ЧАСТНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ

"СЕРПУХОВСКИЙ ГОРОДСКОЙ ОТКРЫТЫЙ КОЛЛЕДЖ"

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 026168B000F2B284984ABA5CB59012E280
Владелец: АЛЕКСЕЕВА ТАТЬЯНА ВИКТОРОВНА
Действителен: с 04.06.2025 до 04.09.2026

УТВЕРЖДЕНО

Приказ директора колледжа

от 20.04.2026 г. № 68/2

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

НАИМЕНОВАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ:

ПМ.01 РАЗРАБОТКА, АДМИНИСТРИРОВАНИЕ И ЗАЩИТА БАЗ ДАННЫХ

НАИМЕНОВАНИЕ МЕЖДИСЦИПЛИНАРНЫХ КУРСОВ:

МДК.01.01 Проектирование и разработка баз данных

МДК.01.02 Управление базами данных

УП.01.01 Учебная практика

ПП.01.01 Производственная практика

КОД СПЕЦИАЛЬНОСТИ: 09.02.11 Разработка и управление программным обеспечением

КВАЛИФИКАЦИЯ: Программист

ФОРМА ОБУЧЕНИЯ: очная, очно-заочная

Серпухов 2026 г.

Рабочая программа профессионального модуля **ПМ.01 Разработка, администрирование и защита баз данных** разработана в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 09.02.11 Разработка и управление программным обеспечением, утвержденного Приказом Министерства Просвещения Российской Федерации от 24 февраля 2025 года № 138, образовательной программой и учебным плана колледжа.

Организация-разработчик: ЧПОУ «Серпуховский городской открытый колледж»

Составитель: Лесных В.Н., преподаватель

Рассмотрена на заседании ПЦК (Протокол № 1 от 06 апреля 2026 г.)

СОДЕРЖАНИЕ

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ 4

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ 11

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ 25

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ 27

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

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 профессионального цикла образовательной программы в соответствии с ФГОС СПО по специальности 09.02.11 Разработка и управление программным обеспечением.

1.2. Планируемые результаты освоения профессионального модуля

В результате изучения профессионального модуля студент должен освоить основной вид деятельности *Разработка, администрирование и защита баз данных*, и соответствующие ему общие и профессиональные компетенции (ОК и ПК).

Общие компетенции и соответствующие им **умения** и **знания**:

ОК	**Уметь**	**Знать**
ОК.01 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам	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; основные источники информации и ресурсы для решения задач и проблем в профессиональном и/или социальном контексте; алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях; методы работы в профессиональной и смежных сферах; структуру плана для решения задач; порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности
ОК.02 Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности	определять задачи для поиска информации, планировать процесс поиска, выбирать необходимые источники информации 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	номенклатура информационных источников, применяемых в профессиональной деятельности; приемы структурирования информации; формат оформления результатов поиска информации, современные средства и устройства информатизации; порядок их применения и программное обеспечение в профессиональной деятельности в том числе с использованием цифровых средств

	использовать современное программное обеспечение в профессиональной деятельности использовать различные цифровые средства для решения профессиональных задач	
ОК.03 Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по правовой и финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях	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 документировать оценивать жизнеспособность проектной идеи, составлять план проекта	содержание актуальной нормативно-правовой документации; современная научная и профессиональная терминология; возможные траектории профессионального развития и самообразования; основы предпринимательской деятельности; основы финансовой грамотности; правила разработки бизнес-планов; порядок выстраивания презентации; кредитные банковские продукты
ОК.04 Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде	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 Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста	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 Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных российских ду-	проявлять гражданско-патриотическую позицию демонстрировать осознанное поведение описывать значимость своей специальности	сущность гражданско-патриотической позиции, общечеловеческих ценностей; значимость профессиональной деятельности по специальности; стандарты антикоррупционного поведения и последствия его нарушения

ховно-нравственных ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения	применять стандарты антикоррупционного поведения	
ОК.07 Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях	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 эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях	правила экологической безопасности при ведении профессиональной деятельности; основные ресурсы, задействованные в профессиональной деятельности; пути обеспечения ресурсосбережения; принципы бережливого производства; основные направления изменения климатических условий региона
ОК.08 Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности	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 Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках	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

Профессиональные компетенции и соответствующие им **умения, знания и навыки**:

ПК	**Уметь**	**Знать**	**Владеть навыками**
ПК 1.1 Проектировать базы данных	− анализировать предметную область и выделять основные сущности; − определять требования к базе данных; − разрабатывать концептуальную, логическую и физическую модели баз данных; − проектировать схему базы данных; − работать с современными case-средствами проектирования баз данных; − определять связи между таблицами; − определять типы данных для полей таблиц; − оформление документации на спроектированную базу данных разработки схемы базы данных, используя NoSQL модели данных, такие как докумето-ориентированные, ключ-значение, колоночные и др.	− основные положения теории баз данных, хранилищ данных, баз знаний; − основные принципы структуризации и нормализации базы данных; − основные принципы построения концептуальной, логической и физической модели данных; − методы описания схем баз данных в современных системах управления базами данных; − структуру данных систем управления базами данных, основные понятия и принципы проектирования баз данных; − структуру реляционной базы данных; − язык SQL и особенности его реализации в различных системах управления базами данных; − оптимизацию производительности баз данных принципы безопасности хранения данных	− разработки концептуальной модели базы данных; − разработки инфологической модели базы данных; − разработки физической модели базы данных; − разработки требований к базе данных − нормализация структуры базы данных − документирования схемы базы данных, включая диаграммы ER и описания таблиц; документирования прав доступа и безопасности базы данных, включая учетные записи пользователей и их роли
ПК 1.2 Разрабатывать объекты баз данных в соответствии с результатами анализа предметной области	− 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 Реализовывать базу данных в конкретной системе управления базами данных	− разрабатывать объекты базы данных, такие как таблицы, индексы и связи между ними; − программировать и создавать хранимые процедуры, функции и триггеры для обработки данных;	− основные принципы создания объектов базы данных; − синтаксис и основные приемы работы с SQL; − методы оптимизации запросов и повышения производительности базы данных; − основные принципы управления данными и обслуживания базы данных;	− создания таблиц базы данных с определением структуры и типов данных для каждого атрибута; − определения первичных и внешних ключей для установления связей между таблицами;

	− управлять данными в базе данных, включая ввод, обновление и удаление данных; − оптимизировать запросы и проводить мониторинг производительности базы данных; − работать с NoSQL базами данных; − использовать запросы для работы с данными в NoSQL базах данных; оптимизировать производительность NoSQL баз данных.	− основные принципы работы NoSQL баз данных и их моделей данных; − преимущества и недостатки NoSQL технологий по сравнению с реляционными базами данных; − методы оптимизации производительности NoSQL баз данных; основные принципы управления данными и обслуживания NoSQL баз данных.	− создания индексов для оптимизации запросов и повышения производительности; − разработки хранимых процедур, функций и триггеров для обработки данных и поддержки бизнес-логики; − ввода, обновления и удаления данных в соответствии с требованиями бизнес-процессов; − оптимизации запросов для повышения производительности системы; − создания баз данных на основе NoSQL технологий − создания запросов для работы с данными в NoSQL базах данных; оптимизации производительности NoSQL баз данных, используя индексы и другие техники
ПК 1.4 Администрировать базы данных	− устанавливать и настраивать СУБД; − создавать и удалять базы данных; − создавать пользователей и назначать права доступа; − оптимизировать запросы к базе данных; − обеспечивать безопасность баз данных; − создавать и настраивать базы данных в соответствии с требованиями бизнеса; − управлять транзакциями и контролировать целостность данных; − обеспечивать безопасность и управлять доступом к данным; − создавать и восстанавливать резервные копии данных; − работать с индексами и оптимизировать производительность запросов;	− 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;	− 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.

	− 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	− мониторинг и анализ производительности; − принципы работы с реляционными базами данных; принципы работы с нереляционными базами данных	
ПК 1.5 Защищать информацию в базе данных с использованием технологии защиты информации	− 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 ко-	− 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

		пиями данных, включая использование инкрементальных и дифференциальных бэкапов; − методы обеспечения безопасности базы данных при использовании облачных сервисов, включая защиту от утечки данных и управление доступом к облачным ресурсам; законодательство и стандарты безопасности, такие как GDPR, HIPAA, PCI DSS и др.	

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

2.1. Структура профессионального модуля по очной форме обучения

Коды профессиональных, общих компетенций (ОК, ПК)	Наименования междисциплинарных курсов (МДК) профессионального модуля	Суммарный объем нагрузки, часов	Объем профессионального модуля, ак. час.						Промежуточная аттестация (кол. часов)
			Обучение по МДК						
			Всего аудиторных часов	В том числе			Самостоятельная работа	Практическая подготовка	
				Лекций	Практических занятий	Курсовая работа			
1	*2*	*3*	*4*	*5*	*6*	*7*	*8*	*9*	*10*
ОК 01 – ОК 09 ПК 1.1 – ПК 1.5	МДК.01.01 Проектирование и разработка баз данных	**172**	**160**	100	60	-	6		Экзамен (6)
ОК 01 – ОК 09 ПК 1.1 – ПК 1.5	МДК.01.02 Управление базами данных	**160**	**152**	66	86	-	8		Диф.з ачет
ОК 01 – ОК 09 ПК 1.1 – ПК 1.5	УП.01.01 Учебная практика	**72**						72	Диф. зачет
	ПП.01.01 Производственная практика	**252**						252	Диф. зачет
ОК 01 – ОК 09 ПК 1.1 – ПК 1.5	ПМ.01.01(К) Экзамен по профессиональному модулю	**6**							Экзамен (6)
	Всего:	**662**	**312**	**166**	**146**	**-**	**14**	**324**	**12**

2.2 Структура профессионального модуля по очно-заочной форме обучения

Коды профессиональных, общих компетенций (ОК, ПК)	Наименования междисциплинарных курсов (МДК) профессионального модуля	Суммарный объем нагрузки, часов	Объем профессионального модуля, ак. час.						Промежуточная аттестация (кол. часов)
			Обучение по МДК						
			Всего аудиторных часов	В том числе			Самостоятельная работа	Практическая подготовка	
				Лекций	Практических занятий	Курсовая работа			
1	*2*	*3*	*4*	*5*	*6*	*7*	*8*	*9*	*10*
ОК 01 – ОК 09 ПК 1.1 – ПК 1.5	МДК.01.01 Проектирование и разработка баз данных	**172**	**120**	80	40	-	46		Экзамен (6)
ОК 01 – ОК 09 ПК 1.1 – ПК 1.5	МДК.01.02 Управление базами данных	**160**	**108**	46	62	-	52		Диф.з ачет
ОК 01 – ОК 09 ПК 1.1 – ПК 1.5	УП.01.01 Учебная практика	**72**						72	Диф. зачет
	ПП.01.01 Производственная практика	**252**						252	Диф. зачет
ОК 01 – ОК 09 ПК 1.1 – ПК 1.5	ПМ.01.01(К) Экзамен по профессиональному модулю	**6**							Экзамен (6)
	Всего:	**662**	**228**	**126**	**102**	**-**	**98**	**324**	**12**

2.3. Тематический план и содержание профессионального модуля по очной форме обучения

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем, акад. ч.		
		ЛК	Пр	СР
1	*2*	*3*	*4*	*5*
	МДК 01.01 Проектирование и разработка баз данных			
	4 семестр			
Тема 1.1. Язык структурированных запросов	**Содержание учебного материала** Общий подход к организации представлений, таблиц, индексов и кластеров. Индексы и оптимизация запросов. Понятие индексов. Назначение индексов. Создание индексов. Оптимизация запросов. Анализ производительности запросов. Использование EXPLAIN для анализа выполнения запроса. Понятие хранимой процедуры. Создание и синтаксис хранимых процедур. Основные конструкции хранимой процедуры: условные конструкции и циклы. Вызов хранимых процедур. Управление хранимыми процедурами. Курсорные операции в хранимых процедурах. Обработка ошибок внутри хранимых процедур. Генерация исключений и сообщений об ошибках. Защита от SQL-инъекций с помощью хранимых процедур. Использование параметризованных запросов. Понятие триггера. Синтаксис создания триггеров. Указание событий, вызывающих срабатывание триггеров: вставка, обновление, удаление. Механизм срабатывания триггера. Доступ к измененным данным. Управление триггерами. Обработка ошибок внутри триггера. Генерация исключений и сообщений об ошибках.	42		
	Самостоятельная работа Повторение изученного материала.			3
	Итого за 4 семестр по МДК.01.01	*42*	-	*3*
	5 семестр			
Тема 1.1. Язык структурированных запросов	**Содержание учебного материала** 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.	12		
	Практические занятия 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.		40	

	2. Разработка необходимых для различных групп пользователей представления 3. Анализ логов ошибок и медленных запросов. Оптимизация запросов. Построение и анализ плана выполнения запросов. Оптимизация структуры таблиц и индексов. Профилирование запросов. Мониторинг и анализ производительности запросов 4. Создание и использование простых пользовательских функций. Создание пользовательских функций для работы с текстовыми данными и датами. Вложенные пользовательские функции. Обработка ошибок в пользовательских функциях. Использование пользовательских функций в запросах. Создание пользовательских функций для работы с JSON-данными. 5. Создание простой хранимой процедуры для вставки данных. Создание хранимой процедуры для обновления определенного поля в таблице на основании некоторого критерия. Создание хранимой процедуры, принимающую параметры для фильтрации данных и возвращающую результат в виде набора строк. Создание хранимой процедуры с использованием курсора для последовательной обработки записей. Создание хранимой процедуры со встроенной обработкой ошибок. Создание сложной хранимой процедуры с несколькими параметрами, выполняющую несколько операций над данными. Оптимизация хранимых процедур. 6. Создание простого триггера для аудита изменений. Проверка корректности данных с помощью триггеров. Автоматическое заполнение полей с помощью триггера. Создание триггера, запрещающий удаление записей из таблицы, если они связаны с другими таблицами. Создание триггера, который реализует каскадное обновление связанной информации. Создание триггера со сложной логикой, включающей обработку ошибок. Оптимизация триггера с использованием временных таблиц. 7. Управление транзакциями. Настройка уровней изоляции транзакций. Анализ и решение проблемы грязного чтения. Неповторяемое чтение и фантомное чтение: диагностика и исправление. Автоматическое и ручное управление блокировками в SQL.			
Тема 1.2. NoSQL базы данных	**Содержание учебного материала** Основные понятия и история развития NoSQL технологий. Преимущества и недостатки NoSQL технологий по сравнению с реляционными базами данных. Типы NoSQL баз данных. Ключ-значение базы данных. Основные принципы работы ключ-значение баз данных. Пример использования Redis: установка, основные команды, типы данных. Применение и сценарии использования ключ-значение баз данных. Документо-ориентированные базы данных. Популярные системы: MongoDB, Couchbase, Firebase. Структура документов и схемы данных. Запросы и индексация в document-oriented базах. Реальные примеры использования. Колоночные базы данных. Архитектура колоночных баз данных. Области применения. Концепции колонок ориентированного подхода. Системы типа Cassandra, HBase.	46		

	Графовые базы данных. Основные понятия графов: узлы, ребра, свойства. Примеры запросов к графам: язык запросов Cypher. Сценарии использования графовых баз данных. Проектирование схем данных в NoSQL. CAP-теорема и её значение. Подходы к денормализации данных. Паттерны проектирования для разных типов NoSQL баз данных. Управление консистентностью и доступностью данных. Методы оптимизации производительности NoSQL систем управления базами данных. Основные принципы управления данными и обслуживания NoSQL систем управления базами данных			
	Практические занятия 8. Работа с различными типами NoSQL систем управления базами данных 9. Создания запросов для работы с данными в NoSQL базах данных 10. Оптимизации производительности NoSQL систем управления баз данных, используя индексы и другие техники 11. Настройка и управление NoSQL системами управления базами данных		20	
	Самостоятельная работа Повторение изученного материала. Подготовка к промежуточной аттестации.			3
	Итого за 5 семестр по МДК.01.01	*58*	*60*	*3*
	Промежуточная аттестация в форме экзамена		**6**	
	Итого по МДК.01.01	**100**	**60**	**6**
	Всего по МДК.01.01		**172**	
МДК.01.02 Управление базами данных				
	5 семестр			
Тема 2.1. Установка и настройка сервера системы управления базами данных	**Содержание учебного материала** 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.	12		
	Практические занятия 1. Выбор оптимальной конфигурации сервера под определенные аппаратные платформы. Установка и настройка систем управления базами данных. Конфигурирование сервера в соответствии с техническим заданием. 2. Применение скриптов для инициализации баз данных, создания объектов внутри базы данных.		10	

	3. Создание и настройка балансировки подключений на сервер			
Тема 2.2. Управление доступом к базам данных	**Содержание учебного материала** Роли, предустановленные роли и привилегии. Поддерживаемые методы аутентификации, настройка аутентификации. Права доступа к различным объектам базы данных, маскирование данных. Просмотр активных соединений, методы журналирования событий подключения. Журналирование DML операторов и массовых операций над данными.	16		
	Практические занятия 4. Создание пользователей и назначение ролей. Управление правами доступа пользователей на уровне сервера, баз данных и данных. 5. Создание сложной структуры ролей. Использование методов шифрования паролей. Настройка аутентификации клиентского приложения. Применять предопределенные роли. 6. Мониторинг и регистрация действий пользователей в системе для анализа и выявления нарушений безопасности. 7. Защита на уровне строк (RLS). Маскировка сенситивных данных 8. Применение триггеров в качестве дополнительного инструмента для управления правами доступа. 9. Документирование прав доступа и безопасность базы данных, включая учетные записи пользователей и их роли.		20	
	Самостоятельная работа Повторение изученного материала.			5
	Итого за 5 семестр по МДК.01.02	*28*	*30*	*5*
	6 семестр			
Тема 2.3. Резервное копирование и восстановление данных в штатном режиме	**Содержание учебного материала** Принципы резервного копирования и восстановления баз данных. Типы резервных копий. Методы создания и управления резервными копиями данных, включая использование логических и физических резервных копий.	12		
	Практические занятия 10. Выполнение резервного копирования и восстановления. Настройка автоматического резервного копирования. Восстановление данных из резервной копии. Тестирование процедур восстановления. Оповещения о результатах восстановления/копирования. 11. Настройка репликации. Конфигурация мастера и слейва. Синхронизация данных между узлами. Решение проблем с репликацией.		20	
	Содержание учебного материала	12		

Тема 2.4. Мониторинг и журналирование событий, возникающих в процессе функционирования баз данных	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			
	Практические занятия 12. Обслуживание и мониторинг базы данных. Регулярное обслуживание (вакуумирование, дефрагментация). Сбор метрик производительности. Диагностика и устранение неполадок. 13. Журналирование событий. Инструменты для сбора и агрегации журналов. Настройка механизмов оповещения на критические события сервера		20	
Тема 2.5. Обеспечение безопасной работы сервера системы управления базами данных	**Содержание учебного материала** 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.	14		
	Практические занятия 14. Аудит безопасности баз данных. Создание и управление защищенными соединениями с сервером		16	
	Самостоятельная работа Повторение изученного материала. Подготовка к промежуточной аттестации.			3
	Итого за 5 семестр по МДК.01.02	*38*	*56*	*3*
	Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета	-	-	-
	Итого по МДК.01.02	*66*	*86*	*8*
	Всего по МДК.01.02	**160**		
Учебная практика	**Виды работ:** 1. Разработка технического задания на веб-приложение 2. Разработка клиентской части веб-приложения 3. Разработка серверной части веб-приложения	**72**		

	Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета	**-**
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	**252**
	Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета	**-**
	Промежуточная аттестация по ПМ.01 в форме экзамена	**6**
	Всего по ПМ.01:	**662**

2.4 Для студентов очно-заочной формы обучения

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем, акад. ч.		
		ЛК	Пр	СР
1	*2*	*3*	*4*	*5*
	МДК 01.01 Проектирование и разработка баз данных			
	4 семестр			
Тема 1.1. Язык структурированных запросов	**Содержание учебного материала** Общий подход к организации представлений, таблиц, индексов и кластеров. Индексы и оптимизация запросов. Понятие индексов. Назначение индексов. Создание индексов. Оптимизация запросов. Анализ производительности запросов. Использование EXPLAIN для анализа выполнения запроса. Понятие хранимой процедуры. Создание и синтаксис хранимых процедур. Основные конструкции хранимой процедуры: условные конструкции и циклы. Вызов хранимых процедур. Управление хранимыми процедурами. Курсорные операции в хранимых процедурах. Обработка ошибок внутри хранимых процедур. Генерация исключений и сообщений об ошибках. Защита от SQL-инъекций с помощью хранимых процедур. Использование параметризованных запросов. Понятие триггера. Синтаксис создания триггеров. Указание событий, вызывающих срабатывание триггеров: вставка, обновление, удаление. Механизм срабатывания триггера. Доступ к измененным данным. Управление триггерами. Обработка ошибок внутри триггера. Генерация исключений и сообщений об ошибках.	40		
	Самостоятельная работа. Изучить: 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.			14
	Практические занятия 1. Создание и использование индексов для ускорения поиска. Удаление и пересоздание индексов. Оптимизация запросов с использованием EXPLAIN. Применение индексов в сложных запросах. Использование частичных индексов и индексов по выражениям. Работа с составными индексами. 2. Разработка необходимых для различных групп пользователей представления 3. Анализ логов ошибок и медленных запросов. Оптимизация запросов. Построение и анализ плана выполнения запросов. Оптимизация структуры таблиц и индексов. Профилирование запросов. Мониторинг и анализ производительности запросов 4. Создание и использование простых пользовательских функций. Создание пользовательских функций для работы с текстовыми данными и датами. Вложенные пользовательские функции. Обработка ошибок		20	

	в пользовательских функциях. Использование пользовательских функций в запросах. Создание пользовательских функций для работы с JSON-данными. 5. Создание простой хранимой процедуры для вставки данных. Создание хранимой процедуры для обновления определенного поля в таблице на основании некоторого критерия. Создание хранимой процедуры, принимающую параметры для фильтрации данных и возвращающую результат в виде набора строк. Создание хранимой процедуры с использованием курсора для последовательной обработки записей. Создание хранимой процедуры со встроенной обработкой ошибок. Создание сложной хранимой процедуры с несколькими параметрами, выполняющую несколько операций над данными. Оптимизация хранимых процедур.			
	Самостоятельная работа. 6. Создание простого триггера для аудита изменений. Проверка корректности данных с помощью триггеров. Автоматическое заполнение полей с помощью триггера. Создание триггера, запрещающий удаление записей из таблицы, если они связаны с другими таблицами. Создание триггера, который реализует каскадное обновление связанной информации. Создание триггера со сложной логикой, включающей обработку ошибок. Оптимизация триггера с использованием временных таблиц. 7. Управление транзакциями. Настройка уровней изоляции транзакций. Анализ и решение проблемы грязного чтения. Неповторяемое чтение и фантомное чтение: диагностика и исправление. Автоматическое и ручное управление блокировками в SQL.			20
Тема 1.2. NoSQL базы данных	**Содержание учебного материала** Основные понятия и история развития NoSQL технологий. Преимущества и недостатки NoSQL технологий по сравнению с реляционными базами данных. Типы NoSQL баз данных. Ключ-значение базы данных. Основные принципы работы ключ-значение баз данных. Пример использования Redis: установка, основные команды, типы данных. Применение и сценарии использования ключ-значение баз данных. Документо-ориентированные базы данных. Популярные системы: MongoDB, Couchbase, Firebase. Структура документов и схемы данных. Запросы и индексация в document-oriented базах. Реальные примеры использования. Колоночные базы данных. Архитектура колоночных баз данных. Области применения. Концепции колонок ориентированного подхода. Системы типа Cassandra, HBase. Графовые базы данных. Основные понятия графов: узлы, ребра, свойства. Примеры запросов к графам: язык запросов Cypher. Сценарии использования графовых баз данных.	40		

	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.			
	Самостоятельная работа. Изучить: Методы оптимизации производительности NoSQL систем управления базами данных. Основные принципы управления данными и обслуживания NoSQL систем управления базами данных			6
	Практические занятия 8. Работа с различными типами NoSQL систем управления базами данных 9. Создания запросов для работы с данными в NoSQL базах данных 10. Оптимизации производительности NoSQL систем управления баз данных, используя индексы и другие техники 11. Настройка и управление NoSQL системами управления базами данных		20	
	Самостоятельная работа Повторение изученного материала. Подготовка к промежуточной аттестации.			6
	Промежуточная аттестация в форме экзамена		**6**	
	Итого по МДК.01.01	**80**	**40**	**46**
	Всего по МДК.01.01		**172**	
МДК.01.02 Управление базами данных				
Тема 2.1. Установка и настройка сервера системы управления базами данных	**Содержание учебного материала** 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.	8		
	Самостоятельная работа. Изучить: Методы внедрения балансировки нагрузки на сервер.			4
	Практические занятия 1. Выбор оптимальной конфигурации сервера под определенные аппаратные платформы. Установка и настройка систем управления базами данных. Конфигурирование сервера в соответствии с техническим заданием. 2. Применение скриптов для инициализации баз данных, создания объектов внутри базы данных. 3. Создание и настройка балансировки подключений на сервер		10	
	Содержание учебного материала	12		

Тема 2.2. Управление доступом к базам данных	Роли, предустановленные роли и привилегии. Поддерживаемые методы аутентификации, настройка аутентификации. Права доступа к различным объектам базы данных, маскирование данных.			
	Самостоятельная работа. Изучить: Просмотр активных соединений, методы журналирования событий подключения. Журналирование DML операторов и массовых операций над данными.			4
	Практические занятия 4. Создание пользователей и назначение ролей. Управление правами доступа пользователей на уровне сервера, баз данных и данных. 5. Создание сложной структуры ролей. Использование методов шифрования паролей. Настройка аутентификации клиентского приложения. Применять предопределенные роли. 6. Мониторинг и регистрация действий пользователей в системе для анализа и выявления нарушений безопасности.		12	
	Самостоятельная работа 7. Защита на уровне строк (RLS). Маскировка сенситивных данных 8. Применение триггеров в качестве дополнительного инструмента для управления правами доступа. 9. Документирование прав доступа и безопасность базы данных, включая учетные записи пользователей и их роли.			10
Тема 2.3. Резервное копирование и восстановление данных в штатном режиме	**Содержание учебного материала** Принципы резервного копирования и восстановления баз данных. Методы создания и управления резервными копиями данных, включая использование логических и физических резервных копий.	8		
	Самостоятельная работа. Изучить: Типы резервных копий.			4
	Практические занятия 10. Выполнение резервного копирования и восстановления. Настройка автоматического резервного копирования. Восстановление данных из резервной копии. Тестирование процедур восстановления. Оповещения о результатах восстановления/копирования.		12	
	Самостоятельная работа. 11. Настройка репликации. Конфигурация мастера и слейва. Синхронизация данных между узлами. Решение проблем с репликацией.			8
	Содержание учебного материала	8		

Тема 2.4. Мониторинг и журналирование событий, возникающих в процессе функционирования баз данных	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.			
	Самостоятельная работа. Изучить: Отслеживание запросов к объектам, выявление наиболее используемых объектов			4
	Практические занятия 12. Обслуживание и мониторинг базы данных. Регулярное обслуживание (вакуумирование, дефрагментация). Сбор метрик производительности. Диагностика и устранение неполадок.		12	
	Самостоятельная работа. 13. Журналирование событий. Инструменты для сбора и агрегации журналов. Настройка механизмов оповещения на критические события сервера			8
Тема 2.5. Обеспечение безопасной работы сервера системы управления базами данных	**Содержание учебного материала** 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.	10		
	Самостоятельная работа. Изучить: Законодательство и стандарты безопасности, такие как GDPR, HIPAA, PCI DSS и др.			4
	Практические занятия 14. Аудит безопасности баз данных. Создание и управление защищенными соединениями с сервером		16	
	Самостоятельная работа Повторение изученного материала. Подготовка к промежуточной аттестации.			6
	Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета	-	-	-
	Итого по МДК.01.02	*46*	*62*	*52*
	Всего по МДК.01.02	**160**		
Учебная практика	**Виды работ:** 1. Разработка технического задания на веб-приложение	**72**		

	2. Разработка клиентской части веб-приложения 3. Разработка серверной части веб-приложения	
	Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета	**-**
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	**252**
	Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета	**-**
	Промежуточная аттестация по ПМ.01 в форме экзамена	**6**
	Всего по ПМ.01:	**662**

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

3.1. Материально-техническое обеспечение

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

Лаборатория «Информационных технологий и архитектуры аппаратных средств» оснащенная:

- посадочные места по количеству обучающихся (столы, стулья);
- рабочее место преподавателя;
- шкаф или полки для хранения учебной и методической литературы;
- маркерная доска;
- мультимедийный проектор;
- экран;
- персональные компьютеры с выходом в локальную сеть и установленным программным обеспечением по количеству обучающихся;
- персональный компьютер с выходом в локальную сеть и установленным программным обеспечением преподавателя;
-аудио и видеооборудование;
- комплект учебно-методических материалов.

Лаборатория «Проектирования и разработки баз данных» оснащенная:

- посадочные места по количеству обучающихся (столы, стулья);
- рабочее место преподавателя;
- шкаф или полки для хранения учебной и методической литературы;
- маркерная доска;
- мультимедийный проектор;
- экран;
- персональные компьютеры с выходом в локальную сеть и установленным программным обеспечением по количеству обучающихся;
- персональный компьютер с выходом в локальную сеть и установленным программным обеспечением преподавателя;
-аудио и видеооборудование;
- комплект учебно-методических материалов.

Реализация программы профессионального модуля в рамках образовательной программы предполагает обязательную учебную и производственную практику в форме практической подготовки.

Учебная практика в форме практической подготовки реализуется в лаборатории колледжа, оснащенной необходимым оборудованием, инструментами, расходными материалами, обеспечивающими выполнение всех видов работ, определенных содержанием программ профессиональных модулей, отвечающих потребностям отрасли и требованиям работодателей.

Производственная практика в форме практической подготовки реализуется в организациях любого профиля, обеспечивающих деятельность обучающихся в профессиональной области Связь, информационные и коммуникационные технологии.

Оборудование предприятий и технологическое оснащение рабочих мест производственной практики соответствует содержанию профессиональной деятельности и дает возможность обучающемуся овладеть профессиональными компетенциями по всем видам деятельности, предусмотренными программой, с использованием современных технологий, материалов и оборудования.

3.2. Учебно-методическое обеспечение

Основные печатные и/или электронные издания:

1. Кузин, А. В. Разработка баз данных в системе Microsoft Access : учебник / А.В. Кузин, В.М. Демин. — 4-е изд. — Москва : ИНФРА-М, 2026. — 224 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-16-021228-9. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.ru/catalog/product/2217540 – Режим доступа: по подписке.
2. Кузин, А. В. Основы проектирования баз данных : учебное пособие / А. В. Кузин. — Москва : ИНФРА-М, 2025. — 229 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-16-016312-3. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.ru/catalog/product/1096072 – Режим доступа: по подписке.
3. Шитов, В. Н. Основы проектирования баз данных : учебное пособие / В.Н. Шитов. — Москва : ИНФРА-М, 2026. — 236 с. — (Среднее профессиональное образование). — DOI 10.12737/1855782. - ISBN 978-5-16-017461-7. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.ru/catalog/product/2216900 – Режим доступа: по подписке.
4. Полищук, Ю. В. Базы данных и их безопасность : учебное пособие / Ю.В. Полищук, А.С. Боровский. — Москва : ИНФРА-М, 2026. — 210 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-16-016151-8. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.ru/catalog/product/2212079 – Режим доступа: по подписке.
5. Голицына, О. Л. Базы данных : учебное пособие / О.Л. Голицына, Н.В. Максимов, И.И. Попов. — 4-е изд., перераб. и доп. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2020. — 400 с. —

(Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-00091-601-8. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.ru/catalog/product/1091314 – Режим доступа: по подписке.

6. Мартишин, С. А. Базы данных. Практическое применение СУБД SQL- и NoSQL-типа для проектирования информационных систем : учебное пособие / С.А. Мартишин, В.Л. Симонов, М.В. Храпченко. — Москва : ИНФРА-М, 2026. — 368 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-16-021721-5. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.ru/catalog/product/2236528 – Режим доступа: по подписке.
7. Голицына, О. Л. Основы проектирования баз данных : учебное пособие / О.Л. Голицына, Т.Л. Партыка, И.И. Попов. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2021. — 416 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-91134-655-3. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.ru/catalog/product/1190668 – Режим доступа: по подписке.

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/

Интернет-ресурсы:

1. ЭБС «Znanium.com»: http://znanium.com/
2. Доступ обучающимся в электронную информационно-образовательную среду

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Код ПК, ОК	Критерии оценки результата (показатели освоенности компетенций)	Формы контроля и методы оценки
ОК.01	распознает задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте; анализирует задачу и/или проблему; определяет этапы решения задачи; выявляет и эффективно находит информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы; составляет план действия; определяет необходимые ресурсы; оценивает результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника)	Контрольные работы, зачеты, тестирование, учебная и производственная практики, экзамены. Интерпретация результатов вы-

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	полнения практических заданий, оценка тестового контроля, результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе учебной и производственной практики.
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	

ЧАСТНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ

"СЕРПУХОВСКИЙ ГОРОДСКОЙ ОТКРЫТЫЙ КОЛЛЕДЖ"

УТВЕРЖДЕНО

Приказ директора колледжа

от 20.04.2026 г. № 68/2

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

НАИМЕНОВАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ:

ПМ.02 РАЗРАБОТКА И ИНТЕГРАЦИЯ МОДУЛЕЙ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ

НАИМЕНОВАНИЕ МЕЖДИСЦИПЛИНАРНЫХ КУРСОВ:

МДК.02.01 Разработка программных модулей

МДК.02.02 Осуществление интеграции программных модулей

МДК.02.03 Поддержка и тестирование программных модулей

МДК.02.04 Математическое моделирование

МДК.02.05 Численные методы

МДК.02.06 Безопасность программного обеспечения

ПП.02.01 Производственная практика

КОД СПЕЦИАЛЬНОСТИ: 09.02.11 Разработка и управление программным обеспечением

КВАЛИФИКАЦИЯ: Программист

ФОРМА ОБУЧЕНИЯ: очная, очно-заочная

Серпухов 2026 г.

Рабочая программа профессионального модуля **ПМ.02 Разработка и интеграция модулей программного обеспечения** разработана в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 09.02.11 Разработка и управление программным обеспечением, утвержденного Приказом Министерства Просвещения Российской Федерации от 24 февраля 2025 года № 138, образовательной программой и учебным плана колледжа.

Организация-разработчик: ЧПОУ «Серпуховский городской открытый колледж»

Составитель: Лесных В.Н., преподаватель

Рассмотрена на заседании ПЦК (Протокол № 1 от 06 апреля 2026 г.)

СОДЕРЖАНИЕ

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ 4

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ 10

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ 44

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ 46

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

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 профессионального цикла образовательной программы в соответствии с ФГОС СПО по специальности 09.02.11 Разработка и управление программным обеспечением.

1.2. Планируемые результаты освоения профессионального модуля

В результате изучения профессионального модуля студент должен освоить основной вид деятельности *Разработка и интеграция модулей программного обеспечения*, и соответствующие ему общие и профессиональные компетенции (ОК и ПК).

Общие компетенции и соответствующие им **умения** и **знания**:

ОК	**Уметь**	**Знать**
ОК.01 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам	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; основные источники информации и ресурсы для решения задач и проблем в профессиональном и/или социальном контексте; алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях; методы работы в профессиональной и смежных сферах; структуру плана для решения задач; порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности
ОК.02 Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности	определять задачи для поиска информации, планировать процесс поиска, выбирать необходимые источники информации 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	номенклатура информационных источников, применяемых в профессиональной деятельности; приемы структурирования информации; формат оформления результатов поиска информации, современные средства и устройства информатизации; порядок их применения и программное обеспечение в профессиональной деятельности в том числе с использованием цифровых средств

	использовать современное программное обеспечение в профессиональной деятельности использовать различные цифровые средства для решения профессиональных задач	
ОК.03 Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по правовой и финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях	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 документировать оценивать жизнеспособность проектной идеи, составлять план проекта	содержание актуальной нормативно-правовой документации; современная научная и профессиональная терминология; возможные траектории профессионального развития и самообразования; основы предпринимательской деятельности; основы финансовой грамотности; правила разработки бизнес-планов; порядок выстраивания презентации; кредитные банковские продукты
ОК.04 Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде	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 Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста	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 Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных российских ду-	проявлять гражданско-патриотическую позицию демонстрировать осознанное поведение описывать значимость своей специальности	сущность гражданско-патриотической позиции, общечеловеческих ценностей; значимость профессиональной деятельности по специальности; стандарты антикоррупционного поведения и последствия его нарушения

ховно-нравственных ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения	применять стандарты антикоррупционного поведения	
ОК.07 Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях	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 эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях	правила экологической безопасности при ведении профессиональной деятельности; основные ресурсы, задействованные в профессиональной деятельности; пути обеспечения ресурсосбережения; принципы бережливого производства; основные направления изменения климатических условий региона
ОК.08 Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности	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 Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках	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

Профессиональные компетенции и соответствующие им **умения, знания и навыки**:

ПК	**Уметь**	**Знать**	**Владеть навыками**

ПК 2.1. Проектировать модули программного обеспечения	− проектировать модули, соответствующие бизнес-задачам; − создавать архитектурные диаграммы и документацию; − определять структуру и интерфейсы модулей; − анализировать требования к модулю и определять его функциональность; − проектировать архитектуру модуля, включая выбор подходящих паттернов проектирования и структуры данных; − создавать диаграммы классов, последовательностей и прочих диаграмм для визуализации проектируемого модуля; − выбирать подходящие языки программирования и технологии для реализации модуля; − проектировать интерфейсы программного обеспечения для взаимодействия с другими модулями и системами; − учитывать требования к масштабируемости, производительности и безопасности при проектировании модуля; проводить анализ и оптимизацию проектируемого модуля для повышения его эффективности и качества	− основные принципы проектирования модулей программного обеспечения; − языки программирования и технологии для реализации модулей; − паттерны проектирования и структуры данных для создания эффективных и масштабируемых модулей; − методы анализа требований и способов определения функциональности модуля; − принципы создания интерфейсов для взаимодействия с другими модулями и системами; − принципы обеспечения безопасности, производительности и масштабируемости при проектировании модулей; методы анализа и оптимизации проектируемых модулей для повышения их эффективности и качества.	− проектирования модулей ПО с учетом требований заказчика; − создания архитектурных диаграмм и спецификаций модулей; определения интерфейсов и взаимодействия модулей в системе.
ПК 2.2. Разрабатывать модули программного обеспечения.	− 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;	− 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;	− 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.

	− улучшать производительность модулей, выявляя и устраняя узкие места; − проводить анализ и мониторинг производительности приложений; применять инструменты для рефакторинга и оптимизации программного кода.	− управление памятью; техники повышения производительности программного обеспечения	
ПК 2.3 Выполнять интеграцию модулей и компонентов программного обеспечения.	− 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. Выполнять тестирование и отладку программного обеспечения.	− анализировать требования к программному обеспечению и составлять планы тестирования; − создавать тестовые сценарии и тест-кейсы для проверки функциональности и соответствия требованиям; − выполнять тестирование программного обеспечения вручную и автоматизировать процесс тестирования; − анализировать результаты тестирования и документировать найденные ошибки; − разрабатывать стратегии отладки и исправлять ошибки в программном обеспечении; − выполнять модульные тесты с использованием инструментов тестирования, в том числе автоматизированного тестирования; − использовать системы контроля дефектов ПО; составлять отчет о выполнении тестирования ПО	− принципы и методы тестирования программного обеспечения; − основы программирования и архитектуры программного обеспечения; − основы баз данных и SQL-запросов; − инструменты для автоматизации тестирования; − основы разработки и отладки программного обеспечения на разных языках программирования; − понятие дефекта программного обеспечения; − критерии качества ПО; − виды и типы тестирования ПО; − техники ручного тестирования; − техники автоматизированного тестирования; − жизненный цикл дефекта ПО; − принципы работы в системе контроля дефектов; основные понятия о качестве ПО	− 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 тести-

			рования ПО в соответствии с заданием на тестирование в пределах своей компетенции; − формирования и представления отчетности о подготовке к выполнению задания на тестирование ПО в соответствии с установленными регламентами; выполнения тестовых процедур на тестовых данных
ПК 2.5. Осуществлять документирование программных модулей программного обеспечения.	− описывать функциональность модулей в документации; − создавать диаграммы для иллюстрации работы модулей; − программировать с использованием комментариев для документирования кода; − использовать специальные метки/теги для отметки важных частей кода в документации; − вести журнал изменений и фиксировать обновления программных модулей; − разбивать модули на логические блоки и описывать каждый блок отдельн; − включать в документацию особенности модулей, такие как ограничения, уязвимости или оптимальные настройки; проводить регулярное обновление документации при изменении модулей или добавлении нового функционала.	− стандарты технической документации; − принципы документирования программного обеспечения; инструменты для создания технической документации и комментирования кода	− создания технической документации для модулей; − документирования кода, API и интерфейсов; работы со специализированным ПО по документированию программного кода

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

2.1. Структура профессионального модуля по очной форме обучения

Коды профессиональных, общих компетенций (ОК, ПК)	Наименования междисциплинарных курсов (МДК) профессионального модуля	Суммарный объем нагрузки, часов	Объем профессионального модуля, ак. час.						Промежуточная аттестация (кол. часов)
			Обучение по МДК						
			Всего аудиторных часов	В том числе			Самостоятельная работа	Практическая подготовка	
				Лекций	Практических занятий	Курсовая работа			
1	*2*	*3*	*4*	*5*	*6*	*7*	*8*	*9*	*10*
ОК 01 – ОК 09 ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.5	МДК.02.01 Разработка программных модулей	**218**	**206**	126	80	-	6		Экзамен (6)
ОК 01 – ОК 09 ПК 2.1 ПК 2.3, ПК 2.5	МДК.02.02 Осуществление интеграции программных модулей	**172**	**166**	82	84	-	6		Диф.з ачет
ОК 01 – ОК 09 ПК 2.4, ПК 2.5	МДК.02.03 Поддержка и тестирование программных модулей	**138**	**132**	50	82	-	6		Диф.з ачет
ОК 01 – ОК 09 ПК 2.2 - ПК 2.5	МДК.02.04 Математическое моделирование	**108**	**102**	50	52	-	6		Диф.з ачет
ОК 01 – ОК 09 ПК 2.2 - ПК 2.5	МДК.02.05 Численные методы	**118**	**112**	54	58	-	6		Диф.з ачет
ОК 01 – ОК 09 ПК 2.2 - ПК 2.5	МДК.02.06 Безопасность программного обеспечения	**131**	**122**	36	86	-	9		Диф.з ачет
ОК 01 – ОК 09 ПК 2.1 - ПК 2.5	ПП.02.01 Производственная практика	**252**						252	Диф. зачет
ОК 01 – ОК 09 ПК 2.1 – ПК 2.5	ПМ.02.01(К) Экзамен по профессиональному модулю	**6**							Экзамен (6)
	Всего:	**1143**	**840**	**398**	**442**	**-**	**39**	**252**	**12**

2.2 Структура профессионального модуля по очно-заочной форме обучения

Коды профессиональных, общих компетенций (ОК, ПК)	Наименования междисциплинарных курсов (МДК) профессионального модуля	Суммарный объем нагрузки, часов	Объем профессионального модуля, ак. час.						Промежуточная аттестация (кол. часов)
			Обучение по МДК						
			Всего аудиторных часов	В том числе			Самостоятельная работа	Практическая подготовка	
				Лекций	Практических занятий	Курсовая работа			
1	*2*	*3*	*4*	*5*	*6*	*7*	*8*	*9*	*10*
ОК 01 – ОК 09 ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.5	МДК.02.01 Разработка программных модулей	**218**	**146**	93	53	-	66		Экзамен (6)
ОК 01 – ОК 09 ПК 2.1 ПК 2.3, ПК 2.5	МДК.02.02 Осуществление интеграции программных модулей	**172**	**106**	52	54	-	66		Диф.з ачет
ОК 01 – ОК 09 ПК 2.4, ПК 2.5	МДК.02.03 Поддержка и тестирование программных модулей	**138**	**67**	26	41	-	71		Диф.з ачет
ОК 01 – ОК 09 ПК 2.2 - ПК 2.5	МДК.02.04 Математическое моделирование	**108**	**68**	26	42	-	40		Диф.з ачет
ОК 01 – ОК 09 ПК 2.2 - ПК 2.5	МДК.02.05 Численные методы	**118**	**63**	35	28	-	55		Диф.з ачет
ОК 01 – ОК 09 ПК 2.2 - ПК 2.5	МДК.02.06 Безопасность программного обеспечения	**131**	**62**	16	46	-	69		Диф.з ачет
ОК 01 – ОК 09 ПК 2.1 - ПК 2.5	ПП.02.01 Производственная практика	**252**						252	Диф. зачет
ОК 01 – ОК 09 ПК 2.1 – ПК 2.5	ПМ.02.01(К) Экзамен по профессиональному модулю	**6**							Экзамен (6)
	Всего:	**1143**	**512**	**248**	**264**	**-**	**367**	**252**	**12**

2.3. Тематический план и содержание профессионального модуля по очной форме обучения

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем, акад. ч.		
		ЛК	Пр	СР
1	*2*	*3*	*4*	*5*
	МДК.02.01 Разработка программных модулей			
Тема 1.1. Использование принципов объектно-ориентированного программирования при разработке программных модулей	**Содержание учебного материала** Модульная архитектура построения приложений. Принципы. Преимущества. Примеры приложений Архитектурные шаблоны, применяемые при разработке программных модулей (MVC, MVVM, MVP) Инструменты разработки приложений с модульной архитектурой. Системы контроля версий. Работа с библиотеками (применение стандартных библиотек, создание библиотек). Базовые принципы работы с массивами, коллекциями, строками. Работа с датой и временем. Паттерны проектирования: отношения между классами и объектами (наследование, реализация, ассоциация, композиция, агрегация), интерфейсы, абстрактные классы, порождающие паттерны, паттерны поведения, структурные паттерны, поведенческие паттерны, паттерны объектов. Система ввода-вывода, средства доступа к файлам и папкам файловой системы, чтения/записи, сжатия потоков и механизмов изолированного хранения. Работа со строками, регулярными выражениями, кодирование/декодирование текста. Асинхронная модель программирования. Пул потоков. Шаблон асинхронного вызова методов. Синхронизация вызывающего потока. Передача и прием специальных данных состояния. Параллельное программирование. Создание задачи. Методы ожидания выполнения задачи. Лямбда-выражения в качестве задачи. Создание продолжения задачи. Возврат значений из задачи. Отмена задачи.	22		
	Практические занятия 1. Разработка программных модулей для работы с массивами. Работа через систему контроля версий. 2. Разработка программных модулей для работы с коллекциями. Работа через систему контроля версий. 3. Разработка программных модулей для работы с датой и временем. Работа через систему контроля версий. 4. Разработка программных модулей с использованием паттернов проектирования. Работа через систему контроля версий.		16	

	5. Навигация по файловой системе. Чтение и запись файлов. Работа с потоками. Работа с изолированным хранилищем. 6. Работа с большими объемами текста. Кодирование и декодирование строк. Построение регулярных выражений. Чтение и запись файлов в разных кодировках. 7. Организация асинхронного вызова методов 8. Создание программного модуля, который будет выполнять методы в рамках параллельных задач			
Тема 1.2. Ключевые алгоритмы и структуры данных для выполнения задач программных модулей	**Содержание учебного материала** Алгоритмы и структуры данных. Оценка сложности алгоритмов. Понятие асимптотической оценки. Большие О-нотации. Временная сложность алгоритма. Пространственная сложность алгоритма. Анализ худшего, лучшего и среднего случаев. Основные структуры данных (массив, связный список, стек, очередь; операции вставки, поиска и удаления; представление данных в памяти). Алгоритмы сортировки и поиска. Основы рекурсии: примеры, преимущества и недостатки. Хеш-таблица и хеш-функция. Коллизии и разрешение коллизий. Методы хеширования и сжатия данных. Эффективность и применение хеш-структур. Деревья и графы. Представление графов и деревьев. Поиск в глубину и ширину. Минимум затратный путь (алгоритм Дейкстры). Деревья поиска и обхода. Жадные алгоритмы и динамическое программирование. Основные идеи динамического программирования. Алгоритмы работы с текстовыми данными. Операции над строками. Поиск подстроки (наивный алгоритм поиска, алгоритм Кнута-Морриса-Пратта, алгоритм Бойера-Мура). Проблемы на строках (Задача о рюкзаке, редакционное расстояние). Алгоритмы с использованием хеширования (хеш-функции для строк, алгоритм Рабина-Карпа). Строки и структуры данных (операции с динамическими строками, триальные деревья) Кучи и очереди. Очереди с приоритетом и кучи. Куча и ее применение.	22		
	Практические занятия 9. Оценка сложности алгоритмов 10. Применение рекурсивных алгоритмов 11. Работа с алгоритмами сортировки и поиска 12. Создание хеш-таблиц и их использование для ускорения поиска данных		16	

	13. Нахождение кратчайших путей в графах с использованием алгоритма Дейкстры 14. Решение задачи о рюкзаке с использованием метода динамического программирования 15. Реализация строковых алгоритмов 16. Реализация приоритетных очередей для планирования задач			
Тема 1.3. Проектирование модулей	**Содержание учебного материала** 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. Принципы обеспечения безопасности, производительности и масштабируемости при проектировании модулей Принципы проектирования классов. Проектирование классов с учётом инкапсуляции. Использование наследования: создание иерархий классов. Полиморфизм: перегрузка методов и интерфейсов. Применение диаграмм классов при проектировании требований к внутренней структуре программного модуля. Применение диаграмм компонентов для визуализации организации компонентов проектируемого модуля	20		
	Практические занятия 17. Анализ требований к модулю и определение его функциональности 18. Создание спецификации программного модуля 19. Проектирование требований к внутренней структуре программного модуля средствами диаграмм классов. Применение паттернов проектирования 20. Проектирование требований к организации компонентов модуля средствами диаграммы компонентов 21. Проектировать интерфейсы программного обеспечения для взаимодействия с другими модулями и системами 22. Анализ и оптимизация проектируемого модуля для повышения его эффективности и качества		14	
Тема 1.4. Создание программных модулей для взаимодействия с пользователем	**Содержание учебного материала** Виды пользовательского интерфейса (командная строка, графический, речевой). Основные этапы и принципы разработки графического пользовательского интерфейса. Технологии и инструменты разработки графического пользовательского интерфейса.	20		

	Компоненты графического пользовательского интерфейса. Типы элементов управления. Компоновка элементов управления. События. Обработчики событий. Работа с окнами. Основные методы работы с окнами. Создание окна: функции и классы. Открытие и закрытие окон. Взаимодействие с окнами (например, передача данных). Примеры валидации (проверка формата ввода). Сообщения об ошибках и уведомления пользователя. Использование регулярных выражений для валидации. Многопоточность и асинхронная работа окон. Многопоточность в GUI-приложениях. Проблемы синхронизации потоков. Использование асинхронных вызовов для долго выполнимых операций. Значение стиля в UX/UI дизайне. Основы теории цвета. Работа с цветом и шрифтами. Стилизация. Работа с текстом, изображениями. Построение графиков и диаграмм. Библиотеки для построения графиков и диаграмм. Работа с мультимедиа			
	Практические занятия 23. Проектирование главного окна приложения с несколькими панелями и элементами управления. 24. Разработка модулей многооконного приложения 25. Разработка стилей для приложения для улучшения взаимодействия с пользователем 26. Разработка модулей для представления текстовой информации 27. Разработка модулей для работы с изображениями 28. Разработка модулей для представления информации в виде графиков и диаграмм 29. Разработка модулей для работы аудио и видео 30. Реализация загрузки данных из интернета в фоновом режиме без блокировки основного потока приложения. 31. Разработка формы регистрации с элементами ввода и проверкой корректности введенных данных.		18	
Тема 1.5. Создание модулей для взаимодействия с базами данных	**Содержание учебного материала** Взаимодействие приложения с базой данных. Технологии доступа к данным. Безопасность при работе с базами данных. Понятие и преимущества ORM. Концепцией объектно-реляционного отображения и использование ORM-библиотек. Применение ORM для работы с базами данных. Реализация CRUD-операций в приложении. Выполнение запросов к базе данных.	20		
	Практические занятия 32 Разработка программных модулей для работы с базами данных 33 Разработка программных модулей для работы с запросами к базе данных		6	
Тема 1.6	**Содержание учебного материала**	22		

Принципы безопасности, производительности и масштабируемости программных модулей	Основные понятия: безопасность программного обеспечения, производительность модулей, масштабируемость архитектуры. Методы обеспечения безопасности. Факторы, влияющие на производительность. Техники повышения производительности программного обеспечения Масштабируемость: горизонтальная и вертикальная масштабируемость; принципы проектирования для масштабируемости; использование облачных технологий для масштабирования. Метрики безопасности (например, количество уязвимостей). Инструменты для мониторинга производительности. Подходы к нагрузочному тестированию. Понятие оптимизации кода. Основные цели оптимизации: повышение скорости выполнения, снижение потребления памяти, улучшение читаемости и поддержки кода. Методы улучшения алгоритмов. Профилирование и отладка производительности. Специфичные методы оптимизации для разных языков программирования.			
	Практические занятия 34. Оптимизация проектируемых модулей для повышения их эффективности и качества 35. Решение задач на оптимизацию алгоритмов 36. Анализ и мониторинг производительности приложений. Обеспечение производительности и масштабируемости при разработке модулей программного обеспечения 37. Улучшение производительности модулей посредством выявления и устранения узких мест 38. Обеспечение безопасности при разработке модулей программного обеспечения		10	
	Самостоятельная работа Повторение изученного материала. Подготовка к промежуточной аттестации.			6
	Промежуточная аттестация в форме экзамена		**6**	
	Итого по МДК.02.01	***126***	***80***	***6***
	Всего по МДК.02.01		***218***	
	МДК.02.02 Осуществление интеграции программных модулей			
Тема 2.1. Основы интеграции программных модулей	**Содержание учебного материала** Разработка REST API. Клиент-серверное взаимодействие. Особенности передачи информации по HTTP протоколу. Структура HTTP запроса. HTTP методы: GET, POST, DELETE, PUT, PATCH. HTTP заголовки. Тело запроса. Маршрутизация запросов. Группировка маршрутов. Статические ресурсы. Обработка запросов пользователя. Path, Query параметры. Обработка содержимого body: raw, objects, forms, multipart. Валидация данных. Формирование и отправка ответов: object, file. Параметры ответов: статус код, тип содержимого, заголовки, cookies. Перенаправления. Сериализация/десериализация объектов.	24		

	Создание и управление фоновыми задачами. Аутентификация и авторизация. oAuth, JWT, forms. Сессии. Ролевое разграничение доступа к ресурсам. Разработка WebSocket API. Взаимодействие клиента и сервера по WebSocket протоколу. Настройки соединения. Открытие и закрытие соединения. Передача сообщения серверу. Разработка микросервисов. Микросервисная и монолитная архитектура. Синхронное (REST, gRPC) и асинхронное (брокеры сообщений) взаимодействие между микросервисами.			
	Практические занятия 1. Создание клиентского приложения для работы с публичным API 2. Создание REST API приложения с реализацией: добавления, удаления, изменения и создания данных (от 3 - 4 сущностей) 3. Расширение функционала REST API приложения: работа с удаленным источником данных 4. Расширение функционала REST API приложения: работа со статическими изображениями (ресурсами) - загрузка, передача, удаление. 5. Расширение функционала REST API приложения: обработка path и query параметров 6. Расширение функционала REST API приложения: обработка ошибок, передача сообщений об ошибке пользователю 7. Расширение функционала REST API приложения: валидация полученных данных 8. Расширение функционала REST API приложения: добавление фоновых задач 9. Расширение функционала REST API приложения: добавление аутентификации и авторизации, создание ролевой системы 10. Создание клиентского приложения для работы с публичным WebSocket. 11. Создание серверного приложения для работы по websocket протоколу. 12. Создание микросервисного приложения с взаимодействием по REST 13. Создание микросервисного приложения с взаимодействием по gRPC 14. Создание микросервисного приложения с взаимодействием через брокера приложений (consumer, producer)		42	
Тема 2.2. Управление и мониторинг интегрированной системы	**Содержание учебного материала** Настройка конфигурации и сборки приложения. Логирование событий. Конфигурация логирования. Уровни логирования. Логирование в файлы различного формат.	20		

	Мониторинг приложения: нагрузка, ошибки, сбор статистики. Внедрение сборщика метрик. Инструменты контейнеризации. Контейнеризация приложения. Средства доставки и средства развертывания решения.			
	Практические занятия 15. Настроить конфигурацию rest api приложения (порт, хост, данные для подключения к источнику данных, приватные ключи). 16. Внедрить логирование в rest api приложение. 17.Упаковка rest api приложения в контейнер и доставка на другое устройство		18	
Тема 2.3. Безопасность при интеграции	**Содержание учебного материала** Протоколы с использованием безопасного соединения: HTTPS, WSS (WebSocket Secure). Предотвращение угроз безопасности: SQL инъекции, CSRF, XSS. Хеширование сенситивных данных, применение алгоритмов хеширования паролей с солью. Анализ уязвимостей. Регулярные аудиты безопасности. Применение лучших практик защиты информации.	18		
	Практические занятия 18. Добавление SSL сертификата в приложение 19. Настройка конфигурации безопасности приложения		12	
Тема 2.4. Оптимизация и масштабируемость интегрированных решений	**Содержание учебного материала** Масштабирование интегрированных решений. Горизонтальное и вертикальное масштабирование. Оптимизации производительности. Кэширование данных. Оптимизация запросов к базам данных. Профилирование кода. Уменьшение времени отклика.	20		
	Практические занятия 20. Реализация кэширования данных в rest api приложение 21. Оптимизация производительности rest api через профилирование		12	
	Самостоятельная работа Повторение изученного материала. Подготовка к промежуточной аттестации.			6

	Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета	-	-	-
	Итого по МДК.02.02	***82***	***84***	***6***
	Всего по МДК.02.02		***172***	
	МДК.02.03 Поддержка и тестирование программных модулей			
Тема 3.1. Качество программного обеспечения	**Содержание учебного материала** Определение качества программного модуля. Метрики качества программных модулей (статические метрики: количество строк кода, цикломатическая сложность, коэффициент связности и сцепленной: динамические метрики: покрытие кода тестами, частота отказов, время отклика). Принципы проектирования качественных модулей. Стандарты и модели качества программных модулей. Применение моделей качества. Инструменты для оценки качества. Практические аспекты повышения качества.	10		
	Практические занятия 1. Анализ и оценка качества программного модуля с использованием метрик качества программных модулей 2. Использование статического анализа кода для выявления дефектов 3. Разработка и применение процессов обеспечения качества в жизненном цикле разработки программных модулей		12	
Тема 3.2. Отладка программного модуля	**Содержание учебного материала** 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.	8		
	Практические занятия 4. Разработка стратегии отладки и исправление ошибок в программном обеспечении 5. Код-ревью и парное программирование		10	
Тема 3.3. Обработка исключений	**Содержание учебного материала** Понятие исключения. Типы исключений. Механизм обработки исключений. Логика работы с исключениями. Методы отладки кода с использованием исключений и логирования.	8		
	Практические занятия 6. Основные конструкции для обработки исключительных ситуаций 7. Практическое использование исключений в реальной задаче 8. Обработка ошибок и исключение в RESTful API		14	
Тема 3.4. Тестирование программных модулей	**Содержание учебного материала** Понятие процесса тестирования программного обеспечения. Этапы процесса тестирования программного обеспечения. техники ручного тестирования и автоматизированного тестирования	14		

	Модель работы с дефектами. Принципы работы в системе контроля дефектов. Виды тестирования (функциональное тестирование, нефункциональное тестирование, статическое и динамическое тестирование). Типы тестирования (модульное тестирование, интеграционное тестирование, системное тестирование, приемочное тестирование, нагрузочное тестирование, стресс-тестирование) Тестирование по белому ящику. Метод покрытия операторов. Метод покрытия условий. Тестирование по белому ящику. Метод комбинаторного покрытия условий. Тестирование по черному ящику. Метод классов эквивалентности. Тестирование по черному ящику. Метод граничных значений. Модульные тесты. Тестирование интеграции. Методы и инструменты для тестирования интегрированных решений.			
	Практические занятия 9. Анализ требований к программному обеспечению и составление планов тестирования. Использование систем контроля дефектов программного обеспечения 10. Тестирование методами белого ящика. Метод покрытия операторов. Метод покрытия условий. 11. Тестирование методами белого ящика. Метод комбинаторного покрытия условий. 12. Тестирование по черному ящику. Метод классов эквивалентности. 13. Тестирование по черному ящику. Метод граничных значений. 14. Тестирование по черному ящику. Анализ причинно-следственных связей. 15. Разработка модульных тестов. 16. Разработка модульных тестов с проверкой результатов тестирования с учетом погрешности. 17. Разработка модульных тестов для отдельно компилируемых модулей. 18. Разработка модульных тестов для проверки коллекций. 19. Тестирование интеграции. Написание и выполнение тестов для проверки взаимодействия между модулями 20. Тестирование RESTful API 21. Тестирование производительности 22. Разработка через тестирование.		30	
	Содержание учебного материала	10		

Тема 3.5. Поддержка программных модулей	Работы, выполняемые при поддержке программного обеспечения. Исправление дефектов. Ревьюирование кода. Рефакторинг кода. Оптимизация кода. Стандарты разработки и оформления документации на программное обеспечение. Принципы документирования программного обеспечения. Инструменты для создания технической документации и комментирования кода Виды тестовой документации. Тестовая документация подготовительного этапа. Тестовая документация на этапе завершения работ по тестированию. Тестовые случаи и сценарии. Написание тестовых случаев. Структура тестового сценария. Отчет о дефектах			
	Практические занятия 23. Разработка документации на программное обеспечение в соответствии со стандартами. Ведение журнала изменений и фиксация обновления программных модулей. 24. Ревьюирование, рефакторинг и оптимизация кода. 25. Разработка Программы и методики испытаний. 26. Создание спецификаций API		16	
	Самостоятельная работа Повторение изученного материала. Подготовка к промежуточной аттестации.			*6*
	Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета	-	-	-
	Итого по МДК.02.03	***50***	***82***	***6***
	Всего по МДК.02.03		***138***	
	МДК.02.04 Математическое моделирование			
Тема 4.1. Математическое моделирование как методология решения практических задач	**Содержание учебного материала** Понятие модели. Классификация моделей. Понятие математической модели. Типы математических моделей. Принципы построения математических моделей. Основные этапы математического моделирования.	6		
	Практические занятия 1. Построение простейших математических моделей		4	
Тема 4.2. Линейное программирование	**Содержание учебного материала** 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		
	Практические занятия 2. Решение задач линейного программирования симплексным методом 3. Решение транспортной задачи 4. Решение задачи о назначениях 5. Применение инструментальных средств для решения задач линейного программирования		8	

Тема 4.3. Нелинейное программирование	**Содержание учебного материала** Основные понятия и определения нелинейного программирования. Методы решения задач нелинейного программирования.	6		
	Практические занятия 6. Решение задач нелинейного программирования		4	
Тема 4.4. Динамическое программирование	**Содержание учебного материала** Основные понятия и определения динамического программирования. Задачи, решаемые методами динамического программирования:	6		
	Практические занятия 7. Решение задач оптимального распределения ресурсов, о замене оборудования 8. Решение задач определения оптимального пути, оптимального резервирования		8	
Тема 4.5. Сетевые методы планирования и управления	**Содержание учебного материала** Основные понятия и определения теории графов. Нахождение кратчайшего пути. Дерево решений. Сетевые графики. Расчет временных параметров.	6		
	Практические занятия 9. Решение задач на применение методов сетевого планирования		6	
Тема 4.6. Системы массового обслуживания	**Содержание учебного материала** Марковский случайный процесс. Системы массового обслуживания: основные понятия, классификация. Схема гибели и размножения	6		
	Практические занятия 10. Расчет характеристик простейших систем массового обслуживания		6	
Тема 4.7. Теория игр	**Содержание учебного материала** Предмет и задачи теории игр. Основные понятия теории игр. Матричные игры. Биматричные игры. Игры в развернутой форме	6		
	Практические занятия 11. Решение игровых задач с нулевой суммой. 12. Решение задач в развернутой форме		8	
Тема 4.8. Имитационное моделирование	**Содержание учебного материала** Основные понятия имитационного моделирования. Примеры имитационных моделей. Методы имитационного моделирования. Инструментальные средства имитационного моделирования	6		
	Практические занятия 13. Разработка простейшей имитационной модели 14. Решение задач массового обслуживания методами имитационного моделирования		8	
	Самостоятельная работа Повторение изученного материала. Подготовка к промежуточной аттестации.			6
	Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета	-	-	-
	Итого по МДК.02.04	***50***	***52***	***6***

	Всего по МДК.02.04	***108***		
	МДК.02.05 Численные методы			
Тема 5.1. Приближенные числа и действия над ними	**Содержание учебного материала** Способы хранения чисел в памяти компьютера. Абсолютная погрешность, относительная погрешность. Верные, сомнительные, значащие цифры. Погрешности арифметических действий. Оценка погрешностей значений функции	8		
	Практические занятия 1. Вычисление погрешностей приближенных значений. Вычисление погрешностей результатов арифметических действий.		6	
Тема 5.2. Численные методы решения алгебраических и трансцендентных уравнений	**Содержание учебного материала** 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		
	Практические занятия 2. Решение алгебраических и трансцендентных уравнений приближенными методами (метод половинного деления, метод простых итераций) 3. Решение алгебраических и трансцендентных уравнений приближенными методами (методы Ньютона) 4. Мониторинг и анализ производительности разработанных приложений для численного решения уравнений.		12	
Тема 5.3. Численные методы решение систем линейных алгебраических уравнений	**Содержание учебного материала** 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		
	Практические занятия 5. Решение систем линейных алгебраических уравнений методом Гаусса. Вычисление определителя. Нахождение обратной матрицы 6. Решение систем линейных алгебраических уравнений методом простой итерации, методом Зейделя 7. Мониторинг и анализ производительности разработанных приложений для численного решения систем линейных алгебраических уравнений.		12	
Тема 5.4. Интерполяция и экстраполяция функций	**Содержание учебного материала** Понятие интерполяции. Интерполяционный многочлен Лагранжа. Интерполяционные формулы Ньютона. Интерполяция сплайнами. Экстраполяция функций.	8		
	Практические занятия		8	

	8. Составление интерполяционных формул Лагранжа и Ньютона. Интерполяция сплайнами. 9. Экстраполирование функций			
Тема 5.5. Численное интегрирование	**Содержание учебного материала** Квадратурные формулы Ньютона-Котеса. Квадратурная формула Гаусса. Сравнение методов численного интегрирования	8		
	Практические занятия 10. Вычисление интегралов при помощи формул Ньютона – Котеса 11. Вычисление интегралов при помощи формул Гаусса.		6	
Тема 5.6. Численные методы решения обыкновенных дифференциальных уравнений	**Содержание учебного материала** Метод Эйлера. Уточненная схема Эйлера. Метод Рунге – Кутта. Сравнение методов.	6		
	Практические занятия 12. Нахождение решений обыкновенных дифференциальных уравнений при помощи формул Эйлера. 13. Нахождение решений обыкновенных дифференциальных уравнений методом Рунге – Кутта.		6	
Тема 5.7 Численное решение задач оптимизации	**Содержание учебного материала** Методы минимизации функции одной переменной: метод дихотомии, метод золотого сечения. Методы минимизации функции двух переменных: покоординатный спуск, наискорейший спуск	8		
	Практические занятия 14. Нахождение экстремумов функций одной переменной приближенными методами 15. Нахождение экстремумов функций двух переменных приближенными методами		8	
	Самостоятельная работа Повторение изученного материала. Подготовка к промежуточной аттестации.			6
	Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета	-	-	-
	Итого по МДК.02.05	***54***	***58***	***6***
	Всего по МДК.02.05		***118***	
	МДК.02.06 Безопасность программного обеспечения			
	6 семестр			
Тема 6.1. Основы безопасности программного обеспечения	**Содержание учебного материала** Введение в кибербезопасность и уязвимости ПО. Модели угроз и анализ рисков. Уязвимости веб-приложений: OWASP Top 10. Безопасная аутентификация и авторизация. Криптография для разработчиков.	20		
	Практические занятия 1. Анализ кода на наличие уязвимостей - ручной review 1000 строк кода 2. SQL инъекции - эксплуатация и защита уязвимого приложения 3. XSS атаки - создание и предотвращение межсайтового скриптинга		46	

	4. CSRF защита - реализация токенов и проверки Origin/Referer 5. Составление модели угроз для типового веб-приложения 6. Настройка безопасной аутентификации с JWT и refresh токенами 7. Реализация RBAC системы с разделением привилегий 8. Шифрование данных с использованием AES и RSA 9. Хэширование паролей с salt и adaptive functions (bcrypt, Argon2) 10. Анализ сетевого трафика с помощью Wireshark 11. Сканирование уязвимостей OWASP ZAP и Burp Suite 12. Настройка HTTPS и создание самоподписанных сертификатов 13. Защита от brute-force атак с ограничением попыток входа 14. Безопасная работа с файлами 15. Реализация безопасной десериализации данных 16. Аудит логов безопасности и выявление подозрительной активности 17. Настройка CORS политик для веб-приложений 18. Защита от DDOS атак с помощью rate limiting 19. Безопасная работа с памятью в приложениях 20. Создание безопасного API с валидацией всех входных данных			
Тема 6.2. Разработка безопасного ПО и прикладная криптография	**Содержание учебного материала** Принципы безопасного проектирования архитектуры. Криптографические протоколы и их реализация. Криптография в мобильных приложениях**.** Криптография в веб-приложениях.	10		
	Самостоятельная работа Повторение изученного материала.			5
	Итого за 6 семестр по МДК.02.06	***30***	***46***	***5***
	7 семестр			
Тема 6.2. Разработка безопасного ПО и прикладная криптография	**Содержание учебного материала** Криптография в облачных средах.	6		
	Практические занятия 21. Реализация end-to-end шифрования для мессенджера на Signal Protocol 22. Настройка TLS 1.3 с perfect forward secrecy и современными cipher suites 23. Создание secure OAuth 2.0 провайдера с PKCE и защитой от атак 24. Имплементация JWE (JSON Web Encryption) для защищённых токенов 25. Разработка безопасного voting system с homomorphic encryption 26. Создание cryptocurrency wallet с ECDSA и hierarchical deterministic keys 27. Реализация secure password manager с client-side encryption 28. Настройка HSM эмулятора для аппаратной защиты ключей 29. Разработка secure file storage с encryption at rest и in transit		40	

	30. Имплементация zero-knowledge proof для аутентификации без пароля 31. Создание blockchain smart contract с защитой от reentrancy attacks 32. Реализация secure multi-party computation для совместных вычислений 33. Настройка quantum-resistant cryptography с lattice-based алгоритмами 34. Разработка secure API gateway с JWT verification и rate limiting 35. Создание hardware-backed key storage для мобильного приложения 36. Имплементация digital signature system с timestamping 37. Настройка certificate transparency logs для мониторинга SSL сертификатов 38. Разработка secure session management с защитой от hijacking 39. Создание cryptographically secure RNG (random number generator)			
	Самостоятельная работа Повторение изученного материала. Подготовка к промежуточной аттестации.			4
	Итого за 7 семестр по МДК.02.06	***6***	***40***	***4***
	Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета	**-**	**-**	**-**
	Итого по МДК.02.06	**36**	**86**	**9**
	Всего по МДК.02.06		**131**	
Производственная практика	**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		**252**	

	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	
	Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета	**-**
	Промежуточная аттестация по ПМ.02 в форме экзамена	**6**
	Всего по ПМ.02:	**1143**

2.4 Для студентов очно-заочной формы обучения

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем, акад. ч.		
		ЛК	Пр	СР
1	*2*	*3*	*4*	*5*
	МДК.02.01 Разработка программных модулей			
Тема 1.1. Использование принципов объектно-ориентированного программирования при разработке программных модулей	**Содержание учебного материала** Модульная архитектура построения приложений. Принципы. Преимущества. Примеры приложений Архитектурные шаблоны, применяемые при разработке программных модулей (MVC, MVVM, MVP) Инструменты разработки приложений с модульной архитектурой. Системы контроля версий. Работа с библиотеками (применение стандартных библиотек, создание библиотек). Базовые принципы работы с массивами, коллекциями, строками. Работа с датой и временем. Паттерны проектирования: отношения между классами и объектами (наследование, реализация, ассоциация, композиция, агрегация), интерфейсы, абстрактные классы, порождающие паттерны, паттерны поведения, структурные паттерны, поведенческие паттерны, паттерны объектов. Система ввода-вывода, средства доступа к файлам и папкам файловой системы, чтения/записи, сжатия потоков и механизмов изолированного хранения.	12		
	Самостоятельная работа. Изучить: Работа со строками, регулярными выражениями, кодирование/декодирование текста. Асинхронная модель программирования. Пул потоков. Шаблон асинхронного вызова методов. Синхронизация вызывающего потока. Передача и прием специальных данных состояния. Параллельное программирование. Создание задачи. Методы ожидания выполнения задачи. Лямбда-выражения в качестве задачи. Создание продолжения задачи. Возврат значений из задачи. Отмена задачи.			10
	Практические занятия 1. Разработка программных модулей для работы с массивами. Работа через систему контроля версий. 2. Разработка программных модулей для работы с коллекциями. Работа через систему контроля версий. 3. Разработка программных модулей для работы с датой и временем. Работа через систему контроля версий. 4. Разработка программных модулей с использованием паттернов проектирования. Работа через систему контроля версий.		10	

	5. Навигация по файловой системе. Чтение и запись файлов. Работа с потоками. Работа с изолированным хранилищем.			
	Самостоятельная работа 6. Работа с большими объемами текста. Кодирование и декодирование строк. Построение регулярных выражений. Чтение и запись файлов в разных кодировках. 7. Организация асинхронного вызова методов 8. Создание программного модуля, который будет выполнять методы в рамках параллельных задач			6
Тема 1.2. Ключевые алгоритмы и структуры данных для выполнения задач программных модулей	**Содержание учебного материала** Алгоритмы и структуры данных. Оценка сложности алгоритмов. Понятие асимптотической оценки. Большие О-нотации. Временная сложность алгоритма. Пространственная сложность алгоритма. Анализ худшего, лучшего и среднего случаев. Основные структуры данных (массив, связный список, стек, очередь; операции вставки, поиска и удаления; представление данных в памяти). Алгоритмы сортировки и поиска. Основы рекурсии: примеры, преимущества и недостатки. Хеш-таблица и хеш-функция. Коллизии и разрешение коллизий. Методы хеширования и сжатия данных. Эффективность и применение хеш-структур. Деревья и графы. Представление графов и деревьев. Поиск в глубину и ширину. Минимум затратный путь (алгоритм Дейкстры). Деревья поиска и обхода.	12		
	Самостоятельная работа. Изучить: Жадные алгоритмы и динамическое программирование. Основные идеи динамического программирования. Алгоритмы работы с текстовыми данными. Операции над строками. Поиск подстроки (наивный алгоритм поиска, алгоритм Кнута-Морриса-Пратта, алгоритм Бойера-Мура). Проблемы на строках (Задача о рюкзаке, редакционное расстояние). Алгоритмы с использованием хеширования (хеш-функции для строк, алгоритм Рабина-Карпа). Строки и структуры данных (операции с динамическими строками, триальные деревья) Кучи и очереди. Очереди с приоритетом и кучи. Куча и ее применение.			10
	Практические занятия 9. Оценка сложности алгоритмов 10. Применение рекурсивных алгоритмов 11. Работа с алгоритмами сортировки и поиска		10	

	12. Создание хеш-таблиц и их использование для ускорения поиска данных 13. Нахождение кратчайших путей в графах с использованием алгоритма Дейкстры			
	Самостоятельная работа 14. Решение задачи о рюкзаке с использованием метода динамического программирования 15. Реализация строковых алгоритмов 16. Реализация приоритетных очередей для планирования задач			6
Тема 1.3. Проектирование модулей	**Содержание учебного материала** 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. Принципы обеспечения безопасности, производительности и масштабируемости при проектировании модулей Принципы проектирования классов. Проектирование классов с учётом инкапсуляции. Использование наследования: создание иерархий классов. Полиморфизм: перегрузка методов и интерфейсов. Применение диаграмм классов при проектировании требований к внутренней структуре программного модуля. Применение диаграмм компонентов для визуализации организации компонентов проектируемого модуля	20		
	Практические занятия 17. Анализ требований к модулю и определение его функциональности 18. Создание спецификации программного модуля 19. Проектирование требований к внутренней структуре программного модуля средствами диаграмм классов. Применение паттернов проектирования 20. Проектирование требований к организации компонентов модуля средствами диаграммы компонентов		8	
	Самостоятельная работа 21. Проектировать интерфейсы программного обеспечения для взаимодействия с другими модулями и системами 22. Анализ и оптимизация проектируемого модуля для повышения его эффективности и качества			6
Тема 1.4. Создание программных мо-	**Содержание учебного материала** Виды пользовательского интерфейса (командная строка, графический, речевой). Основные этапы и принципы разработки графического пользовательского интерфейса.	20		

дулей для взаимодействия с пользователем	Технологии и инструменты разработки графического пользовательского интерфейса. Компоненты графического пользовательского интерфейса. Типы элементов управления. Компоновка элементов управления. События. Обработчики событий. Работа с окнами. Основные методы работы с окнами. Создание окна: функции и классы. Открытие и закрытие окон. Взаимодействие с окнами (например, передача данных). Примеры валидации (проверка формата ввода). Сообщения об ошибках и уведомления пользователя. Использование регулярных выражений для валидации. Многопоточность и асинхронная работа окон. Многопоточность в GUI-приложениях. Проблемы синхронизации потоков. Использование асинхронных вызовов для долго выполнимых операций. Значение стиля в UX/UI дизайне. Основы теории цвета. Работа с цветом и шрифтами. Стилизация. Работа с текстом, изображениями. Построение графиков и диаграмм. Библиотеки для построения графиков и диаграмм. Работа с мультимедиа			
	Практические занятия 23. Проектирование главного окна приложения с несколькими панелями и элементами управления. 24. Разработка модулей многооконного приложения 25. Разработка стилей для приложения для улучшения взаимодействия с пользователем 26. Разработка модулей для представления текстовой информации 27. Разработка модулей для работы с изображениями 28. Разработка модулей для представления информации в виде графиков и диаграмм		10	
	Самостоятельная работа 29. Разработка модулей для работы аудио и видео 30. Реализация загрузки данных из интернета в фоновом режиме без блокировки основного потока приложения. 31. Разработка формы регистрации с элементами ввода и проверкой корректности введенных данных.			8
Тема 1.5. Создание модулей для взаимодействия с базами данных	**Содержание учебного материала** Взаимодействие приложения с базой данных. Технологии доступа к данным. Безопасность при работе с базами данных. Понятие и преимущества ORM. Концепцией объектно-реляционного отображения и использование ORM-библиотек. Применение ORM для работы с базами данных.	12		
	Самостоятельная работа. Изучить: Реализация CRUD-операций в приложении. Выполнение запросов к базе данных.			5

	Практические занятия 32 Разработка программных модулей для работы с базами данных 33 Разработка программных модулей для работы с запросами к базе данных		6	
Тема 1.6 Принципы безопасности, производительности и масштабируемости программных модулей	**Содержание учебного материала** 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.	17		
	Самостоятельная работа. Изучить: 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.			8
	Практические занятия 34. Оптимизация проектируемых модулей для повышения их эффективности и качества 35. Решение задач на оптимизацию алгоритмов 36. Анализ и мониторинг производительности приложений. Обеспечение производительности и масштабируемости при разработке модулей программного обеспечения 37. Улучшение производительности модулей посредством выявления и устранения узких мест 38. Обеспечение безопасности при разработке модулей программного обеспечения		9	
	Самостоятельная работа Повторение изученного материала. Подготовка к промежуточной аттестации.			7
	Промежуточная аттестация в форме экзамена	**6**		
	Итого по МДК.02.01	***93***	***53***	***66***
	Всего по МДК.02.01	***218***		
	МДК.02.02 Осуществление интеграции программных модулей			
Тема 2.1. Основы интеграции программных модулей	**Содержание учебного материала** Разработка REST API. Клиент-серверное взаимодействие. Особенности передачи информации по HTTP протоколу. Структура HTTP запроса. HTTP методы: GET, POST, DELETE, PUT, PATCH. HTTP заголовки. Тело запроса. Маршрутизация запросов. Группировка маршрутов. Статические ресурсы.	14		

	Обработка запросов пользователя. Path, Query параметры. Обработка содержимого body: raw, objects, forms, multipart. Валидация данных. Формирование и отправка ответов: object, file. Параметры ответов: статус код, тип содержимого, заголовки, cookies. Перенаправления. Сериализация/десериализация объектов. Создание и управление фоновыми задачами. Аутентификация и авторизация. oAuth, JWT, forms. Сессии. Ролевое разграничение доступа к ресурсам.			
	Самостоятельная работа. Изучить Разработка WebSocket API. Взаимодействие клиента и сервера по WebSocket протоколу. Настройки соединения. Открытие и закрытие соединения. Передача сообщения серверу. Разработка микросервисов. Микросервисная и монолитная архитектура. Синхронное (REST, gRPC) и асинхронное (брокеры сообщений) взаимодействие между микросервисами			10
	Практические занятия 1. Создание клиентского приложения для работы с публичным API 2. Создание REST API приложения с реализацией: добавления, удаления, изменения и создания данных (от 3 - 4 сущностей) 3. Расширение функционала REST API приложения: работа с удаленным источником данных 4. Расширение функционала REST API приложения: работа со статическими изображениями (ресурсами) - загрузка, передача, удаление. 5. Расширение функционала REST API приложения: обработка path и query параметров 6. Расширение функционала REST API приложения: обработка ошибок, передача сообщений об ошибке пользователю 7. Расширение функционала REST API приложения: валидация полученных данных 8. Расширение функционала REST API приложения: добавление фоновых задач		22	
	Самостоятельная работа 9. Расширение функционала REST API приложения: добавление аутентификации и авторизации, создание ролевой системы 10. Создание клиентского приложения для работы с публичным WebSocket. 11. Создание серверного приложения для работы по websocket протоколу. 12. Создание микросервисного приложения с взаимодействием по REST 13. Создание микросервисного приложения с взаимодействием по gRPC			20

	14. Создание микросервисного приложения с взаимодействием через брокера приложений (consumer, producer)			
Тема 2.2. Управление и мониторинг интегрированной системы	**Содержание учебного материала** Настройка конфигурации и сборки приложения. Логирование событий. Конфигурация логирования. Уровни логирования. Логирование в файлы различного формат.	10		
	Самостоятельная работа. Изучить Мониторинг приложения: нагрузка, ошибки, сбор статистики. Внедрение сборщика метрик. Инструменты контейнеризации. Контейнеризация приложения. Средства доставки и средства развертывания решения.			10
	Практические занятия 15. Настроить конфигурацию rest api приложения (порт, хост, данные для подключения к источнику данных, приватные ключи). 16. Внедрить логирование в rest api приложение.		8	
	Самостоятельная работа. 17.Упаковка rest api приложения в контейнер и доставка на другое устройство			10
Тема 2.3. Безопасность при интеграции	**Содержание учебного материала** Протоколы с использованием безопасного соединения: HTTPS, WSS (WebSocket Secure). Предотвращение угроз безопасности: SQL инъекции, CSRF, XSS. Хеширование сенситивных данных, применение алгоритмов хеширования паролей с солью.	12		
	Самостоятельная работа. Изучить Анализ уязвимостей. Регулярные аудиты безопасности. Применение лучших практик защиты информации.			6
	Практические занятия 18. Добавление SSL сертификата в приложение 19. Настройка конфигурации безопасности приложения		12	
Тема 2.4. Оптимизация и масштабируемость интегрированных решений	**Содержание учебного материала** Масштабирование интегрированных решений. Горизонтальное и вертикальное масштабирование. Оптимизации производительности. Кэширование данных. Оптимизация запросов к базам данных.	16		

	Самостоятельная работа. Изучить Профилирование кода. Уменьшение времени отклика.			4
	Практические занятия 20. Реализация кэширования данных в rest api приложение 21. Оптимизация производительности rest api через профилирование		12	
	Самостоятельная работа Повторение изученного материала. Подготовка к промежуточной аттестации.			6
	Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета	-	-	-
	Итого по МДК.02.02	***52***	***54***	***66***
	Всего по МДК.02.02		***172***	
	МДК.02.03 Поддержка и тестирование программных модулей			
Тема 3.1. Качество программного обеспечения	**Содержание учебного материала** 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.	6		
	Самостоятельная работа. Изучить Стандарты и модели качества программных модулей. Применение моделей качества. Инструменты для оценки качества. Практические аспекты повышения качества.			4
	Практические занятия 1. Анализ и оценка качества программного модуля с использованием метрик качества программных модулей 2. Использование статического анализа кода для выявления дефектов		6	
	Самостоятельная работа. Изучить 3. Разработка и применение процессов обеспечения качества в жизненном цикле разработки программных модулей			6
Тема 3.2. Отладка программного модуля	**Содержание учебного материала** 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).	4		
	Самостоятельная работа. Изучить Стратегии поиска ошибок (метод половинного деления, метод исключения, проверка граничных условий, поиск паттернов повторяющихся ошибок). Документирование процесса отладки.			4
	Практические занятия 4. Разработка стратегии отладки и исправление ошибок в программном обеспечении		4	
	Самостоятельная работа.			6

	5. Код-ревью и парное программирование			
Тема 3.3. Обработка исключений	**Содержание учебного материала** Понятие исключения. Типы исключений. Механизм обработки исключений. Логика работы с исключениями. Методы отладки кода с использованием исключений и логирования.	8		
	Практические занятия 6. Основные конструкции для обработки исключительных ситуаций 7. Практическое использование исключений в реальной задаче		8	
	Самостоятельная работа. 8. Обработка ошибок и исключение в RESTful API			6
Тема 3.4. Тестирование программных модулей	**Содержание учебного материала** Понятие процесса тестирования программного обеспечения. Этапы процесса тестирования программного обеспечения. техники ручного тестирования и автоматизированного тестирования Модель работы с дефектами. Принципы работы в системе контроля дефектов. Виды тестирования (функциональное тестирование, нефункциональное тестирование, статическое и динамическое тестирование). Типы тестирования (модульное тестирование, интеграционное тестирование, системное тестирование, приемочное тестирование, нагрузочное тестирование, стресс-тестирование)	4		
	Самостоятельная работа. Изучить Тестирование по белому ящику. Метод покрытия операторов. Метод покрытия условий. Тестирование по белому ящику. Метод комбинаторного покрытия условий. Тестирование по черному ящику. Метод классов эквивалентности. Тестирование по черному ящику. Метод граничных значений. Модульные тесты. Тестирование интеграции. Методы и инструменты для тестирования интегрированных решений.			10
	Практические занятия 9. Анализ требований к программному обеспечению и составление планов тестирования. Использование систем контроля дефектов программного обеспечения 10. Тестирование методами белого ящика. Метод покрытия операторов. Метод покрытия условий. 11. Тестирование методами белого ящика. Метод комбинаторного покрытия условий. 12. Тестирование по черному ящику. Метод классов эквивалентности. 13. Тестирование по черному ящику. Метод граничных значений.		12	

	14. Тестирование по черному ящику. Анализ причинно-следственных связей. 15. Разработка модульных тестов.			
	Самостоятельная работа. 16. Разработка модульных тестов с проверкой результатов тестирования с учетом погрешности. 17. Разработка модульных тестов для отдельно компилируемых модулей. 18. Разработка модульных тестов для проверки коллекций. 19. Тестирование интеграции. Написание и выполнение тестов для проверки взаимодействия между модулями 20. Тестирование RESTful API 21. Тестирование производительности 22. Разработка через тестирование.			18
Тема 3.5. Поддержка программных модулей	**Содержание учебного материала** Работы, выполняемые при поддержке программного обеспечения. Исправление дефектов. Ревьюирование кода. Рефакторинг кода. Оптимизация кода.	4		
	Самостоятельная работа. Изучить Стандарты разработки и оформления документации на программное обеспечение. Принципы документирования программного обеспечения. Инструменты для создания технической документации и комментирования кода Виды тестовой документации. Тестовая документация подготовительного этапа. Тестовая документация на этапе завершения работ по тестированию. Тестовые случаи и сценарии. Написание тестовых случаев. Структура тестового сценария. Отчет о дефектах			6
	Практические занятия 23. Разработка документации на программное обеспечение в соответствии со стандартами. Ведение журнала изменений и фиксация обновления программных модулей. 24. Ревьюирование, рефакторинг и оптимизация кода. 25. Разработка Программы и методики испытаний.		11	
	Самостоятельная работа. 26. Создание спецификаций API			5
	Самостоятельная работа Повторение изученного материала. Подготовка к промежуточной аттестации.			*6*
	Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета	-	-	-
	Итого по МДК.02.03	***26***	***41***	***71***
	Всего по МДК.02.03		***138***	
	МДК.02.04 Математическое моделирование			
	Содержание учебного материала	4		

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

	10. Расчет характеристик простейших систем массового обслуживания			
Тема 4.7. Теория игр	**Самостоятельная работа. Изучить** Предмет и задачи теории игр. Основные понятия теории игр. Матричные игры. Биматричные игры. Игры в развернутой форме			6
	Самостоятельная работа. 11. Решение игровых задач с нулевой суммой. 12. Решение задач в развернутой форме			6
Тема 4.8. Имитационное моделирование	**Содержание учебного материала** Основные понятия имитационного моделирования. Примеры имитационных моделей. Методы имитационного моделирования. Инструментальные средства имитационного моделирования	4		
	Практические занятия 13. Разработка простейшей имитационной модели 14. Решение задач массового обслуживания методами имитационного моделирования		8	
	Самостоятельная работа Повторение изученного материала. Подготовка к промежуточной аттестации.			6
	Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета	-	-	-
	Итого по МДК.02.04	***26***	***42***	***40***
	Всего по МДК.02.04		***108***	
	МДК.02.05 Численные методы			
Тема 5.1. Приближенные числа и действия над ними	**Содержание учебного материала** Способы хранения чисел в памяти компьютера. Абсолютная погрешность, относительная погрешность. Верные, сомнительные, значащие цифры. Погрешности арифметических действий. Оценка погрешностей значений функции	8		
	Практические занятия 1. Вычисление погрешностей приближенных значений. Вычисление погрешностей результатов арифметических действий.		6	
Тема 5.2. Численные методы решения алгебраических и трансцендентных уравнений	**Содержание учебного материала** 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		
	Практические занятия 2. Решение алгебраических и трансцендентных уравнений приближенными методами (метод половинного деления, метод простых итераций)		4	
	Самостоятельная работа. 3. Решение алгебраических и трансцендентных уравнений приближенными методами (методы Ньютона)			8

	4. Мониторинг и анализ производительности разработанных приложений для численного решения уравнений.			
Тема 5.3. Численные методы решение систем линейных алгебраических уравнений	**Содержание учебного материала** 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		
	Практические занятия 5. Решение систем линейных алгебраических уравнений методом Гаусса. Вычисление определителя. Нахождение обратной матрицы 6. Решение систем линейных алгебраических уравнений методом простой итерации, методом Зейделя		6	
	Самостоятельная работа. 7. Мониторинг и анализ производительности разработанных приложений для численного решения систем линейных алгебраических уравнений.			6
Тема 5.4. Интерполяция и экстраполяция функций	**Самостоятельная работа. Изучить** Понятие интерполяции. Интерполяционный многочлен Лагранжа. Интерполяционные формулы Ньютона. Интерполяция сплайнами. Экстраполяция функций.			8
	Самостоятельная работа. 8. Составление интерполяционных формул Лагранжа и Ньютона. Интерполяция сплайнами. 9. Экстраполирование функций			8
Тема 5.5. Численное интегрирование	**Содержание учебного материала** Квадратурные формулы Ньютона-Котеса. Квадратурная формула Гаусса. Сравнение методов численного интегрирования	8		
	Практические занятия 10. Вычисление интегралов при помощи формул Ньютона – Котеса 11. Вычисление интегралов при помощи формул Гаусса.		6	
Тема 5.6. Численные методы решения обыкновенных дифференциальных уравнений	**Содержание учебного материала** Метод Эйлера. Уточненная схема Эйлера.	3		
	Самостоятельная работа. Изучить Метод Рунге – Кутта. Сравнение методов.			3
	Практические занятия 12. Нахождение решений обыкновенных дифференциальных уравнений при помощи формул Эйлера. 13. Нахождение решений обыкновенных дифференциальных уравнений методом Рунге – Кутта.		6	
	Самостоятельная работа. Изучить			8

Тема 5.7 Численное решение задач оптимизации	Методы минимизации функции одной переменной: метод дихотомии, метод золотого сечения. Методы минимизации функции двух переменных: покоординатный спуск, наискорейший спуск			
	Самостоятельная работа. 14. Нахождение экстремумов функций одной переменной приближенными методами 15. Нахождение экстремумов функций двух переменных приближенными методами			8
	Самостоятельная работа Повторение изученного материала. Подготовка к промежуточной аттестации.			6
	Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета	-	-	-
	Итого по МДК.02.05	***35***	***28***	***55***
	Всего по МДК.02.05		***118***	
	МДК.02.06 Безопасность программного обеспечения			
	6 семестр			
Тема 6.1. Основы безопасности программного обеспечения	**Содержание учебного материала** Введение в кибербезопасность и уязвимости ПО. Модели угроз и анализ рисков. Уязвимости веб-приложений: OWASP Top 10.	8		
	Самостоятельная работа. Изучить Безопасная аутентификация и авторизация. Криптография для разработчиков.			10
	Практические занятия 1. Анализ кода на наличие уязвимостей - ручной review 1000 строк кода 2. SQL инъекции - эксплуатация и защита уязвимого приложения 3. XSS атаки - создание и предотвращение межсайтового скриптинга 4. CSRF защита - реализация токенов и проверки Origin/Referer 5. Составление модели угроз для типового веб-приложения 6. Настройка безопасной аутентификации с JWT и refresh токенами 7. Реализация RBAC системы с разделением привилегий 8. Шифрование данных с использованием AES и RSA 9. Хэширование паролей с salt и adaptive functions (bcrypt, Argon2) 10. Анализ сетевого трафика с помощью Wireshark		26	
	Самостоятельная работа. 11. Сканирование уязвимостей OWASP ZAP и Burp Suite 12. Настройка HTTPS и создание самоподписанных сертификатов 13. Защита от brute-force атак с ограничением попыток входа 14. Безопасная работа с файлами 15. Реализация безопасной десериализации данных 16. Аудит логов безопасности и выявление подозрительной активности			20

	17. Настройка CORS политик для веб-приложений 18. Защита от DDOS атак с помощью rate limiting 19. Безопасная работа с памятью в приложениях 20. Создание безопасного API с валидацией всех входных данных			
Тема 6.2. Разработка безопасного ПО и прикладная криптография	**Содержание учебного материала** Принципы безопасного проектирования архитектуры. Криптографические протоколы и их реализация.	8		
	Самостоятельная работа. Изучить Криптография в мобильных приложениях**.** Криптография в веб-приложениях. Криптография в облачных средах.			10
	Практические занятия 21. Реализация end-to-end шифрования для мессенджера на Signal Protocol 22. Настройка TLS 1.3 с perfect forward secrecy и современными cipher suites 23. Создание secure OAuth 2.0 провайдера с PKCE и защитой от атак 24. Имплементация JWE (JSON Web Encryption) для защищённых токенов 25. Разработка безопасного voting system с homomorphic encryption 26. Создание cryptocurrency wallet с ECDSA и hierarchical deterministic keys 27. Реализация secure password manager с client-side encryption 28. Настройка HSM эмулятора для аппаратной защиты ключей 29. Разработка secure file storage с encryption at rest и in transit 30. Имплементация zero-knowledge proof для аутентификации без пароля		20	
	Самостоятельная работа. 31. Создание blockchain smart contract с защитой от reentrancy attacks 32. Реализация secure multi-party computation для совместных вычислений 33. Настройка quantum-resistant cryptography с lattice-based алгоритмами 34. Разработка secure API gateway с JWT verification и rate limiting 35. Создание hardware-backed key storage для мобильного приложения 36. Имплементация digital signature system с timestamping 37. Настройка certificate transparency logs для мониторинга SSL сертификатов 38. Разработка secure session management с защитой от hijacking 39. Создание cryptographically secure RNG (random number generator)			20
	Самостоятельная работа Повторение изученного материала. Подготовка к промежуточной аттестации.			9
	Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета	-	-	-
	Итого по МДК.02.06	**16**	**46**	**69**
	Всего по МДК.02.06		**131**	

Производственная практика	**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	**252**
	Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета	**-**
	Промежуточная аттестация по ПМ.02 в форме экзамена	**6**
	Всего по ПМ.02:	**1143**

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

3.1. Материально-техническое обеспечение

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

Лаборатория «Информационных технологий и архитектуры аппаратных средств» оснащенная:

- посадочные места по количеству обучающихся (столы, стулья);
- рабочее место преподавателя;
- шкаф или полки для хранения учебной и методической литературы;
- маркерная доска;
- мультимедийный проектор;
- экран;
- персональные компьютеры с выходом в локальную сеть и установленным программным обеспечением по количеству обучающихся;
- персональный компьютер с выходом в локальную сеть и установленным программным обеспечением преподавателя;
-аудио и видеооборудование;
- комплект учебно-методических материалов.

Лаборатория «Разработки и интеграции программных решений» оснащенная:

- посадочные места по количеству обучающихся (столы, стулья);
- рабочее место преподавателя;
- шкаф или полки для хранения учебной и методической литературы;
- маркерная доска;
- мультимедийный проектор;
- экран;
- персональные компьютеры с выходом в локальную сеть и установленным программным обеспечением по количеству обучающихся;
- персональный компьютер с выходом в локальную сеть и установленным программным обеспечением преподавателя;
-аудио и видеооборудование;
- комплект учебно-методических материалов.

Реализация программы профессионального модуля в рамках образовательной программы предполагает обязательную производственную практику в форме практической подготовки.

Производственная практика в форме практической подготовки реализуется в организациях любого профиля, обеспечивающих деятельность обучающихся в профессиональной области Связь, информационные и коммуникационные технологии.

Оборудование предприятий и технологическое оснащение рабочих мест производственной практики соответствует содержанию профессиональной деятельности и дает возможность обучающемуся овладеть профессиональными компетенциями по всем видам деятельности, предусмотренными программой, с использованием современных технологий, материалов и оборудования.

3.2. Учебно-методическое обеспечение

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 : ИНФРА-М, 2026. — 240 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-16-022072-7. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.ru/catalog/product/2250379 – Режим доступа: по подписке.
2. Колдаев, В. Д. Численные методы и программирование : учебное пособие / В.Д. Колдаев ; под ред. Л.Г. Гагариной. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2026. — 336 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-8199-0779-5. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.ru/catalog/product/2219434 – Режим доступа: по подписке.
3. Шевченко, А. С. Линейное программирование : учебное пособие / А.С. Шевченко. — Москва : ИНФРА-М, 2024. — 253 с. — (Среднее профессиональное образование). — DOI 10.12737/1899098. - ISBN 978-5-16-017949-0. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.ru/catalog/product/1899098 – Режим доступа: по подписке.
4. Агальцов, В. П. Математические методы в программировании : учебник / В. П. Агальцов. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : ИНФРА-М, 2026. — 240 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-16-022072-7. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.ru/catalog/product/2250379 – Режим доступа: по подписке.
5. Ананьева, Т. Н. Стандартизация, сертификация и управление качеством программного обеспечения : учебное пособие / Т.Н. Ананьева, Н.Г. Новикова, Г.Н. Исаев. — Москва : ИНФРА-М, 2026. — 232 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-16-014887-8. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.ru/catalog/product/2216049 – Режим доступа: по подписке.
6. Гагарина, Л. Г. Технология разработки программного обеспечения : учебное пособие / Л.Г. Гагарина, Е.В. Кокорева, Б.Д. Сидорова-Виснадул ; под ред. Л.Г. Гагариной. —

Москва : ИНФРА-М, 2026. — 400 с. — (Среднее профессиональное образование). - Текст : электронный. - URL: https://znanium.ru/catalog/product/2212387 – Режим доступа: по подписке.

7. Черников, Б. В. Управление качеством программного обеспечения : учебник / Б.В. Черников. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2022. — 240 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-8199-0902-7. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.ru/catalog/product/1850732 – Режим доступа: по подписке.
8. Баранова, Е. К. Основы информационней безопасности : учебник / Е.К. Баранова, А.В. Бабаш. — Москва : РИОР : ИНФРА-М, 2026. — 202 с. — (Среднее профессиональное образование). — DOI: https://doi.org/10.29039/01806-4. - ISBN 978-5-369-01806-4. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.ru/catalog/product/2233508 – Режим доступа: по подписке.

Дополнительные источники

1. Федорова, Г. Н. Разработка, внедрение и адаптация программного обеспечения отраслевой направленности : учебное пособие / Г.Н. Федорова. — Москва : КУРС : ИНФРА-М, 2026. — 336 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-906818-41-6. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.ru/catalog/product/2213137 – Режим доступа: по подписке.

Интернет-ресурсы:

1. ЭБС «Znanium.com»: http://znanium.com/
2. Доступ обучающимся в электронную информационно-образовательную среду

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Код ПК, ОК	Критерии оценки результата (показатели освоенности компетенций)	Формы контроля и методы оценки
ОК.01	распознает задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте; анализирует задачу и/или проблему; определяет этапы решения задачи; выявляет и эффективно находит информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы; составляет план действия; определяет необходимые ресурсы; оценивает результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника)	Контрольные работы, зачеты, тестирование, производственная практика, экзамены. Интерпретация результатов выполне-

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	ния практических заданий, оценка тестового контроля, результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе производственной практики.
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 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	

ЧАСТНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ

"СЕРПУХОВСКИЙ ГОРОДСКОЙ ОТКРЫТЫЙ КОЛЛЕДЖ"

УТВЕРЖДЕНО

Приказ директора колледжа

от 20.04.2026 г. № 68/2

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

НАИМЕНОВАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ:

ПМ.03 ПРОЕКТИРОВАНИЕ И РАЗРАБОТКА ВЕБ-ПРИЛОЖЕНИЙ

НАИМЕНОВАНИЕ МЕЖДИСЦИПЛИНАРНЫХ КУРСОВ:

МДК.03.01 Разработка программных модулей

МДК.03.02 Осуществление интеграции программных модулей

МДК.03.03 Поддержка и тестирование программных модулей

ПП.03.01 Производственная практика

КОД СПЕЦИАЛЬНОСТИ: 09.02.11 Разработка и управление программным обеспечением

КВАЛИФИКАЦИЯ: Программист

ФОРМА ОБУЧЕНИЯ: очная, очно-заочная

Серпухов 2026 г.

Рабочая программа профессионального модуля **ПМ.03 Проектирование и разработка веб-приложений** разработана в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 09.02.11 Разработка и управление программным обеспечением, утвержденного Приказом Министерства Просвещения Российской Федерации от 24 февраля 2025 года № 138, образовательной программой и учебным плана колледжа.

Организация-разработчик: ЧПОУ «Серпуховский городской открытый колледж»

Составитель: Страхов Д. А., преподаватель

Рассмотрена на заседании ПЦК (Протокол № 1 от 06 апреля 2026 г.)

СОДЕРЖАНИЕ

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ 4

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ 13

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ 25

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ 27

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

1.1. Цель и место профессионального модуля в структуре образовательной программы

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

Профессиональный модуль включен в обязательную часть профессионального цикла образовательной программы в соответствии с ФГОС СПО по направленности «Веб-разработка» специальности 09.02.11 Разработка и управление программным обеспечением.

1.2. Планируемые результаты освоения профессионального модуля

В результате изучения профессионального модуля студент должен освоить вид деятельности по выбору направленности: *Проектирование и разработка веб-приложений*, и соответствующие ему общие и профессиональные компетенции (ОК и ПК).

Общие компетенции и соответствующие им **умения** и **знания**:

ОК	**Уметь**	**Знать**
ОК.01 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам	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; основные источники информации и ресурсы для решения задач и проблем в профессиональном и/или социальном контексте; алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях; методы работы в профессиональной и смежных сферах; структуру плана для решения задач; порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности
ОК.02 Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности	определять задачи для поиска информации, планировать процесс поиска, выбирать необходимые источники информации 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	номенклатура информационных источников, применяемых в профессиональной деятельности; приемы структурирования информации; формат оформления результатов поиска информации, современные средства и устройства информатизации; порядок их применения и программное обеспечение в профессиональной деятельности в том числе с использованием цифровых средств

	использовать современное программное обеспечение в профессиональной деятельности использовать различные цифровые средства для решения профессиональных задач	
ОК.03 Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по правовой и финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях	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 документировать оценивать жизнеспособность проектной идеи, составлять план проекта	содержание актуальной нормативно-правовой документации; современная научная и профессиональная терминология; возможные траектории профессионального развития и самообразования; основы предпринимательской деятельности; основы финансовой грамотности; правила разработки бизнес-планов; порядок выстраивания презентации; кредитные банковские продукты
ОК.04 Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде	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 Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста	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 Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных российских ду-	проявлять гражданско-патриотическую позицию демонстрировать осознанное поведение описывать значимость своей специальности	сущность гражданско-патриотической позиции, общечеловеческих ценностей; значимость профессиональной деятельности по специальности; стандарты антикоррупционного поведения и последствия его нарушения

ховно-нравственных ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения	применять стандарты антикоррупционного поведения	
ОК.07 Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях	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 эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях	правила экологической безопасности при ведении профессиональной деятельности; основные ресурсы, задействованные в профессиональной деятельности; пути обеспечения ресурсосбережения; принципы бережливого производства; основные направления изменения климатических условий региона
ОК.08 Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности	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 Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках	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

Профессиональные компетенции и соответствующие им **умения, знания и навыки**:

ПК	**Уметь**	**Знать**	**Владеть навыками**

ПК 3.1. Разрабатывать техническое задание на веб-приложение в соответствии с требованиями заказчика.	− проводить анкетирование и интервьюирование для выявления требований заказчика; − оформлять техническую документацию в соответствии с нормами и стандартами; − осуществление выбора одного из типовых решений по разработке веб-приложений; работы со специализированным программным обеспечением для планирования времени и организации работы с клиентами.	− инструменты и методы выявления требований заказчика к веб-приложению; − типовые решения по разработке веб-приложений; − нормы и стандарты оформления технической документации; принципы проектирования и разработки информационных систем.	− сбора предварительных данных для выявления требований к веб-приложению; − определения первоначальных требований заказчика к веб-приложению и возможности их реализации; − подбора оптимальных вариантов реализации задач и согласование их с заказчиком; разработки технического задания на веб-приложение в соответствии с требованиями заказчика.
ПК 3.2. Разрабатывать веб-приложения в соответствии с техническим заданием.	− разрабатывать программный код клиентской и серверной части веб-приложений; − использовать язык разметки страниц веб-приложения; − оформлять код программы в соответствии со стандартом кодирования; − использовать открытые библиотеки и фреймворки; − использовать выбранную среду программирования и средства системы; − управлять базами данных; − осуществлять взаимодействие клиентской и серверной частей веб приложений; − разрабатывать код информационных систем; − разрабатывать программный код клиентской части веб-приложений; − оформлять код программы в соответствии со стандартом кодирования; − использовать объектные модели веб приложений и браузера; − разрабатывать анимацию для веб приложений для повышения его доступности и визуальной привлекательности;	− 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;	− 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 привлека-

	− 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	− способы манипуляции элементами страницы веб-приложения; − виды анимации и способы ее применения; − знакомство с существующими наборами стилей, такими как Bootstrap, Foundation, Material UI и другие; − понимание основных концепций и возможностей предоставляемых наборами стилей и элементов управления; знание CSS и JavaScript для настройки и расширения стилей и элементов управления в выбранных наборах	тельного и согласованного визуального оформления; − применения предустановленных элементов управления, таких как кнопки, формы, меню и т.д., предоставляемых в выбранных наборах стилей; адаптации и настройки стилей и элементов управления с использованием CSS и JavaScript
ПК 3.3. Осуществлять техническое сопровождение и восстановление веб-приложений в соответствии с техническим заданием.	− выбирать хостинг в соответствии с параметрами веб-приложения; − составлять сравнительную характеристику хостингов и выделенного виртуального сервера; − понимать требования и потребности веб-приложений для выбора наиболее подходящего метода и технологии размещения; − выполнять настройки и конфигурации серверов для обеспечения стабильной работы веб-приложений; − способность мониторить и анализировать производительность веб-приложений для оптимизации и улучшения работы; − подключать и настраивать системы мониторинга работы Веб-приложений и сбора статистики его использования; − устанавливать и настраивать веб сервера, СУБД для организации работы веб-приложений; − работать с системами Helpdesk; − выяснять из беседы с заказчиком и понимать причины возникших аварийных ситуаций с информационным ресурсом; − анализировать и решать типовые запросы заказчиков. выполнять регламентные процедуры по резервированию данных;	− характеристики, типы и виды хостингов; − методы и способы передачи информации в сети Интернет; − устройство и работу хостинг-систем; − различные методы и технологии размещения веб-приложений, таких как виртуализация (VMware, Hyper-V), контейнеризация (Docker, Kubernetes), облачные платформы (AWS, Azure) и т.д.; − принципы работы веб-серверов, баз данных и других необходимых компонентов для размещения веб-приложений; − методы безопасности и защиты данных при размещении веб-приложений в сети; − основные показатели использования Веб-приложений и способы их анализа; − регламенты работ по резервному копированию и развертыванию резервной копий веб-приложений. способы и средства мониторинга работы веб-приложений; − методы развертывания веб-служб и серверов; − принципы организации работы службы технической поддержки; − общие основы решения практических задач по созданию резервных копий;	− 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, Hakta Heartbeat и других; − создания и настройки мониторинговых шаблонов для отслеживания различных параметров и метрик инфраструктуры;

	− 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	− основные функциональные возможности и инструменты средств мониторинга, такие как Zabbix, Observium, Hakta Heartbeat и других; − принципы сбора и анализа данных мониторинга для выявления проблем и прогнозирования производительности инфраструктуры; методы настройки и оптимизации средств мониторинга для достижения максимальной эффективности и точности данных.	− конфигурации и настройки уведомлений и оповещений для мониторинга состояния инфраструктуры; − анализа и интерпретации данных, собранных с помощью средств мониторинга, для выявления проблем и улучшения производительности; − публикации веб-приложения на базе хостинга или выделенного виртуального сервера в сети Интернет; − размещения веб-приложений в сети с использованием различных методов и технологий, таких как виртуализация, контейнеризация, облачные платформы и т.д.; − настройки и конфигурации серверов для хостинга веб-приложений, включая установку необходимого программного обеспечения, настройку сетевых параметров и безопасности; − управления и мониторинга работы веб-приложений, включая отслеживание доступности и производительности, резервное копирование данных и обновление программного обеспечения; решения проблем, связанных с разме-

			щением веб-приложений, таких как неполадки в работе серверов, сбои в сети или проблемы с безопасностью.
ПК 3.4. Производить тестирование разработанного веб-приложения.	− 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-приложения в соответствии с регламентом по безопасности.	− осуществлять аудит безопасности веб приложений; − модифицировать веб-приложение с целью внедрения программного кода по обеспечению безопасности его работы; − способность проводить аудит безопасности веб-приложений, используя различные инструменты и методы, такие как сканирование уязвимостей, тестирование на проникновение и анализ кода; − анализировать полученные результаты аудита и тестирования на проникновение для определения уязвимостей и рисков безопасности; предоставлять отчеты и рекомендации по улучшению безопасности веб-приложений на основе проведенного аудита.	− источники угроз информационной безопасности и меры по их предотвращению; − регламенты и методы разработки безопасных веб-приложений; − различные инструменты и методы для проведения аудита безопасности веб-приложений, такие как сканеры уязвимостей (Nessus, OpenVAS), инструменты тестирования на проникновение (Metasploit, Burp Suite) и анализ кода (SonarQube); − основные уязвимости и риски безопасности веб-приложений, такие как инъекции, межсайтовый скриптинг, подделка запросов между сайтами и т.д.; знание методов и рекомендаций по устранению уязвимостей и повышению безопасности веб-приложений на основе результатов аудита.	− обеспечения безопасной и бесперебойной работы; − осуществления аудита безопасности веб-приложения в соответствии с регламентом по безопасности; − идентификации потенциальных уязвимостей и рисков безопасности веб-приложения; − проведения тестирования на проникновение для проверки уровня защиты веб-приложения; анализ полученных результатов аудита и тестирования на проникновение для определения слабых мест и рекомендаций по их устранению
ПК 3.6. Модернизировать	− модифицировать код веб-приложения в соответствии с требованиями и регламентами поисковых си-	− особенности работы систем управления сайтами;	− модернизации веб-приложений с учетом правил и

веб-приложения с учетом правил и норм подготовки информации для поисковых систем.	стем. 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.	− принципы функционирования поисковых сервисов и особенности оптимизации Веб-приложений под них (SEO); − методы оптимизации Веб-приложений под социальные медиа (SMO); − основные правила и нормы подготовки информации для поисковых систем, таких как использование мета-тегов, оптимизация заголовков и описаний страниц, использование ключевых слов и т.д.; − принципы работы поисковых систем и алгоритмов ранжирования; − современные методы и инструменты для анализа и оптимизации контента веб-приложений; основные принципы разработки и реализации SEO-стратегий для повышения видимости веб-приложений в поисковых системах.	норм подготовки информации для поисковых систем; − анализа и оптимизации контента веб-приложений с учетом правил и норм подготовки информации для поисковых систем; − использования современных методов и инструментов для улучшения видимости веб-приложений в поисковых системах; применение SEO-стратегий для повышения рейтинга и привлечения целевой аудитории.
ПК 3.7. Реализовывать мероприятия по продвижению приложения.	− подключать и настраивать системы мониторинга работы Веб-приложений и сбора статистики его использования; − составлять отчет по основным показателям использования Веб-приложений (рейтинг, источники и поведение пользователей, конверсия и др.); − способность настроить сбор статистики о работе веб-приложений, используя различные инструменты и технологии, такие как мониторинг системы, журналы сервера, инструменты аналитики и т.д.; − анализировать собранную статистику для выявления проблем и оптимизации производительности веб-приложений; − умение предоставлять отчеты и рекомендации по улучшению работы веб-приложений на основе собранной статистики; − подключать и настраивать системы мониторинга работы Веб-приложений и сбора статистики его использования; − работать с системами продвижения веб приложений; − публиковать информации о веб приложении в специальных справочниках и каталогах; − осуществлять подбор и анализ ключевых слов и фраз для соответствующей предметной области с использованием специализированных программных средств;	− 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-приложенийв сети Интернет; − виды поисковых запросов пользователей в интернете; − программные средства и платформы для подбора ключевых словосочетаний, отражающих специфику сайта; − инструменты сбора и анализа поисковых запросов;	− 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;

	− 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.	− 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.	− реализации мероприятий по продвижению веб-приложений в сети Интернет; − сбора и предварительного анализа статистической информации о работе веб-приложений; − разработки и реализации стратегии продвижения приложения в соответствии с целями и потребностями бизнеса; − проведения маркетинговых исследований для определения целевой аудитории и конкурентной среды; − создания и оптимизации контента для привлечения и удержания пользователей, включая описания приложения, видео обзоры, блоги и социальные медиа публикации; − разработки и реализации рекламных кампаний для повышения видимости приложения, включая контекстную рекламу, рекламу в социальных сетях и партнерские программы; − анализа эффективности мероприятий по продвижению и оптимизация стратегии на основе полученных результатов; разработки и реализации рекламных кампаний для повышения видимости приложения, включая контекстную рекламу, рекламу в социальных сетях и партнерские программы.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

2.1. Структура профессионального модуля по очной форме обучения

Коды профессиональных, общих компетенций (ОК, ПК)	Наименования междисциплинарных курсов (МДК) профессионального модуля	Суммарный объем нагрузки, часов	Объем профессионального модуля, ак. час.						Промежуточная аттестация
			Обучение по МДК						
			Всего аудиторных часов	В том числе			Самостоятельная работа	Практическая подготовка	
				Лекций	Практических занятий	Курсовая работа			
1	*2*	*3*	*4*	*5*	*6*	*7*	*8*	*9*	*10*
ОК 01 – ОК 09 ПК 3.1, ПК 3.2, ПК 3.7	МДК.03.01 Проектирование и разработка веб-приложений	**394**	**372**	156	196	20	22		Диф.з ачет
ОК 01 – ОК 09 ПК 3.3 ПК 3.4	МДК.03.02 Оптимизация веб-приложений	**100**	**96**	56	40	-	4		Диф.з ачет
ОК 01 – ОК 09 ПК 3.5, ПК 3.6	МДК.02.03 Обеспечение безопасности веб-приложений	**92**	**84**	40	44	-	8		Диф.з ачет
ОК 01 – ОК 09 ПК 3.1 - ПК 3.7	ПП.03.01 Производственная практика	**324**						324	Диф. зачет
ОК 01 – ОК 09 ПК 3.1 – ПК 3.7	ПМ.03.01(К) Экзамен по профессиональному модулю	**6**							Экзамен (6)
	Всего:	**916**	**552**	**252**	**280**	**20**	**34**	**324**	**6**

2.2 Структура профессионального модуля по очно-заочной форме обучения

Коды профессиональных, общих компетенций (ОК, ПК)	Наименования междисциплинарных курсов (МДК) профессионального модуля	Суммарный объем нагрузки, часов	Объем профессионального модуля, ак. час.						Промежуточная аттестация
			Обучение по МДК						
			Всего аудиторных часов	В том числе			Самостоятельная работа	Практическая подготовка	
				Лекций	Практических занятий	Курсовая работа			
1	*2*	*3*	*4*	*5*	*6*	*7*	*8*	*9*	*10*
ОК 01 – ОК 09 ПК 3.1, ПК 3.2, ПК 3.7	МДК.03.01 Проектирование и разработка веб-приложений	**394**	**200**	80	100	20	194		Диф.з ачет
ОК 01 – ОК 09 ПК 3.3 ПК 3.4	МДК.03.02 Оптимизация веб-приложений	**100**	**72**	42	30	-	28		Диф.з ачет
ОК 01 – ОК 09 ПК 3.5, ПК 3.6	МДК.02.03 Обеспечение безопасности веб-приложений	**92**	**77**	37	40	-	15		Диф.з ачет
ОК 01 – ОК 09 ПК 3.1 - ПК 3.7	ПП.03.01 Производственная практика	**324**						324	Диф. зачет
ОК 01 – ОК 09 ПК 3.1 – ПК 3.7	ПМ.03.01(К) Экзамен по профессиональному модулю	**6**							Экзамен (6)
	Всего:	**916**	**349**	**159**	**170**	**20**	**237**	**324**	**6**

2.3. Тематический план и содержание профессионального модуля по очной форме обучения

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем, акад. ч.		
		ЛК	Пр	СР
1	*2*	*3*	*4*	*5*
	МДК.03.01 Проектирование и разработка веб-приложений			
	7 семестр			
Тема 1.1. Разработка сетевых приложений	**Содержание учебного материала** 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 Работа с REST API и GraphQL Получение данных и их распарсивание CMS Жизненный цикл веб-приложения: build, deploy, production	70		
	Практические занятия 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.		108	

	15. Создание сайта на CMS 16. Публикация сайта на бесплатном хостинге 17. Docker: развёртывание сторонних сервисов, контейнеризация разработанного приложения.			
	Самостоятельная работа Повторение изученного материала.			8
	Итого за 7 семестр по МДК.02.01	***70***	***108***	***8***
	8 семестр			
Тема 1.1. Разработка сетевых приложений	**Содержание учебного материала** 1.Основы JavaScript (Синтаксис языка. Операторы и переменные в JavaScript. 2. ООП JS. Базовые концепции ООП. Объектно-ориентированный дизайн. Продвинутый ООП. 3. Объектная модель браузера и документа 4. Node.js. Знакомство, задачи использование. Основы работы. Углубленная разработка. Файловая система. 5. Сервер. Express (Начало работы с Express. Конвейер обработки запроса и middleware. Движки представления. Статические файлы). Маршрутизация (отправка ответа. Статические файлы. Переадресация. Передача данных приложению. Параметры строки запроса POST - запросы и отправка форм Создание API. Тестирование (Тестирование Express. Assert. Организация тестов и метод describe) 6. Node JS. Базы данных. Mongo DB (Начало работы с Mongo DB. Добавление и получение данных. Express и Mongo DB. Mongoose. Отладка с Postman. MySQL (Подключение к MySQL. Выполнение запросов к MySQL. Основные операции с данными. Пулы подключений)	86		
	Практические занятия 1. Типы данных. Условные конструкции, циклы, массивы, функции JavaScript. Прототипы и классы JavaScript. 2. ООП JS: Абстракции. Интерфейсы. Инкапсуляция. Предметная область. Классы. Исключения 3. ООП JS: Шаблоны проектирования. Конфигурация. Объекты-Сущности и Объекты-Значения. Fluent Interface. Сборщики. Прокси. 4. ООП JS: Вид полиморфизма. Диспетчеризация. Инверсия зависимостей. Наследование. Переопределение методов. Паттерны. 5. Объектная модель документа DOM. Иерархия объектов браузера. 6. Node.js: Создание первого серверного приложения. 7. Node.js: Работа с глобальными переменными. Создание обработки действий пользователя на сервере. 8. Node.js: Работа с файлами. События. Создание прототипа web-приложения. 9. Node.js: Отправка файлов. Шаблоны. Получение данных от клиента. Отправка форм. Создание приложения для сбора информации от пользователя 10. Сервер: Создание меню web-приложения		88	

	11. Сервер: Создание приложения для удаленного хранение фотографий 12. Сервер: Тестирование web-приложений 13. Node JS. Базы данных: Создание верификации для web-приложения 14. Node JS. Базы данных: Подключение базы данных и использование полученной информации			
	Самостоятельная работа Повторение изученного материала. Проработка всех конспектов и практических занятий. Подготовка к промежуточной аттестации.			14
	Итого за 8 семестр по МДК.03.01	***86***	***88***	***14***
Курсовая работа (проект)	**Примерная тематика курсового проекта:** 1. Разработка и создание веб-сайта для аптечной службы. 2. Разработка и создание веб-сайта для магазина детских игрушек. 3. Разработка и создание веб-сайта автосалона. 4. Создание веб сайта «Телекоммуникационные системы». 5. Разработка системы с веб интерфейсом для хранения и систематизации электронных публикаций. 6. Разработка и создание веб-сайта для цветочного магазина. 7. Разработка и создание веб-сайта для медицинского учреждения. 8. Разработка веб сайта автоматизированной системы учета аппаратных и программных средств организации. 9. Разработка комплекса инструментальных средств для создания веб страниц форумов и электронных досок объявления. 10. Разработка веб-сайта для хранения и представления данных курса валют. 11. Разработка и создание сайта для салона красоты. 12. Разработка и публикации веб-сайта компании осуществляющей грузоперевозки. 13. Разработка и публикации интернет-магазина текстильной продукции. 14. Разработка и публикации веб-сайта торговой организации. 15. Разработка и публикация веб-сайта организации по изготовлению нержавеющих конструкций. 16. Разработка веб-сайта для образовательного учреждения. 17. Разработка веб-сайта мебельной фирмы. 18. Разработка и публикация интернет-магазина для реализации расходных материалов для парикмахерской. 19. Разработка рекламного веб-сайта (на материалах предприятия/организации). 20. Разработка и публикация веб-сайта станции технического обслуживания. 21. Разработка и публикация веб-сайта строительной компании. 22. Разработка и публикация веб-сайта стоматологии.		20	
	Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета	**-**	**-**	**-**
	Итого по МДК.03.01	***156***	***196***	***22***
	Всего по МДК.03.01		***394***	

	МДК.03.02 Оптимизация веб-приложений			
Тема 2.1. Методы оптимизации веб - приложений	**Содержание учебного материала** 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	56		
	Практические занятия 1. Проведение общего аудита сайта: SEO, юзабилити, тексты 2. Исследование способов ускорения загрузки сайтов 3. Проведение внутренней SEO оптимизация сайта 4. Техническая оптимизация, дополнительные настройки 5. Улучшение поведенческих факторов		40	
	Самостоятельная работа Повторение изученного материала. Подготовка к промежуточной аттестации.			4
	Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета	-	-	-
	Итого по МДК.03.02	***56***	***40***	***4***
	Всего по МДК.03.02		***100***	
	МДК.03.03 Обеспечение безопасности веб-приложений			
Тема 3.1. Технологии обеспечения безопасности веб-приложений	**Содержание учебного материала** 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	40		
	Практические занятия 1. Сбор информации о веб-приложении 2. Тестирование защищенности механизма управления доступом и сессиями 3. Тестирование на устойчивость к атакам отказа в обслуживании 4. Поиск уязвимостей к атакам XSS 5. Поиск уязвимостей к атакам SQL-injection		44	

	6. Тестирование безопасности с помощью OWASP ZAP 7. Настройка аутентификации с использованием JWT 8. Использование HTTPS и SSL/TLS			
	Самостоятельная работа Повторение изученного материала. Подготовка к промежуточной аттестации.			8
	Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета	-	-	-
	Итого по МДК.03.03	***40***	***44***	***8***
	Всего по МДК.03.03		***92***	
Производственная практика	**Виды работ:** 1. Разработка технического задания на веб-приложение 2. Разработка клиентской части веб-приложения 3. Разработка серверной части веб-приложения 4. Разработка информационного ресурса учета продаж 5. Разработка информационного ресурса учета техники 6. Разработка информационного ресурса учета работников 7. Разработка информационного ресурса онлайн-библиотеки 8. Разработка информационного ресурса сравнения комплектующих ПК 9. Разработка информационного ресурса журнал учета посещаемости 10. Разработка информационного ресурса умный дом 11. Разработка информационного ресурса хода строительных работ 12. Разработка информационного ресурса инвентаризации оборудования в организации 13. Разработка информационного ресурса тестирования сотрудников		**324**	
	Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета		**-**	
	Промежуточная аттестация по ПМ.03 в форме экзамена		**6**	
	Всего по ПМ.03:		**916**	

2.4 Для студентов очно-заочной формы обучения

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем, акад. ч.		
		ЛК	Пр	СР
1	*2*	*3*	*4*	*5*
	МДК.03.01 Проектирование и разработка веб-приложений			
Тема 1.1. Разработка сете-вых приложений	**Содержание учебного материала** 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	40		
	Самостоятельная работа. Изучить: Сокеты и сетевые функции CRUD Работа с REST API и GraphQL Получение данных и их распарсивание CMS Жизненный цикл веб-приложения: build, deploy, production			38
	Практические занятия 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		58	
	Самостоятельная работа 12. Облачные серверы и хостинги			50

	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.			
	Содержание учебного материала 1.Основы JavaScript (Синтаксис языка. Операторы и переменные в JavaScript. 2. ООП JS. Базовые концепции ООП. Объектно-ориентированный дизайн. Продвинутый ООП. 3. Объектная модель браузера и документа 4. Node.js. Знакомство, задачи использование. Основы работы. Углубленная разработка. Файловая система. 5. Сервер. Express (Начало работы с Express. Конвейер обработки запроса и middleware. Движки представления. Статические файлы). Маршрутизация (отправка ответа. Статические файлы. Переадресация. Передача данных приложению.	40		
	Самостоятельная работа. Изучить: 5. Сервер. Параметры строки запроса POST - запросы и отправка форм Создание API. Тестирование (Тестирование Express. Assert. Организация тестов и метод describe) 6. Node JS. Базы данных. Mongo DB (Начало работы с Mongo DB. Добавление и получение данных. Express и Mongo DB. Mongoose. Отладка с Postman. MySQL (Подключение к MySQL. Выполнение запросов к MySQL. Основные операции с данными. Пулы подключений)			46
	Практические занятия 1. Типы данных. Условные конструкции, циклы, массивы, функции JavaScript. Прототипы и классы JavaScript. 2. ООП JS: Абстракции. Интерфейсы. Инкапсуляция. Предметная область. Классы. Исключения 3. ООП JS: Шаблоны проектирования. Конфигурация. Объекты-Сущности и Объекты-Значения. Fluent Interface. Сборщики. Прокси. 4. ООП JS: Вид полиморфизма. Диспетчеризация. Инверсия зависимостей. Наследование. Переопределение методов. Паттерны. 5. Объектная модель документа DOM. Иерархия объектов браузера. 6. Node.js: Создание первого серверного приложения. 7. Node.js: Работа с глобальными переменными. Создание обработки действий пользователя на сервере. 8. Node.js: Работа с файлами. События. Создание прототипа web-приложения. 9. Node.js: Отправка файлов. Шаблоны. Получение данных от клиента. Отправка форм. Создание приложения для сбора информации от пользователя		42	
	Самостоятельная работа 10. Сервер: Создание меню web-приложения			46

	11. Сервер: Создание приложения для удаленного хранение фотографий 12. Сервер: Тестирование web-приложений 13. Node JS. Базы данных: Создание верификации для web-приложения 14. Node JS. Базы данных: Подключение базы данных и использование полученной информации			
	Самостоятельная работа Повторение изученного материала. Проработка всех конспектов и практических занятий. Подготовка к промежуточной аттестации.			14
Курсовая работа (проект)	**Примерная тематика курсового проекта:** 1. Разработка и создание веб-сайта для аптечной службы. 2. Разработка и создание веб-сайта для магазина детских игрушек. 3. Разработка и создание веб-сайта автосалона. 4. Создание веб сайта «Телекоммуникационные системы». 5. Разработка системы с веб интерфейсом для хранения и систематизации электронных публикаций. 6. Разработка и создание веб-сайта для цветочного магазина. 7. Разработка и создание веб-сайта для медицинского учреждения. 8. Разработка веб сайта автоматизированной системы учета аппаратных и программных средств организации. 9. Разработка комплекса инструментальных средств для создания веб страниц форумов и электронных досок объявления. 10. Разработка веб-сайта для хранения и представления данных курса валют. 11. Разработка и создание сайта для салона красоты. 12. Разработка и публикации веб-сайта компании осуществляющей грузоперевозки. 13. Разработка и публикации интернет-магазина текстильной продукции. 14. Разработка и публикации веб-сайта торговой организации. 15. Разработка и публикация веб-сайта организации по изготовлению нержавеющих конструкций. 16. Разработка веб-сайта для образовательного учреждения. 17. Разработка веб-сайта мебельной фирмы. 18. Разработка и публикация интернет-магазина для реализации расходных материалов для парикмахерской. 19. Разработка рекламного веб-сайта (на материалах предприятия/организации). 20. Разработка и публикация веб-сайта станции технического обслуживания. 21. Разработка и публикация веб-сайта строительной компании. 22. Разработка и публикация веб-сайта стоматологии.		20	
	Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета	-	-	-
	Итого по МДК.03.01	***80***	***100***	***194***
	Всего по МДК.03.01		***394***	
	МДК.03.02 Оптимизация веб-приложений			

Тема 2.1. Методы оптимизации веб - приложений	**Содержание учебного материала** Введение. Продвижение сайтов Внутренняя поисковая оптимизация (SEO) Внешняя поисковая оптимизация (SEO) Индексация сайта Увеличение посещаемости сайта Конвертация трафика	42		
	Самостоятельная работа. Изучить: Современные инструменты оптимизации: Lighthouse, Webpack, Vite PWA и SSR			14
	Практические занятия 1. Проведение общего аудита сайта: SEO, юзабилити, тексты 2. Исследование способов ускорения загрузки сайтов 3. Проведение внутренней SEO оптимизация сайта 4. Техническая оптимизация, дополнительные настройки		30	
	Самостоятельная работа 5. Улучшение поведенческих факторов			10
	Самостоятельная работа Повторение изученного материала. Подготовка к промежуточной аттестации.			4
	Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета	-	-	-
	Итого по МДК.03.02	***42***	***30***	***28***
	Всего по МДК.03.02		***100***	
	МДК.03.03 Обеспечение безопасности веб-приложений			
Тема 3.1. Технологии обеспечения безопасности веб-приложений	**Содержание учебного материала** 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.	37		
	Самостоятельная работа. Изучить: XSS-инъекции			3
	Практические занятия 1. Сбор информации о веб-приложении 2. Тестирование защищенности механизма управления доступом и сессиями		40	

	3. Тестирование на устойчивость к атакам отказа в обслуживании 4. Поиск уязвимостей к атакам XSS 5. Поиск уязвимостей к атакам SQL-injection 6. Тестирование безопасности с помощью OWASP ZAP 7. Настройка аутентификации с использованием JWT			
	Самостоятельная работа 8. Использование HTTPS и SSL/TLS			4
	Самостоятельная работа Повторение изученного материала. Подготовка к промежуточной аттестации.			8
	Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета	-	-	-
	Итого по МДК.03.03	***37***	***40***	***15***
	Всего по МДК.03.03	***92***		
Производственная практика	**Виды работ:** 1. Разработка технического задания на веб-приложение 2. Разработка клиентской части веб-приложения 3. Разработка серверной части веб-приложения 4. Разработка информационного ресурса учета продаж 5. Разработка информационного ресурса учета техники 6. Разработка информационного ресурса учета работников 7. Разработка информационного ресурса онлайн-библиотеки 8. Разработка информационного ресурса сравнения комплектующих ПК 9. Разработка информационного ресурса журнал учета посещаемости 10. Разработка информационного ресурса умный дом 11. Разработка информационного ресурса хода строительных работ 12. Разработка информационного ресурса инвентаризации оборудования в организации 13. Разработка информационного ресурса тестирования сотрудников	**324**		
	Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета	**-**		
	Промежуточная аттестация по ПМ.03 в форме экзамена	**6**		
	Всего по ПМ.03:	**916**		

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

3.1. Материально-техническое обеспечение

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

Лаборатория «Веб-разработки» оснащенная:

- посадочные места по количеству обучающихся (столы, стулья);
- рабочее место преподавателя;
- шкаф или полки для хранения учебной и методической литературы;
- маркерная доска;
- мультимедийный проектор;
- экран;
- персональные компьютеры с выходом в локальную сеть и установленным программным обеспечением по количеству обучающихся;
- персональный компьютер с выходом в локальную сеть и установленным программным обеспечением преподавателя;
-аудио и видеооборудование;
- комплект учебно-методических материалов.

Реализация программы профессионального модуля в рамках образовательной программы предполагает обязательную производственную практику в форме практической подготовки.

Производственная практика в форме практической подготовки реализуется в организациях любого профиля, обеспечивающих деятельность обучающихся в профессиональной области Связь, информационные и коммуникационные технологии.

Оборудование предприятий и технологическое оснащение рабочих мест производственной практики соответствует содержанию профессиональной деятельности и дает возможность обучающемуся овладеть профессиональными компетенциями по всем видам деятельности, предусмотренными программой, с использованием современных технологий, материалов и оборудования.

3.2. Учебно-методическое обеспечение

Основные печатные и/или электронные издания:

1. Мартишин, С. А. Проектирование и реализация баз данных в СУБД MySQL с использованием MySQL Workbench. Методы и средства проектирования информационных систем и технологий. Инструментальные средства информационных систем : учебное

пособие / С.А. Мартишин, В.Л. Симонов, М.В. Храпченко. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2023. — 160 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-8199-0811-2. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.ru/catalog/product/1926394 – Режим доступа: по подписке.

2. Немцова, Т. И. Компьютерная графика и web-дизайн : учебное пособие / Т.И. Немцова, Т.В. Казанкова, А.В. Шнякин ; под ред. Л.Г. Гагариной. — Москва : ИНФРА-М, 2026. — 400 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс]. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-16-021449-8. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.ru/catalog/product/2225954 – Режим доступа: по подписке.
3. Лисьев, Г. А. Программное обеспечение компьютерных сетей и web-серверов : учебное пособие / Г.А. Лисьев, П.Ю. Романов, Ю.И. Аскерко. — Москва : ИНФРА-М, 2026. — 145 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-16-014514-3. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.ru/catalog/product/2242625 – Режим доступа: по подписке.
4. Основы автоматизированного проектирования : учебник / под ред. А.П. Карпенко. — Москва : ИНФРА-М, 2025. — 329 с., [16] с. : цв. ил. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-16-014441-2. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.ru/catalog/product/2174910 – Режим доступа: по подписке.

Дополнительные источники

1. Емельянова, Н. З. Защита информации в персональном компьютере : учебное пособие / Н.З. Емельянова, Т.Л. Партыка, И.И. Попов. — 2-е изд. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2025. — 368 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-00091-466-3. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.ru/catalog/product/2181286 – Режим доступа: по подписке.
2. Хорев, П. Б. Программно-аппаратная защита информации : учебное пособие / П.Б. Хорев. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2026. — 352 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-00091-557-8. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.ru/catalog/product/2207457 – Режим доступа: по подписке.
3. Баранова, Е. К. Основы информационней безопасности : учебник / Е.К. Баранова, А.В. Бабаш. — Москва : РИОР : ИНФРА-М, 2026. — 202 с. — (Среднее профессиональное образование). — DOI: https://doi.org/10.29039/01806-4. - ISBN 978-5-369-01806-4. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.ru/catalog/product/2233508 – Режим доступа: по подписке.

4. Винарский, Я. С. Web-аппликации в интернет-маркетинге: проектирование, создание и применение : практическое пособие / Я.С. Винарский, Р.Д. Гутгарц. — Москва : ИНФРА-М, 2023. — 269 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс]. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-16-014219-7. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.ru/catalog/product/1891781 – Режим доступа: по подписке.

Интернет-ресурсы:

1. ЭБС «Znanium.com»: http://znanium.com/
2. Доступ обучающимся в электронную информационно-образовательную среду

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Код ПК, ОК	Критерии оценки результата (показатели освоенности компетенций)	Формы контроля и методы оценки
ОК.01	Обосновывает постановку цели, выбора и применения методов и способов решения профессиональных задач. Оценивает эффективность и качество выполнения профессиональных задач	Контрольные работы, зачеты, тестирование, производственная практика, экзамены. Интерпретация результатов выполнения практических заданий, оценка тестового контроля, результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе производственной практики.
ОК.02	Использует различные источники, включая электронные ресурсы, медиаресурсы, Интернет-ресурсы, периодические издания по специальности для решения профессиональных задач	
ОК.03	Демонстрирует ответственность за принятые решения. Выполняет самоанализ и коррекцию результатов собственной работы	
ОК.04	Взаимодействует с обучающимися, преподавателями и мастерами в ходе обучения, с руководителями учебной и производственной практик. Анализирует работу членов команды (подчиненных)	
ОК.05	Демонстрирует грамотность устной и письменной речи. Ясно формулирует и излагает мысли	
ОК.06	Соблюдает нормы поведения во время учебных занятий и прохождения учебной и производственной практик. Соблюдает стандарты антикоррупционного поведения	
ОК.07	Эффективно выполняет правила ТБ во время учебных занятий, при прохождении учебной и производственной практик. Демонстрирует знания и использование ресурсосберегающих технологий в профессиональной деятельности	

ОК.08	Эффективно использует средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья при выполнении профессиональной деятельности	
ОК.09	Эффективно использует в профессиональной деятельности необходимую техническую документацию, в том числе на английском языке	
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.	
ПК 3.2	Оценка «**отлично**» - веб приложение разработано и корректно функционирует в полном соответствии с техническим заданием в среде программирования с использованием открытых библиотек; приложение предварительно смоделировано (применены объектные модели); код оформлен в соответствии со стандартами кодирования. Оценка «**хорошо**» - веб приложение разработано и работоспособно в соответствии с техническим заданием в среде программирования с использованием открытых библиотек; приложение предварительно смоделировано; код оформлен в соответствии со стандартами кодирования. Оценка «**удовлетворительно**» - веб приложение разработано и работоспособно в соответствии с техническим заданием в среде программирования с использованием открытых библиотек; код оформлен с незначительными отклонениями от стандартов кодирования.	
ПК 3.3	Оценка «**отлично**» - установлено программное обеспечение для создания резервной копии веб-приложения, создана копия веб приложения, серверные данные зарезервированы, веб-приложение восстановлено из резервной копии (развернуто), веб-сервер настроен; работоспособность проверена, вывод о качестве сделан. Оценка «**хорошо**» - установлено программное обеспечение для создания резервной копии веб-приложения, создана копия веб приложения, серверные данные зарезервированы, веб-приложение восстановлено из резервной копии (развернуто), веб-сервер настроен без существенных замечаний; работоспособность проверена.	

	Оценка «**удовлетворительно**» - создана копия веб приложения, серверные данные зарезервированы, веб-приложение восстановлено из резервной копии (развернуто), веб-сервер настроен без существенных замечаний.	
ПК 3.4	Оценка «**отлично**» - выполнено тестирование веб-приложения в соответствии с тест-планом; результаты тестирования сохранены в системе контроля версий; по результатам тестирования сделаны выводы и внесены предложения по рефакторингу кода; выполнена отладка приложения; результаты отладки сохранены в системе контроля версий; сделаны выводы по результатам отладки. Оценка «**хорошо**» - выполнено тестирование веб-приложения в соответствии с тест-планом; результаты тестирования сохранены в системе контроля версий; по результатам тестирования сделаны выводы; выполнена отладка приложения; результаты отладки сохранены в системе контроля версий; сделаны выводы по результатам отладки. Оценка «**удовлетворительно**» - выполнено тестирование веб-приложения в соответствии с тест-планом; результаты тестирования сохранены в системе контроля версий; выполнена отладка приложения; результаты отладки сохранены в системе контроля версий.	
ПК 3.5	Оценка «**отлично**» - проанализированы источники угроз безопасности; проанализированы методы защиты доступа к данным и защиты кода; предложены и реализованы меры защиты; код сайта и папки проанализированы на предмет наличия вредоносных программ; сделаны выводы о безопасности. Оценка «**хорошо**» - проанализированы источники угроз безопасности; предложены и реализованы меры защиты; код сайта и папки проанализированы на предмет наличия вредоносных программ; сделаны выводы о безопасности. Оценка «**удовлетворительно**» - проанализированы источники угроз безопасности; предложены и реализованы меры защиты; код сайта и папки проанализированы на предмет наличия вредоносных программ.	
ПК 3.6	Оценка «**отлично**» - проанализирован и модифицирован код веб-приложения с помощью системы администрирования; получен работоспособный вариант; проверена работоспособность кода и сделан вывод о результатах оптимизации. Оценка «**хорошо**» - проанализирован и модифицирован код веб-приложения с помощью системы администрирования; получен практически работоспособный вариант; проверена работоспособность кода и сделан вывод о результатах оптимизации. Оценка «**удовлетворительно**» - модифицирован код веб-приложения с помощью системы администрирования; получен работоспособный вариант с некоторыми недостатками; проверена работоспособность кода и сделан вывод о результатах оптимизации.	
ПК 3.7	Оценка «**отлично**» - выбрана с обоснованием выбора система мониторинга работы сайта; система подключена и настроена; настройки обоснованы; выполнен сбор статистики и пояснены его	

	результаты; составлены оригинальные и грамотные тексты для ссылок для размещения на сайтах партнеров и в справочниках. Оценка «**хорошо**» - выбрана система мониторинга работы сайта; система подключена и настроена; настройки обоснованы; выполнен сбор статистики и пояснены его результаты; применен инструментарий для подбора ключевых словосочетаний; составлены грамотные тексты для ссылок для размещения на сайтах партнеров и в справочниках. Оценка «**удовлетворительно**» - система мониторинга работы сайта подключена и настроена; выполнен сбор статистики; составлены грамотные тексты для ссылок для размещения на сайтах партнеров и в справочниках.	