

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Казанский национальный исследовательский технологический
университет»
КАЗАНСКИЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ КОЛЛЕДЖ
(ФГБОУ ВО "КНИТУ" КТК)

СОГЛАСОВАНО
Зам. директора по УПР
 Л.Х. Уйбекова
« » 2026 г.



УТВЕРЖДАЮ
Зам. директора по УР
 Р.А. Газизов
« » 2026 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

ПМ.02 Разработка и интеграция модулей программного обеспечения
(название ПМ)

по специальности

09.02.11 Разработка и управление программным обеспечением
(шифр, специальность/ профессия)

Казань, 2026

Рабочая программа профессионального модуля разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования (далее – ФГОС СПО) по специальности Разработка и управление программным обеспечением, утвержденного приказом Минпросвещения России от 24.02.2025 № 138.

Составитель (ли): _____

Рабочая программа профессионального модуля рассмотрена и утверждена на заседании предметно-цикловой комиссии общепрофессиональных дисциплин и профессиональных модулей специальности 09.02.11 Разработка и управление программным обеспечением КТК ФГБОУ ВО "КНИТУ", Протокол № 7 от «27» марта 2026 г.

Председатель ПЦК/ З.Н. Гатятуллина
(ФИО)

СОДЕРЖАНИЕ

1.1. Цель и место профессионального модуля в структуре образовательной

п

р

о

б

р

а

р

а

р

а

р

а

р

а

р

а

р

а

р

а

р

а

р

а

р

а

р

а

р

а

р

а

р

а

р

а

р

а

р

а

р

а

р

а

р

а

р

а

р

а

р

а

.....
КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО

.....

.....

.....

.....

.....

.....

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

ПМ.02 Разработка и интеграция модулей программного обеспечения

1.1. Цель и место профессионального модуля в структуре образовательной программы

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

Профессиональный модуль включен в обязательную часть образовательной программы.

1.2. Планируемые результаты освоения профессионального модуля

В результате освоения профессионального модуля обучающийся должен:

Код ОК, ПК	Уметь	Знать	Владеть навыками
ОК.01	<ul style="list-style-type: none">–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)	<ul style="list-style-type: none">–актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить–структура плана для решения задач, алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях–основные источники информации и ресурсы для решения задач и/или проблем в профессиональном и/или социальном контексте–методы работы в профессиональной и смежных сферах–порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности	-
ОК.02	<ul style="list-style-type: none">–определять задачи для поиска информации, планировать процесс поиска, выбирать	<ul style="list-style-type: none">–номенклатура информационных источников, применяемых в	-

	<p>необходимые источники информации</p> <ul style="list-style-type: none"> – выделять наиболее значимое в перечне информации, структурировать получаемую информацию, оформлять результаты поиска – оценивать практическую значимость результатов поиска – применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач – использовать современное программное обеспечение в профессиональной деятельности – использовать различные цифровые средства для решения профессиональных задач 	<p>профессиональной деятельности</p> <ul style="list-style-type: none"> – приемы структурирования информации – формат оформления результатов поиска информации – современные средства и устройства информатизации, порядок их применения – программное обеспечение в профессиональной деятельности, в том числе цифровые средства 	
ОК.03	<ul style="list-style-type: none"> – 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 	<ul style="list-style-type: none"> – содержание актуальной нормативно-правовой документации – современная научная и профессиональная терминология – возможные траектории профессионального развития и самообразования – основы предпринимательской деятельности, правовой и финансовой грамотности – правила разработки презентации – основные этапы разработки и реализации проекта 	-

	<p>рамках профессиональной деятельности, выявлять источники финансирования</p> <ul style="list-style-type: none"> – 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 		
ОК.04	<ul style="list-style-type: none"> – организовывать работу коллектива и команды – взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами в ходе профессиональной деятельности 	<ul style="list-style-type: none"> – психологические основы деятельности коллектива – психологические особенности личности 	-
ОК.05	<ul style="list-style-type: none"> – грамотно излагать свои мысли и оформлять документы по профессиональной тематике на государственном языке – проявлять толерантность в рабочем коллективе 	<ul style="list-style-type: none"> – правила оформления документов – правила построения устных сообщений – особенности социального и культурного контекста 	-
ОК.06	<ul style="list-style-type: none"> – проявлять гражданско-патриотическую позицию – демонстрировать осознанное поведение – описывать значимость своей специальности – применять стандарты антикоррупционного поведения 	<ul style="list-style-type: none"> – сущность гражданско-патриотической позиции – традиционных общечеловеческих ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений – значимость 	-

		<p>профессиональной деятельности по специальности</p> <p>–стандарты антикоррупционного поведения и последствия его нарушения</p>	
ОК.07	<p>–соблюдать нормы экологической безопасности</p> <p>–определять направления ресурсосбережения в рамках профессиональной деятельности по специальности</p> <p>–организовывать профессиональную деятельность с соблюдением принципов бережливого производства</p> <p>–организовывать профессиональную деятельность с учетом знаний об изменении климатических условий региона</p> <p>–эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях</p>	<p>–правила экологической безопасности при ведении профессиональной деятельности</p> <p>–основные ресурсы, задействованные в профессиональной деятельности</p> <p>–пути обеспечения ресурсосбережения</p> <p>–принципы бережливого производства</p> <p>–основные направления изменения климатических условий региона</p> <p>–правила поведения в чрезвычайных ситуациях</p>	-
ОК.08	<p>–использовать физкультурно-оздоровительную деятельность для укрепления здоровья, достижения жизненных и профессиональных целей</p> <p>–применять рациональные приемы двигательных функций в профессиональной деятельности</p> <p>–пользоваться средствами профилактики перенапряжения, характерными для данной специальности</p>	<p>–роль физической культуры в общекультурном, профессиональном и социальном развитии человека</p> <p>–основы здорового образа жизни</p> <p>–условия профессиональной деятельности и зоны риска физического здоровья для специальности</p> <p>–средства профилактики перенапряжения</p>	-

ОК.09	<p>–понимать общий смысл четко произнесенных высказываний на известные темы (профессиональные и бытовые), понимать тексты на базовые профессиональные темы</p> <p>–участвовать в диалогах на знакомые общие и профессиональные темы</p> <p>–строить простые высказывания о себе и о своей профессиональной деятельности</p> <p>–кратко обосновывать и объяснять свои действия (текущие и планируемые)</p> <p>–писать простые связные сообщения на знакомые или интересующие профессиональные темы</p>	<p>–правила построения простых и сложных предложений на профессиональные темы</p> <p>–основные общеупотребительные глаголы (бытовая и профессиональная лексика)</p> <p>–лексический минимум, относящийся к описанию предметов, средств и процессов профессиональной деятельности</p> <p>–особенности произношения</p> <p>–правила чтения текстов профессиональной направленности</p>	-
ПК 2.1	<p>– проектировать модули, соответствующие бизнес-задачам;</p> <p>– создавать архитектурные диаграммы и документацию;</p> <p>– определять структуру и интерфейсы модулей;</p> <p>– анализировать требования к модулю и определять его функциональность;</p> <p>– проектировать архитектуру модуля, включая выбор подходящих паттернов проектирования и структуры данных;</p> <p>– создавать диаграммы классов, последовательностей и прочих диаграмм для визуализации проектируемого модуля;</p>	<p>– основные принципы проектирования модулей программного обеспечения;</p> <p>– языки программирования и технологии для реализации модулей;</p> <p>– паттерны проектирования и структуры данных для создания эффективных и масштабируемых модулей;</p> <p>– методы анализа требований и способов определения функциональности модуля;</p> <p>– принципы создания интерфейсов для взаимодействия с другими модулями и системами;</p> <p>– принципы обеспечения</p>	<p>– проектирования модулей ПО с учетом требований заказчика;</p> <p>– создания архитектурных диаграмм и спецификаций модулей;</p> <p>– определения интерфейсов и взаимодействия модулей в системе.</p>

	<ul style="list-style-type: none"> – 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 	<ul style="list-style-type: none"> безопасности, производительности и масштабируемости при проектировании модулей; – методы анализа и оптимизации проектируемых модулей для повышения их эффективности и качества. 	
ПК 2.2	<ul style="list-style-type: none"> – 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 	<ul style="list-style-type: none"> – язык программирования, основные конструкции, синтаксис; – паттерны проектирования; – структуры данных; – принципы создания интерфейсов для взаимодействия с другими модулями и системами, таких как – 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 	<ul style="list-style-type: none"> – 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.

	<p>эффективности и качества;</p> <ul style="list-style-type: none"> – работать с системой контроля версий; – улучшать производительность модулей, выявляя и устраняя узкие места; – проводить анализ и мониторинг производительности приложений; – применять инструменты для рефакторинга и оптимизации программного кода. 	<p>данными;</p> <ul style="list-style-type: none"> – кэширование данных; – управление памятью; – техники повышения производительности программного обеспечения 	
ПК 2.3	<ul style="list-style-type: none"> – 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 	<ul style="list-style-type: none"> – 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 	<ul style="list-style-type: none"> – 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	<ul style="list-style-type: none"> – анализировать требования к программному обеспечению и составлять планы тестирования; – создавать тестовые сценарии и тест-кейсы для проверки функциональности и соответствия 	<ul style="list-style-type: none"> – принципы и методы тестирования программного обеспечения; – основы программирования и архитектуры программного обеспечения; – основы баз данных и SQL-запросов; 	<ul style="list-style-type: none"> – отладки программного обеспечения на уровне программных модулей; – тестирования программного обеспечения; – формирования тестовых сценариев; – подготовки тестовых платформ (установка

	<p>требованиям;</p> <ul style="list-style-type: none"> – 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 	<ul style="list-style-type: none"> – 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 	<p>операционной системы, дополнительного ПО и другого по необходимости);</p> <ul style="list-style-type: none"> – оценки объема тестирования ПО с целью определения необходимых ресурсов для его выполнения; – настройки тестовой среды и аппаратных средств для выполнения тестирования ПО в соответствии с заданием на тестирование в пределах своей компетенции; – формирования и представления отчетности о подготовке к выполнению задания на тестирование ПО в соответствии с установленными регламентами; – выполнения тестовых процедур на тестовых данных
ПК 2.5	<ul style="list-style-type: none"> – 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; 	<ul style="list-style-type: none"> – основные принципы и методы сбора и анализа исходных данных для разработки проектной документации на информационную систему; – возможности типовой ИС; – предметную область автоматизации; – инструменты и методы выявления требований; – технологии межличностной и групповой коммуникации в деловом взаимодействии, основы конфликтологии; – архитектуру, устройство 	<ul style="list-style-type: none"> – создания технической документации для модулей; – документирования кода, API и интерфейсов; – работы со специализированным ПО по документированию программного кода

	<ul style="list-style-type: none"> – разбивать модули на логические блоки и описывать каждый блок отдельно; – включать в документацию особенности модулей, такие как ограничения, уязвимости или оптимальные настройки; – проводить регулярное обновление документации при изменении модулей или добавлении нового функционала. 	<ul style="list-style-type: none"> и функционирование вычислительных систем; – коммуникационное оборудование; – сетевые протоколы; – основы современных операционных систем; – основы современных систем управления базами данных; – устройство и функционирование современных ИС; – современные стандарты информационного взаимодействия систем; – программные средства и платформы инфраструктуры информационных технологий организаций; – системы классификации и кодирования информации, в том числе присвоение кодов документам и элементам справочников; – отраслевую нормативную техническую документацию; – источники информации, необходимой для профессиональной деятельности; – современный отечественный и зарубежный опыт в профессиональной деятельности; – основы бухгалтерского учета и отчетности организаций; – основы налогового законодательства российской федерации; – культуру речи; – правила деловой переписки 	
--	--	---	--

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

2.1. Трудоемкость освоения модуля

2.2. Структура профессионального модуля

Коды профессиональных компетенций	Наименование разделов профессионального модуля *	Всего часов (макс. учебная нагрузка и практики)	Объем времени, отведенный на освоение междисциплинарного курса (курсов)					Практика	
			Аудиторная учебная работа обучающегося (обязательные учебные занятия)			Внеаудиторная (самостоятельная) учебная работа обучающегося		Учебная, Часов	Производственная (по профилю специальности), часов (если предусмотрена рассредоточенная практика)
			Всего, Часов	в т.ч. лабораторные работы и практические занятия, часов	в т.ч., курсовая работа (проект), часов	Всего, часов	в т.ч., курсовая работа (проект), часов		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ОК.01, ОК.02, ОК.03, ОК.04, ОК.05, ОК.06, ОК.07, ОК.08, ОК.09, ПК.2.1, ПК.2.2, ПК.2.3, ПК.2.4, ПК.2.5.	МДК 02.01 Разработка программных модулей	142	132	88	-	10	-	-	-
ОК.01, ОК.02, ОК.03, ОК.04, ОК.05, ОК.06, ОК.07, ОК.08, ОК.09, ПК.2.1, ПК.2.2, ПК.2.3, ПК.2.4, ПК.2.5.	МДК 02.02 Осуществление интеграции программных модулей	144	134	104	-	10	-	-	-
ОК.01, ОК.02, ОК.03, ОК.04, ОК.05, ОК.06, ОК.07, ОК.08, ОК.09, ПК.2.1, ПК.2.2, ПК.2.3, ПК.2.4, ПК.2.5.	МДК 02.03 Поддержка и тестирование программных модулей	78	72	52		6			
ОК.01, ОК.02, ОК.03, ОК.04, ОК.05, ОК.06, ОК.07, ОК.08, ОК.09, ПК.2.1, ПК.2.2, ПК.2.3, ПК.2.4, ПК.2.5.	МДК 02.04 Математическое моделирование	64	62	30		2			

ОК.01, ОК.02, ОК.03, ОК.04, ОК.05, ОК.06, ОК.07, ОК.08, ОК.09, ПК.2.1, ПК.2.2, ПК.2.3, ПК.2.4, ПК.2.5.	МДК 02.05 Численные методы	70	54	18		8			
ОК.01, ОК.02, ОК.03, ОК.04, ОК.05, ОК.06, ОК.07, ОК.08, ОК.09, ПК.2.1, ПК.2.2, ПК.2.3, ПК.2.4, ПК.2.5.	МДК 02.06 Безопасность программного обеспечения	90	88	48		2			
ПК.2.1, ПК.2.2, ПК.2.3, ПК.2.4, ПК.2.5.	Учебная практика	144	144	-	-	-	-	144	-
ПК.2.1, ПК.2.2, ПК.2.3, ПК.2.4, ПК.2.5.	Производственная практика	144	144	-	-	-	-	-	144
	Экзамен по модулю	6							
	Всего	882	830	340	-	38	-	144	144

2.3. Примерное содержание профессионального модуля

Наименование разделов и тем	Примерное содержание учебного материала, практических и лабораторных занятий, курсовой проект (работа)	Объем часов	Формируемые компетенции
1	2	3	4
Раздел 1. Разработка программных модулей		142	
МДК 02.01 Разработка программных модулей		142	
Тема 2.1. Основные инструменты для создания информационных систем	Содержание	8	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ОК 08, ОК 09 ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 2.4, ПК 2.5
	Платформы разработки информационных систем. Основные компоненты платформы разработки. Преимущества и недостатки использования фреймворков. Фреймворки для разработки графических интерфейсов (GUI). Фреймворки для работы с базами данных (ORM).	2	
	Интегрированные среды разработки (IDE). Обзор наиболее популярных IDE. Настройка окружения для разработчика. Интеграция с системами контроля версий.	2	
	Системы управления версиями (VCS). Обзор наиболее популярных VCS. Разновидности и принципы работы VCS. Команды и операции. Ветвления и управление конфликтами при слиянии.	2	
	Методологии и подходы к разработке модулей информационной системы (Agile, Waterfall, RAD и другие)	2	
	В том числе практических и лабораторных занятий	4	
	1. Разработка базы данных, подключение к проекту. Загрузка проекта в репозиторий.	4	
Тема 2.2. Разработка информационных систем	Содержание	36	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ОК 08, ОК 09 ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 2.4, ПК 2.5
	Структура информационной системы. Функциональные и обслуживающие подсистемы. Принципы создания информационных систем.	4	
	Основные операции с данными (CRUD): создание (Create), чтение (Read), обновление (Update) и удаление (Delete). Применение CRUD-модели в проектировании баз данных и информационных систем.	4	
	Базовые функции информационных систем: поиск, фильтрация и сортировка данных. Методы поиска: полнотекстовый, частичный, контекстный поиск, поиск на основе алгоритма Левенштейна. Типы фильтров: простые (по одному параметру), сложные (комплексные критерии) и динамические фильтры (фильтрация по мере ввода данных). Виды сортировок: алфавитная, числовая (по возрастанию или убыванию) и многопараметрическая сортировка (по нескольким параметрам одновременно).	8	
	Системы классификации и кодирования информации. Назначение и основные цели классификаторов. Структура и виды классификаторов. Общероссийские классификаторы:	4	

ОКП, ОКВ, ОКЕИ и другие. Использование классификаторов при разработке.		
Механизмы для работы с коллекциями данных. Построение запросов к источнику данных.	4	
Штриховое кодирование: линейные и двумерные коды. Типы и виды штриховых кодов: EAN, ITF, QR, DataMatrix и другие. Принципы работы и применение.	4	
Идентификация, аутентификация и авторизация пользователей. Основные элементы идентификации: идентификаторы и механизмы идентификации. Методы идентификации: имя пользователя, номер устройства и другие. Основные этапы аутентификации: запрос на вход, проверка учетных данных, получение результата проверки. Методы аутентификации: постоянный пароль, одноразовый пароль, биометрия, многофакторная аутентификация и другие. Капча (CAPTCHA) как способ дополнительной аутентификации для повышения уровня безопасности. Основные этапы авторизации: идентификация ролей и привилегий, оценка запросов, предоставление доступа. Механизмы авторизации: ролевое управление доступом, атрибутное управление доступом и другие. Способы восстановления доступа.	8	
В том числе практических и лабораторных занятий	84	
1. Создание форм-списков и форм-бланков.	4	
2. Проектирование меню и реализация навигации. Создание пользовательских элементов управления	4	
3. Получение данных из базы. Вывод информации на формы.	4	
4. Реализация функций добавления, изменения, удаления данных. Реализация функций поиска, фильтрации и сортировки данных	4	
5. Реализация функции постраничного вывода данных.	4	
6. Реализация команд (горячих клавиш) и клавиш быстрого доступа для основных функций.	4	
7. Работа с текстовыми и табличными файлами. Импорт и экспорт данных.	4	
8. Загрузка и считывание файлов в базе данных.	4	
9. Загрузка данных из общероссийских классификаторов.	4	
10. Формирование запросов к базе данных средствами выбранного языка программирования.	4	
11. Формирование отчетов, диаграмм, графиков на основе данных системы.	4	
12. Генерация линейных и двумерных штриховых кодов.	4	
13. Организация парольной защиты и многоуровневого доступа. Создание формы авторизации и регистрации.	4	
14. Реализация капчи для аутентификации пользователей.	4	
15. Создание форм-профилей для пользователей системы.	4	
16. Реализация гостевого доступа в систему.	4	

	17. Создание формы администратора для управления пользователями системы.	4	
	18. Регистрация входов в систему и действий пользователей.	8	
	19. Формирование отчетной документации по результатам работ. Вывод информации на печать.	8	
Раздел 2. Осуществление интеграции программных модулей		144	
МДК 02.02 Осуществление интеграции программных модулей		144	
Тема 2.1. Основы интеграции программных модулей	Содержание	18	
	Разработка REST API. Клиент-серверное взаимодействие. Особенности передачи информации по HTTP протоколу. Структура HTTP запроса. HTTP методы: GET, POST, DELETE, PUT, PATCH. HTTP заголовки. Тело запроса.	2	
	Маршрутизация запросов. Группировка маршрутов. Статические ресурсы.	2	
	Обработка запросов пользователя. Path, Query параметры. Обработка содержимого body: raw, objects, forms, multipart. Валидация данных.	2	
	Формирование и отправка ответов: object, file. Параметры ответов: статус код, тип содержимого, заголовки, cookies. Перенаправления. Сериализация/десериализация объектов.	2	
	Создание и управление фоновыми задачами.	2	
	Аутентификация и авторизация. OAuth, JWT, forms. Сессии. Ролевое разграничение доступа к ресурсам.	2	
	Разработка WebSocket API. Взаимодействие клиента и сервера по WebSocket протоколу. Настройки соединения. Открытие и закрытие соединения. Передача сообщения серверу.	2	
	Разработка микросервисов.	2	
	Синхронное (REST, gRPC) и асинхронное (брокеры сообщений) взаимодействие между микросервисами	2	
	В том числе практических и лабораторных занятий	72	
	Создание клиентского приложения для работы с публичным API	4	
	Создание REST API приложения с реализацией: добавления, удаления, изменения и создания данных (от 3 - 4 сущностей)	4	
	Расширение функционала REST API приложения: работа с удаленным источником данных	4	
	Расширение функционала REST API приложения: работа со статическими изображениями (ресурсами) - загрузка, передача, удаление	4	
	Расширение функционала REST API приложения: обработка path и query параметров	4	
Расширение функционала REST API приложения: обработка ошибок, передача сообщений об ошибке пользователю	4		
Расширение функционала REST API приложения: валидация полученных данных	4		
			ОК.01, ОК.02, ОК.03, ОК.04, ОК.05, ОК.06, ОК.07, ОК.08, ОК.09, ПК.2.1, ПК.2.2, ПК.2.3, ПК.2.4, ПК.2.5.

	Расширение функционала REST API приложения: добавление фоновых задач	4	
	Расширение функционала REST API приложения: добавление аутентификации и авторизации, создание ролевой системы	4	
	Создание клиентского приложения для работы с публичным WebSocket.	4	
	Создание серверного приложения для работы по websocket протоколу.	8	
	Создание микросервисного приложения с взаимодействием по REST	8	
	Создание микросервисного приложения с взаимодействием по gRPC	8	
	Создание микросервисного приложения с взаимодействием через брокера приложений (consumer, producer)	8	
Тема 2.2. Управление и мониторинг интегрированной системы	Содержание	4	
	Настройка конфигурации и сборки приложения. Логирование событий. Конфигурация логирования. Уровни логирования. Логирование в файлы различного формат. Мониторинг приложения: нагрузка, ошибки, сбор статистики. Внедрение сборщика метрик. Инструменты контейнеризации. Контейнеризация приложения.	4	ОК.01, ОК.02, ОК.03, ОК.04, ОК.05, ОК.06, ОК.07, ОК.08, ОК.09, ПК.2.1, ПК.2.2, ПК.2.3, ПК.2.4, ПК.2.5.
	В том числе практических и лабораторных занятий	12	
	15. Настроить конфигурацию rest api приложения (порт, хост, данные для подключения к источнику данных, приватные ключи)	4	
	16. Внедрить логирование в rest api приложение.	4	
	17. Упаковка rest api приложения в контейнер и доставка на другое устройство	4	
Тема 2.3. Безопасность при интеграции	Содержание	4	
	Протоколы с использованием безопасного соединения: HTTPS, WSS (WebSocket Secure)	2	ОК.01, ОК.02, ОК.03, ОК.04, ОК.05, ОК.06, ОК.07, ОК.08, ОК.09, ПК.2.1, ПК.2.2, ПК.2.3, ПК.2.4, ПК.2.5.
	Предотвращение угроз безопасности: SQL инъекции, CSRF, XSS. Хеширование чувствительных данных, применение алгоритмов хеширования паролей с солью. Анализ уязвимостей. Регулярные аудиты безопасности.	2	
	В том числе практических и лабораторных занятий	12	
	18. Добавление SSL сертификата в приложение	6	
19. Настройка конфигурации безопасности приложения	6		
Тема 2.4. Оптимизация и масштабируемость интегрированных решений	Содержание	4	
	Масштабирование интегрированных решений. Горизонтальное и вертикальное масштабирование	2	ОК.01, ОК.02, ОК.03, ОК.04, ОК.05, ОК.06, ОК.07, ОК.08, ОК.09, ПК.2.1, ПК.2.2, ПК.2.3, ПК.2.4, ПК.2.5.
	Оптимизации производительности. Кэширование данных. Профилирование кода. Уменьшение времени отклика.	2	
	В том числе практических и лабораторных занятий	12	
	20. Реализация кэширования данных в rest api приложение	6	
21. Оптимизация производительности rest api через профилирование	6		

Раздел 3. Поддержка и тестирование программных модулей		78	
МДК 02.03 Поддержка и тестирование программных модулей		78	
Тема 3.1. Отладка и тестирование информационных систем	Содержание	20	
	Качество информационных систем. Метрики качества (статические метрики: количество строк кода, цикломатическая сложность, коэффициент связности и сцепленной: динамические метрики: покрытие кода тестами, частота отказов, время отклика). Нормативно-технические материалы по вопросам испытания и тестирования информационных систем.	2	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ОК 08, ОК 09 ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 2.4, ПК 2.5
	Понятие процесса тестирования программного обеспечения. Этапы процесса тестирования программного обеспечения. Техники ручного тестирования и автоматизированного тестирования	2	
	Виды тестирования (функциональное тестирование, нефункциональное тестирование, статическое и динамическое тестирование). Типы тестирования (модульное тестирование, интеграционное тестирование, системное тестирование, приемочное тестирование, нагрузочное тестирование, стресс-тестирование)	2	
	Тестирование юзабилити: виды, этапы. Методы и инструменты юзабилити тестирования.	2	
	Тестирование интеграции: цели, этапы. Практики и инструменты интеграционного тестирования.	2	
	Понятие отладки. Понятия ошибки, 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.	2	
	Чек-листы: требования, процесс создания. Тест-кейсы: цели написания, жизненный цикл, свойства. Наборы тест-кейсов: классификация, принципы построения.	2	
	Автоматизация тестирования. Возможности автоматизации тестирования. Недостатки и риски автоматизации тестирования. Оценка применимости и выгоды от автоматизации тестирования. Технологии автоматизации тестирования.	2	
	Понятие дефекта программного обеспечения. Жизненный цикл дефекта программного обеспечения. Работы, выполняемые при поддержке программного обеспечения. Исправление дефектов. Модель работы с дефектами. Принципы работы в системе контроля дефектов. Ревьюирование кода. Рефакторинг кода. Оптимизация кода. Цели и принципы рефакторинга. Типичные техники рефакторинга. Инструменты рефакторинга.	4	
	В том числе практических и лабораторных занятий	52	
1. Анализ и оценка качества информационной системы с использованием метрик качества	4		
2. Использование статического анализа кода для выявления дефектов	4		

	3. Разработка стратегии отладки и исправление ошибок в программном обеспечении	4	
	4. Анализ требований к программному обеспечению и составление планов тестирования. Использование систем контроля дефектов программного обеспечения	4	
	5. Разработка тестовых сценариев	4	
	6. Поиск и документирование дефектов, используя системы контроля дефектов программного обеспечения	4	
	7. Тестирование методами белого ящика.	4	
	8. Тестирование по черному ящику.	4	
	9. Разработка модульных тестов.	4	
	10. Тестирование производительности	2	
	11. Тестирование документации и требований	2	
	12. Тестирование юзабилити	2	
	13. Тестирование интеграции.	2	
	14. Документирование результатов тестирования	2	
	15. Работа с системой автоматизированного тестирования	2	
	16. Ревьюирование, рефакторинг и оптимизация кода.	2	
	17. Анализ логов и отчетов об ошибках	2	
Раздел 4. Математическое моделирование		64	
МДК 02.04 Математическое моделирование		64	
Тема 4.1. Математическое моделирование как методология решения практических задач	Содержание	6	
	Понятие модели. Классификация моделей. Понятие математической модели. Типы математических моделей. Принципы построения математических моделей. Основные этапы математического моделирования.	6	ОК.01, ОК.02, ОК.03, ОК.04, ОК.05, ОК.06, ОК.07, ОК.08, ОК.09,
	В том числе практических и лабораторных занятий	2	ПК.2.1, ПК.2.2, ПК.2.3, ПК.2.4, ПК.2.5.
	1. Построение простейших математических моделей	2	
Тема 4.2. Линейное программирование	Содержание	8	
	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	ОК.01, ОК.02, ОК.03, ОК.04, ОК.05, ОК.06, ОК.07, ОК.08, ОК.09,
	В том числе практических и лабораторных занятий	6	ПК.2.1, ПК.2.2, ПК.2.3, ПК.2.4, ПК.2.5.
	1. Решение задач линейного программирования	6	
Тема 4.3. Нелинейное программирование	Содержание	4	
	Основные понятия и определения нелинейного программирования. Методы решения задач нелинейного программирования.	4	ОК.01, ОК.02, ОК.03, ОК.04, ОК.05, ОК.06,

	В том числе практических и лабораторных занятий	4	ОК.07, ОК.08, ОК.09, ПК.2.1, ПК.2.2, ПК.2.3, ПК.2.4, ПК.2.5.
	1. Решение задач нелинейного программирования	4	
Тема 4.4. Динамическое программирование	Содержание	6	
	Основные понятия и определения динамического программирования. Задачи, решаемые методами динамического программирования:	6	ОК.01, ОК.02, ОК.03, ОК.04, ОК.05, ОК.06, ОК.07, ОК.08, ОК.09, ПК.2.1, ПК.2.2, ПК.2.3, ПК.2.4, ПК.2.5.
	В том числе практических и лабораторных занятий	10	
	1. Решение задач оптимального распределения ресурсов, о замене оборудования	4	
	2. Решение задач определения оптимального пути, оптимального резервирования	6	
Тема 4.5. Сетевые методы планирования и управления	Содержание	8	
	Основные понятия и определения теории графов. Нахождение кратчайшего пути. Дерево решений. Сетевые графики. Расчет временных параметров.	8	ОК.01, ОК.02, ОК.03, ОК.04, ОК.05, ОК.06, ОК.07, ОК.08, ОК.09, ПК.2.1, ПК.2.2, ПК.2.3, ПК.2.4, ПК.2.5.
	В том числе практических и лабораторных занятий	8	
	1. Решение задач на применение методов сетевого планирования	8	
Раздел 5. Численные методы		70	
МДК 02.05 Численные методы		70	
Тема 5.1. Приближенные числа и действия над ними	Содержание	4	
	Способы хранения чисел в памяти компьютера. Абсолютная погрешность, относительная погрешность. Верные, сомнительные, значащие цифры. Погрешности арифметических действий.	4	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ОК 08, ОК 09 ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 2.4, ПК 2.5
	В том числе практических и лабораторных занятий	2	
	1. Вычисление погрешностей приближенных значений. Вычисление погрешностей результатов арифметических действий	2	
Тема 5.2. Численные методы решения алгебраических и трансцендентных уравнений	Содержание	6	
	Отделение корней. Метод половинного деления. Метод простой итерации. Методы Ньютона: метод хорд, касательных. Методы Ньютона: комбинированный метод хорд и касательных. Сравнение методов вычислений по скорости сходимости итерационного процесса	6	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ОК 08, ОК 09 ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 2.4, ПК 2.5
	В том числе практических и лабораторных занятий	4	
	2. Решение алгебраических и трансцендентных уравнений приближенными методами (метод половинного деления, метод простых итераций)	2	
	3. Решение алгебраических и трансцендентных уравнений приближенными методами (методы Ньютона). Мониторинг и анализ производительности разработанных приложений для численного решения уравнений	2	
Тема 5.3.	Содержание	6	

Численные методы решения систем линейных алгебраических уравнений	Решение систем линейных алгебраических уравнений методом Гаусса. Применение метода Гаусса для вычисления определителей и нахождения обратной матрицы. Метод простой итераций. Метод Зейделя	6	ОК.01, ОК.02, ОК.03, ОК.04, ОК.05, ОК.06, ОК.07, ОК.08, ОК.09, ПК.2.1, ПК.2.2, ПК.2.3, ПК.2.4, ПК.2.5.
	В том числе практических и лабораторных занятий	4	
	Решение систем линейных алгебраических уравнений методом Гаусса. Вычисление определителя. Нахождение обратной матрицы	2	
	Решение систем линейных алгебраических уравнений методом простой итерации, методом Зейделя. Мониторинг и анализ производительности разработанных приложений для численного решения систем линейных алгебраических уравнений.	2	
Тема 5.4. Интерполяция и экстраполяция функций	Содержание	6	ОК.01, ОК.02, ОК.03, ОК.04, ОК.05, ОК.06, ОК.07, ОК.08, ОК.09, ПК.2.1, ПК.2.2, ПК.2.3, ПК.2.4, ПК.2.5.
	Понятие интерполяции. Интерполяционный многочлен Лагранжа. Интерполяционные формулы Ньютона. Интерполяция сплайнами.	6	
	В том числе практических и лабораторных занятий	2	
	Составление интерполяционных формул Лагранжа и Ньютона. Интерполяция сплайнами. Экстраполирование функций	2	
Тема 5.5. Численное интегрирование	Содержание	4	ОК.01, ОК.02, ОК.03, ОК.04, ОК.05, ОК.06, ОК.07, ОК.08, ОК.09, ПК.2.1, ПК.2.2, ПК.2.3, ПК.2.4, ПК.2.5.
	Квадратурные формулы Ньютона-Котеса. Квадратурная формула Гаусса.	4	
	В том числе практических и лабораторных занятий	2	
	Вычисление интегралов при помощи формул Ньютона – Котеса. Вычисление интегралов при помощи формул Гаусса.	2	
Тема 5.6. Численные методы решения обыкновенных дифференциальных уравнений	Содержание	6	ОК.01, ОК.02, ОК.03, ОК.04, ОК.05, ОК.06, ОК.07, ОК.08, ОК.09, ПК.2.1, ПК.2.2, ПК.2.3, ПК.2.4, ПК.2.5.
	Метод Эйлера. Уточненная схема Эйлера. Метод Рунге – Кутта. Сравнение методов.	6	
	В том числе практических и лабораторных занятий	2	
	Нахождение решений обыкновенных дифференциальных уравнений при помощи формул Эйлера. Нахождение решений обыкновенных дифференциальных уравнений методом Рунге – Кутта.	2	
Тема 5.7. Численное решение задач оптимизации	Содержание	4	ОК.01, ОК.02, ОК.03, ОК.04, ОК.05, ОК.06, ОК.07, ОК.08, ОК.09, ПК.2.1, ПК.2.2, ПК.2.3, ПК.2.4, ПК.2.5.
	Методы минимизации функции одной переменной: метод дихотомии, метод золотого сечения. Методы минимизации функции двух переменных: покоординатный спуск, наискорейший спуск	4	
	В том числе практических и лабораторных занятий	2	
	Нахождение экстремумов функций одной переменной приближенными методами. Нахождение экстремумов функций двух переменных приближенными методами	2	
Раздел 6. Безопасность программного обеспечения		90	
МДК 02.06 Безопасность программного обеспечения		90	

Тема 6.1. Основы безопасности программного обеспечения	Содержание	20	ОК.01, ОК.02, ОК.03, ОК.04, ОК.05, ОК.06, ОК.07, ОК.08, ОК.09, ПК.2.1, ПК.2.2, ПК.2.3, ПК.2.4, ПК.2.5.
	Введение в кибербезопасность и уязвимости ПО. Модели угроз и анализ рисков. Уязвимости веб-приложений: OWASP Top 10. Безопасная аутентификация и авторизация	20	
	В том числе практических и лабораторных занятий	20	
	Анализ кода на наличие уязвимостей - ручной review 1000 строк кода. SQL инъекции - эксплуатация и защита уязвимого приложения	2	
	XSS атаки - создание и предотвращение межсайтового скриптинга. CSRF защита - реализация токенов и проверки Origin/Referer	2	
	Составление модели угроз для типового веб-приложения. Настройка безопасной аутентификации с JWT и refresh токенами	2	
	Реализация RBAC системы с разделением привилегий. Шифрование данных с использованием AES и RSA	2	
	Хэширование паролей с salt и adaptive functions (bcrypt, Argon2). Анализ сетевого трафика с помощью Wireshark	2	
	Сканирование уязвимостей OWASP ZAP и Burp Suite. Настройка HTTPS и создание самоподписанных сертификатов	2	
	Защита от brute-force атак с ограничением попыток входа. Безопасная работа с файлами	2	
	Реализация безопасной десериализации данных. Аудит логов безопасности и выявление подозрительной активности	2	
	Настройка CORS политик для веб-приложений. Защита от DDOS атак с помощью rate limiting	2	
	Безопасная работа с памятью в приложениях. Создание безопасного API с валидацией всех входных данных	2	
Тема 6.2. Разработка безопасного ПО и прикладная криптография	Содержание	20	ОК.01, ОК.02, ОК.03, ОК.04, ОК.05, ОК.06, ОК.07, ОК.08, ОК.09, ПК.2.1, ПК.2.2, ПК.2.3, ПК.2.4, ПК.2.5.
	Принципы безопасного проектирования архитектуры. Криптографические протоколы и их реализация. Криптография в мобильных приложениях. Криптография в веб-приложениях	20	
	В том числе практических и лабораторных занятий	28	
	Реализация end-to-end шифрования для мессенджера на Signal Protocol. Настройка TLS 1.3 с perfect forward secrecy и современными cipher suites	2	
	Создание secure OAuth 2.0 провайдера с PKCE и защитой от атак. Имплементация JWE (JSON Web Encryption) для защищённых токенов	2	
	Разработка безопасного voting system с homomorphic encryption. Создание cryptocurrency wallet с ECDSA и hierarchical deterministic keys	2	
14. Реализация secure password manager с client -side encryption. Настройка HSM эмулятора для аппаратной защиты ключей	2		

	15. Разработка secure file storage с encryption at rest и in transit. Имплементация zero - knowledge proof для аутентификации без пароля	2	
	16. Создание blockchain smart contract с защитой от reentrancy attacks.	2	
	Реализация secure multi -party computation для совместных вычислений	2	
	18. Настройка quantum -resistant cryptography с lattice -based алгоритмами	2	
	19. Разработка secure API gateway с JWT verification и rate limiting	2	
	Создание hardware -backed key storage для мобильного приложения	2	
	21. Имплементация digital signature system с timestamping	2	
	22. Настройка certificate transparency logs для мониторинга SSL сертификатов	2	
	23. Разработка secure session management с защитой от hijacking	2	
	24. Создание cryptographically secure RNG (random number generator)	2	
Учебная практика (144 часа) Виды работ: 1. Проектирование модулей программного обеспечения с учетом технического задания 2. Визуализации и описания архитектурных решений 3. Определение интерфейсов и взаимодействия модулей в системе 4. Создание модулей программного обеспечения 5. Работа с API и веб-сервисами для взаимодействия между модулями 6. Работа с интеграционными платформами и инструментами 7. Отладка программного обеспечения на уровне программных модулей 8. Тестирование программного обеспечения 9. Формирование тестовых сценариев 10. Подготовка тестовых платформ (установка операционной системы, дополнительного программного обеспечения и другого по необходимости) 11. Оценка объема тестирования программного обеспечения с целью определения необходимых ресурсов для его выполнения 12. Формирование и представление отчетности о подготовке к выполнению задания на тестирование программного обеспечения в соответствии с установленными регламентами 13. Выполнение тестовых процедур на тестовых данных 14. Создание технической документации для модулей 15. Документирование кода, API и интерфейсов 16. Работа со специализированным программным обеспечением по документированию программного кода		144	ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 2.4, ПК 2.5
Производственная практика (144 часов) Виды работ: 1. Проектирование модулей программного обеспечения с учетом технического задания		144	ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 2.4, ПК 2.5

<ul style="list-style-type: none"> 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 		
Самостоятельная работа – работа с информационными источниками	38	
Итоговая аттестация в форме экзамена по модулю	6	
Всего	882	

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

3.1. Материально-техническое обеспечение

Реализация программы модуля предполагает наличие учебных кабинетов и лаборатории «Разработка и интегрирование модулей программного обеспечения».

Оборудование учебного кабинета и рабочих мест кабинета (по паспорту кабинета):

- рабочие места для обучающихся и преподавателя, аудиторная доска, комплект учебно-методической документации в том числе:

- учебники и учебные пособия;
- электронная справочно-учебная литература;
- компьютерные презентации.

Технические средства обучения: комплект учебно-методической документации методические пособия, компьютер, проектор, программное обеспечение общего назначения

3.2. Учебно-методическое обеспечение

1. Абдрахманов, М. И. Основы языка программирования Python : учебное пособие для СПО / М. И. Абдрахманов. — Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2023. — 142 с. — ISBN 978-5-4497-2310-9. — Текст : электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROФобразование : [сайт]. — URL: <https://profspo.ru/books/132567>

2. Гуриков, С. Р. Основы алгоритмизации и программирования на Python : учебное пособие / С. Р. Гуриков. — Москва : ИНФРА-М, 2023. — 343 с. — (Среднее профессиональное образование). — ISBN 978-5-16-016906-4. — Текст : электронный. — URL: <https://znanium.ru/catalog/product/1927269>

3. Гуриков, С. Р. Основы алгоритмизации и программирования на Visual C++ : учебное пособие / С. Р. Гуриков. — Москва : ИНФРА-М, 2022. — 515 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — DOI 10.12737/1039154. — ISBN 978-5-16-015500-5. — Текст : электронный. — URL: <https://znanium.ru/catalog/product/1039154>

4. Дорогов, В. Г. Основы программирования на языке C : учебное пособие / В. Г. Дорогов, Е. Г. Дорогова ; под ред. Л. Г. Гагариной. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2023. — 224 с. — (Среднее профессиональное образование). — ISBN 978-5-8199-0809-9. — Текст : электронный. — URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2010597>

5. Дорохова, Т. Ю. Основы алгоритмизации и программирования : учебное пособие для СПО / Т. Ю. Дорохова, И. Е. Ильина. — Саратов, Москва : Профобразование, Ай Пи Ар Медиа, 2022. — 139 с. — ISBN 978-5-4488-1531-7, 978-5-4497-1718-4. — Текст : электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROФобразование : [сайт]. — URL: <https://profspo.ru/books/122426>

6. Колдаев, В. Д. Основы алгоритмизации и программирования : учебное пособие / В. Д. Колдаев ; под ред. проф. Л. Г. Гагариной. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2022. — 414 с. — (Среднее профессиональное образование). — ISBN 978-5-8199-0733-7. — Текст : электронный. — URL: <https://znanium.ru/catalog/product/1735805>

7. Семакин, И. Г. Основы алгоритмизации и программирования : учебное издание / И. Г. Семакин, А. П. Шестаков. — Москва : Академия, 2024. — 304 с. — (Специальности среднего профессионального образования). — URL: <https://academia-moscow.ru> — Режим доступа : Электронная библиотека «Academia-moscow».

8. Семакин, И. Г. Основы алгоритмизации и программирования. Практикум : учебное издание / И. Г. Семакин, А. П. Шестаков. — Москва : Академия, 2023. — 144 с. — (Специальности среднего профессионального образования). — URL: <https://academia-moscow.ru> — Режим доступа : Электронная библиотека «Academia-moscow».

3.2.1. Дополнительные источники

1. Баланов, А. Н. Оптимизация и рефакторинг программного кода : учебное пособие для СПО / А. Н. Баланов. — Санкт-Петербург : Лань, 2024. — 176 с. — ISBN 978-5-8114-5890-5. — Текст : электронный. — URL: <https://e.lanbook.com/book/198766>
2. Карпова, Т. С. Интеграция программных модулей и API : учебное пособие для СПО / Т. С. Карпова. — Москва : Юрайт, 2024. — 248 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-15678-0. — Текст : электронный. — URL: <https://urait.ru/book/integraciya-programmnyh-moduley-i-api-523456>

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Код ПК, ОК	Критерии оценки результата (показатели освоения компетенций)	Формы контроля и методы оценки
ОК.01	распознает задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте; анализирует задачу и/или проблему; определяет этапы решения задачи; выявляет и эффективно находит информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы; составляет план действия; определяет необходимые ресурсы; оценивает результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника).	контрольные работы, зачеты, квалификационные испытания, защита курсовых и дипломных проектов (работ), учебная и производственная практики, экзамены.
ОК.02	определяет задачи для поиска информации; определяет необходимые источники информации; планирует процесс поиска; структурирует получаемую информацию; выделяет наиболее значимое в перечне информации; оценивает практическую значимость результатов поиска; оформляет результаты поиска.	
ОК.03	определяет актуальность нормативно-правовой документации в профессиональной деятельности; применяет современную научную профессиональную терминологию; определяет и выстраивает траектории профессионального развития и самообразования.	
ОК.04	организовывает работу коллектива и команды; взаимодействует с коллегами, руководством, клиентами в ходе профессиональной деятельности.	
ОК.05	излагает свои мысли и оформляет документы по профессиональной тематике на государственном языке, проявлять толерантность в рабочем коллективе.	
ОК.06	описывает значимость своей специальности.	
ОК.07	соблюдает нормы экологической безопасности определять направления ресурсосбережения в рамках профессиональной деятельности по специальности.	
ОК.08	чередует смену деятельности; выполняет комплекс учебной гимнастики с учетом профессиональной деятельности.	
ОК.09	понимает общий смысл четко произнесенных высказываний на известные темы	

	(профессиональные и бытовые), понимает тексты на базовые профессиональные темы участвовать в диалогах на знакомые общие и профессиональные темы; пишет простые связные сообщения на знакомые или интересующие профессиональные темы.	
ПК 2.1	правильно проектирует модули, соответствующие бизнес-задачам; создает архитектурные диаграммы и документацию (UML-диаграммы классов, последовательностей, компонентов); определяет структуру и интерфейсы модулей; анализирует требования к модулю и определяет его функциональность; проектирует архитектуру модуля с использованием подходящих паттернов проектирования; выбирает подходящие языки программирования и технологии для реализации модуля; учитывает требования к масштабируемости, производительности и безопасности; проводит анализ и оптимизацию проектируемого модуля.	интерпретация результатов выполнения практических и лабораторных заданий, оценка решения ситуационных задач, оценка тестового контроля, результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе учебной и производственной практики.
ПК 2.2	разрабатывает модули программного обеспечения с использованием различных языков программирования и технологий; применяет паттерны проектирования и структуры данных для создания эффективных и масштабируемых модулей; создает интерфейсы для взаимодействия с другими модулями и системами (REST API, обеспечивает безопасность, производительность и масштабируемость при разработке модулей; оптимизирует проектируемые модули для повышения их эффективности и качества; работает с системами контроля версий (Git); улучшает производительность модулей, выявляя и устраняя узкие места; проводит анализ и мониторинг производительности приложений; применяет инструменты для рефакторинга и оптимизации программного кода.	
ПК 2.3	интегрирует модули и компоненты, обеспечивая их взаимодействие; работает с API и устанавливает соединения между компонентами; отслеживает и устраняет конфликты и ошибки интеграции; анализирует и определяет зависимости между модулями и компонентами; работает с различными форматами данных	

	<p>(JSON, XML) и протоколами передачи данных</p> <p>настраивает конфигурацию и сборку приложения;</p> <p>внедряет логирование и мониторинг интегрированной системы;</p> <p>использует инструменты контейнеризации</p>	
ПК 2.4	<p>анализирует требования к программному обеспечению и составляет планы тестирования;</p> <p>создает тестовые сценарии и тест-кейсы для проверки функциональности и соответствия требованиям;</p> <p>выполняет тестирование программного обеспечения вручную и автоматизирует процесс тестирования;</p> <p>анализирует результаты тестирования и документирует найденные ошибки;</p> <p>разрабатывает стратегии отладки и исправляет ошибки в программном обеспечении;</p> <p>выполняет модульные тесты с использованием инструментов тестирования (JUnit, PyTest и др.);</p> <p>использует системы контроля дефектов ПО (Jira,</p> <p>составляет отчет о выполнении тестирования ПО.</p>	
ПК 2.5	<p>описывает функциональность модулей в документации;</p> <p>создает диаграммы для иллюстрации работы модулей;</p> <p>программирует с использованием комментариев для документирования кода;</p> <p>использует специальные метки/теги для отметки важных частей кода в документации (JavaDoc,</p> <p>ведет журнал изменений и фиксирует обновления программных модулей (Changelog);</p> <p>разбивает модули на логические блоки и описывает каждый блок отдельно;</p> <p>включает в документацию особенности модулей (ограничения, уязвимости, оптимальные настройки);</p> <p>проводит регулярное обновление документации при изменении модулей или добавлении нового функционала.</p>	