

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Клочков Юрий Сергеевич
Должность: Ректор
Дата подписания: 17.09.2026 15:40:14
Уникальный программный ключ:
3beb265d5d589e7ff4c954946f3ad99a1e70ac12

Приложение 1.2
к ОПОП-П по специальности
09.02.11 Разработка и управление
программным обеспечением

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

Форма обучения	очная
Курс	<u>3,4</u>
Семестр	<u>5,6,7</u>

2026 г.

Рабочая программа 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 г. N 138, зарегистрированного в Минюсте России 31.03.2025 N 81696, и на основании примерной образовательной программы по специальности 09.02.11 Разработка и управление программным обеспечением, зарегистрированной в государственном реестре от 13.10.2025 г. № 01-09-580/2025.

Трудоемкость профессионального модуля увеличена за счет часов вариативной части образовательной программы с учетом профессионального стандарта 06.001 Программист, утвержденного Приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 20.07.2022 № 424н.

Рабочая программа рассмотрена на заседании ЦК ИТ
Протокол № 9 от 22.04.2026 г.
Председатель ЦК
Н.В.Кравченко

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий отделением
А.А.Чепик

Рабочую программу разработал:
Н.В.Кравченко, преподаватель высшей квалификационной категории, учитель физики и информатики, администратор баз данных
В.Ю.Пескова, преподаватель высшей квалификационной категории, учитель информатики, системный администратор

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	Ошибка!
Закладка не определена.	
1.1. Цель и место профессионального модуля в структуре образовательной программы	
Ошибка! Закладка не определена.	
1.2. Планируемые результаты освоения профессионального модуля ..	Ошибка! Закладка не определена.
1.3. Обоснование часов вариативной части ОПОП-П.....	8
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	Ошибка!
Закладка не определена.	
2.1. Трудоемкость освоения модуля	Ошибка! Закладка не определена.
2.2. Структура профессионального модуля	Ошибка! Закладка не определена.
2.3. Тематический план и содержание профессионального модуля	Ошибка! Закладка не определена.1
2.4. Практическая подготовка	27
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ.....	32
3.1. Материально-техническое обеспечение	32
3.2. Учебно-методическое обеспечение	32
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ.....	35

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА 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.

По запросу работодателя трудоемкость освоения модуля увеличена за счет часов вариативной части.

1.2. Планируемые результаты освоения профессионального модуля

Результаты освоения профессионального модуля соотносятся с планируемыми результатами освоения образовательной программы.

В результате освоения профессионального модуля обучающийся должен:

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

	применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач использовать современное программное обеспечение в профессиональной деятельности использовать различные цифровые средства для решения профессиональных задач	программное обеспечение в профессиональной деятельности, в том числе цифровые средства психологические основы деятельности коллектива	
ОК 05	грамотно излагать свои мысли и оформлять документы по профессиональной тематике на государственном языке проявлять толерантность в рабочем коллективе	правила построения устных сообщений особенности социального и культурного контекста	
ОК 09	понимать общий смысл четко произнесенных высказываний на известные темы (профессиональные и бытовые), понимать тексты на базовые профессиональные темы участвовать в диалогах на знакомые общие и профессиональные темы строить простые высказывания о себе и о своей профессиональной деятельности кратко обосновывать и объяснять свои действия (текущие и планируемые) писать простые связные сообщения на знакомые или интересующие профессиональные темы	правила построения простых и сложных предложений на профессиональные темы основные общеупотребительные глаголы (бытовая и профессиональная лексика) лексический минимум, относящийся к описанию предметов, средств и процессов профессиональной деятельности особенности произношения правила чтения текстов профессиональной направленности	
ПК. 2.1	проектировать модули, соответствующие бизнес-задачам. создавать архитектурные диаграммы и документацию. определять структуру и интерфейсы модулей анализировать требования к модулю и определять его функциональность проектировать архитектуру модуля, включая выбор подходящих паттернов проектирования и структуры данных создавать диаграммы классов, последовательностей и прочих диаграмм для визуализации проектируемого модуля выбирать подходящие языки программирования и технологии для реализации модуля	основные принципы проектирования модулей программного обеспечения языки программирования и технологии для реализации модулей паттерны проектирования и структуры данных для создания эффективных и масштабируемых модулей методы анализа требований и способов определения функциональности модуля принципы создания интерфейсов для взаимодействия с другими модулями и системами принципы обеспечения безопасности, производительности и масштабируемости при проектировании модулей методы анализа и оптимизации проектируемых	проектирования модулей ПО с учетом требований заказчика. создания архитектурных диаграмм и спецификаций модулей. определения интерфейсов и взаимодействия модулей в системе.

	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	модулей для повышения их эффективности и качества	
ПК. 2.2	разрабатывать модули программного обеспечения с использованием различных языков программирования и технологий применять паттерны проектирования и структуры данных для создания эффективных и масштабируемых модулей анализировать требования и определять функциональность модуля создавать интерфейсы для взаимодействия с другими модулями и системами обеспечивать безопасность, производительность и масштабируемость при разработке модулей оптимизировать проектируемые модули для повышения их эффективности и качества работать с системой контроля версий улучшать производительность модулей, выявляя и устраняя узкие места проводить анализ и мониторинг производительности приложений применять инструменты для рефакторинга и оптимизации программного кода	язык программирования, основные конструкции, синтаксис паттерны проектирования структуры данных принципы создания интерфейсов для взаимодействия с другими модулями и системами, таких как REST API, SOAP работа с инструментальным программным обеспечением методы оптимизации кода и алгоритмов эффективные алгоритмы и структуры данных для повышения производительности многопоточность в программных модулях методы оптимизации сетевых протоколов для ускорения обмена данными кэширование данных управление памятью техники повышения производительности программного обеспечения	создание модулей программного обеспечения на различных языках программирования отладки и тестирования разработанных модулей применение структурного и объектно-ориентированного программирования оптимизации кода и алгоритмов программных модулей для увеличения производительности мониторинга и анализа производительности приложений
ПК. 2.3	интегрировать модули и компоненты, обеспечивая их взаимодействие работать с API и устанавливать соединения между компонентами отслеживать и устранять конфликты и ошибки интеграции анализировать и определять зависимости между модулями и компонентами	общих принципов функционирования аппаратных, программных и программно-аппаратных средств администрируемой информационно-коммуникационной системы международных стандартов локальных вычислительных сетей методы и подходы к 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

	работать с различными форматами данных и протоколами передачи данных	принципы версионирования и управления изменениями при интеграции принципы безопасности при интеграции модулей и компонентов	
ПК. 2.4	анализировать требования к программному обеспечению и составлять планы тестирования. создавать тестовые сценарии и тест-кейсы для проверки функциональности и соответствия требованиям. выполнять тестирование программного обеспечения вручную и автоматизировать процесс тестирования. анализировать результаты тестирования и документировать найденные ошибки. разрабатывать стратегии отладки и исправлять ошибки в программном обеспечении. выполнять модульные тесты с использованием инструментов тестирования, в том числе 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 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	описывать функциональность модулей в документации создавать диаграммы для иллюстрации работы модулей программировать с использованием комментариев для документирования кода использовать специальные метки/теги для отметки важных частей кода в документации вести журнал изменений и фиксировать обновления программных модулей разбивать модули на логические блоки и описывать каждый блок отдельно включать в документацию особенности модулей, такие как ограничения, уязвимости или оптимальные настройки проводить регулярное обновление документации при изменении модулей или	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

	добавлении нового функционала.		
--	--------------------------------	--	--

1.3. Обоснование часов вариативной части ОПОП-П

№ п/п	Дополнительные профессиональные компетенции	Дополнительные знания, умения, навыки	№, наименование темы	Объем часов	Обоснование включения в рабочую программу
1.	-	Знания: оценка сложности алгоритмов, математическое моделирование прикладных задач	1.2	12	Обусловлено необходимостью подготовки специалистов, способных разрабатывать качественное, надёжное и безопасное программное обеспечение в условиях современной командной разработки. Это соответствует требованиям работодателей, способствует формированию у студентов системного мышления, культуры профессиональной разработки и навыков обеспечения информационной безопасности
2.	-	Умения: создание UML-диаграмм	1.3	12	
3.	-	Навыки: работа с системами контроля версий для командной разработки, ведения истории изменений и разрешения конфликтов	2.1	20	
4.	-	Умение настраивать процессы непрерывной интеграции и доставки, управлять зависимостями	2.1	20	
5.	-	Навыки документирования программного обеспечения в соответствии с современными стандартами и с использованием специализированных инструментов	2.2	20	
6.	-	Умение оценивать качество кода; Навыки: применять инструменты статического анализа кода, профилирования и тестирования	2.2	14	

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

2.1. Трудоемкость освоения модуля

Наименование составных частей модуля	Объем в часах	В т.ч. в форме практической подготовки
Лекции	134	
Практические занятия	362	362
Консультации	14	
Самостоятельная работа	48	
Практика, в т.ч.:	360	360
учебная	144	144
производственная	216	216
Промежуточная аттестация, в том числе:	24	-
МДК 02.01	4	-
МДК 02.02	4	-
МДК 02.03	4	-
МДК 02.04	2	-
МДК 02.05	2	-
МДК 02.06	2	-
ПМ.02	6	-
Всего	942	722

2.2. Структура профессионального модуля

№ п/п	Наименования разделов/ МДК	Всего, час.	В т.ч. в форме практической подготовки	Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Курсовая работа (проект)	Самостоятельная работа	Консультации	Промежуточная аттестация	Форма промежуточной аттестации
1	5 СЕМЕСТР										
1.1	МДК 02.01 Разработка программных модулей	114	74	24	74			10	2	4	Экзамен
2	6 СЕМЕСТР										
2.1	МДК 02.02 Осуществление интеграции программных модулей	150	96	34	96			14	2	4	Экзамен
2.2	МДК 02.05 Численные методы	76	38	28	38			6	2	2	Дифференцированный зачет
2.3	УП.02.01 Учебная практика	72	72								Другая форма
2.4	ПП.02.01 Производственная практика	72	72								Другая форма
3	7 СЕМЕСТР										
3.1	МДК 02.03 Поддержка и тестирование программных модулей	86	64	10	64			6	2	4	Экзамен
3.2	МДК 02.04 Математическое моделирование	74	42	22	42			6	2	2	Дифференцированный зачет
3.3	МДК 02.Безопасность программного обеспечения	74	48	16	48			6	2	2	Дифференцированный зачет

3.4	Учебная практика	72	72	-	-	-	-	-	-		Другая форма
3.5	Производственная практика	144	144	-	-	-	-	-	-		Другая форма
3	Промежуточная аттестация по ПМ	8	-	-	-	-	-	-	2	6	
4	ВСЕГО:	942	722	134	362			48	14	24	

2.3. Тематический план и содержание профессионального модуля

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практических и лабораторных занятий	Объем, ак. ч. / в том числе в форме практической подготовки, ак. ч.	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
МДК.02.01 Разработка программных модулей / Раздел 1. Технология разработки программных модулей		114/74	
5 семестр	ВСЕГО	114/74	
Тема 1.1 Разработка прикладного программного обеспечения	Содержание учебного материала		ОК 01, ОК 02, ОК 05, ОК 09, ПК 2.1.
	Введение в разработку ПО, этапы разработки ПО, инструменты командной разработки		
	В том числе:		
	Лекция № 1 Введение. Понятие ЖЦ ПО. Модели жизненного цикла ПО. Компонентно-ориентированный подход при разработке ПО.	2/0	
	Лекция № 2 Этапы разработки ПО.	2/0	
	Практическое занятие № 1 Анализ предметной области, разработка и оформление технического задания	2/2	
	Практическое занятие № 2 Изучение работы в системе контроля версий	4/4	
Тема 1.2 Структурное, объектно-ориентированное и событийно-управляемое программирование	Содержание учебного материала		ОК 01, ОК 02, ОК 05, ОК 09, ПК 2.2, ПК 2.3.
	Структурное программирование, оценка сложности алгоритмов, документирование ПО, основы объектно-ориентированного программирования, метаклассы, событийно-управляемое программирование, документирование алгоритмов, анализ сложности алгоритмов, работа с классами и методами, наследование, интерфейсы, коллекции, операции со списками, разработка приложений с визуальными и не визуальными компонентами		
	В том числе:		
	Лекция № 3 Понятие структурное программирование. Оценка сложности алгоритма. Документирование алгоритмов программного обеспечения.	2/0	
	Лекция № 4 Основы объектно-ориентированного программирования. Статические методы и поля. Виртуальные и динамические методы. Полиморфизм	2/0	

	Лекция № 5 Понятие метаклассов. Использование метаклассов в программировании	2/0	
	Лекция № 6 Основные принципы событийно-управляемое программирование. Элементы управления. Диалоговые окна. Обработчики событий. Введение в графику	2/0	
	Практическое занятие № 3 Использование инструментальных средств документирования алгоритмов программ	2/2	
	Практическое занятие № 4 Определение сложности алгоритмов сортировки, поиска, рекурсивных и эвристических алгоритмов.	2/2	
	Практическое занятие № 5 Работа с классами и перегрузка методов.	2/2	
	Практическое занятие № 6 Определение операций в классе.	2/2	
	Практическое занятие № 7 Создание наследованных классов	2/2	
	Практическое занятие № 8 Работа с объектами через интерфейсы.	2/2	
	Практическое занятие № 9 Использование стандартных интерфейсов.	2/2	
	Практическое занятие № 10 Работа с типом данных структура, использование коллекций.	2/2	
	Практическое занятие № 11 Операции со списками	2/2	
	Практическое занятие № 12 Разработка приложения с использованием текстовых компонентов	2/2	
	Практическое занятие № 13 Разработка приложения с несколькими формами	2/2	
	Практическое занятие № 14 Разработка приложения с невизуальными компонентами.	2/2	
	Практическое занятие № 15 Разработка игрового приложения	4/4	
	Самостоятельная работа № 1 Анализ и реализация алгоритмов сортировки и поиска	2/0	
	Самостоятельная работа № 2 Разработка приложения с использованием ООП: «Телефонный справочник»	2/0	
Тема 1.3 Модульный принцип разработки ПО. Основы работы с базами данных	Содержание учебного материала		ОК 01, ОК 02, ОК 05, ОК 09, ПК 2.2, ПК 2.3.
	Оптимизация модулей, связность и сцепление, библиотеки и SQL, ORM, работа с базами данных		
	В том числе:		

	Лекция №7 Основные критерии оптимизации модулей. Информационная закрытость. Связность. Виды связности. Сцепление. Типы сцепления	1/0	
	Лекция №8 Специальные библиотеки. Базовый синтаксис SQL. Создание таблицы, работа с данными. Python DB-API модули. Объектно-реляционное отображение (ORM)	1/0	
	Практическое занятие № 16 Разработка приложения с функционально связанными модулями	2/2	
	Практическое занятие № 17 Разработка приложения с информационно-связанными модулями	2/2	
	Практическое занятие № 18 Разработка приложения с коммуникативно-связанными модулями	2/2	
	Практическое занятие № 19 Разработка приложения с различными типами сцепления модулей	2/2	
	Практическое занятие № 20 Определение меры сопряжения между модулями	2/2	
	Практическое занятие № 21 Анализ базового синтаксиса SQL, создание таблицы	2/2	
	Практическое занятие № 22 Создание приложения с БД	4/4	
	Практическое занятие № 23 Создание запросов и хранимых процедур к БД	4/4	
	Самостоятельная работа № 3 Проектирование и анализ модульной структуры приложения с использованием БД	2/0	
Тема 1.4 Конструирование ПО	Содержание учебного материала		ОК 01, ОК 02, ОК 05, ОК 09, ПК 2.2, ПК 2.3.
	Интерфейсы пользователя, UI/UX-анализ, паттерны проектирования, рефакторинг кода, экстремальное программирование, обратный инжиниринг, реинжиниринг		
	В том числе:		
	Лекция №9 Правила разработки интерфейсов пользователя. Требования интерфейса. Анализ интерфейса	2/0	
	Лекция №10 Назначение и виды паттернов. Порождающие паттерны. Структурные паттерны. Поведенческие паттерны	2/0	
	Лекция №11 Рефакторинг. Определение, причины и цели. Упрощение вызовов методов. Решение задач обобщения.	2/0	

	Лекция №12 Экстремальное программирование	2/0	
	Лекция №13 Обратный инжиниринг. Определение, цели проведения. Методики проведения обратного инжиниринга. Реинжиниринг	2/0	
	Практическое занятие №24 Проектирование интерфейса пользователя	2/2	
	Практическое занятие №25 Разработка интерфейса пользователя	4/4	
	Практическое занятие №26 Проектирование с использованием паттернов	2/2	
	Практическое занятие №27 Рефакторинг приложения при наличии дублирования кода	2/2	
	Практическое занятие №28 Рефакторинг приложения при наличии большого класса и жадных функций	2/2	
	Практическое занятие №29 Рефакторинг приложения при наличии избыточных временных переменных	2/2	
	Практическое занятие №30 Рефакторинг приложения при наличии несгруппированных данных	2/2	
	Практическое занятие №31 Реинжиниринг приложения	4/4	
	Самостоятельная работа № 4 Анализ и рефакторинг интерфейса пользователя	2/0	
	Самостоятельная работа № 5 Применение паттернов и рефакторинг кода	2/0	
Консультация		2	
Промежуточная аттестация в форме экзамена		4	
МДК 02.02 Осуществление интеграции программных модулей / РАЗДЕЛ 2. Инструментальные средства разработки программного обеспечения		150/96	
6 семестр	ВСЕГО	150/96	
Тема 2.1 Современные технологии и инструменты интеграции	Содержание учебного материала		ОК 01, ОК 02, ОК 05, ОК 09, ПК 2.4, ПК 2.5
	Система контроля версий, интеграция модулей, CI/CD, архитектурные паттерны, управление зависимостями, отладка ПО		
	В том числе:		
	Лекция № 1 Понятие репозитория проекта, структура проекта. Организация работы команды в системе контроля версий	4/0	
	Практическое занятие № 1 Разработка структуры проекта	6/6	

	Лекция № 2 Виды, цели и уровни интеграции программных модулей. Автоматизация бизнес-процессов. Выбор источников и приемников данных, сопоставление объектов данных. Транспортные протоколы. Стандарты форматирования сообщений.	4/0	
	Практическое занятие № 2 Разработка модульной структуры проекта (диаграммы модулей)	6/6	
	Лекция № 3 Архитектурные паттерны и шаблоны проектирования.	4/0	
	Практическое занятие № 3 Разработка перечня артефактов и протоколов проекта	6/6	
	Лекция № 4 Непрерывная интеграция и непрерывная доставка (CI/CD).	2/0	
	Лекция № 5 Управление зависимостями и пакетные менеджеры.	2/0	
	Практическое занятие № 4 Настройка работы системы контроля версий (типов импортируемых файлов, путей, фильтров и др. параметров импорта в репозиторий)	6/6	
	Практическое занятие № 5 Разработка и интеграция модулей проекта (командная работа)	6/6	
	Самостоятельная работа №1. Стратегия ветвления и разрешение конфликтов	4/0	
	Лекция № 6 Отладка программных продуктов. Инструменты отладки. Отладочные классы.	2/0	
	Практическое занятие № 6 Отладка отдельных модулей программного проекта	6/6	
	Практическое занятие № 7 Применение отладочных классов в проекте	6/6	
	Самостоятельная работа №2. Проектирование и документирование REST API	4/0	
Тема 2.2 Инструментарий тестирования и анализа качества программных средств	Содержание учебного материала	4/0	ОК 01, ОК 02, ОК 05, ОК 09, ПК 2.4, ПК 2.5
	Обработка исключений, тестирование ПО, кибербезопасность, метрики качества кода, документирование.		
	В том числе:		
	Лекция № 7 Обработка исключительных ситуаций. Методы и способы идентификации сбоев и ошибок		
	Практическое занятие № 8 Организация обработки исключений	6/6	
	Практическое занятие № 9 Отладка проекта	6/6	

	Лекция № 8 Ручное и автоматизированное тестирование. Методы и средства организации тестирования.	4/0	
	Практическое занятие № 10 Инспекция кода модулей проекта	6/6	
	Практическое занятие № 11 Разработка тестовых модулей проекта для тестирования отдельных модулей	10/10	
	Лекция № 9 Основы кибербезопасности в разработке ПО.	4/0	
	Лекция № 10 Метрики качества кода и технический долг	2/0	
	Практическое занятие № 12 Тестирование интерфейса пользователя средствами инструментальной среды разработки	6/6	
	Практическое занятие № 13 Выполнение функционального тестирования	6/6	
	Практическое занятие № 14 Тестирование интеграции	6/6	
	Практическое занятие № 15 Документирование результатов тестирования	8/8	
	Самостоятельная работа №3. Нагрузочное тестирование API	2/0	
	Самостоятельная работа №4. Анализ покрытия кода тестами	2/0	
	Лекция № 11 Документирование программного обеспечения.	2/0	
Консультация		2	
Промежуточная аттестация в форме экзамена		4	
МДК 02.03 Поддержка и тестирование программных модулей/ РАЗДЕЛ 3 Поддержка и тестирование программных модулей		86/64	
7 семестр	ВСЕГО	86/64	
Тема 2.1 Отладка и тестирование программного обеспечения	Содержание учебного материала		ОК 01, ОК 02, ОК 05, ОК 09, ПК 2.4.
	Тестирование ПО, уровни и виды тестирования, организация процесса тестирования.		
	В том числе:		
	Лекция № 1 Тестирование программных продуктов	2/0	
	Практическое занятие № 1 Тестирование «белым ящиком»	10/10	
	Практическое занятие № 2 Тестирование «черным ящиком»	10/10	
	Лекция №2. Уровни и виды тестирования	2/0	
	Практическое занятие № 3 Модульное тестирование	10/10	
	Практическое занятие №4. Интеграционное тестирование	10/10	
	Лекция №3. Организация процесса тестирования	2/0	

	Практическое занятие № 5 Регрессионное тестирование	4/4	
	Самостоятельная работа №1. Нагрузочное тестирование и анализ производительности API	4/0	
Тема 2.2 Документирование	Содержание учебного материала		ОК 01, ОК 02, ОК 05, ОК 09, ПК 2.4.
	Средства разработки технической документации, автоматизация документирования, документирование по ЕСПД, оформление документации с помощью инструментов, инспекция кода и статический анализ		
	В том числе:		
	Лекция № 4 Средства разработки технической документации.	2/0	
	Лекция № 5 Автоматизация разработки технической документации.	2/0	
	Практическое занятие № 6 Документирование программного обеспечения в соответствии с Единой системой программной документации	10/10	
	Практическое занятие № 7 Оформление документации на программные средства с использованием инструментальных средств	10/10	
	Самостоятельная работа №2. Инспекция кода и статический анализ	2/0	
Консультация		2	
Промежуточная аттестация в форме экзамена		4	
МДК 02.04 Математическое моделирование / Раздел 4. Математическое моделирование		74/42	
7 семестр	ВСЕГО	74/42	
Тема 4.1. Основы моделирования. Детерминированные задачи. Алгоритмы решения ЗЛП	Содержание учебного материала		ОК 01, ОК 02, ОК 05, ОК 09, ПК 2.4, ПК 2.5
	Понятие модели: определение, цели и задачи моделирования. Этапы математического моделирования. Классификация моделей. Детерминированные задачи: Определение, Отличие от стохастических задач, Примеры. Определение ЗЛП. Структура математической модели ЗЛП. Классификация ЗЛП. Алгоритмы решения ЗЛП		
	В том числе:		
	Лекция № 1 Математические модели, принципы их построения, виды моделей.	2/0	
	Лекция № 2 Задачи: классификация, методы решения, граничные условия.	2/0	

	Практическое занятие № 1 Построение простейших математических моделей.	2/2	
	Лекция № 3 Общий вид и основная задача линейного программирования.	2/0	
	Практическое занятие № 2 Сведение произвольной задачи линейного программирования к основной задаче линейного программирования.	4/4	
	Лекция № 4 Симплекс – метод.	2/0	
	Практическое занятие № 3 Решение задач линейного программирования симплекс-методом.	6/6	
	Лекция № 5 Транспортная задача. Построение математической модели Методы нахождения начального решения транспортной задачи.	2/0	
	Практическое занятие № 4 Нахождение начального решения транспортной задачи.	4/4	
	Практическое занятие № 5 Решение простейших однокритериальных задач.	4/4	
	Практическое занятие № 6 Решение задачи Коши	2/2	
	Самостоятельная работа № 1 Графический метод решения ЗЛП	2/0	
	Самостоятельная работа № 2 Решение транспортной задачи методом потенциалов	2/0	
Тема 4.2. Сетевые модели ЗЛДП. Теория игр и принятия решений	Содержание учебного материала		ОК 01, ОК 02, ОК 05, ОК 09, ПК 2.4, ПК 2.5
	Сетевые модели ЗЛДП: основные понятия, классические сетевые задачи. Теория игр: основные понятия, классификация игр, решение игр		
	В том числе:		
	Лекция № 6 Задача о нахождении кратчайшего пути в графе (в сети) и методы ее решения	2/0	
	Практическое занятие № 7 Задача о нахождении кратчайшего пути в графе (в сети) и методы ее решения	4/4	
	Лекция № 7 Критерии принятия решений в условиях неопределенности. Дерево решений	2/0	
	Практическое занятие № 8 Решение простейших задач с помощью дерева решений	4/4	

	Лекция № 8 Предмет и задачи теории игр. Основные понятия теории игр: игра, игроки, партия, выигрыш, проигрыш, ход, личные и случайные ходы, стратегические игры, стратегия, оптимальная стратегия	2/0	
	Лекция № 9 Антагонистические матричные игры: чистые и смешанные стратегии	2/0	
	Практическое занятие № 9 Решение матричной игры со смешанными стратегиями	4/4	
	Лекция № 10 Методы решения конечных игр: сведение игры $m \times n$ к задаче линейного программирования, численный метод – метод итераций.	4/0	
	Практическое занятие № 10 Решение матричной игры методом итераций	4/4	
	Практическое занятие № 11 Выбор оптимального решения с помощью дерева решений	4/4	
	Самостоятельная работа № 3 Задача о максимальном потоке и алгоритм Форда–Фалкерсона	2/0	
МДК 02.05 Численные методы / Раздел 5. Применение численных методов в программировании		76/38	
6 семестр	ВСЕГО	76/38	
Тема 1. Элементы теории погрешностей	Содержание учебного материала		ОК 01, ОК 02, ОК 05, ОК 09, ПК 2.4, ПК 2.5
	Понятие погрешности: определение, причины возникновения, отличие истинного и действительного значения величины. Классификация погрешностей. Точность измерений: связь с погрешностью, количественная оценка. Вычислительная погрешность: погрешности округления, потери значащих цифр, влияние порядка операций на точность результата		
	В том числе:		
	Лекция № 1 Источники и классификация погрешностей результата численного решения задачи.	2/0	
	Практическое занятие № 1 Вычисление погрешностей результатов арифметических действий над приближёнными числами.	2/2	

Тема 2. Приближенные решения алгебраических и трансцендентных уравнений	Содержание учебного материала		ОК 01, ОК 02, ОК 05, ОК 09, ПК 2.4, ПК 2.5
	Алгебраические и трансцендентные уравнения: определение, примеры, отличие, постановка задачи. Графические методы решения уравнений: построение графиков, нахождение корней по точкам пересечения. Отделение корней: методы поиска промежутков, содержащих корни (графический и аналитический способы). Уточнение корней: доведение приближённого значения корня до заданной точности. Численные методы решения уравнений		
	В том числе:		
	Лекция № 2 Постановка задачи локализации корней.	4/0	
	Лекция № 3 Численные методы решения уравнений.	4/0	
	Практическое занятие № 2 Решение алгебраических и трансцендентных уравнений методом половинного деления.	4/4	
	Практическое занятие № 3 Решение алгебраических и трансцендентных уравнений методом итераций.	4/4	
	Практическое занятие № 4 Решение алгебраических и трансцендентных уравнений методами хорд.	2/2	
	Практическое занятие № 5 Решение алгебраических и трансцендентных уравнений методами касательных.	2/2	
	Самостоятельная работа № 1 Решение алгебраических и трансцендентных уравнений приближенными методами	2/0	
Тема 3. Решение систем линейных алгебраических уравнений	Содержание учебного материала		ОК 01, ОК 02, ОК 05, ОК 09, ПК 2.4, ПК 2.5
	Понятие системы линейных алгебраических уравнений (СЛАУ), её структура и виды. Методы решения СЛАУ.		
	В том числе:		
	Лекция № 4 Метод Крамера.	2/0	
	Лекция № 5 Метод Гаусса.	4/0	
	Практическое занятие № 6 Решение систем линейных уравнений методом Крамера.	2/2	
	Практическое занятие № 7 Решение систем линейных уравнений методом Гаусса.	4/4	
	Содержание учебного материала		

Тема 4. Интерполирование и экстраполирование функций	Понятие интерполирования и экстраполирования функций: определения, задачи, отличия, области применения. Интерполяционные и экстраполяционные задачи: восстановление функции по известным значениям, прогнозирование. Методы интерполирования. Методы экстраполирования.		ОК 01, ОК 02, ОК 05, ОК 09, ПК 2.4, ПК 2.5
	В том числе:	2/0	
	Лекция № 6 Интерполяционный многочлен Лагранжа.	4/0	
	Лекция № 7 Интерполяционные формулы Ньютона.	2/2	
	Практическое занятие № 8 Составление интерполяционных формул Лагранжа, Ньютона.	4/4	
Тема 5. Численное дифференцирование и интегрирование	Содержание учебного материала		ОК 01, ОК 02, ОК 05, ОК 09, ПК 2.4, ПК 2.5
	Формулы численного дифференцирования для первой и второй производной. Численное дифференцирование на основе интерполяционных многочленов. Квадратурные формулы для численного интегрирования (метод прямоугольников, трапеций, Симпсона). Квадратурные формулы Гаусса. Интегрирование с помощью степенных рядов. Интегрирование разрывных функций и методы выделения особенностей.		
	В том числе:		
	Лекция № 8 Формулы Ньютона - Котеса: методы прямоугольников, трапеций, парабол.	2/0	
	Лекция № 9 Интегрирование с помощью формул Гаусса.	4/0	
	Практическое занятие №9. Вычисление производных методом правой разности	4/4	
	Практическое занятие №10. Вычисление производных методом левой разности	2/2	
	Практическое занятие №11. Вычисление производных методом центральной разности	2/2	
	Практическое занятие №12. Вычисление интегралов методом правого приближения	2/2	
	Практическое занятие №13. Вычисление интегралов методом левого приближения	2/2	

	Практическое занятие №14. Вычисление интегралов методом трапеции	4/4	
	Самостоятельная работа № 2 Вычисление интегралов методами численного интегрирования	4/0	
Консультация		2	
Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета		2	
МДК.02.06 Безопасность программного обеспечения / Раздел 5. Безопасность программного обеспечения		74/48	
7 семестр		74/48	
Тема 6.1. Основы безопасности программного обеспечения	Содержание учебного материала		ОК 1, ОК 2, ОК 5, ОК 9, ПК 2.2
	Основные понятия, цели и задачи кибербезопасности. Типы уязвимостей программного обеспечения. Обзор современных угроз. Построение моделей угроз. Методы анализа и оценки рисков. Инструменты для моделирования угроз. Детальный разбор OWASP Top 10. Методы защиты от наиболее опасных уязвимостей. Современные подходы к аутентификации. OAuth, OpenID Connect, SAML. Защита сессий и токенов. Основы криптографии: симметричное и асимметричное шифрование, хэширование, цифровые подписи. Криптографические примитивы и их применение.		
	В том числе:		
	Лекция № 1. Введение в кибербезопасность и уязвимости ПО	2/0	
	Практическое занятие №1. Анализ кода на наличие уязвимостей — ручной review 1000 строк кода.	2/2	
	Практическое занятие №2. SQL инъекции — эксплуатация и защита уязвимого приложения.	2/2	
	Практическое занятие №3. XSS атаки — создание и предотвращение межсайтового скриптинга.	2/2	
	Лекция № 2. Модели угроз и анализ рисков	2/0	
	Практическое занятие №4. CSRF защита — реализация токенов и проверки Origin/Referer	2/2	
	Практическое занятие №5. Составление модели угроз для типового веб-приложения.	2/2	

	Практическое занятие №6. Настройка безопасной аутентификации с JWT и refresh токенами.	2/2	
	Лекция № 3. Уязвимости веб-приложений: OWASP Top 10	2/0	
	Практическое занятие №7. Реализация RBAC системы с разделением привилегий	2/2	
	Практическое занятие №8. Шифрование данных с использованием AES и RSA.	2/2	
	Практическое занятие №9. Хэширование паролей с salt и adaptive functions (bcrypt, Argon2).	2/2	
	Лекция № 4. Безопасная аутентификация и авторизация	2/0	
	Практическое занятие №10. Анализ сетевого трафика с помощью Wireshark.	2/2	
	Практическое занятие №11. Сканирование уязвимостей OWASP ZAP и Burp Suite.	2/2	
	Практическое занятие №12. Настройка HTTPS и создание самоподписанных сертификатов.	2/2	
Тема 6.2. Разработка безопасного ПО и прикладная криптография	Содержание учебного материала		ОК 1, ОК 2, ОК 5, ОК 9, ПК 2.2
	Secure by design, defense in depth. Архитектурные паттерны безопасности. Безопасная интеграция компонентов. TLS, Signal Protocol, OAuth, JWE, Zero-knowledge proof, Blockchain smart contracts, Secure multi-party computation, Quantum-resistant cryptography. Особенности криптографии в разных платформах. Управление ключами, HSM, secure storage.		
	В том числе:		
	Лекция № 5. Принципы безопасного проектирования архитектуры	2/0	
	Практическое занятие №13. Защита от brute-force атак с ограничением попыток входа.	2/2	
	Практическое занятие №14. Безопасная работа с файлами.	2/2	
	Практическое занятие №15. Реализация безопасной десериализации данных.	2/2	
	Лекция № 6. Криптография для разработчиков	2/0	

	Практическое занятие №16. Аудит логов безопасности и выявление подозрительной активности	2/2	
	Практическое занятие №17. Настройка CORS политик для веб-приложений.	2/2	
	Практическое занятие №18. Защита от DDOS атак с помощью rate limiting.	2/2	
	Лекция № 7. Криптографические протоколы и их реализация	2/0	
	Практическое занятие №19. Безопасная работа с памятью в приложениях	2/2	
	Практическое занятие №20. Создание безопасного API с валидацией всех входных данных.	2/2	
	Практическое занятие №21. Реализация end-to-end шифрования для мессенджера на Signal Protocol.	2/2	
	Лекция № 8. Криптография в мобильных, веб-приложениях и облачных средах	2/0	
	Практическое занятие №22. Настройка TLS 1.3 с perfect forward secrecy и современными cipher suites.	2/2	
	Практическое занятие №23. Создание secure OAuth 2.0 провайдера с PKCE и защитой от атак.	2/2	
	Практическое занятие №24. Имплементация JWE (JSON Web Encryption) для защищённых токенов.	2/2	
	Самостоятельная работа №1. Анализ и моделирование угроз для веб-приложения.	2/0	
	Самостоятельная работа №2 Разработка и аудит защищённого модуля аутентификации.	2/0	
	Самостоятельная работа №3 Реализация криптографических механизмов и безопасного API.	2/	
Консультация		2	
Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета		2	
Учебная практика Виды работ:		144	ОК 1, ОК 2, ОК 5, ОК 9, ПК 2.1-2.5

1. Изучить инструктаж по охране труда, по технике безопасности и пожаробезопасности, схемы аварийных проходов и выходов, пожарного инвентаря, правил и норм охраны труда, техники безопасности при работе с вычислительной техникой. 2. Проанализировать предметную область 3. Спроектировать архитектуру и структуру программного обеспечения 4. Разработать программный продукт 5. Осуществить рефакторинг и оптимизацию программного кода. 6. Разработать и оформить требования к программным модулям по предложенной документации. 7. Интегрировать модули в программное обеспечение. 8. Производить отладку программных модулей в нормальных, экстремальных и исключительных ситуациях. 9. Инспектировать разработанные программные модули на предмет соответствия стандартам кодирования. 10. Разработать тестовые наборы (пакеты) для программного модуля. 11. Построить математические модели программных модулей. 12. Решить детерминированные задачи и математические модели в условиях неопределенности.		
Производственная практика Виды работ: 1. Изучить инструктаж по охране труда, по технике безопасности и пожаробезопасности, схемы аварийных проходов и выходов, пожарного инвентаря, правил и норм охраны труда, техники безопасности при работе с вычислительной техникой. 2. Разработать ПО 3. Отладить программное обеспечение и провести тестирование программного модуля по определенному сценарию 4. Осуществить рефакторинг и оптимизацию программного кода. 5. Оформить техническую документацию по стандартам предприятия 6. Разработать сценарий внедрения программного продукта для рабочего места 7. Разработать руководство оператора 8. Разработать и оформить требования к программным модулям по предложенной документации. 9. Разработать тестовые наборы (пакеты) для программного модуля. 10. Разработать тестовые сценарии программного средства.	216	ОК 1, ОК 2, ОК 5, ОК 9, ПК 2.1-2.5

11.Интегрировать модули в программное обеспечение.		
12.Отладить программные модули.		
13.Инспектировать разработанные программные модули на предмет соответствия стандартам кодирования.		
Консультация	2	
Промежуточная аттестация по ПМ в форме экзамена	6	
Всего	942	

2.4. Практическая подготовка

Практическая подготовка при реализации профессионального модуля ПМ.02 Разработка и интеграция модулей программного обеспечения организуется путем проведения практических занятий, предусматривающих участие обучающихся в выполнении отдельных элементов работ/ видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью и направленных на формирование, закрепление, развитие практических навыков и компетенций по профилю образовательной программы.

Распределение часов практической подготовки

МДК.02.01 Разработка программных модулей

№	№ темы	Вид учебной деятельности	Количество часов в форме практической подготовки	Особенности проведения вида учебной деятельности в форме практической подготовки
1	В помещениях Подразделения, Университета, предназначенных для проведения практической подготовки			
1.1	1	Практическое занятие № 1	2	Анализ предметной области, разработка и оформление технического задания
1.2	1	Практическое занятие № 2	4	Изучение работы в системе контроля версий
1.3	2	Практическое занятие № 3	2	Использование инструментальных средств документирования алгоритмов программ
1.4	2	Практическое занятие № 4	2	Определение сложности алгоритмов сортировки, поиска, рекурсивных и эвристических алгоритмов.
1.5	2	Практическое занятие № 5	2	Работа с классами и перегрузка методов.
1.6	2	Практическое занятие № 6	2	Определение операций в классе.
1.7	2	Практическое занятие № 7	2	Создание наследованных классов
1.8	2	Практическое занятие № 8	2	Работа с объектами через интерфейсы.
1.9	2	Практическое занятие № 9	2	Использование стандартных интерфейсов.
1.10	2	Практическое занятие № 10	2	Работа с типом данных структура, использование коллекций.
1.11	2	Практическое занятие № 11	2	Операции со списками
1.12	2	Практическое занятие № 12	2	Разработка приложения с использованием текстовых компонентов
1.13	2	Практическое занятие № 13	2	Разработка приложения с несколькими формами
1.14	2	Практическое занятие № 14	2	Разработка приложения с невизуальными компонентами.
1.15	2	Практическое занятие № 15	4	Разработка игрового приложения
1.16	3	Практическое занятие № 16	2	Разработка приложения с функционально связанными модулями
1.17	3	Практическое занятие № 17	2	Разработка приложения с информационно-связанными модулями
1.18	3	Практическое занятие № 18	2	Разработка приложения с коммуникативно-связанными модулями
1.19	3	Практическое занятие № 19	2	Разработка приложения с различными типами сцепления модулей
1.20	3	Практическое занятие № 20	2	Определение меры сопряжения между модулями
1.21	3	Практическое занятие № 21	2	Анализ базового синтаксиса SQL, создание таблицы

1.22	3	Практическое занятие № 22	4	Создание приложения с БД
1.23	3	Практическое занятие № 23	4	Создание запросов и хранимых процедур к БД
1.24	4	Практическое занятие №24	2	Проектирование интерфейса пользователя
1.25	4	Практическое занятие №25	4	Разработка интерфейса пользователя
1.26	4	Практическое занятие №26	2	Проектирование с использованием паттернов
1.27	4	Практическое занятие №27	2	Рефакторинг приложения при наличии дублирования кода
1.28	4	Практическое занятие №28	2	Рефакторинг приложения при наличии большого класса и жадных функций
1.29	4	Практическое занятие №29	2	Рефакторинг приложения при наличии избыточных временных переменных
1.30	4	Практическое занятие №30	2	Рефакторинг приложения при наличии несгруппированных данных
1.31	4	Практическое занятие №31	4	Реинжиниринг приложения
	Всего, час	-	74	

МДК 02.02 Осуществление интеграции программных модулей

№	№ темы	Вид учебной деятельности	Количество часов в форме практической подготовки	Особенности проведения вида учебной деятельности в форме практической подготовки
1	В помещениях Подразделения, Университета, предназначенных для проведения практической подготовки			
1.1	1	Практическое занятие № 1	6	Разработка структуры проекта
1.2	1	Практическое занятие № 2	6	Разработка модульной структуры проекта (диаграммы модулей)
1.3	1	Практическое занятие № 3	6	Разработка перечня артефактов и протоколов проекта
1.4	1	Практическое занятие № 4	6	Настройка работы системы контроля версий (типов импортируемых файлов, путей, фильтров и др. параметров импорта в репозиторий)
1.5	1	Практическое занятие № 5	6	Разработка и интеграция модулей проекта (командная работа)
1.6	1	Практическое занятие № 6	6	Отладка отдельных модулей программного проекта
1.7	1	Практическое занятие № 7	6	Применение отладочных классов в проекте
1.8	2	Практическое занятие № 8	6	Организация обработки исключений
1.9	2	Практическое занятие № 9	6	Отладка проекта
1.10	2	Практическое занятие № 10	6	Инспекция кода модулей проекта
1.11	2	Практическое занятие № 11	10	Разработка тестовых модулей проекта для тестирования отдельных модулей
1.12	2	Практическое занятие № 12	6	Тестирование интерфейса пользователя средствами инструментальной среды разработки
1.13	2	Практическое занятие № 13	6	Выполнение функционального тестирования
1.14	2	Практическое занятие № 14	6	Тестирование интеграции
1.15	2	Практическое занятие № 15	8	Документирование результатов тестирования
	Всего, час	-	96	

МДК 02.03 Поддержка и тестирование программных модулей

№	№ темы	Вид учебной деятельности	Количество часов в форме практической подготовки	Особенности проведения вида учебной деятельности в форме практической подготовки
1	В помещениях Подразделения, Университета, предназначенных для проведения практической подготовки			
1.1	1	Практическое занятие № 1	10	Тестирование «белым ящиком»
1.2	1	Практическое занятие № 2	10	Тестирование «черным ящиком»
1.3	1	Практическое занятие № 3	10	Модульное тестирование
1.4	1	Практическое занятие № 4	10	Интеграционное тестирование
1.5	1	Практическое занятие № 5	4	Регрессионное тестирование
1.6	2	Практическое занятие № 6	10	Документирование программного обеспечения в соответствии с Единой системой программной документации
1.7	2	Практическое занятие № 7	10	Оформление документации на программные средства с использованием инструментальных средств
	Всего, час	-	64	

МДК.02.04 Математическое моделирование

№	№ темы	Вид учебной деятельности	Количество часов в форме практической подготовки	Особенности проведения вида учебной деятельности в форме практической подготовки
1	В помещениях Подразделения, Университета, предназначенных для проведения практической подготовки			
1.8	4.1	Практическое занятие №1	2	Работа в группах: совместное решение задач и обсуждение различных подходов.
1.9	4.1	Практическое занятие №2	4	Практические задачи: подбор примеров из реальной жизни
1.10	4.1	Практическое занятие №3	6	Мини-кейс: включение задачи с прикладным содержанием для демонстрации практической значимости методов.
1.11	4.1	Практическое занятие №4	4	Мини-кейс: включение задачи с прикладным содержанием для демонстрации практической значимости методов.
1.12	4.1	Практическое занятие №5	4	Работа в группах: совместное решение задач и обсуждение различных подходов.
1.13	4.1	Практическое занятие №6	2	Алгоритмические памятки: краткая шпаргалка с основными формулами и методами.
1.14	4.2	Практическое занятие №7	4	Использование цифровых инструментов для решения задач
1.15	4.2	Практическое занятие №8	4	Использование цифровых инструментов для решения задач
1.16	4.2	Практическое занятие №9	4	Работа в группах: совместное решение задач и обсуждение различных подходов.
1.17	4.2	Практическое занятие №10	4	Работа в группах: совместное решение задач и обсуждение различных подходов.
1.18	4.2	Практическое занятие №11	4	Визуализация процесса
	Всего, час	-	42	

МДК.02.05 Численные методы

№	№ темы	Вид учебной деятельности	Количество часов в форме практической подготовки	Особенности проведения вида учебной деятельности в форме практической подготовки
1	В помещениях Подразделения, Университета, предназначенных для проведения практической подготовки			
1.19	1	Практическое занятие №1	2	Работа в группах: совместное решение задач и обсуждение различных подходов.
1.20	2	Практическое занятие №2	4	Использование цифровых инструментов для решения задач
1.21	2	Практическое занятие №3	4	Использование цифровых инструментов для решения задач
1.22	2	Практическое занятие №4	2	Использование цифровых инструментов для решения задач
1.23	2	Практическое занятие №5	2	Использование цифровых инструментов для решения задач
1.24	3	Практическое занятие №6	2	Работа в группах: совместное решение задач и обсуждение различных подходов.
1.25	3	Практическое занятие №7	4	Работа в группах: совместное решение задач и обсуждение различных подходов.
1.26	4	Практическое занятие №8	4	Работа в группах: совместное решение задач и обсуждение различных подходов.
1.27	5	Практическое занятие №9	2	Использование цифровых инструментов для решения задач
1.28	5	Практическое занятие №10	2	Использование цифровых инструментов для решения задач
1.29	5	Практическое занятие №11	2	Использование цифровых инструментов для решения задач
1.30	5	Практическое занятие №12	2	Использование цифровых инструментов для решения задач
1.31	5	Практическое занятие №13	2	Использование цифровых инструментов для решения задач
1.32	5	Практическое занятие №14	4	Использование цифровых инструментов для решения задач
1.33		Учебная практика		
	Всего, час	-	38	

МДК.02.06 Безопасность программного обеспечения

№	№ темы	Вид учебной деятельности	Количество часов в форме практической подготовки	Особенности проведения вида учебной деятельности в форме практической подготовки
1	В помещениях Подразделения, Университета, предназначенных для проведения практической подготовки			
1.1	1	Практическое занятие №1.	2	Анализ кода на наличие уязвимостей — ручной review 1000 строк кода.
1.2	1	Практическое занятие №2.	2	SQL инъекции — эксплуатация и защита уязвимого приложения.
1.3	1	Практическое занятие №3	2	XSS атаки — создание и предотвращение межсайтового скриптинга
1.4	1	Практическое занятие №4.	2	CSRF защита — реализация токенов и проверки Origin/Referer
1.5	1	Практическое занятие №5.	2	Составление модели угроз для типового веб-приложения.
1.6	1	Практическое занятие №6.	2	Настройка безопасной аутентификации с JWT и refresh токенами.
1.7	1	Практическое занятие №7.	2	Реализация RBAC системы с разделением привилегий
1.8	1	Практическое занятие №8.	2	Шифрование данных с использованием AES и RSA.
1.9	1	Практическое занятие №9.	2	Хэширование паролей с salt и adaptive functions (bcrypt, Argon2).

1.10	1	Практическое занятие №10.	2	Анализ сетевого трафика с помощью Wireshark.
1.11	1	Практическое занятие №11.	2	Сканирование уязвимостей OWASP ZAP и Burp Suite.
1.12	1	Практическое занятие №12.	2	Настройка HTTPS и создание самоподписанных сертификатов.
1.13	2	Практическое занятие №13.	2	Защита от brute-force атак с ограничением попыток входа.
1.14	2	Практическое занятие №14.	2	Безопасная работа с файлами.
1.15	2	Практическое занятие №15.	2	Реализация безопасной десериализации данных.
1.16	2	Практическое занятие №16.	2	Аудит логов безопасности и выявление подозрительной активности
1.17	2	Практическое занятие №17.	2	Настройка CORS политик для веб-приложений.
1.18	2	Практическое занятие №18.	2	Защита от DDOS атак с помощью rate limiting.
1.19	2	Практическое занятие №19.	2	Безопасная работа с памятью в приложениях
1.20	2	Практическое занятие №20.	2	Создание безопасного API с валидацией всех входных данных.
1.21	2	Практическое занятие №21.	2	Реализация end-to-end шифрования для мессенджера на Signal Protocol.
1.22	2	Практическое занятие №22.	2	Настройка TLS 1.3 с perfect forward secrecy и современными cipher suites.
1.23	2	Практическое занятие №23.	2	Создание secure OAuth 2.0 провайдера с PKCE и защитой от атак.
1.24	2	Практическое занятие №24.	2	Имплементация JWE (JSON Web Encryption) для защищённых токенов.
	Всего, час	-	48	

№	№ темы	Вид учебной деятельности	Количество часов в форме практической подготовки	Особенности проведения вида учебной деятельности в форме практической подготовки
1	В помещениях Подразделения, Университета, предназначенных для проведения практической подготовки			
1.1	-	Учебная практика	144	В соответствии с программой учебной практики и индивидуальным заданием на практику
2	В помещениях и на территории предприятия-партнера на основании договора о практической подготовки/сетевой форме реализации образовательной программы			
2.1	-	Производственная практика	216	В соответствии с программой производственной практики и индивидуальным заданием на практику
	Всего, час	-	722	-

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

3.1. Материально-техническое обеспечение

Для реализации образовательного процесса по модулю используются следующие специальные помещения, оснащенные в соответствии с Приложением 3 ОПОП-П:

- Лаборатория Разработка программных решений
- Кабинет Самостоятельной и воспитательной работы

Учебная практика может быть реализована как непосредственно в Подразделении университета, предназначенном для проведения практической подготовки, так и в организациях, осуществляющих деятельность по профилю образовательной программы, в том числе в структурных подразделениях организаций, предназначенных для проведения практической подготовки.

Производственная практика реализуется в организациях информационно-коммуникационного профиля, обеспечивающего деятельность обучающихся в профессиональной области 06 Связь, информационные и коммуникационные технологии.

3.2. Учебно-методическое обеспечение

3.2.1. Основные печатные и/или электронные издания

1. Болдырева, М. Н. Теоретико-числовые методы в криптографии и криптопротоколах : учебное пособие / М. Н. Болдырева, А. А. Магазев, И. В. Широков. — Омск : Омский государственный технический университет, 2023. — 151 с. — ISBN 978-5-8149-3672-1. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/140868.html> (дата обращения: 27.03.2026).

2. Введение в теоретико-числовые методы криптографии: учебное пособие для СПО / М. М. Глухов, И. А. Круглов, А. Б. Пичкур, А. В. Черемушкин. — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2026. — 396 с. — ISBN 978-5-507-51289-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/509879> (дата обращения: 27.03.2026).

3. Гниденко, И. Г. Технология разработки программного обеспечения: учебник для среднего профессионального образования / И. Г. Гниденко, Ф. Ф. Павлов, Д. Ю. Федоров. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 248 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-18131-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://www.urait.ru/bcode/585518> (дата обращения: 27.03.2026).

4. Губарь, Ю. В. Введение в математическое моделирование : учебное пособие / Ю. В. Губарь. — 4-е изд. — Москва : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2025. — 178 с. — ISBN 978-5-4497-0865-6. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/146328.html> (дата обращения: 27.03.2026).

5. Зализняк, В. Е. Математическое моделирование : учебник для среднего профессионального образования / В. Е. Зализняк, О. А. Золотов. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 125 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-20526-8. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://www.urait.ru/bcode/587938> (дата обращения: 27.03.2026).

6. Казарин, О. В. Основы информационной безопасности: надежность и безопасность программного обеспечения: учебник для среднего профессионального образования / О. В. Казарин, И. Б. Шубинский. — 2-е изд. — Москва: Издательство Юрайт, 2026. — 352 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-19384-8. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://www.urait.ru/bcode/587457> (дата обращения: 27.03.2026).

7. Казарин, О.В. Надежность и безопасность программного обеспечения: учебник для вузов / О. В. Казарин, И. Б. Шубинский. - 2-е изд. - Электрон. дан.col. - Москва : Юрайт, 2026. - 352 с. - (Высшее образование). - URL: <https://urait.ru/bcode/586060> (дата обращения: 27.03.2026).

8. Казарин, О.В. Программно-аппаратные средства защиты информации. Защита программного обеспечения: учебник и практикум для спо / О. В. Казарин, А. С. Забабурин. - Электрон. дан.col. - Москва: Юрайт, 2026. - 312 с. - (Профессиональное образование). - URL: <https://urait.ru/bcode/588246> (дата обращения: 27.03.2026).

9. Маликов, Р. Ф. Математическое моделирование : учебник для среднего профессионального образования / Р. Ф. Маликов. — 2-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 399 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-19868-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://www.urait.ru/bcode/590391> (дата обращения: 27.03.2026).

10. Хабаров, А. Н. Разработка программных приложений : учебник / А. Н. Хабаров, А. Н. Ермакова. — Ставрополь : АГРУС, 2025. — 208 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/156614.html> (дата обращения: 27.03.2026).

11. Щербак, А. В. Информационная безопасность: учебник для среднего профессионального образования / А. В. Щербак. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 252 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-20154-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://www.urait.ru/bcode/588374> (дата обращения: 27.03.2026).

12. Щербак, А. В. Поддержка и тестирование программных модулей : учебник для среднего профессионального образования / А. В. Щербак. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 145 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-19290-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://www.urait.ru/bcode/590253> (дата обращения: 27.03.2026).

3.2.2. Дополнительные источники

1. Бычкова, Т. В. Математическое моделирование : учебное пособие / Т. В. Бычкова. — Брянск : Брянский государственный аграрный университет, 2025. — 109 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/156443.html> (дата обращения: 27.03.2026).

2. Зараменских, Е. П. Проектирование информационных систем : учебник и практикум для среднего профессионального образования / Е. П. Зараменских. — 2-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 119 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-21417-8. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://www.urait.ru/bcode/571330> (дата обращения: 27.03.2026).

3. Трофимова, Е. А. Математические методы анализа : учебное пособие для СПО / Е. А. Трофимова, С. В. Плотников, Д. В. Гилёв ; под редакцией Е. А. Трофимовой. — 3-е изд. — Саратов, Екатеринбург : Профобразование, Уральский федеральный университет, 2024. — 271 с. — ISBN 978-5-4488-0513-4, 978-5-7996-2827-7. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/139557.html> (дата обращения: 27.03.2026).

4. Хабаров, А. Н. Разработка программных приложений : учебник / А. Н. Хабаров, А. Н. Ермакова. — Ставрополь : АГРУС, 2025. — 208 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/156614.html> (дата обращения: 27.03.2026).

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Код ПК, ОК	Показатели оценки результата	Оценочное мероприятие
МДК 02.01		
ПК 2.1.	Анализирует проектную и техническую документацию. Проектирует модули ПО с учетом требований заказчика. Создает архитектурные диаграммы и спецификации модулей. Организует интерфейсы и взаимодействия модулей в системе.	Практические работы № 1, 2
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 Анализирует требования и определять функциональность модуля Создает интерфейсы для взаимодействия с другими модулями и системами Обеспечивает безопасность, производительность и масштабируемость при разработке модулей Оптимизирует проектируемые модули для повышения их эффективности и качества Работает с системой контроля версий Улучшает производительность модулей, выявляя и устраняя узкие места Проводит анализ и мониторинг производительности приложений Применяет инструменты для рефакторинга и оптимизации программного кода	Практические работы № 3-31 Самостоятельная работа № 1-5
ПК 2.3.	Анализирует и определяет зависимости между модулями и компонентами Работает с различными форматами данных и протоколами передачи данных	Практические работы № 3-31 Самостоятельная работа № 1-5
МДК 02.02		
ПК 2.5.	Использует выбранную систему контроля версий. Использует методы для получения кода с заданной функциональностью и степенью качества.	Практические работы № 1-4 Самостоятельная работа № 1

	Выявляет ошибки в системных компонентах на основе спецификаций.	
ПК 2.4.	Анализирует требования к программному обеспечению и составляет планы тестирования. Создает тестовые сценарии и тест-кейсы для проверки функциональности и соответствия требованиям. Выполняет тестирование программного обеспечения вручную и автоматизирует процесс тестирования. Анализирует результаты тестирования и документировать найденные ошибки. Разрабатывает стратегии отладки и исправлять ошибки в программном обеспечении. Выполняет модульные тесты с использованием инструментов тестирования, в том числе автоматизированного тестирования Использует системы контроля дефектов по Составляет отчет о выполнении тестирования по	Практические работы № 5-15 Самостоятельная работа № 2-4
МДК.02.03		
ПК 2.4.	Анализирует требования к программному обеспечению и составляет планы тестирования. Создает тестовые сценарии и тест-кейсы для проверки функциональности и соответствия требованиям. Выполняет тестирование программного обеспечения вручную и автоматизирует процесс тестирования. Анализирует результаты тестирования и документировать найденные ошибки. Разрабатывает стратегии отладки и исправлять ошибки в программном обеспечении. Выполняет модульные тесты с использованием инструментов тестирования, в том числе автоматизированного тестирования Использует системы контроля дефектов по Составляет отчет о выполнении тестирования по	Практические работы № 1-6 Самостоятельная работа № 1-3
МДК.02.04		
ПК 2.4	Анализирует требования к программному обеспечению и составляет планы тестирования. Создает тестовые сценарии и тест-кейсы для проверки функциональности и соответствия требованиям.	Выполнение и защита практических занятий № 1-11, контрольных работ 1-2

	Выполняет тестирование программного обеспечения вручную и автоматизирует процесс тестирования. Анализирует результаты тестирования и документировать найденные ошибки. Разрабатывает стратегии отладки и исправлять ошибки в программном обеспечении. Выполняет модульные тесты с использованием инструментов тестирования, в том числе автоматизированного тестирования Использует системы контроля дефектов по Составляет отчет о выполнении тестирования по	
ПК 2.5	Использует выбранной системы контроля версий. Использует методы для получения кода с заданной функциональностью и степенью качества. Выявляет ошибки в системных компонентах на основе спецификаций.	Выполнение и защита практических занятий № 1-11, контрольных работ 1-2
МДК.02.05		
ПК 2.4	Анализирует требования к программному обеспечению и составляет планы тестирования. Создает тестовые сценарии и тест-кейсы для проверки функциональности и соответствия требованиям. Выполняет тестирование программного обеспечения вручную и автоматизирует процесс тестирования. Анализирует результаты тестирования и документировать найденные ошибки. Разрабатывает стратегии отладки и исправлять ошибки в программном обеспечении. Выполняет модульные тесты с использованием инструментов тестирования, в том числе автоматизированного тестирования Использует системы контроля дефектов по Составляет отчет о выполнении тестирования по	Выполнение и защита практических занятий № 1-14, самостоятельных работ 1-2
ПК 2.5	Использует выбранной системы контроля версий. Использует методы для получения кода с заданной функциональностью и степенью качества. Выявляет ошибки в системных компонентах на основе спецификаций.	Выполнение и защита практических занятий № 1-14, самостоятельных работ 1-2
МДК.02.06		

ПК 2.2.	Обеспечивает безопасность, производительность и масштабируемость при разработке модулей Улучшает производительность модулей, выявляя и устраняя узкие места Проводит анализ и мониторинг производительности приложений	Выполнение и защита практических занятий № 1-24, самостоятельных работ 1-3
ОК 01	Обосновывает планирование учебной и профессиональной деятельности; Результат выполнения профессиональных задач соответствует эталону (стандартам, образцам, алгоритму, условиям, требованиям или ожидаемому результату); Степень точности выполнения поставленных задач.	Экспертная оценка деятельности в ходе выполнения практических работ Интерпретация результатов выполнения самостоятельных работ- Экспертная оценка демонстрируемых умений, выполняемых действий в процессе учебной и производственной практики
ОК 02	Полнота охвата информационных источников; Скорость нахождения и достоверность информации; Обновляемость и пополняемость знаний, влияющих на результаты учебной и производственной деятельности.	
ОК 05	Демонстрирует навыки грамотного общения и оформления документации на государственном языке Российской Федерации, принимая во внимание особенности социального и культурного контекста	
ОК 09	Демонстрирует умения понимать тексты на базовые и профессиональные темы; Составляет необходимую документацию на государственном и иностранном языках	

Перечень мероприятий, подлежащих оценке в рамках текущего контроля и промежуточной аттестации, и комплект контрольно-оценочных средств приведен в Приложениях 1,2 к рабочей программе профессионального модуля.

Лист согласования 00ДО-0000952377

Внутренний документ "ПМ.02 Разработка и интеграция модулей программного обеспечения_2026_09.02.11_РПОт"

Документ подготовил: Кравченко Наталья Викторовна

Документ подписал: Кравченко Наталья Викторовна

Серийный номер ЭП	Должность	ФИО	ИО	Результат
	Заведующий отделением	Чепик Александр Александрович		Согласовано
	Методист (высшая квалификационная категория)		Луцких Яна Михайловна	Согласовано
	Директор	Каюкова Дарья Хрисановна		Согласовано
	Главный специалист	Плаксына Алла Алексеевна		Согласовано