований к организации компонентов модуля средствами диаграммы компонентов	4	
	5. Проектировать интерфейсы программного обеспечения для взаимодействия с другими модулями и системами	4	
	6. Анализ и оптимизация проектируемого модуля для повышения его эффективности и качества	2	
Тема 1.4. Создание программных модулей для взаимодействия с пользователем	Содержание	24	ОК.01 – ОК.09 ПК 2.1 – ПК 2.5
	1. Виды пользовательского интерфейса (командная строка, графический, речевой). Основные этапы и принципы разработки графического пользовательского интерфейса		
	2. Технологии и инструменты разработки графического пользовательского интерфейса		
	3. Компоненты графического пользовательского интерфейса. Типы элементов управления. Компонировка элементов управления. События. Обработчики событий		
	4. 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		
	5. Многопоточность и асинхронная работа окон. Многопоточность в GUI-приложениях. Проблемы синхронизации потоков. Использование асинхронных вызовов для долго выполняемых операций		
	6. Значение стиля в UX/UI дизайне. Основы теории цвета. Работа с цветом и шрифтами. Стилизация		
	7. Работа с текстом, изображениями. Построение графиков и диаграмм. Библиотеки для построения графиков и диаграмм. Работа с мультимедиа		
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	24	
	1. Проектирование главного окна приложения с несколькими панелями и элементами управления	4	
	2. Разработка модулей многооконного приложения	4	
	3. Разработка стилей для приложения для улучшения взаимодействия с пользователем	2	
	4. Разработка модулей для представления текстовой информации	2	
	5. Разработка модулей для работы с изображениями	2	
	6. Разработка модулей для представления информации в виде графиков и	2	

	диаграмм		
	7. Разработка модулей для работы аудио и видео	2	
	8. Реализация загрузки данных из интернета в фоновом режиме без блокировки основного потока приложения	2	
	9. Разработка формы регистрации с элементами ввода и проверкой корректности введенных данных	4	
Тема 1.5. Создание модулей для взаимодействия с базами данных	Содержание	10	ОК.01 – ОК.09 ПК 2.1 – ПК 2.5
	1. Взаимодействие приложения с базой данных. Технологии доступа к данным. Безопасность при работе с базами данных		
	2. Понятие и преимущества ORM. Концепцией объектно-реляционного отображения и использование ORM-библиотек. Применение ORM для работы с базами данных		
	3. Реализация CRUD-операций в приложении. Выполнение запросов к базе данных		
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	8	
	1. Разработка программных модулей для работы с базами данных	4	
	2. Разработка программных модулей для работы с запросами к базе данных	4	
Тема 1.6 Принципы безопасности, производительности и масштабируемости программных модулей	Содержание	12	ОК.01 – ОК.09 ПК 2.1 – ПК 2.5
	1. 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		
	2. 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 занятий и лабораторных работ	10	
	1. Оптимизация проектируемых модулей для повышения их эффективности и качества	2	
	2. Решение задач на оптимизацию алгоритмов	2	

	3. Анализ и мониторинг производительности приложений. Обеспечение производительности и масштабируемости при разработке модулей программного обеспечения	2	
	4. Улучшение производительности модулей посредством выявления и устранения узких мест	2	
	5. Обеспечение безопасности при разработке модулей программного обеспечения	2	
Тематика самостоятельной учебной работы при изучении раздела 1		16	ОК.01 – ОК.09 ПК 2.1 – ПК 2.5
4. Принципы модульного программирования: разбиение функциональности, слабая связность (low coupling) и высокая связность (high cohesion).			
5. Разработка спецификаций и интерфейсов взаимодействия модулей.			
6. Оформление технической документации к модулю (описание интерфейса, входных/выходных данных).			
7. Создание комментариев в коде по стандартам (Javadoc, Doxygen)			
Промежуточная аттестация		12	

Раздел 2. Осуществление интеграции программных модулей		160 / 60	
МДК.02.01 Осуществление интеграции программных модулей		160 / 60	
Тема 2.1. Основы интеграции программных модулей	Содержание	26	ОК.01 – ОК.09 ПК 2.1 – ПК 2.5
	1. Разработка REST API. Клиент-серверное взаимодействие. Особенности передачи информации по HTTP протоколу. Структура HTTP запроса. HTTP методы: GET, POST, DELETE, PUT, PATCH. HTTP заголовки. Тело запроса.		
	2. Маршрутизация запросов. Группировка маршрутов. Статические ресурсы		
	3. Обработка запросов пользователя. Path, Query параметры. Обработка содержимого body: raw, objects, forms, multipart. Валидация данных		
	4. Формирование и отправка ответов: object, file. Параметры ответов: статус код, тип содержимого, заголовки, cookies. Перенаправления. Сериализация/десериализация объектов.		
	5. Создание и управление фоновыми задачами		
	6. Аутентификация и авторизация. OAuth, JWT, forms. Сессии. Ролевое разграничение доступа к ресурсам.		
	7. Разработка WebSocket API. Взаимодействие клиента и сервера по WebSocket протоколу. Настройки соединения. Открытие и закрытие соединения. Передача сообщения серверу.		
	8. Разработка микросервисов. Микросервисная и монолитная архитектура		
	9. Синхронное (REST, gRPC) и асинхронное (брокеры сообщений) взаимодействие между микросервисами.		
В том числе практических занятий и лабораторных работ		32	

	1. Создание клиентского приложения для работы с публичным API	2	
	2. Создание REST API приложения с реализацией: добавления, удаления, изменения и создания данных (от 3 - 4 сущностей).	6	
	3. Расширение функционала REST API приложения: работа с удаленным источником данных	2	
	4. Расширение функционала REST API приложения: работа со статическими изображениями (ресурсами) - загрузка, передача, удаление.	2	
	5. Расширение функционала REST API приложения: обработка path и query параметров	2	
	6. Расширение функционала REST API приложения: обработка ошибок, передача сообщений об ошибке пользователю	2	
	7. Расширение функционала REST API приложения: валидация полученных данных	2	
	8. Расширение функционала REST API приложения: добавление фоновых задач	2	
	9. Расширение функционала REST API приложения: добавление аутентификации и авторизации, создание ролевой системы	2	
	10. Создание клиентского приложения для работы с публичным WebSocket	2	
	11. Создание серверного приложения для работы по websocket протоколу	2	
	12. Создание микросервисного приложения с взаимодействием по REST	2	
	13. Создание микросервисного приложения с взаимодействием по gRPC	2	
	14. Создание микросервисного приложения с взаимодействием через брокера приложений (consumer, producer)	2	
Тема 2.2. Управление и мониторинг интегрированной системы	Содержание	12	ОК.01 – ОК.09 ПК 2.1 – ПК 2.5
	1. Настройка конфигурации и сборки приложения.		
	2. Логирование событий. Конфигурация логирования. Уровни логирования. Логирование в файлы различного формат.		
	3. Мониторинг приложения: нагрузка, ошибки, сбор статистики. Внедрение сборщика метрик		
	4. Инструменты контейнеризации. Контейнеризация приложения. Средства доставки и средства развертывания решения.		
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	12	
	1. Настроить конфигурацию rest api приложения (порт, хост, данные для подключения к источнику данных, приватные ключи).	4	
Тема 2.3. Безопасность при интеграции	2. Внедрить логирование в rest api приложение	4	ОК.01 – ОК.09 ПК 2.1 – ПК 2.5
	3. Упаковка rest api приложения в контейнер и доставка на другое устройство	4	
	Содержание	14	
	1. Протоколы с использованием безопасного соединения: HTTPS, WSS (WebSocket Secure).		
	2. Предотвращение угроз безопасности: SQL инъекции, CSRF, XSS. Хеширование		

	сенситивных данных, применение алгоритмов хеширования паролей с солью.		
	3. Анализ уязвимостей. Регулярные аудиты безопасности. Применение лучших практик защиты информации		
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	8	
	1. Добавление SSL сертификата в приложение	4	
	2. Настройка конфигурации безопасности приложения	4	
Тема 2.4. Оптимизация и масштабируемость интегрированных решений	Содержание	10	ОК.01 – ОК.09 ПК 2.1 – ПК 2.5
	1. Масштабирование интегрированных решений. Горизонтальное и вертикальное масштабирование.		
	2. Оптимизации производительности. Кэширование данных. Оптимизация запросов к базам данных		
	3. Профилирование кода. Уменьшение времени отклика		
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	8	
	1. Реализация кэширования данных в rest api приложение	4	
	2. Оптимизация производительности rest api через профилирование	4	
Тематика самостоятельной учебной работы при изучении раздела 2		26	ОК.01 – ОК.09 ПК 2.1 – ПК 2.5
1. Понятие жизненного цикла программного продукта (SDLC) и его процессы.			
2. Модели жизненного цикла разработки (водопадная, гибкие методологии).			
3. Основные этапы создания и интеграции программных модулей.			
4. Работа с системами контроля версий (Git): типы импортируемых файлов, создание веток, разрешение конфликтов слияния.			
Промежуточная аттестация		12	
Раздел 3. Поддержка и тестирование программных модулей		204 / 82	
МДК.02.03 Поддержка и тестирование программных модулей		204 / 82	
Тема 3.1. Качество программного обеспечения	Содержание	12	ОК.01 – ОК.09 ПК 2.1 – ПК 2.5
	1. Определение качества программного модуля. Метрики качества программных модулей (статические метрики: количество строк кода, цикломатическая сложность, коэффициент связности и сцепленной: динамические метрики: покрытие кода тестами, частота отказов, время отклика). Принципы проектирования качественных модулей.		
	2. Стандарты и модели качества программных модулей. Применение моделей качества. Инструменты для оценки качества. Практические аспекты повышения качества.		
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	10	
	1. Анализ и оценка качества программного модуля с использованием метрик качества программных модулей	4	
	2. Использование статического анализа кода для выявления дефектов.	2	

	3. Разработка и применение процессов обеспечения качества в жизненном цикле разработки программных модулей.	4	
Тема 3.2. Отладка программного модуля	Содержание	10	ОК.01 – ОК.09 ПК 2.1 – ПК 2.5
	1. 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 занятий и лабораторных работ	8	
	1. Разработка стратегии отладки и исправление ошибок в программном обеспечении	4	
	2. Код-ревью и парное программирование	4	
Тема 3.3. Обработка исключений	Содержание	8	ОК.01 – ОК.09 ПК 2.1 – ПК 2.5
	1. Понятие исключения. Типы исключений. Механизм обработки исключений. Логика работы с исключениями. Методы отладки кода с использованием исключений и логирования.		
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	12	
	1. Основные конструкции для обработки исключительных ситуаций	4	
	2. Практическое использование исключений в реальной задаче	4	
	3. Обработка ошибок и исключение в RESTful API	4	
Тема 3.4. Тестирование программных модулей	Содержание	40	ОК.01 – ОК.09 ПК 2.1 – ПК 2.5
	1. Понятие процесса тестирования программного обеспечения. Этапы процесса тестирования программного обеспечения. техники ручного тестирования и автоматизированного тестирования		
	2. Модель работы с дефектами. Принципы работы в системе контроля дефектов		
	3. Виды тестирования (функциональное тестирование, нефункциональное тестирование, статическое и динамическое тестирование).		
	4. Типы тестирования (модульное тестирование, интеграционное тестирование, системное тестирование, приемочное тестирование, нагрузочное тестирование, стресс-тестирование)		
	5. Тестирование по белому ящику. Метод покрытия операторов. Метод покрытия условий.		
	6. Тестирование по белому ящику. Метод комбинаторного покрытия условий		
	7. Тестирование по черному ящику. Метод классов эквивалентности		
	8. Тестирование по черному ящику. Метод граничных значений		
	9. Модульные тесты. Тестирование интеграции. Методы и инструменты для тестирования		

	интегрированных решений		
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	42	
	1. Анализ требований к программному обеспечению и составление планов тестирования. Использование систем контроля дефектов программного обеспечения	2	
	2. Тестирование методами белого ящика. Метод покрытия операторов. Метод покрытия условий	2	
	3. Тестирование методами белого ящика. Метод комбинаторного покрытия условий.	2	
	4. Тестирование по черному ящику. Метод классов эквивалентности	2	
	5. Тестирование по черному ящику. Метод граничных значений	2	
	6. Тестирование по черному ящику. Анализ причинно-следственных связей	2	
	7. Разработка модульных тестов	4	
	8. Разработка модульных тестов с проверкой результатов тестирования с учетом погрешности	4	
	9. Разработка модульных тестов для отдельно компилируемых модулей	4	
	10. Разработка модульных тестов для проверки коллекций	4	
	11. Тестирование интеграции. Написание и выполнение тестов для проверки взаимодействия между модулями	4	
	12. Тестирование RESTful API	4	
	13. Тестирование производительности	2	
	14. Разработка через тестирование	4	
Тема 3.5. Поддержка программных модулей	Содержание	12	ОК.01 – ОК.09 ПК 2.1 – ПК 2.5
	1. Работы, выполняемые при поддержке программного обеспечения. Исправление дефектов. Ревьюирование кода. Рефакторинг кода. Оптимизация кода		
	2. Стандарты разработки и оформления документации на программное обеспечение. Принципы документирования программного обеспечения. Инструменты для создания технической документации и комментирования кода		
	3. 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 занятий и лабораторных работ	10	
	1. Разработка документации на программное обеспечение в соответствии со стандартами. Ведение журнала изменений и фиксация обновления программных модулей	2	
	2. Ревьюирование, рефакторинг и оптимизация кода	2	

		3. Разработка Программы и методики испытаний	2	
		4. Создание спецификаций API	4	
Тематика самостоятельной учебной работы при изучении раздела 3			28	ОК.01 – ОК.09 ПК 2.1 – ПК 2.5
1. Основные принципы тестирования: невозможность полного тестирования и важность раннего начала.				
2. Уровни тестирования: модульное (unit-testing), интеграционное, системное, приемочное.				
3. Понятие рефакторинга: методы улучшения структуры кода без изменения функциональности.				
4. Оптимизация кода: повышение производительности, анализ сложности алгоритмов.				
5. Документирование кода и ведение версионности (Git).				
Промежуточная аттестация			12	
Раздел 4. Математическое моделирование			102 / 40	
МДК.02.04 Математическое моделирование			102 / 40	
Тема 4.1. Математическое моделирование как методология решения практических задач	Содержание		6	ОК.01 – ОК.09 ПК 2.1 – ПК 2.5
	Понятие модели. Классификация моделей. Понятие математической модели. Типы математических моделей. Принципы построения математических моделей. Основные этапы математического моделирования.		4	
	В том числе практических и лабораторных занятий			
	1. Построение простейших математических моделей		2	
Тема 4.2. Линейное программирование	Содержание		20	ОК.01 – ОК.09 ПК 2.1 – ПК 2.5
	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.		8	
	В том числе практических и лабораторных занятий			
	2. Решение задач линейного программирования графическим методом		2	
	3. Решение задач линейного программирования симплексным методом		2	
	4. Решение транспортной задачи		2	
	5. Решение задачи о назначениях		2	
	6. Применение инструментальных средств для решения задач линейного программирования		2	
	В том числе самостоятельная работа обучающихся Выполнение домашних заданий по теме 4.2		2	
Тема 4.3. Нелинейное программирование	Содержание		10	ОК.01 – ОК.09 ПК 2.1 – ПК 2.5
	Основные понятия и определения нелинейного программирования. Методы решения задач нелинейного программирования.		4	
	В том числе практических и лабораторных занятий			
	7. Решение задач нелинейного программирования		2	

	8. Решение задач методом множителей Лагранжа	2	
	В том числе самостоятельная работа обучающихся Выполнение домашних заданий по теме 4.3	2	
Тема 4.4. Динамическое программирование	Содержание	10	ОК.01 – ОК.09 ПК 2.1 – ПК 2.5
	Основные понятия и определения динамического программирования. Задачи, решаемые методами динамического программирования:	4	
	В том числе практических и лабораторных занятий		
	9. Решение задач оптимального распределения ресурсов, о замене оборудования	2	
	10. Решение задач определения оптимального пути, оптимального резервирования	2	
	В том числе самостоятельная работа обучающихся Выполнение домашних заданий по теме 4.4	2	
Тема 4.5. Сетевые методы планирования и управления	Содержание	8	ОК.01 – ОК.09 ПК 2.1 – ПК 2.5
	Основные понятия и определения теории графов. Нахождение кратчайшего пути. Дерево решений. Сетевые графики. Расчет временных параметров.	4	
	В том числе практических и лабораторных занятий		
	11. Решение задач на применение методов сетевого планирования	2	
	12. Задача о нахождение кратчайших путей в графе и методы ее решения.	2	
Тема 4.6. Системы массового обслуживания	Содержание	8	ОК.01 – ОК.09 ПК 2.1 – ПК 2.5
	Марковский случайный процесс. Системы массового обслуживания: основные понятия, классификация. Схема гибели и размножения	4	
	В том числе практических и лабораторных занятий		
	13. Расчет характеристик простейших систем массового обслуживания	2	
	14. Составление и решение системы Колмогорова.	2	
Тема 4.7. Теория игр	Содержание	16	ОК.01 – ОК.09 ПК 2.1 – ПК 2.5
	Предмет и задачи теории игр. Основные понятия теории игр. Матричные игры. Биматричные игры. Игры в развернутой форме	6	
	В том числе практических и лабораторных занятий		
	15. Решение игровых задач с нулевой суммой.	2	
	16. Решение задач в развернутой форме.	2	
	17. Упрощение матричной игры, сведение матричной игры к ЗЛП.	2	
	18. Решение матричной игры методом итерации.	2	
	В том числе самостоятельная работа обучающихся Выполнение домашних заданий по теме 4.7	2	

Тема 4.8. Имитационное моделирование	Содержание	12	ОК.01 – ОК.09 ПК 2.1 – ПК 2.5
	Основные понятия имитационного моделирования. Примеры имитационных моделей. Методы имитационного моделирования. Инструментальные средства имитационного моделирования	6	
	В том числе практических и лабораторных занятий		
	19. Разработка простейшей имитационной модели	2	
	20. Решение задач массового обслуживания методами имитационного моделирования	2	
	В том числе самостоятельная работа обучающихся Выполнение домашних заданий по теме 4.8	2	
Промежуточная аттестация		12	
Раздел 5. Численные методы		102 / 40	
МДК.02.05 Численные методы		102 / 40	
Тема 5.1. Приближенные числа и действия над ними	Содержание	6	ОК.01 – ОК.09 ПК 2.1 – ПК 2.5
	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		
	1. Вычисление погрешностей приближенных значений. Вычисление погрешностей результатов арифметических действий.	2	
Тема 5.2. Численные методы решения алгебраических и трансцендентных уравнений	Содержание	18	ОК.01 – ОК.09 ПК 2.1 – ПК 2.5
	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	8	
	В том числе практических и лабораторных занятий		
	2. Решение алгебраических и трансцендентных уравнений приближенными методами (метод половинного деления, метод простых итераций)	2	
	3. Решение алгебраических и трансцендентных уравнений приближенными методами (комбинированный метод)	2	
	4. Решение алгебраических и трансцендентных уравнений приближенными методами (методы Ньютона)	2	
	5. Мониторинг и анализ производительности разработанных приложений для численного решения уравнений.	2	

	В том числе самостоятельная работа обучающихся Выполнение домашних заданий по теме 5.2	2	
Тема 5.3. Численные методы решение систем линейных алгебраических уравнений	Содержание	20	ОК.01 – ОК.09 ПК 2.1 – ПК 2.5
	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.	8	
	В том числе практических и лабораторных занятий		
	6. Решение систем линейных алгебраических уравнений методом Гаусса.	2	
	7. Вычисление определителя. Решение систем линейных уравнений правилом Крамера.	2	
	8. Нахождение обратной матрицы. Решение систем линейных уравнений вычисление обратной матрицы.	2	
	9. Решение систем линейных алгебраических уравнений методом простой итерации, методом Зейделя.	2	
	10. Мониторинг и анализ производительности разработанных приложений для численного решения систем линейных алгебраических уравнений.	2	
	В том числе самостоятельная работа обучающихся Выполнение домашних заданий по теме 5.3	2	
Тема 5.4. Интерполяция и экстраполяция функций	Содержание	14	ОК.01 – ОК.09 ПК 2.1 – ПК 2.5
	Понятие интерполяции. Интерполяционный многочлен Лагранжа. Интерполяционные формулы Ньютона. Интерполяция сплайнами. Экстраполяция функций.	6	
	В том числе практических и лабораторных занятий		
	11. Составление интерполяционных формул Лагранжа и Ньютона.	2	
	12. Интерполяция сплайнами.	2	
	13. Экстраполирование функций.	2	
	В том числе самостоятельная работа обучающихся Выполнение домашних заданий по теме 5.4	2	
Тема 5.5. Численное интегрирование	Содержание	12	ОК.01 – ОК.09 ПК 2.1 – ПК 2.5
	Квадратурные формулы Ньютона-Котеса. Квадратурная формула Гаусса. Сравнение методов численного интегрирования	4	
	В том числе практических и лабораторных занятий		
	14. Вычисление интегралов при помощи формул Ньютона – Котеса (метод прямоугольников, трапеций)	2	

	15. Вычисление интегралов при помощи формул Ньютона-Котеса (метод парабол)	2	
	16. Вычисление интегралов при помощи формул Гаусса.	2	
	В том числе самостоятельная работа обучающихся Выполнение домашних заданий по теме 5.5	2	
Тема 5.6. Численные методы решения обыкновенных дифференциальных уравнений	Содержание	10	ОК.01 – ОК.09 ПК 2.1 – ПК 2.5
	Метод Эйлера. Уточненная схема Эйлера. Метод Рунге – Кутта. Сравнение методов.	4	
	В том числе практических и лабораторных занятий		
	17. Нахождение решений обыкновенных дифференциальных уравнений при помощи формул Эйлера.	2	
	18. Нахождение решений обыкновенных дифференциальных уравнений методом Рунге – Кутта.	2	
	В том числе самостоятельная работа обучающихся Выполнение домашних заданий по теме 5.6	2	
Тема 5.7 Численное решение задач оптимизации	Содержание	10	ОК.01 – ОК.09 ПК 2.1 – ПК 2.5
	Методы минимизации функции одной переменной: метод дихотомии, метод золотого сечения. Методы минимизации функции двух переменных: покоординатный спуск, наискорейший спуск	6	
	В том числе практических и лабораторных занятий		
	19. Нахождение экстремумов функций одной переменной приближенными методами	2	
	20. Нахождение экстремумов функций двух переменных приближенными методами	2	
Промежуточная аттестация		12	
Раздел 6. Безопасность программного обеспечения		126 / 46	
МДК.02.06 Безопасность программного обеспечения		126 / 46	
Тема 6.1. Основы безопасности программного обеспечения	Содержание	34	ОК.01 – ОК.09 ПК 2.1 – ПК 2.5
	2. Введение в кибербезопасность и уязвимости ПО. 3. Модели угроз и анализ рисков. 4. Уязвимости веб-приложений: OWASP Top 10. 5. Безопасная аутентификация и авторизация. Криптография для разработчиков.		
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	22	
	4. Анализ кода на наличие уязвимостей - ручной review 1000 строк кода	1	
	5. SQL инъекции - эксплуатация и защита уязвимого приложения	1	
	6. XSS атаки - создание и предотвращение межсайтового скриптинга	1	

	7. CSRF защита - реализация токенов и проверки Origin/Referer	1	
	8. Составление модели угроз для типового веб-приложения	1	
	9. Настройка безопасной аутентификации с JWT и refresh токенами	1	
	10. Реализация RBAC системы с разделением привилегий	1	
	11. Шифрование данных с использованием AES и RSA	1	
	12. Хэширование паролей с salt и adaptive functions (bcrypt, Argon2)	1	
	13. Анализ сетевого трафика с помощью Wireshark	1	
	14. Сканирование уязвимостей OWASP ZAP и Burp Suite	2	
	15. Настройка HTTPS и создание самоподписанных сертификатов	1	
	16. Защита от brute-force атак с ограничением попыток входа	1	
	17. Безопасная работа с файлами	1	
	18. Реализация безопасной десериализации данных	1	
	19. Аудит логов безопасности и выявление подозрительной активности	1	
	20. Настройка CORS политик для веб-приложений	1	
	21. Защита от DDOS атак с помощью rate limiting	1	
	22. Безопасная работа с памятью в приложениях	1	
	23. Создание безопасного API с валидацией всех входных данных	2	
Тема 6.2. Управление доступом к базам данных	Содержание	14	ОК.01 – ОК.09 ПК 2.1 – ПК 2.5
	3. Принципы безопасного проектирования архитектуры.		
	4. Криптографические протоколы и их реализация.		
	5. Криптография в мобильных приложениях.		
	6. Криптография в веб-приложениях.		
	7. Криптография в облачных средах.		
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	24	
	9. Реализация end-to-end шифрования для мессенджера на Signal Protocol	1	
	10. Настройка TLS 1.3 с perfect forward secrecy и современными cipher suites	1	
	11. Создание secure OAuth 2.0 провайдера с PKCE и защитой от атак	1	
	12. Имплементация JWE (JSON Web Encryption) для защищённых токенов	1	
	13. Разработка безопасного voting system с homomorphic encryption	1	
	14. Создание cryptocurrency wallet с ECDSA и hierarchical deterministic keys	2	
	15. Реализация secure password manager с client-side encryption	1	
	16. Настройка HSM эмулятора для аппаратной защиты ключей	1	
	17. Разработка secure file storage с encryption at rest и in transit	1	
	18. Имплементация zero-knowledge proof для аутентификации без пароля	1	

	19. Создание blockchain smart contract с защитой от reentrancy attacks	2	
	20. Реализация secure multi-party computation для совместных вычислений	1	
	21. Настройка quantum-resistant cryptography с lattice-based алгоритмами	1	
	22. Разработка secure API gateway с JWT verification и rate limiting	2	
	23. Создание hardware-backed key storage для мобильного приложения	2	
	24. Имплементация digital signature system с timestamping	1	
	25. Настройка certificate transparency logs для мониторинга SSL сертификатов	1	
	26. Разработка secure session management с защитой от hijacking	2	
	27. Создание cryptographically secure RNG (random number generator)	1	
Тематика самостоятельной учебной работы при изучении раздела 6		20	ОК.01 – ОК.09 ПК 1.1 – ПК 1.5
7. Концепция Security SDLC: Внедрение требований безопасности на всех этапах жизненного цикла ПО.			
8. DevSecOps: Интеграция автоматизированных инструментов безопасности (SAST, DAST, IAST) в CI/CD пайплайны.			
9. Методологии безопасного проектирования: Microsoft SDL или SAMM (Software Assurance Maturity Model).			
10. Анализ защищенности ПО: Методы статического и динамического анализа кода.			
Промежуточная аттестация		12	
Учебная практика		144	ПК 2.1 – ПК 2.5
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	180	
Экзамен по модулю	12	
Всего	1246	

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

3.1. Материально-техническое обеспечение

Лаборатория «Разработки и интеграции программных решений», оснащенная в соответствии с приложением 4 ОПОП.

«Мастерская программирования и баз данных», оснащенная в соответствии с приложением 4 ОПОП.

3.2. Учебно-методическое обеспечение

3.2.1. Основные печатные и/или электронные издания

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

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

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

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

5. Рогачева О.А. Разработка программных модулей: учебное издание / Рогачева О.А. - Москва: Академия, 2024. - 272 с. (Профессии среднего профессионального образования). - URL: <https://academia-moscow.ru> - Режим доступа: Электронная библиотека «Academia-moscow». - Текст: электронный

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

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

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

3.2.2. Дополнительные источники

4. 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

5. 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

6. 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

7. 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

8. 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

9. 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

10. 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>

11. Згода Ю. Н. Проектирование программного обеспечения: учебно-методическое пособие / Ю. Н. Згода. – СПб.: Наукоемкие технологии, 2024. – 74 с. URL:<https://publishing.intelgr.com/archive/Proektirovanie-programmnogo-obespecheniya.pdf>. - Текст: электронный
12. 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
13. Библиотека профессионала №1 <https://profspo.ru/>

4. 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 оформляет 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	

Рабочая программа профессионального модуля
«ПМ.03 ПРОЕКТИРОВАНИЕ, РАЗРАБОТКА
И ОПТИМИЗАЦИЯ ВЕБ-ПРИЛОЖЕНИЙ»

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

1. Общая характеристика рабочей программы профессионального модуля
 - 1.1. Цель и место профессионального модуля в структуре образовательной программы
 - 1.2. Планируемые результаты освоения профессионального модуля
 - 1.3. Обоснование часов вариативной части ОПОП
2. Структура и содержание профессионального модуля
 - 2.1. Трудоемкость освоения модуля
 - 2.2. Структура профессионального модуля
 - 2.3. Содержание профессионального модуля
 - 2.4. Курсовой проект (работа) (для специальностей СПО, если предусмотрено)
3. Условия реализации профессионального модуля
 - 3.1. Материально-техническое обеспечение
 - 3.2. Учебно-методическое обеспечение
4. Контроль и оценка результатов освоения профессионального модуля

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

ПМ.03 Проектирование, разработка и оптимизация веб-приложений

1.1. Цель и место профессионального модуля в структуре образовательной программы

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

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

1.2. Планируемые результаты освоения профессионального модуля

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

В результате освоения профессионального модуля обучающийся должен:

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

	определять необходимые источники информации; планировать процесс поиска; структурировать получаемую информацию; выделять наиболее значимое в перечне информации; оценивать практическую значимость результатов поиска; оформлять результаты поиска, применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач; использовать современное программное обеспечение; использовать различные цифровые средства для решения профессиональных задач	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	определять актуальность нормативно-правовой документации в профессиональной деятельности; применять современную научную профессиональную терминологию; определять и выстраивать траектории профессионального развития и самообразования; выявлять достоинства и недостатки коммерческой идеи; презентовать идеи открытия собственного дела в профессиональной деятельности; оформлять бизнес-план; рассчитывать размеры выплат по процентным ставкам кредитования; определять инвестиционную привлекательность	содержание актуальной нормативно-правовой документации; современная научная и профессиональная терминология; возможные траектории профессионального развития и самообразования; основы предпринимательской деятельности; основы финансовой грамотности; правила разработки бизнес-планов; порядок выстраивания презентации; кредитные банковские продукты	-

	коммерческих идей в рамках профессиональной деятельности; презентовать бизнес-идею; определять источники финансирования		
ОК.04	организовывать работу коллектива и команды; взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами в ходе профессиональной деятельности	психологические основы деятельности коллектива, психологические особенности личности; основы проектной деятельности	-
ОК.05	грамотно излагать свои мысли и оформлять документы по профессиональной тематике на государственном языке, проявлять толерантность в рабочем коллективе	особенности социального и культурного контекста; правила оформления документов и построения устных сообщений	-
ОК.06	описывать значимость своей специальности; применять стандарты антикоррупционного поведения	сущность гражданско-патриотической позиции, общечеловеческих ценностей; значимость профессиональной деятельности по специальности; стандарты антикоррупционного поведения и последствия его нарушения	-
ОК.07	соблюдать нормы экологической безопасности; определять направления ресурсосбережения в рамках профессиональной деятельности по специальности осуществлять работу с соблюдением принципов бережливого производства; организовывать профессиональную деятельность с учетом знаний об изменении	правила экологической безопасности при ведении профессиональной деятельности; основные ресурсы, задействованные в профессиональной деятельности; пути обеспечения ресурсосбережения; принципы бережливого производства; основные направления изменения климатических условий региона	-

	климатических условий региона		
ОК.08	использовать физкультурно-оздоровительную деятельность для укрепления здоровья, достижения жизненных и профессиональных целей; применять рациональные приемы двигательных функций в профессиональной деятельности; пользоваться средствами профилактики перенапряжения, характерными для данной специальности	роль физической культуры в общекультурном, профессиональном и социальном развитии человека; основы здорового образа жизни; условия профессиональной деятельности и зоны риска физического здоровья для специальности; средства профилактики перенапряжения	-
ОК.09	понимать общий смысл четко произнесенных высказываний на известные темы (профессиональные и бытовые), понимать тексты на базовые профессиональные темы; участвовать в диалогах на знакомые общие и профессиональные темы; строить простые высказывания о себе и о своей профессиональной деятельности; кратко обосновывать и объяснять свои действия (текущие и планируемые); писать простые связные сообщения на знакомые или интересующие профессиональные темы	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 анкетирование и интервьюирование для выявления требований заказчика; оформлять техническую документацию в соответствии с нормами и стандартами; осуществление выбора	инструменты и методы выявления требований заказчика к веб-приложению; типовые решения по разработке веб-приложений; нормы и стандарты оформления технической	сбора предварительных данных для выявления требований к веб-приложению; определения первоначальных требований заказчика к веб-приложению и возможности их реализации;

	одного из типовых решений по разработке веб-приложений; работы со специализированным программным обеспечением для планирования времени и организации работы с клиентами.	документации; принципы проектирования и разработки информационных систем.	подбора оптимальных вариантов реализации задач и согласование их с заказчиком; разработки технического задания на веб-приложение в соответствии с требованиями заказчика.
ПК 3.2	разрабатывать программный код клиентской и серверной части веб-приложений; использовать язык разметки страниц веб-приложения; оформлять код программы в соответствии со стандартом кодирования; использовать открытые библиотеки и фреймворки; использовать выбранную среду программирования и средства системы; управлять базами данных; осуществлять взаимодействие клиентской и серверной частей веб приложений; разрабатывать код информационных систем; разрабатывать программный код клиентской части веб-приложений; оформлять код программы в соответствии со стандартом кодирования; использовать объектные модели веб приложений и браузера; разрабатывать анимацию для веб приложений для повышения его	языки программирования и разметки для разработки клиентской и серверной части веб-приложений; принципы работы объектной модели веб-приложений и браузера; основы технологии клиент-сервер; технологии разработки серверной части; особенности отображения веб приложений в размерах рабочего пространства устройств; особенности отображения элементов ИР в различных браузерах; особенности выбранной среды программирования и системы управления базами данных; языки программирования и разметки для разработки клиентской и серверной части веб приложений; принципы работы объектной модели веб-приложений и браузера; технологии для разработки анимации; способы манипуляции элементами страницы веб-приложения; виды анимации и способы ее применения; знакомство с	выполнения верстки страниц веб приложений; кодирования на языках веб программирования; разработки базы данных; умения использовать специальные готовые технические решения при разработке веб приложений; выполнения разработки информационных систем; разработки интерфейса пользователя; разработки анимационных эффектов; разработки интерфейсов пользователя, используя существующие наборы стилей, такие как Bootstrap или Foundation, для создания привлекательного и согласованного визуального оформления; применения предустановленных элементов управления, таких как кнопки, формы, меню и т.д., предоставляемых в выбранных наборах стилей; адаптации и настройки стилей и элементов управления с использованием CSS и JavaScript

	доступности и визуальной привлекательности; использовать основные принципы дизайна интерфейса пользователя и управления стилями, предоставляемыми наборами; использовать готовые компоненты и стили для эффективной и быстрой разработки интерфейса; способность адаптировать и настраивать стили и элементы управления для достижения желаемого визуального эффекта и соответствия дизайну	существующими наборами стилей, такими как Bootstrap, Foundation, Material UI и другие; понимание основных концепций и возможностей предоставляемых наборами стилей и элементов управления; знание CSS и JavaScript для настройки и расширения стилей и элементов управления в выбранных наборах	
ПК 3.3	выбирать хостинг в соответствии с параметрами веб-приложения; составлять сравнительную характеристику хостингов и выделенного виртуального сервера; понимать требования и потребности веб-приложений для выбора наиболее подходящего метода и технологии размещения; выполнять настройки и конфигурации серверов для обеспечения стабильной работы веб-приложений; способность мониторить и анализировать производительность веб-приложений для оптимизации и улучшения работы; подключать и настраивать системы мониторинга работы	характеристики, типы и виды хостингов; методы и способы передачи информации в сети Интернет; устройство и работу хостинг-систем; различные методы и технологии размещения веб-приложений, таких как виртуализация (VMware, Hyper-V), контейнеризация (Docker, Kubernetes), облачные платформы (AWS, Azure) и т.д.; принципы работы веб-серверов, баз данных и других необходимых компонентов для размещения веб-приложений; методы безопасности и защиты данных при размещении веб-приложений в сети; основные показатели использования Веб-приложений и способы их анализа;	установки и настройки веб серверов, СУБД для организации работы веб-приложений; использования инструментальных средств контроля версий исходного кода и баз данных; проведения работ по резервному копированию веб-приложений; выполнения регистрации и обработки запросов заказчика в службе технической поддержки; настройки и использования средств мониторинга состояния инфраструктуры, таких как Zabbix, Observium, Nakt Heartbeat и других; создания и настройки мониторинговых шаблонов для отслеживания различных параметров и метрик инфраструктуры; конфигурации и

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

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

	кода; анализировать полученные результаты аудита и тестирования на проникновение для определения уязвимостей и рисков безопасности; предоставлять отчеты и рекомендации по улучшению безопасности веб-приложений на основе проведенного аудита.	анализ кода (SonarQube); основные уязвимости и риски безопасности веб-приложений, такие как инъекции, межсайтовый скриптинг, подделка запросов между сайтами и т.д.; знание методов и рекомендаций по устранению уязвимостей и повышению безопасности веб-приложений на основе результатов аудита.	анализ полученных результатов аудита и тестирования на проникновение для определения слабых мест и рекомендаций по их устранению
ПК 3.6	модифицировать код веб-приложения в соответствии с требованиями и регламентами поисковых систем. размещать текстовую и графическую информацию на страницах веб-приложения; редактировать HTML-код с использованием систем администрирования. Проверять HTML-код на соответствие отраслевым стандартам; способность анализировать и оптимизировать контент веб-приложений с учетом требований поисковых систем; использовать инструменты для анализа ключевых слов, анализа конкурентов и мониторинга позиций в поисковой выдаче; разрабатывать и реализовывать SEO-стратегии для повышения видимости веб-приложений в поисковых системах.	особенности работы систем управления сайтами; принципы функционирования поисковых сервисов и особенности оптимизации Веб-приложений под них (SEO); методы оптимизации Веб-приложений под социальные медиа (SMO); основные правила и нормы подготовки информации для поисковых систем, таких как использование метатегов, оптимизация заголовков и описаний страниц, использование ключевых слов и т.д.; принципы работы поисковых систем и алгоритмов ранжирования; современные методы и инструменты для анализа и оптимизации контента веб-приложений; основные принципы разработки и реализации SEO-стратегий для повышения видимости веб-приложений в	модернизации веб-приложений с учетом правил и норм подготовки информации для поисковых систем; анализа и оптимизации контента веб-приложений с учетом правил и норм подготовки информации для поисковых систем; использования современных методов и инструментов для улучшения видимости веб-приложений в поисковых системах; применение SEO-стратегий для повышения рейтинга и привлечения целевой аудитории.

		поисковых системах.	
ПК 3.7	подключать и настраивать системы мониторинга работы Веб-приложений и сбора статистики его использования; составлять отчет по основным показателям использования Веб-приложений (рейтинг, источники и поведение пользователей, конверсия и др.); способность настроить сбор статистики о работе веб-приложений, используя различные инструменты и технологии, такие как мониторинг системы, журналы сервера, инструменты аналитики и т.д.; анализировать собранную статистику для выявления проблем и оптимизации производительности веб-приложений; умение предоставлять отчеты и рекомендации по улучшению работы веб-приложений на основе собранной статистики; подключать и настраивать системы мониторинга работы Веб-приложений и сбора статистики его использования; работать с системами продвижения веб-приложений; публиковать информации о веб-приложении в специальных справочниках и каталогах; осуществлять подбор и	основные показатели использования; веб-приложения и способы их анализа; различные методы и инструменты для сбора статистики о работе веб-приложений, такие как мониторинг систем (Nagios, Zabbix), аналитические инструменты (Google Analytics, ELK Stack) и инструменты профилирования кода (Xdebug, Blackfire); основные метрики и показатели производительности веб-приложений, таких как время отклика, пропускная способность, использование ресурсов и т.д.; методы оптимизации и улучшения производительности веб-приложений на основе анализа собранной статистики; принципы функционирования поисковых сервисов; виды и методы расчета индексов цитируемости веб-приложений (ТИЦ, ВИЦ); стратегии продвижения веб-приложений в сети Интернет; виды поисковых запросов пользователей в интернете; программные средства и платформы для подбора ключевых словосочетаний, отражающих специфику сайта; инструменты сбора и анализа поисковых	реализации мероприятий по продвижению веб-приложений в сети Интернет; сбора и предварительного анализа статистическую информации о работе веб-приложений; сбора статической статистики о работе веб-приложений, такой как время отклика, количество запросов и ошибок, использование ресурсов и т.д.; анализа собранной статистики для определения эффективности работы веб-приложения и выявления возможных проблем или узких мест; применения методов и инструментов для анализа производительности веб-приложений, таких как мониторинг систем, аналитика данных и профилирование кода; реализации мероприятий по продвижению веб-приложений в сети Интернет; сбора и предварительного анализа статистической информации о работе веб-приложений; разработки и реализации стратегии продвижения приложения в соответствии с целями и потребностями бизнеса; проведения маркетинговых исследований для определения целевой аудитории и конкурентной среды;

	анализ ключевых слов и фраз для соответствующей предметной области с использованием специализированных программных средств; составлять тексты, включающие ссылки на продвигаемый сайт, для размещения на сайтах партнеров; осуществлять оптимизацию приложений с целью повышения его рейтинга в сети интернет; умение разрабатывать и реализовывать стратегии продвижения приложений, учитывая цели бизнеса и потребности целевой аудитории; проводить маркетинговые исследования для определения целевой аудитории и конкурентной среды; создавать качественный контент для привлечения и удержания пользователей, включая описания приложения, видео обзоры, блоги и социальные медиа публикации; анализировать эффективность мероприятий по продвижению и оптимизировать стратегию на основе полученных результатов.	запросов; основные принципы маркетинга и продвижения приложений; целевую аудиторию и конкурентную среду в сфере приложений; различные инструменты и платформы для создания и оптимизации контента, таких как WordPress; основные методы рекламы и продвижения в интернете, включая контекстную рекламу, рекламу в социальных сетях и партнерские программы; методы анализа эффективности мероприятия по продвижению и оптимизации стратегии на основе полученных результатов.	создания и оптимизации контента для привлечения и удержания пользователей, включая описания приложения, видео обзоры, блоги и социальные медиа публикации; разработки и реализации рекламных кампаний для повышения видимости приложения, включая контекстную рекламу, рекламу в социальных сетях и партнерские программы; анализа эффективности мероприятий по продвижению и оптимизация стратегии на основе полученных результатов; разработки и реализации рекламных кампаний для повышения видимости приложения, включая контекстную рекламу, рекламу в социальных сетях и партнерские программы.
--	--	--	--

1.3. Обоснование часов вариативной части ОПОП

№ № п/п	Дополнительные профессиональные компетенции	Дополнительные знания, умения, навыки	№, наименование темы	Объем часов	Обоснование включения в рабочую программу
1	-	Знания: – Фреймворки: Архитектура, компонентный подход, управление состоянием (React: hooks, context; Vue: Composition API; Angular: services, DI). – API: Проектирование REST API, работа с GraphQL, документация Swagger/OpenAPI. – Сборка и инструменты: Webpack, Vite, ESLint, Prettier, Husky, lint-staged. – Методологии Atomic Design, BEM, Feature-Sliced Design, композиция компонентов. – Вёрстка: Адаптивная и кросс-браузерная вёрстка (Flexbox, Grid, CSS-переменные, clamp, media queries). – Бэкенд (ознакомительно): Основы Node.js (Express), обработка запросов, middleware. – Командная разработка: Git Flow, GitHub Flow, Code Review, CI/CD (ознакомление). Умения: – Выбирать и обосновывать выбор фреймворка в зависимости от типа проекта. – Проектировать и документировать API для веб-приложения. – Настраивать окружение разработки и сборку проекта. – Создавать масштабируемую структуру проекта по современным методологиям.	МДК.03.01 Проектирование и разработка веб-приложений	64	Дополнительные часы позволяют расширить базовую подготовку в области современных фреймворков, инструментов автоматизации и командной разработки, что критически важно для формирования компетенций полноценного frontend-разработчика.

		– Разрабатывать адаптивные интерфейсы для различных устройств и браузеров. Навыки: – Разработка SPA (Single Page Application) с использованием React или Vue.js. – Создание клиент-серверного взаимодействия с использованием REST/GraphQL. – Настройка и использование инструментов автоматизации разработки. – Организация структуры проекта в соответствии с выбранной методологией. – Создание responsive-дизайна с использованием современных CSS-технологий.			
2	-	Знания: – Метрики: Core Web Vitals: LCP, FID, CLS, а также TTI, TTFB, FCP. – Оптимизация загрузки: Lazy loading, code splitting, tree shaking, preload, prefetch, preconnect. – Мультимедиа: Форматы WebP, AVIF, адаптивная загрузка изображений (srcset, picture), сжатие. – Кэширование: Браузерное кэширование (Cache-Control, ETag), CDN, Service Workers, стратегии кэширования. – Базы данных: Индексы, оптимизация запросов, нормализация/денормализация. – Профилирование: Chrome DevTools (Performance, Network, Lighthouse), WebPageTest, Bundle Analyzer.	МДК.03.02 Оптимизация веб-приложений	72	Дополнительные часы направлены на углублённое изучение производительности веб-приложений, современных техник оптимизации и инструментов профилирования, что является обязательным требованием для разработчика высоконагруженных и клиентоориентированных веб-систем.

		– Инфраструктура: CI/CD для производительности, CDN, минификация, gzip/brotli. Умения: – Измерять и анализировать метрики производительности с использованием Lighthouse, PageSpeed Insights. – Применять техники оптимизации для ускорения загрузки страниц. – Оптимизировать изображения для веба с использованием современных форматов. – Настраивать стратегии кэширования для повышения скорости работы. – Оптимизировать запросы к базе данных и структуру данных. – Использовать инструменты профилирования для выявления узких мест. Навыки: – Оценка производительности веб-приложения по Core Web Vitals. – Уменьшение времени загрузки и улучшение пользовательского опыта. – Снижение веса страницы за счёт оптимизации мультимедиа. – Реализация офлайн-режима и ускорение повторных визитов через кэширование. – Ускорение работы с данными в веб-приложении. – Выявление и устранение проблем производительности.			
--	--	--	--	--	--

3	-	Знания: – Уязвимости:OWASP Top 10 (актуальная версия): XSS, CSRF, SQLi, SSRF, IDOR, небезопасная десериализация. – Аутентификация:JWT, OAuth 2.0, OpenID Connect, сессии, refresh tokens. – Защита кода:Валидация, санитизация, параметризованные запросы, Content Security Policy (CSP). – Хранение данных:Хеширование (bcrypt, argon2), шифрование (AES), соль, пип-хеширование. – HTTP-заголовки:CSP, HSTS, X-Frame-Options, X-Content-Type-Options, Referrer-Policy. – Безопасная разработка:Secure SDLC, threat modeling, dependency scanning (Snyk, OWASP Dependency Check). Умения: – Выявлять и устранять типовые уязвимости веб-приложений. – Реализовывать безопасную аутентификацию и управление доступом (JWT, роли). – Применять защитные механизмы на уровне кода и конфигурации сервера. – Реализовывать безопасное хранение паролей и данных пользователей. – Настраивать безопасные заголовки для защиты от атак. – Интегрировать практики безопасности в процесс разработки	МДК.03.03 Обеспечение безопасности веб-приложений	20	Дополнительные часы позволяют углубить подготовку в области веб-безопасности с учётом актуальных версий OWASP Top 10, современных протоколов аутентификации и практик безопасной разработки, что критически важно для выпускника, претендующего на роль разработчика, способного создавать защищённые веб-приложения.
---	---	---	--	----	---

		Навыки: – Проведение базового аудита безопасности веб-приложения. – Внедрение JWT-аутентификации и ролевой модели доступа. – Написание безопасного кода с валидацией и санитизацией входных данных. – Использование bcrypt/argon2 для хеширования и AES для шифрования. – Конфигурация веб-сервера для повышения безопасности. – Использование инструментов проверки зависимостей (Snyk, OWASP Dependency Check).			
4	-	Знания: – Цветовые модели, их применение в вебе и печати. – Форматы графических файлов и их характеристики. – Принципы сжатия и их влияние на качество изображения. – Понятие разрешения, DPI/PPI, пиксельной плотности для разных устройств. – Принципы векторной графики. – Инструменты векторных редакторов. – Типографика в вебе: шрифты, гарнитуры, кернинг, трекинг, интерлиньяж. – Экспорт векторной графики в различные форматы. – Современные тренды UI-дизайна. – Принципы растровой графики. – Инструменты растровых редакторов.	МДК.03.04 Графический дизайн и мультимедиа	108	Дополнительные часы позволяют углублённо изучить основы цветовых моделей, форматы графических файлов, принципы сжатия и оптимизации для веба. Формируется понимание того, как графика влияет на производительность веб-приложений. Усиление практики работы в векторных редакторах. Освоение создания масштабируемых интерфейсных элементов, иконок, логотипов и иллюстраций. Формирование

		– Работа со слоями, масками, режимами наложения и фильтрами. – Техники выделения и вырезания объектов. – Оптимизация растровых изображений для веба. – Основы 3D-моделирования. – Инструменты 3D-редакторов. – Текстурирование и создание материалов. – Основы анимации в 3D. – Интеграция 3D-графики в веб. Умения: – Выбирать оптимальную цветовую модель для различных задач. – Выбирать формат файла в зависимости от типа графики и требований к качеству/весу. – Применять различные методы сжатия для достижения баланса качество/размер. – Рассчитывать необходимые размеры изображений для responsive-дизайна. – Создавать и редактировать векторные контуры произвольной формы. – Работать со слоями, группами, масками, градиентами и текстурой. – Подбирать и настраивать шрифты для веб-интерфейсов. – Экспортировать векторные элементы с сохранением качества и возможностью масштабирования. – Применять актуальные стили при создании интерфейсных элементов. – Анализировать качество растровых изображений и их пригодность для веба.			навыков работы с контурами, формами, градиентами и текстом для веб-интерфейсов. Расширенная практика обработки растровых изображений. Освоение ретуши, цветокоррекции, работы со слоями, масками, фильтрами. Формирование навыков подготовки фотографий и изображений для использования в веб-приложениях. Дополнительные часы позволяют освоить базовые принципы 3D-моделирования для создания элементов интерфейса, анимаций и визуализаций. Формирование навыков интеграции 3D-графики в веб-приложения (Three.js, WebGL).
--	--	--	--	--	--

		– Выполнять ретушь, цветокоррекцию и кадрирование изображений. – Создавать коллажи, монтажи и композиции из нескольких изображений. – Вырезать объекты из фона и интегрировать их в интерфейс. – Применять техники сжатия и адаптивной загрузки изображений. – Создавать простые 3D-модели для использования в веб-интерфейсах. – Работать с примитивами, модификаторами, скульптингом. – Создавать и настраивать материалы для 3D-объектов. – Создавать простые 3D-анимации для веб-интерфейсов. – Экспортировать и подключать 3D-модели в веб-приложение. Навыки: – Создание цветовых схем интерфейса с учётом контрастности и доступности (WCAG). – Оптимизация графики для веба с сохранением приемлемого качества. – Подготовка графических ассетов с учётом требований производительности. – Создание адаптивных изображений с использованием srcset и picture. – Разработка иконок, логотипов и иллюстраций для веб-интерфейсов. – Создание компонентов и вариаций интерфейсных элементов. – Разработка стилистически единой системы			
--	--	---	--	--	--

		интерфейса (дизайн-система). – Интеграция SVG-графики в веб-приложение (inline SVG, спрайты). – Создание современных, эстетически привлекательных интерфейсов. – Оценка и отбор изображений для использования в веб-приложениях. – Подготовка фотографий и изображений для веб-интерфейсов. – Создание баннеров, превью и иллюстраций для веб-страниц. – Создание элементов с прозрачностью и обтравочными контурами. – Подготовка адаптивных изображений для различных устройств и экранов. – Разработка 3D-элементов. – Моделирование объектов различной сложности. – Применение текстур и материалов для реалистичной визуализации. – Интеграция анимированных 3D-объектов в веб-приложения. – Создание интерактивных 3D-сцен для веба.			
5	-	Знания: – Инструментарий: Расширенное знание возможностей сред разработки (VS Code, WebStorm) и плагинов для повышения продуктивности. – Фреймворки: Углублённое понимание архитектуры React (hooks, context, routing) или Vue.js (Composition API, Pinia). – API Практические аспекты работы с	УП.03.01 Учебная практика	36	Введение дополнительных 36 часов позволяет расширить спектр осваиваемых практических задач и приблизить содержание практики к реальным производственным задачам.

		REST API и GraphQL (Postman, Insomnia, Apollo Client). – Контроль версий: Продвинутое сценарии работы с Git (rebase, cherry-pick, stash, разрешение конфликтов). – Сборка: Настройка Webpack/Vite для различных сценариев (dev/prod, hot reload, code splitting). – Тестирование Основы unit-тестирования (Jest, Vitest). Умения: – Самостоятельно настраивать среду разработки для веб-проекта с нуля. – Разрабатывать компоненты веб-приложения с использованием современного фреймворка. – Работать с API: отправка запросов, обработка ответов, ошибок и состояний загрузки. – Использовать Git в команде: ветвление, решение конфликтов, code review. – Настраивать сборку проекта под различные окружения Навыки: – Создание многостраничного SPA с маршрутизацией. – Реализация аутентификации и авторизации на фронтенде. – Работа с формами: валидация, обработка отправки, состояние. – Интеграция с бэкендом (собственным или сторонним API).			
--	--	--	--	--	--

		– Базовое тестирование компонентов			
6	-	Знания: – Оптимизация: Практические методы оптимизации производительности (Lighthouse аудит, устранение узких мест). – Безопасность: Реализация защиты от распространённых веб-уязвимостей в коде приложения. – CI/CD: Основы настройки конвейеров сборки и деплоя (GitHub Actions, GitLab CI). – Деплой: Развёртывание веб-приложения на хостинге (Vercel, Netlify, собственный сервер). – Мониторинг: Базовый мониторинг ошибок и производительности (Sentry, Google Analytics). – Командная работа: Практика работы в команде: распределение задач, code review, совместная разработка. Умения: – Проводить аудит производительности веб-приложения и устранять выявленные проблемы. – Реализовывать меры безопасности на уровне кода и конфигурации. – Настраивать автоматическую сборку и деплой приложения. – Работать в команде над общим проектом с использованием Git Flow. – Документировать разработанное решение	ПП.03.01 Производственная практика	36	Производственная практика является завершающим этапом практической подготовки, максимально приближенным к реальной профессиональной деятельности. Введение дополнительных 36 часов позволяет углубить опыт решения комплексных производственных задач, включая оптимизацию, безопасность и командную разработку.

		(README, API docs). Навыки: – Оптимизация реального веб-приложения. – Внедрение JWT-аутентификации и ролевой модели доступа. – Настройка защитных HTTP-заголовков. – Развёртывание приложения на production-хостинге. – Участие в командной разработке с использованием задач.			
--	--	---	--	--	--

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

2.1. Трудоемкость освоения модуля

Наименование составных частей модуля	Объем в часах	В т.ч. в форме практ. подготовки
Учебные занятия	510	218
Курсовая работа (проект)	20	
Самостоятельная работа	104	
Практика, в т.ч.:	288	288
учебная	108	108
производственная	180	180
Промежуточная аттестация, в том числе: <i>МДК.03.01 в форме экзамена</i> <i>МДК.03.02 в форме экзамена</i> <i>МДК.03.03 в форме экзамена</i> <i>МДК.03.04 в форме экзамена</i> <i>УП.03.01 в форме диф. зачета</i> <i>ПП.03.01 в форме диф. зачета</i> <i>ПМ.03.01 (Экзамен по модулю)</i>	60	
Всего	962	566

2.2. Структура профессионального модуля

Код ОК, ПК	Наименования разделов профессионального модуля	Всего, час.	В т.ч. в форме практической подготовки	Обучение по МДК, в т.ч.:	Учебные занятия	Курсовая работа (проект)	Самостоятельная работа	Учебная практика	Производственная практика
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ОК.01-ОК.09, ПК.3.1-ПК.3.7	Раздел 1. Проектирование и разработка веб-приложений	232	94	220	188	20	32		
ОК.01-ОК.09, ПК.3.1-ПК.3.7	Раздел 2. Оптимизация веб-приложений	232	90	220	178		42		
ОК.01-ОК.09, ПК.3.1-ПК.3.7	Раздел 3. Обеспечение безопасности веб-приложений	90	34	78	66		12		
ОК.01-ОК.09, ПК.3.1-ПК.3.7	Раздел 4. Графический дизайн и мультимедиа	108	60	96	78		18		
ОК.01-ОК.09, ПК.3.1-ПК.3.7	Учебная практика	108	108					108	
ОК.01-ОК.09, ПК.3.1-ПК.3.7	Производственная практика	180	180						180
	Промежуточная аттестация	12							
	Всего:	962	566	614	510	20	104	108	180

2.3. Содержание профессионального модуля

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практических и лабораторных занятия, курсовая работа (проект)	Объем, ак. ч. / в том числе в форме практической подготовки, ак. ч.	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
Раздел 1. Проектирование и разработка веб-приложений		232/94	
МДК.03.01 Проектирование и разработка веб-приложений		232/94	
Тема 1.1. Разработка сетевых приложений	Содержание	188	ОК.01-ОК.09 ПК.3.1-ПК.3.7
	Введение. Основы PHP. Формы. Cookie. HTTP-заголовки ответа сервера. Сессии. Работа с файловой системой. Основы работы с базами данных. Связь с базами данных MySQL. Объектно-ориентированное программирование на PHP. PHP и JSON. Сокеты и сетевые функции. CRUD. Фронтенд: React, Vue.js, Angular. Язык сценариев JavaScript. Объектно-ориентированное программирование. Бэкенд: Node.js (Express), Python (Django, Flask), Ruby on Rails. Работа с REST API и GraphQL. Получение данных и их распарсивание. CMS. Жизненный цикл веб-приложения: build, deploy, production..	74	
	В том числе практических и лабораторных занятий	92	
	1. Создание серверных сценариев с использованием технологии PHP 2. Обработка данных из формы 3. Организация файлового ввода-вывода 4. Организация поддержки базы данных в PHP 5. Отслеживание сеансов (session) 6. Использование фреймворка для создания серверной части сайта 7. Использование фреймворка для создания клиентской части сайта 8. Разработка SPA 9. Создание REST API 10. Интеграция фронтенда и бэкенда 11. Разработки фронтенда с использованием AI-агентов 12. Облачные серверы и хостинги 13. Облачные БД (Firebase, Supabase)		

	14. Автоматизированное тестирование фронтенда с помощью Jest, React Testing Library. 15. Создание сайта на CMS 16. Публикация сайта на бесплатном хостинге 17. Docker: развёртывание сторонних сервисов, контейнеризация разработанного приложения.		
	В том числе самостоятельная работа обучающихся 1. Разработка формы обратной связи с валидацией на PHP. 2. Реализация аутентификации с использованием сессий и Cookie. 3. Разработка CRUD-приложения «Управление товарами» на PHP + MySQL. 4. Создание классов User и Product с использованием ООП на PHP. 5. Разработка простого REST API на PHP с возвратом данных в JSON 6. Создание интерактивной веб-страницы на чистом JavaScript. 7. Разработка компонента карточки товара на React или Vue.js. 8. Создание простого веб-сервера на Node.js. 9. Разработка REST API на Node.js + Express + MySQL. 10. Настройка автоматического деплоя веб-приложения на хостинг.	32	
Курсовая работа (проект)		20	
Промежуточная аттестация		12	
Раздел 2. Оптимизация веб-приложений		232/90	
МДК.03.02 Оптимизация веб-приложений		232/90	
Тема 2.1. Методы оптимизации веб - приложений	Содержание	178	ОК.01-ОК.09 ПК.3.1-ПК.3.7
	Введение. Продвижение сайтов. Внутренняя поисковая оптимизация (SEO). Внешняя поисковая оптимизация (SEO). Индексация сайта. Увеличение посещаемости сайта. Конвертация трафика. Современные инструменты оптимизации: Lighthouse, Webpack, Vite. PWA и SSR.	88	
	В том числе практических и лабораторных занятий	90	
	16. Проведение общего аудита сайта: SEO, юзабилити, тексты	8	
	17. Исследование способов ускорения загрузки сайтов	12	

	18. Проведение внутренней SEO оптимизация сайта	38	
	19. Техническая оптимизация, дополнительные настройки.	12	
	20. Улучшение поведенческих факторов	20	
	В том числе самостоятельная работа обучающихся 8. Разработка клиентской части с оптимизацией скорости. 9. Разработка серверной части: оптимизация работы с базами данных. 10. Методы повышения производительности веб-приложений. 11. Внутренняя поисковая оптимизация (SEO) сайта. 12. Анализ и оптимизация пользовательского опыта (UX).	42	
Промежуточная аттестация		12	
Раздел 3. Обеспечение безопасности веб-приложений		90/34	
МДК.03.03 Обеспечение безопасности веб-приложений		90/34	
Тема 3.1. Технологии обеспечения безопасности веб- приложений	Содержание	66	00К.01-ОК.09 ПК.3.1-ПК.3.7
	Основные принципы построения безопасных сайтов. Понятие безопасности приложений и классификация опасностей. Источники угроз информационной безопасности и меры по их предотвращению. Регламенты и методы разработки безопасных веб-приложений. Безопасная аутентификация и авторизация. Повышение привилегий и общая отказоустойчивость системы. Проверка корректности данных, вводимых пользователем. Публикация изображений и файлов. Методы шифрования. SQL- инъекции. XSS-инъекции.	32	
	В том числе практических и лабораторных занятий	34	
	24. Сбор информации о веб-приложении	4	
	25. Тестирование защищенности механизма управления доступом и сессиями	6	
	26. Тестирование на устойчивость к атакам отказа в обслуживании	4	
	27. Поиск уязвимостей к атакам XSS	4	
	28. Поиск уязвимостей к атакам SQL-injection	4	
	29. Тестирование безопасности с помощью OWASP ZAP	4	
	30. Настройка аутентификации с использованием JWT	4	
	31. Использование HTTPS и SSL/TLS	4	

	В том числе самостоятельная работа обучающихся 1. Разработка безопасных методов аутентификации и управления сессиями 2. Внедрение безопасных HTTP-заголовков (CSP, HSTS) 3. Разработка защищенных веб-приложений (Secure SDLC) 4. Разработка безопасных методов аутентификации и управления сессиями	12	
Промежуточная аттестация		12	
Раздел 4. Графический дизайн и мультимедиа		108/60	
МДК.03.04 Графический дизайн и мультимедиа		108/60	
Тема 4.1. Компьютерная графика	Содержание	10	ОК.01-ОК.09 ПК.3.1-ПК.3.7
	Введение в компьютерную графику. Виды компьютерной графики. Принципы растровой графики: пиксели, разрешение, глубина цвета. Отличие от векторной графики. Области применения. Соответствие цветов и управление цветом. Цветовые модели. Форматы хранения графических изображений. Понятие разрешения, DPI/PPI. Пиксельная плотность для различных устройств (Retina, HD). Принципы адаптивной графики.	6	
	В том числе самостоятельная работа обучающихся Анализ графического оформления популярных веб-сайтов. Сравнительный анализ форматов изображений для веба.	4	
Тема 4.2. Векторная графика	Содержание	26	ОК.01-ОК.09 ПК.3.1-ПК.3.7
	Особенности векторной графики. Редактор векторной графики. Редактор разработки мультимедийного контента. Типографика в веб-дизайне. Дизайн-системы и компонентный подход.	4	
	В том числе практических и лабораторных занятий	22	
	1. Освоение интерфейса векторного редактора. Создание простейших изображений. 2. Создание контуров. Использование заливок. Работа с текстом. 3. Создание изображений с использованием спецэффектов: перетекание, прозрачность, тень. 4. Создание изображений с использованием спецэффектов: интерактивные искажения, экструзия. 5. Освоение приемов работы со слоями. Создание сложных		

	изображений. 6. Создание логотипа и фирменного стиля. 7. Типографика: создание шрифтовой композиции. 8. Создание UI-Kit. 9. Проектирование интерфейса веб-приложения. 10. Создание интерактивного прототипа. 11. Экспорт векторной графики.		
	В том числе самостоятельная работа обучающихся Разработка иконок для веб-приложения. Создание дизайн-системы (UI-Kit) в Figma. Подготовка презентации: «Тренды UI/UX-дизайна».	6	
Тема 4.3. Растровая графика	Содержание	28	ОК.01-ОК.09 ПК.3.1-ПК.3.7
	Особенности растровой графики. Редактор растровой графики. Работа со слоями и масками. Цветокоррекция и ретушь. Подготовка изображений для веба.	4	
	В том числе практических и лабораторных занятий	24	
	1. Освоение технологии работы в среде редактора растровой графики. 2. Освоение инструментов выделения и трансформации областей. Рисование и раскраска. 3. Создание и редактирование изображений. 4. Работа со слоями и масками. Векторные контуры фигуры. 5. Ретуширование изображений. Корректирующие фильтры. 6. Работа со стилями слоев и фильтрами. 7. Корректировка цифровых фотографий. 8. Вырезание объектов и работа с прозрачностью. 9. Создание анимированных изображений. 10. Создание оригинал-макетов, элементов дизайна сайта. 11. Создание макета сайта, буклета. 12. Создание баннера для веб-сайта.		
	В том числе самостоятельная работа обучающихся Ретушь и восстановление старых фотографий. Создание мокапа для презентации дизайна.	4	
Тема 4.4. Трехмерная графика	Содержание	18	ОК.01-ОК.09 ПК.3.1-ПК.3.7
	Основы трехмерной графики. Основы построения сцен. 3D моделирование. Материалы и текстуры. Анимация и интеграция в веб.	4	

	В том числе практических и лабораторных занятий	14	
	1. Освоение технологии работы в среде редактора 3D графики. 2. Освоение основных инструментов редактора 3D графики. 3. Создание и редактирование трехмерных объектов. 4. Моделирование 3d объектов с помощью сплайнов. 5. Создание сложных трёхмерных сцен. 6. Основы 3D-анимации. 7. Экспорт 3D-моделей для веба и интеграция 3D-модели в веб-страницу.		
	В том числе самостоятельная работа обучающихся Создание 3D-модели по референсу. Создание 3D-сцены с анимацией. Интеграция 3D-модели в веб-страницу.	4	
Промежуточная аттестация		12	
Учебная практика Виды работ: 1. Разработка технического задания на веб-приложение 2. Разработка клиентской части веб-приложения 3. Разработка серверной части веб-приложения		108	ОК.01-ОК.09 ПК.3.1-ПК.3.7
Производственная практика Виды работ: 1. Разработка информационного ресурса учета продаж 2. Разработка информационного ресурса учета техники 3. Разработка информационного ресурса учета работников 4. Разработка информационного ресурса онлайн-библиотеки 5. Разработка информационного ресурса сравнения комплектующих ПК 6. Разработка информационного ресурса журнал учета посещаемости 7. Разработка информационного ресурса умный дом 8. Разработка информационного ресурса хода строительных работ 9. Разработка информационного ресурса инвентаризации оборудования в организации 10. Разработка информационного ресурса тестирования сотрудников		180	ОК.01-ОК.09 ПК.3.1-ПК.3.7
Экзамен по модулю		12	
Всего		962	

2.4. Курсовая работа (проект)

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

1. Разработка веб-приложения аренды автомобиля.
2. Разработка веб-приложения по сбору заявок на ремонт ПК.
3. Разработка веб-приложения запись на онлайн курсы по направлению ИТ.
4. Разработка веб-приложения записи на автомойку.
5. Разработка веб-приложения записи к врачу.
6. Разработка веб-приложения записи на курсы английского.
7. Разработка веб-приложения записи на маникюр.
8. Разработка портала по приему жалоб по ЖКХ.
9. Разработка портала по приему предложений по благоустройству города.
10. Разработка веб-приложения для сбора заявок на замер натяжного потолка.
11. Разработка веб-приложения записи к юристу/нотариусу.
12. Разработка веб-приложения для обработки заявок на грузоперевозки.
13. Разработка веб-приложения для бронирования столика в кафе.
14. Разработка веб-приложения для записи на замену паспорта.
15. Разработка веб-приложения для обработки обращений (бюро находок).
16. Разработка веб-приложения для записи к репетитору.
17. Разработка веб-приложения для бронирования фотостудии.
18. Разработка веб-приложения для записи к ветеринару.
19. Разработка веб-приложения для бронирования коворкинга.
20. Разработка веб-приложения для обработки заявок на совместные закупки.
21. Разработка веб-приложения для аренды музыкальных инструментов/оборудования для ди-джеев.
22. Разработка интернет-магазина «Бюджетные смартфоны».
23. Разработка интернет-магазина «Компьютерные игры».
24. Разработка интернет-магазина «Продажа книг по программированию».
25. Разработка интернет-магазина «Комплектующие и сборка ПК».
26. Разработка интернет-магазина «Детская одежда».
27. Разработка интернет-магазина «Тюнинг авто».
28. Разработка интернет-магазина «Стройматериалы с доставкой».
29. Разработка интернет-магазина «Спортивная одежда».
30. Разработка интернет-магазина «Продажа часов».

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

3.1. Материально-техническое обеспечение

Лаборатория «Веб-разработки», оснащенная в соответствии с приложением 4 ОПОП;

Мастерская «Студия разработки дизайна веб-приложений», оснащенная в соответствии с приложением 4 ОПОП.

3.2. Учебно-методическое обеспечение

3.2.1. Основные печатные и/или электронные издания

1. Диков, А. В. Клиентские технологии веб-дизайна. HTML5 и CSS3 / А. В. Диков. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 188 с. — ISBN 978-5-507-46740-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/318443>.

2. Полуэктова, Н. Р. Разработка веб-приложений : учебник для среднего профессионального образования / Н. Р. Полуэктова. — 2-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 204 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-18644-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/588469>

3. Сергеев, А. Н. Создание сайтов на основе WordPress : учебное пособие для СПО / А. Н. Сергеев. — 5-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2025. — 120 с. — ISBN 978-5-507-51004-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/497675>

3.2.2. Дополнительные источники (при необходимости)

1. Заяц, А. М. Проектирование и разработка WEB-приложений. Введение в frontend и backend разработку на JavaScript и node.js : учебное пособие для вузов / А. М. Заяц, Н. П. Васильев. — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2025. — 120 с. — ISBN 978-5-507-51011-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/499418>

2. Тузовский, А. Ф. Проектирование и разработка web-приложений : учебное пособие для среднего профессионального образования / А. Ф. Тузовский. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 218 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-10017-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/495109>

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

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

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

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

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

ПК 3.3	Оценка «отлично» - установлено программное обеспечение для создания резервной копии веб-приложения, создана копия веб приложения, серверные данные зарезервированы, веб-приложение восстановлено из резервной копии (развернуто), веб-сервер настроен; работоспособность проверена, вывод о качестве сделан. Оценка «хорошо» - установлено программное обеспечение для создания резервной копии веб-приложения, создана копия веб приложения, серверные данные зарезервированы, веб-приложение восстановлено из резервной копии (развернуто), веб-сервер настроен без существенных замечаний; работоспособность проверена. Оценка «удовлетворительно» - создана копия веб приложения, серверные данные зарезервированы, веб-приложение восстановлено из резервной копии (развернуто), веб-сервер настроен без существенных замечаний.	
ПК 3.4	Оценка «отлично» - выполнено тестирование веб-приложения в соответствии с тест-планом; результаты тестирования сохранены в системе контроля версий; по результатам тестирования сделаны выводы и внесены предложения по рефакторингу кода; выполнена отладка приложения; результаты отладки сохранены в системе контроля версий; сделаны выводы по результатам отладки. Оценка «хорошо» - выполнено тестирование веб-приложения в соответствии с тест-планом; результаты тестирования сохранены в системе контроля версий; по результатам тестирования сделаны выводы; выполнена отладка приложения; результаты отладки сохранены в системе контроля версий; сделаны выводы по результатам отладки. Оценка «удовлетворительно» - выполнено тестирование веб-приложения в соответствии с тест-планом; результаты тестирования сохранены в системе контроля версий; выполнена отладка приложения; результаты отладки сохранены в системе контроля версий.	
ПК 3.5	Оценка «отлично» - проанализированы источники угроз безопасности; проанализированы методы защиты доступа к данным и защиты кода; предложены и реализованы меры защиты; код сайта и папки проанализированы на предмет наличия вредоносных программ; сделаны выводы о	

	безопасности. Оценка «хорошо» - проанализированы источники угроз безопасности; предложены и реализованы меры защиты; код сайта и папки проанализированы на предмет наличия вредоносных программ; сделаны выводы о безопасности. Оценка «удовлетворительно» - проанализированы источники угроз безопасности; предложены и реализованы меры защиты; код сайта и папки проанализированы на предмет наличия вредоносных программ.	
ПК 3.6	Оценка «отлично» - проанализирован и модифицирован код веб-приложения с помощью системы администрирования; получен работоспособный вариант; проверена работоспособность кода и сделан вывод о результатах оптимизации. Оценка «хорошо» - проанализирован и модифицирован код веб-приложения с помощью системы администрирования; получен практически работоспособный вариант; проверена работоспособность кода и сделан вывод о результатах оптимизации. Оценка «удовлетворительно» - модифицирован код веб-приложения с помощью системы администрирования; получен работоспособный вариант с некоторыми недостатками; проверена работоспособность кода и сделан вывод о результатах оптимизации.	
ПК 3.7	Оценка «отлично» - выбрана с обоснованием выбора система мониторинга работы сайта; система подключена и настроена; настройки обоснованы; выполнен сбор статистики и пояснены его результаты; составлены оригинальные и грамотные тексты для ссылок для размещения на сайтах партнеров и в справочниках. Оценка «хорошо» - выбрана система мониторинга работы сайта; система подключена и настроена; настройки обоснованы; выполнен сбор статистики и пояснены его результаты; применен инструментарий для подбора ключевых словосочетаний; составлены грамотные тексты для ссылок для размещения на сайтах партнеров и в справочниках. Оценка «удовлетворительно» - система мониторинга работы сайта подключена и настроена; выполнен сбор статистики; составлены грамотные тексты для ссылок для размещения на сайтах партнеров и в	

	справочниках.	
OK.01	Обосновывает постановку цели, выбора и применения методов и способов решения профессиональных задач. Оценивает эффективность и качество выполнения профессиональных задач	
OK.02	Использует различные источники, включая электронные ресурсы, медиаресурсы, Интернет-ресурсы, периодические издания по специальности для решения профессиональных задач	
OK.03	Демонстрирует ответственность за принятые решения. Выполняет самоанализ и коррекцию результатов собственной работы	
OK.04	Взаимодействует с обучающимися, преподавателями и мастерами в ходе обучения, с руководителями учебной и производственной практик. Анализирует работу членов команды (подчиненных)	
OK.05	Демонстрирует грамотность устной и письменной речи. Ясно формулирует и излагает мысли	
OK.06	Соблюдает нормы поведения во время учебных занятий и прохождения учебной и производственной практик. Соблюдает стандарты антикоррупционного поведения	
OK.07	Эффективно выполняет правила ТБ во время учебных занятий, при прохождении учебной и производственной практик. Демонстрирует знания и использование ресурсосберегающих технологий в профессиональной деятельности	
OK.08	Эффективно использует средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья при выполнении профессиональной деятельности	
OK.09	Эффективно использует в профессиональной деятельности необходимую техническую документацию, в том числе на английском языке	