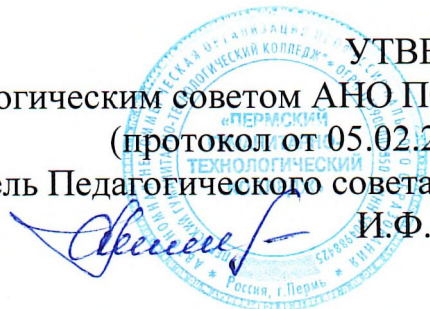


**Автономная некоммерческая организация профессионального образования
«ПЕРМСКИЙ ГУМАНИТАРНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ КОЛЛЕДЖ»
(АНО ПО «ПГТК»)**

УТВЕРЖДЕНА
Педагогическим советом АНО ПО «ПГТК»
(протокол от 05.02.2026 № 01)
Председатель Педагогического совета, директор
И.Ф. Никитина



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

**ПМ.02. РАЗРАБОТКА И ИНТЕГРАЦИЯ МОДУЛЕЙ
ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ**

для специальности

09.02.11 Разработка и управление программным обеспечением
(код и наименование специальности)

Квалификация выпускника

Программист

Форма обучения

Очная

Пермь 2026

Рабочая программа профессионального модуля «ПМ.02. Разработка и интеграция модулей программного обеспечения составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 09.02.11 Разработка и управление программным обеспечением(утвержден приказом Министерства Просвещения Российской Федерации от 24 февраля 2025 г. N 138).

Программа предназначена для студентов и преподавателей АНО ПО «ПГТК».

Автор – составитель: Могильникова Н.С., старший преподаватель.

Рабочая программа профессионального модуля рассмотрена и одобрена на заседании кафедры математических и естественно-научных дисциплин, протокол, № 01 от 04.02.2026.

ОГЛАВЛЕНИЕ

1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ.....	4
2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ.....	4
3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ.....	10
4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	29
5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	33

1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

1.1. Область применения программы

Рабочая программа профессионального модуля (далее - программа) – является частью программы подготовки специалистов среднего звена (ППССЗ) в соответствии с ФГОС по специальности 09.02.11 Разработка и управление программным обеспечением в части освоения основного вида деятельности (ВД): Разработка и интеграция модулей программного обеспечения.

1.2. Цель и планируемые результаты освоения профессионального модуля

В результате изучения профессионального модуля обучающийся должен освоить основной вид деятельности: Разработка и интеграция модулей программного обеспечения и соответствующие ему общие и профессиональные компетенции:

Код ОК, ПК	Уметь	Знать	Владеть навыками
ОК 01 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам;	распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте, анализировать и выделять её составные части определять этапы решения задачи, составлять план действия, реализовывать составленный план, определять необходимые ресурсы выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника)	актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить 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 Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации	определять задачи для поиска информации, планировать процесс поиска, выбирать необходимые источники информации	номенклатура информационных источников, применяемых в профессиональной деятельности приемы структурирования	

информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности;	выделять наиболее значимое в перечне информации, структурировать получаемую информацию, оформлять результаты поиска оценивать практическую значимость результатов поиска применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач использовать современное программное обеспечение в профессиональной деятельности использовать различные цифровые средства для решения профессиональных задач	информации формат оформления результатов поиска информации современные средства и устройства информатизации, порядок их применения программное обеспечение в профессиональной деятельности, в том числе цифровые средства психологические основы деятельности коллектива	
ОК 05 Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста;	грамотно излагать свои мысли и оформлять документы по профессиональной тематике на государственном языке проявлять толерантность в рабочем коллективе	правила построения устных сообщений особенности социального и культурного контекста	
ОК 09 Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.	понимать общий смысл четко произнесенных высказываний на известные темы (профессиональные и бытовые), понимать тексты на базовые профессиональные темы участвовать в диалогах на знакомые общие и профессиональные темы строить простые высказывания о себе и о своей профессиональной деятельности	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	

	кратко обосновывать и объяснять свои действия (текущие и планируемые) писать простые связные сообщения на знакомые или интересующие профессиональные темы	профессиональной направленности	
ПК. 2.1 Проектировать модули программного обеспечения.	проектировать модули, соответствующие бизнес-задачам. создавать архитектурные диаграммы и документацию. определять структуру и интерфейсы модулей анализировать требования к модулю и определять его функциональность проектировать архитектуру модуля, включая выбор подходящих паттернов проектирования и структуры данных создавать диаграммы классов, последовательностей и прочих диаграмм для визуализации проектируемого модуля выбирать подходящие языки программирования и технологии для реализации модуля проектировать интерфейсы программного обеспечения для взаимодействия с другими модулями и системами учитывать требования к масштабируемости, производительности и безопасности при проектировании модуля проводить анализ и оптимизацию проектируемого модуля для повышения его эффективности и качества	основные принципы проектирования модулей программного обеспечения языки программирования и технологии для реализации модулей паттерны проектирования и структуры данных для создания эффективных и масштабируемых модулей методы анализа требований и способов определения функциональности модуля принципы создания интерфейсов для взаимодействия с другими модулями и системами принципы обеспечения безопасности, производительности и масштабируемости при проектировании модулей методы анализа и оптимизации проектируемых модулей для повышения их эффективности и качества	проектирования модулей ПО с учетом требований заказчика. создания архитектурных диаграмм и спецификаций модулей. определения интерфейсов и взаимодействия модулей в системе.

ПК. 2.2 Разрабатывать модули программного обеспечения.	разрабатывать модули программного обеспечения с использованием различных языков программирования и технологий применять паттерны проектирования и структуры данных для создания эффективных и масштабируемых модулей анализировать требования и определять функциональность модуля создавать интерфейсы для взаимодействия с другими модулями и системами обеспечивать безопасность, производительность и масштабируемость при разработке модулей оптимизировать проектируемые модули для повышения их эффективности и качества работать с системой контроля версий 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 Выполнять интеграцию модулей и компонентов программного обеспечения.	интегрировать модули и компоненты, обеспечивая их взаимодействие работать с API и устанавливать соединения между компонентами отслеживать и устранять конфликты и ошибки интеграции	общих принципов функционирования аппаратных, программных и программно-аппаратных средств администрируемой информационно-коммуникационной системы международных стандартов локальных вычислительных сетей	интеграции программных модулей и компонентов в единое программное решение работы с API и веб-сервисами для взаимодействия между модулями работы с

	анализировать и определять зависимости между модулями и компонентами работать с различными форматами данных и протоколами передачи данных	методы и подходы к интеграции модулей и компонентов принципы версионирования и управления изменениями при интеграции принципы безопасности при интеграции модулей и компонентов	интеграционными платформами и инструментами обеспечения совместимости и стабильности системы
ПК. 2.4 Выполнять тестирование и отладку программного обеспечения.	анализировать требования к программному обеспечению и составлять планы тестирования. создавать тестовые сценарии и тест-кейсы для проверки функциональности и соответствия требованиям. выполнять тестирование программного обеспечения вручную и автоматизировать процесс тестирования. анализировать результаты тестирования и документировать найденные ошибки. разрабатывать стратегии отладки и исправлять ошибки в программном обеспечении. выполнять модульные тесты с использованием инструментов тестирования, в том числе автоматизированного тестирования использовать системы контроля дефектов ПО составлять отчет о выполнении тестирования ПО	принципы и методы тестирования программного обеспечения. основы программирования и архитектуры программного обеспечения. основы баз данных и SQL-запросов. инструменты для автоматизации тестирования основы разработки и отладки программного обеспечения на разных языках программирования понятие дефекта программного обеспечения критерии качества ПО виды и типы тестирования ПО техники ручного тестирования техники автоматизированного тестирования жизненный цикл дефекта ПО принципы работы в системе контроля дефектов основные понятия о качестве ПО	отладки программного обеспечения на уровне программных модулей тестирования программного обеспечения формирования тестовых сценариев подготовки тестовых платформ (установка операционной системы, дополнительного ПО и другого по необходимости) оценки объема тестирования ПО с целью определения необходимых ресурсов для его выполнения настройки тестовой среды и аппаратных средств для выполнения 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 Осуществлять	описывать функциональность	стандарты технической документации	создания технической

документирование программных модулей программного обеспечения.	модулей в документации создавать диаграммы для иллюстрации работы модулей программировать с использованием комментариев для документирования кода использовать специальные метки/теги для отметки важных частей кода в документации вести журнал изменений и фиксировать обновления программных модулей разбивать модули на логические блоки и описывать каждый блок отдельно включать в документацию особенности модулей, такие как ограничения, уязвимости или оптимальные настройки проводить регулярное обновление документации при изменении модулей или добавлении нового функционала.	принципы документирования программного обеспечения инструменты для создания технической документации и комментирования кода	документации для модулей документирования кода, API и интерфейсов работы со специализированным ПО по документированию программного кода
--	--	---	---

1.3. Трудоемкость освоения модуля

Наименование составных частей модуля	Объем в часах	В т.ч. в форме практ. подготовки
Учебные занятия	514	272
Курсовая работа (проект)	20	20
Самостоятельная работа	112	112
Практика, в т.ч.:	252	252
учебная	108	108
производственная	144	144
Промежуточная аттестация	38	38
Всего	936	694

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

3.1. Структура профессионального модуля «ПМ.02. Разработка и интеграция модулей программного обеспечения»

Коды профессиональных и общих компетенций	Наименования разделов профессионального модуля	Всего, час. Обучение по МДК, в т.ч.:	В т.ч. в форме практической подготовки	Учебные занятия	Курсовая работа (проект)	Самостоятельная работа	Промежуточная аттестация	Учебная практика	Производственная практика
ОК.01, ОК.02, ОК.05, ОК.09 ПК.2.1 – ПК.2.5	Раздел 1. Разработка программных модулей	108	48	40	20	24	6	X	X
	Раздел 2 Осуществление интеграции программных модулей	58	32	26	-	10	4	X	X
	Раздел 3 Поддержка и тестирование программных модулей	120	62	58	-	20	4	X	X
	Раздел 4 Математическое моделирование	56	32	24	-	12	4	X	X
	Раздел 5 Численные методы	54	30	24	-	14	4	X	X
	Раздел 6 Безопасность программного обеспечения	84	42	42	-	18	6	X	X
	Раздел 7 Сертификация программных модулей	54	26	28	-	14	4	X	X
	Учебная практика	108	108	-	-	-	-	108	-
	Производственная практика	144	144	-	-	-	-	-	144
	Экзамен квалификационный	6	-	-	-	-	6	-	-
	Всего:	792	524	242	-	112	38	108	144

3.2. Тематический план профессионального модуля

Наименование разделов и тем профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК)	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная учебная работа обучающихся, курсовая работа (проект)	Объем часов	Осваиваемые компетенции
1	2	3	4
ПМ.02 Разработка и интеграция модулей программного обеспечения			
МДК. 02.01 Разработка программных модулей			
Тема 1. Искусственный интеллект – основа новых информационных технологий	Содержание учебного материала Основные направления исследований в области интеллектуальных информационных систем. Машинное обучение. Этапы развития искусственного интеллекта	2	ОК.01, ОК.02, ОК.05, О.09, ПК.2.1.-ПК.2.5
	В том числе практические занятия (в форме практической подготовки)	2	
Тема 2. Экспертные системы (ЭС)	Содержание учебного материала Данные и знания. Базы знаний в интеллектуальной системе. Модели представления знаний. Понятие ЭС. Классификация ЭС	2	ОК.01, ОК.02, ОК.05, О.09, ПК.2.1.-ПК.2.5
	В том числе практические занятия (в форме практической подготовки)	2	
Тема 3 Разработка прикладного программного обеспечения	Содержание учебного материала Введение. Понятие ЖЦ ПО. Модели жизненного цикла ПО. Компонентно-ориентированный подход при разработке ПО. Этапы разработки ПО.	4	ОК.01, ОК.02, ОК.05, О.09, ПК.2.1.-ПК.2.5
	В том числе практические занятия (в форме практической подготовки)	4	
Тема 4 Структурное, объектно-ориентированное и событийно-управляемое программирование	Содержание учебного материала Понятие структурное программирование. Оценка сложности алгоритма. Документирование алгоритмов программного обеспечения. Основы объектно-ориентированного программирования. Статические методы и поля. Виртуальные и динамические методы. Полиморфизм. Понятие метаклассов. Использование метаклассов в программировании. Основные принципы событийно-управляемое программирование. Элементы управления. Диалоговые окна. Обработчики событий. Введение в графику	6	ОК.01, ОК.02, ОК.05, О.09, ПК.2.1.-ПК.2.5
	В том числе практические занятия (в форме практической подготовки)	10	

Тема 5 Модульный принцип разработки ПО. Основы работы с базами данных	Содержание учебного материала Основные критерии оптимизации модулей. Информационная закрытость. Связность. Виды связности. Сцепление. Типы сцепления. Специальные библиотеки. Базовый синтаксис SQL. Создание таблицы, работа с данными Python DB-API модули. Объектно-реляционное отображение (ORM)	6	ОК.01, ОК.02, ОК.05, О.09, ПК.2.1.-ПК.2.5
	В том числе практические занятия (в форме практической подготовки)	8	
Тема 6 Конструирование ПО	Содержание учебного материала Правила разработки интерфейсов пользователя. Требования интерфейса. Анализ интерфейса. Назначение и виды паттернов. Порождающие паттерны. Структурные паттерны. Поведенческие паттерны. Рефакторинг. Определение, причины и цели. Упрощение вызовов методов. Решение задач обобщения. Экстремальное. Обратный инжиниринг. Определение, цели проведения. Методики проведения обратного инжиниринга. Реинжиниринг	6	ОК.01, ОК.02, ОК.05, О.09, ПК.2.1.-ПК.2.5
	В том числе практические занятия (в форме практической подготовки)	6	
Тема 7 Классификационный анализ без обучения. Кластерный анализ	Содержание учебного материала Общая характеристика задачи классификации. Постановка задач кластерного анализа. Определение кластера.	6	ОК.01, ОК.02, ОК.05, О.09, ПК.2.1.-ПК.2.5
	В том числе практические занятия (в форме практической подготовки)	8	
Тема 8 Классификационный анализ с обучением	Содержание учебного материала Деревья решений. Алгоритмы построения деревьев решений. Использование нейронных сетей для решения задач.	8	ОК.01, ОК.02, ОК.05, О.09, ПК.2.1.-ПК.2.5
	В том числе практические занятия (в форме практической подготовки)	8	
Тематика практических занятий (в форме практической подготовки): 1. Анализ предметной области, разработка и оформление технического задания 2. Изучение работы в системе контроля версий 3. Использование инструментальных средств документирования алгоритмов программ 4. Определение сложности алгоритмов сортировки, поиска, рекурсивных и эвристических алгоритмов. 5. Работа с классами и перегрузка методов. 6. Определение операций в классе. 7. Создание наследованных классов			ОК.01, ОК.02, ОК.05, О.09, ПК.2.1.-ПК.2.5

8. Работа с объектами через интерфейсы. 9. Использование стандартных интерфейсов. 10. Работа с типом данных структура, использование коллекций. 11. Операции со списками. 12. Разработка приложения с использованием текстовых компонентов 13. Разработка приложения с несколькими формами 14. Разработка приложения с не визуальными компонентами. 15. Разработка приложения с функционально связанными модулями 16. Разработка приложения с информационно связанными модулями 17. Разработка приложения с коммуникативно связанными модулями 18. Разработка приложения с различными типами сцепления модулей 19. Определение меры сопряжения между модулями 20. Анализ базового синтаксиса SQL, создание таблицы 21. Создание приложения с БД 22. Создание запросов и хранимых процедур к БД 23. Проектирование интерфейса пользователя 24. Разработка интерфейса пользователя 25. Проектирование с использованием паттернов 26. Рефакторинг приложения при наличии дублирования кода 27. Рефакторинг приложения при наличии большого класса и жадных функций 28. Рефакторинг приложения при наличии избыточных временных переменных 29. Рефакторинг приложения при наличии несгруппированных данных 30. Реинжиниринг приложения 31. Постановка задач кластерного анализа. Определение кластера. Параметры кластера. Меры близости. Метрики кластерного анализа. Базовые алгоритмы кластеризации. 32. Кластерный анализ в средствах интеллектуального анализа Microsoft Office. 33. Использование нейронных сетей для решения задач классификации. 34. Создание экспертных систем с использованием MS Office Excel. 35. Создание систем поддержки принятия решений по средствам языка программирования C#.		
---	--	--

программирования	Инструментальные среды разработки и сопровождения программных средств. Инструментальные средства разработки ПО. Инструментальные среды программирования. Инструментальные системы технологии программирования.	8	ОК.2, ПК.2.1, ПК.2.2, ПК.2.3
	практические занятия (в форме практической подготовки): Практическая работа № 3. Разработка многооконного приложения с использованием IDE Visual Studio.	4	
	Практическая работа № 4. Работа с различными компонентами формы, их программирование и тестирование.	2	
Раздел 2. Разработка приложений с помощью IDE			
Тема 2.1. Особенности работы в IDE.	Содержание Особенности работы в IDE. Создание простейших приложений. Работа с базами данных в IDE. Подключение и использование СУБД при создании приложений в IDE.	6	ОК.2, ПК.2.1, ПК.2.2, ПК.2.3
	практические занятия (в форме практической подготовки): Практическая работа № 5. Разработка простейшего интерфейса для СУБД MySQL с использованием IDE Visual Studio.	4	
	Практическая работа № 6. Создание полноценной информационной системы, состоящей из СУБД и интерфейса пользователя, с вызовом необходимых процедур.	6	
Тема 2.2. Создание приложений различных видов в IDE.	Содержание Создание приложений Windows Form в IDE. Разработка WPF проектов в IDE.	6	ОК.2, ПК.2.1, ПК.2.2, ПК.2.3
	практические занятия (в форме практической подготовки) Практическая работа № 7. Создание приложения Windows Form по заданной тематике. Практическая работа № 8. Создание простейшего WPF проекта с использованием IDE Visual Studio.	6	

Самостоятельная работа - изучение литературы; осмысление изучаемой литературы; – работа в информационно-справочных системах; – аналитическая обработка текста (конспектирование, реферирование); – составление плана и тезисов ответа в процессе подготовки к занятию; – решение задач; – подготовка сообщений по вопросам семинарских занятий.		10	
Промежуточная аттестация - экзамен		4	ОК.2, ПК.2.1, ПК.2.2, ПК.2.3
МДК 02.03 Поддержка и тестирование программных модулей			
Тема 1.1 Задачи и методы моделирования и анализа программных продуктов	Содержание учебного материала 1. Методы организации работы в команде разработчиков. Системы контроля версий 2. Цели, задачи, этапы и объекты ревьюирования. Планирование ревьюирования 3. Цели, корректность и направления анализа программных продуктов. Выбор критериев сравнения. Представление результатов сравнения 4. Примеры сравнительного анализа программных продуктов 5. Цели, задачи и методы исследования программного кода 6. Механизмы и контроль внесения изменений в код 7. Обратное проектирование. Анализ потоков данных. Дизассемблирование	10	ОК.01, ОК.02, ОК.05, О.09, ПК.2.1.- ПК.2.5
	Практические занятия (в форме практической подготовки): 1. Практическое занятие «Экспорт настроек в командной среде разработки» 2. Практическое занятие «Создание и изучение возможностей репозитория проекта» 3. Практическое занятие «Сравнительный анализ офисных пакетов» 4. Практическое занятие «Сравнительный анализ браузеров» 5. Практическое занятие «Сравнительный анализ средств просмотра видео» 6. Практическое занятие «Обратное проектирование алгоритма»	8	

Тема 1.2. Организация ревьюирования. Инструментальные средства ревьюирования	Содержание учебного материала 1. Утилиты для review: обзор 2. Предпроцессинг кода. Интеграция в IDE 3. Валидация кода на стороне сервера и разработчика 4. Совместимость и использование инструментов ревьюирования в различных системах контроля версий 5. Особенности ревьюирования в Linux. Настройки доступа 6. Типовые инструменты и методы анализа программных проектов 7. Инструментарий различных сред разработки 8. Инструментарий JavaDevelopmentKit 9. Инструментарий Eclipse C/C++ Development Tools 10. Инструментарий NetBeans и другие	6	ОК.01, ОК.02, ОК.05, О.09, ПК.2.1.- ПК.2.5
	Практические занятия (в форме практической подготовки): 1. Практическое занятие «Планирование code-review» 2. Практическое занятие «Проверки на стороне клиента» 3. Практическое занятие «Проверки на стороне сервера» 4. Практическое занятие «Настройки доступа к репозиторию»	6	
Тема 1.3 Место тестирования в цикле разработки ПО. Классификация видов тестирования	Содержание учебного материала: 1. Основы тестирования ПО, обоснование потребности в тестировании при разработке ПО. Понятие качества ПО. Модели качества. Метрики качества. 2. Место тестирования в цикле разработки ПО, близкие деятельности: анализ и управление требованиями, управление изменениями, непрерывная интеграция.	4	ОК.01, ОК.02, ОК.05, О.09, ПК.2.1.- ПК.2.5
Тема 1.4 Методы и виды тестирования. Техники тестирования	Содержание учебного материала Организация тестирования в команде разработчиков. Виды и методы тестирования (в том числе автоматизированные). Уровни и направления тестирования. Техники тестирования	4	ОК.01, ОК.02, ОК.05, О.09, ПК.2.1.- ПК.2.5
	Практические занятия (в форме практической подготовки): 1. Разработка тестового сценария проекта.	6	
Тема 1.5 Процесс тестирования	Содержание учебного материала Этапы тестирования. Чек-листы. Тест кейсы. Анализ требований. Жизненный цикл тестирования. Тестирование документации. Модели разработки ПО. Архитектура клиент-сервера. Тестирование web.	6	ОК.01, ОК.02, ОК.05, О.09, ПК.2.1.-

	Тестирование мобильных приложений. Интеграционное тестирование.		ПК.2.5
	Практические занятия (в форме практической подготовки): 1. Разработка тестовых пакетов	8	
Тема 1.6 Особенности автоматизации тестирования. Виды и риски автоматизации	Содержание учебного материала Особенности автоматизированного тестирования. Выгоды и риски автоматизации.	4	ОК.01, ОК.02, ОК.05, О.09, ПК.2.1.- ПК.2.5
	Практические занятия (в форме практической подготовки): 1. Использование инструментария анализа качества	8	
Тема 1.7 Результаты тестирования. Дефекты. Причины, описание, отслеживание	Содержание учебного материала Что такое баг и как его оформлять. Дефекты. Отчеты о дефектах. Оценка трудозатрат. Планирование и отчетность.	4	ОК.01, ОК.02, ОК.05, О.09, ПК.2.1.- ПК.2.5
	Практические занятия (в форме практической подготовки): 1. Анализ и обеспечение обработки исключительных ситуаций	8	
Тема 1.8 Функциональное тестирование. Техники функционального тестирования	Содержание учебного материала Техники функционального тестирования. Разбиение на классы эквивалентности. Тестирование на основе сценариев.	4	ОК.01, ОК.02, ОК.05, О.09, ПК.2.1.- ПК.2.5
	Практические занятия (в форме практической подготовки): 1. Функциональное тестирование	8	
Тема 1.9 Нефункциональные требования и соответствующие виды тестирования	Содержание учебного материала Нагрузочное тестирование и тестирование на больших объемах данных. Тестирование защищенности, безопасности, устойчивости. Тестирование удобства использования, простоты, эффективности.	6	ОК.01, ОК.02, ОК.05, О.09, ПК.2.1.- ПК.2.5
	Практические занятия (в форме практической подготовки): 1. Тестирование безопасности. 2. Нагрузочное тестирование, стрессовое тестирование. 3. Тестирование интеграции. 4. Конфигурационное тестирование.	8	

	5. Тестирование установки.		
Тема 1.10 Альтернативы тестированию	Содержание учебного материала Статический анализ Model checking Методы предотвращения ошибок	4	ОК.01, ОК.02, ОК.05, О.09, ПК.2.1.- ПК.2.5
Тема 1.11 Организация процесса тестирования	Содержание учебного материала Стандарты, регламентирующие деятельность по тестированию. Модели процесса тестирования. Организация процесса тестирования.	6	ОК.01, ОК.02, ОК.05, О.09, ПК.2.1.- ПК.2.5
Самостоятельная работа		20	
	дифференцированный зачет	6	
МДК.02.04 Математическое моделирование			
Тема.1. Основы моделирования	Содержание учебного материала Основные понятия: решение, множество возможных решений, оптимальное решение, показатель эффективности Математические модели, основные принципы построения моделей, аналитические и статические модели. Классификация задач, возникающих в практической деятельности и подходы к их решению: прямые и обратные задачи, детерминированные задачи и задачи в условиях неопределенности, однокритериальные и многокритериальные задачи, методы решения многокритериальных задач (выделение множества Парето, линейная свертка, наложение ограничений на показатели эффективности, метод последовательных уступок	4	ОК.01, ОК.02, ОК.05, О.09, ПК.2.1.- ПК.2.5

Тема 2. Линейное программирование	Содержание учебного материала Транспортная задача. Закрытая и открытая транспортные задачи. Методы нахождения начального решения транспортной задачи (метод северо-западного угла, метод наименьшего элемента, метод Фогеля). Распределительный метод улучшения плана перевозок. Улучшение плана перевозок методом потенциалов.	4	ОК.01, ОК.02, ОК.05, О.09, ПК.2.1.- ПК.2.5
	В том числе практических занятий Решение транспортной задачи распределительным методом и методом потенциалов	10	
Тема 3. Целочисленное программирование	Содержание учебного материала Постановка задачи целочисленного линейного программирования. Методы решения задачи целочисленного линейного программирования: метод Гомори, метод ветвей и границ Задача о коммивояжере. Задача о назначениях. Алгоритм Литтла, Мурти, Суини и Кэрел для задачи коммивояжера.	6	ОК.01, ОК.02, ОК.05, О.09, ПК.2.1.- ПК.2.5
	В том числе практических занятий Метод Гомори	10	
Тема 4. Нелинейное программирование	Содержание учебного материала Общий вид задач нелинейного программирования. Графический метод решения задач нелинейного программирования. Метод множителей Лагранжа.	4	ОК.01, ОК.02, ОК.05, О.09, ПК.2.1.- ПК.2.5
Тема 5. Динамическое программирование	Содержание учебного материала Идея метода динамического программирования. Простейшие задачи, решаемые методом динамического программирования (задача распределения капиталовложений, задача календарного планирования трудовых ресурсов, задача о рюкзаке)	6	ОК.01, ОК.02, ОК.05, О.09, ПК.2.1.- ПК.2.5

	В том числе практических занятий Решение задачи динамического программирования с использованием электронных таблиц MS Excel	12	
промежуточная аттестация – экзамен		4	ОК.01, ОК.02, ОК.05, О.09, ПК.2.1.- ПК.2.5
МДК.02.05 Численные методы			
Тема 1. Элементы теории погрешностей	Содержание 1. Источники и классификация погрешностей результата численного решения задачи	4	ОК.01, ОК.02, ОК.05, ОК.09 ПК.2.1- ПК.2.5
	В том числе практические занятия (в форме практической подготовке)	6	
Тема 2. Приближённые решения алгебраических и трансцендентных уравнений	Содержание 1. Постановка задачи локализации корней. Численные методы решения уравнений.	4	ОК.01, ОК.02, ОК.05, ОК.09 ПК.2.1- ПК.2.5
	В том числе практические занятия (в форме практической подготовке)	6	
Тема 3. Решение систем линейных алгебраических уравнений	Содержание 1. Метод Гаусса. Метод итераций решения СЛАУ. Метод Зейделя.	4	ОК.01, ОК.02, ОК.05, ОК.09 ПК.2.1- ПК.2.5
	В том числе практические занятия (в форме практической подготовке)	6	
Тема 4. Интерполирование и экстраполирование	Содержание 2. Интерполяционный многочлен Лагранжа. Интерполяционные формулы Ньютона.	8	ОК.01, ОК.02, ОК.05,

функций	3. Интерполирование сплайнами. 4. Аппроксимация		ОК.09 ПК.2.1-
	В том числе практические занятия (в форме практической подготовки)	6	ПК.2.5
Тема 5. Численное интегрирование	Содержание 1. Формулы Ньютона - Котеса: методы прямоугольников, трапеций, парабол. 2. Интегрирование с помощью формул Гаусса.	4	ОК.01, ОК.02, ОК.05, ОК.09
	В том числе практические занятия (в форме практической подготовки)	6	ПК.2.1- ПК.2.5
Перечень практических занятий (в форме практической подготовки): 1. Вычисление погрешностей результатов арифметических действий над приближёнными числами. Решение алгебраических и трансцендентных уравнений методом половинного деления и методом итераций. 2. Решение алгебраических и трансцендентных уравнений методами хорд и касательных. 3. Решение систем линейных уравнений приближёнными методами. 4. Составление интерполяционных формул Лагранжа, Ньютона, нахождение интерполяционных многочленов сплайнами. 5. Вычисление интегралов методами численного интегрирования. 6. Применение численных методов для решения дифференциальных уравнений.			ОК.01, ОК.02, ОК.05, ОК.09 ПК.2.1- ПК.2.5
Самостоятельная работа – изучение литературы; осмысление изучаемой литературы; – работа в информационно-справочных системах; – аналитическая обработка текста (конспектирование, реферирование); – составление плана и тезисов ответа в процессе подготовки к занятию; – решение задач; – подготовка сообщений по вопросам семинарских занятий.		14	ОК.01, ОК.02, ОК.05, ОК.09 ПК.2.1- ПК.2.5
Промежуточная аттестация - Экзамен		4	ОК.01, ОК.02, ОК.05, ОК.09 ПК.2.1- ПК.2.5

МДК 02.06 Безопасность программного обеспечения			
Тема 1 Введение в разработку безопасного ПО	Содержание Определение безопасности ПО и ее важность. Основные принципы безопасности Типы угроз и атак на ПО. Стандарты и методологии разработки безопасного ПО	6	ОК 01, ОК 02, ОК 05, ОК 09
	В том числе практические занятия (в форме практической подготовки) Практическое занятие «Настройка политики безопасности» Качественный анализ программного модуля на основе метрик кода	6	ПК.2.1-ПК.2.5
Тема 2 Анализ уязвимостей и рисков	Содержание Методы выявления уязвимостей (статический анализ, динамический анализ). Классификация уязвимостей (OWASP Top 10, CWE). Оценка рисков и приоритизация исправлений. Инструменты для автоматического сканирования на уязвимости.	6	ОК 01, ОК 02, ОК 05, ОК 09
	В том числе практические занятия (в форме практической подготовки) Расчет надежности программного комплекса. Оценка надежности программного обеспечения на примере применяемых моделей: модель Миллса, простая интуитивная модель, модель Коркорэна и т.д	6	ПК.2.1-ПК.2.5
Тема 3 Безопасное проектирование	Содержание Принципы безопасной архитектуры. Паттерны и антипаттерны безопасности. Безопасная реализация функциональности. Использование шаблонов проектирования для повышения безопасности.	6	ОК 01, ОК 02, ОК 05, ОК 09 ПК.2.1-ПК.2.5
	В том числе практические занятия (в форме практической подготовки) Подсчет надежности ПО.	6	ОК 01, ОК 02, ОК 05, ОК 09

			ПК.2.1-ПК.2.5
Тема 4 Безопасное программирование и защита данных	<p>Содержание</p> <p>Языковые особенности и их влияние на безопасность. Обработка ошибок и исключений. Управление памятью и предотвращение утечек. Безопасное использование API и библиотек. Шифрование данных (симметричное и асимметричное). Хеширование и подписывание сообщений. Управление ключами и сертификатами. Безопасное хранение паролей.</p>	8	<p>ОК 01, ОК 02, ОК 05, ОК 09</p> <p>ПК.2.1-ПК.2.5</p>
	<p>В том числе практические занятия (в форме практической подготовки)</p> <p>Оценка сервисов конфиденциальности, доступности и целостности программного обеспечения</p>	8	<p>ОК 01, ОК 02, ОК 05, ОК 09</p> <p>ПК.2.1-ПК.2.5</p>
Тема 5 Аутентификация, авторизация и защита от сетевых атак	<p>Содержание</p> <p>Механизмы аутентификации (пароли, биометрия, токены). Протоколы аутентификации (OAuth, OpenID Connect). Системы авторизации и управление доступом. Безопасность сессий и управления состоянием. Основные протоколы безопасности (HTTPS, SSH). Фильтрация входящего трафика и брандмауэры. Детекция и предотвращение вторжений (IDS/IPS). Безопасность веб-приложений (CSRF, XSS)</p>	8	<p>ОК 01, ОК 02, ОК 05, ОК 09</p> <p>ПК.2.1-ПК.2.5</p>
	<p>В том числе практические занятия (в форме практической подготовки)</p> <p>Методы защищенного программирования. Обнаружение недеklarированных возможностей ПО. Осуществить аудит программного кода по требованиям безопасности.</p>	8	<p>ОК 01, ОК 02, ОК 05, ОК 09</p> <p>ПК.2.1-ПК.2.5</p>
Тема 6 Тестирование безопасности и	<p>Содержание</p> <p>Виды тестирования безопасности (black box, white box, gray box). Методики ручного</p>	8	<p>ОК 01, ОК 02, ОК 05, ОК 09</p>

управление безопасностью в процессе разработки	тестирования на проникновение. Автоматизация тестирования безопасности. Интеграция безопасности в CI/CD процессы. Интеграция безопасности в жизненный цикл разработки. Согласование требований безопасности. Мониторинг и аудит безопасности. Реагирование на инциденты и управление уязвимостями.		ПК.2.1-ПК.2.5
	В том числе практические занятия (в форме практической подготовки) SQL-инъекция. Примеры. Межсайтовый скриптинг. Примеры. OS-инъекции. Примеры. Переполнение буфера. Как обнаружить. Осуществить динамический анализ программного кода.	8	ОК 01, ОК 02, ОК 05, ОК 09 ПК.2.1-ПК.2.5
Самостоятельная работа изучение литературы; осмысление изучаемой литературы; – работа в информационно-справочных системах; – аналитическая обработка текста (конспектирование, реферирование); – составление плана и тезисов ответа в процессе подготовки к занятию; – решение задач; – подготовка сообщений по вопросам семинарских занятий.		14	ОК 01, ОК 02, ОК 05, ОК 09 ПК.2.1-ПК.2.5
промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета		4	ОК 01, ОК 02, ОК 05, ОК 09 ПК.2.1-ПК.2.5
МДК 02.07 Сертификация программных модулей			
Тема 1 Защита и сохранность информации баз данных	Содержание 1. Законодательство Российской Федерации в области защиты информации. Требования безопасности к серверам баз данных. Классы защиты 2. Основные группы методов противодействия угрозам безопасности в корпоративных сетях 3. Программно-аппаратные методы защиты процесса обработки и передачи информации. Политика безопасности, настройка политики безопасности 4. Виды неисправностей систем хранения данных	12	ОК 01, ОК 02, ОК 05, ОК 09 ПК.2.1-ПК.2.5

	5. Резервное копирование: цели, методы, концепции, планирование, роль журнала транзакций. Виды резервных копий 6. Утилиты резервного копирования 7. Восстановление базы данных: основные алгоритмы и этапы 8. Восстановление носителей. Воссоздание утраченных файлов. Полное восстановление. Неполное восстановление 9. Мониторинг активности и блокирование 10. Автоматизированные средства аудита 11. Брандмауэры		
	В том числе практические занятия (в форме практической подготовки) 1. Практическое занятие «Настройка политики безопасности» 2. Практическое занятие «Создание резервных копий базы данных» 3. Практическое занятие «Восстановление базы данных» 4. Практическое занятие «Восстановление носителей информации» 5. Практическое занятие «Восстановление удаленных файлов» 6. Практическое занятие «Мониторинг активности портов» 7. Практическое занятие «Блокирование портов»	14	
Тема 2 Сертификация информационных систем	Содержание 1. Уровни качества программной продукции 2. Требования к конфигурации серверного оборудования и локальных сетей. Оформление требований. Техническое задание. 3. Объекты информатизации, требующие обязательной сертификации программных средств и обеспечения 4. Сертификаты безопасности: виды, функции, срок действия. Проверка наличия сертификата безопасности 5. Системы сертификации. Процедура сертификации. 6. Платформы и центры сертификации. Сертификат разработчика. Процесс подписи и проверки кода 7. SSL сертификат: содержание, формирование запроса, проверка данных с помощью сервисов	16	ОК 01, ОК 02, ОК 05, ОК 09 ПК.2.1-ПК.2.5
	В том числе практические занятия (в форме практической подготовки) 1. Практическое занятие «Проверка наличия и сроков действия сертификатов» 2. Практическое занятие «Разработка политики безопасности корпоративной сети» 3. Практическое занятие «Получение сертификата»	12	

Самостоятельная работа изучение литературы; осмысление изучаемой литературы; – работа в информационно-справочных системах; – аналитическая обработка текста (конспектирование, реферирование); – составление плана и тезисов ответа в процессе подготовки к занятию; – решение задач; – подготовка сообщений по вопросам семинарских занятий.	14	ОК 01, ОК 02, ОК 05, ОК 09 ПК.2.1-ПК.2.5
промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета	4	ОК 01, ОК 02, ОК 05, ОК 09 ПК.2.1-ПК.2.5

Учебная практика 108 ак.ч Виды работ: Знакомство с предметной области разработки программного обеспечения Изучение требований к программному обеспечению Анализ функциональных требований Построение функциональных диаграмм Объектно-ориентированный анализ требований к программному обеспечению Участие в проектирование интерфейса пользователя Участие в разработке кода программного средства Изучение программной документации Участие в разработке и проведении тестов Анализ предметной области Анализ и построение математической модели Определение требований к программному обеспечению Проектирование интерфейса пользователя Разработка кода программного средства Разработка программной документации Разработка и проведение тестов	108	ОК 01, ОК 02, ОК 05, ОК 09 ПК.2.1-ПК.2.5
Производственная практика 144 ак.ч Виды работ: Изучение предметной области разработки программного обеспечения Формирование требований к программному обеспечению Анализ функциональных и нефункциональных требований	144	ОК 01, ОК 02, ОК 05, ОК 09 ПК.2.1-ПК.2.5

Объектно-ориентированный анализ требований к программному обеспечению Проектирование интерфейса пользователя Разработка кода программного средства Формирование программной документации Разработка и проведение тестов Изучение и анализ предметной области Анализ и построение математической модели Определение требований к программному обеспечению Проектирование интерфейса пользователя Разработка кода программного средства Разработка программной документации Разработка и проведение тестов		
Экзамен квалификационный	6	ОК 01, ОК 02, ОК 05, ОК 09 ПК.2.1-ПК.2.5

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

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

Реализация программы модуля предполагает наличие Зоны по видам работ «Проектирования и разработки баз данных», оснащенные оборудованием: посадочные места по количеству обучающихся; автоматизированное рабочее место преподавателя; доска; техническими средствами обучения: проектор, компьютеры с выходом в сеть Интернет. Персональные компьютеры по количеству обучающихся, объединённые локальной вычислительной сетью.

№	Наименование	Тип	Основное/ специализированное
1.	рабочие места по количеству обучающихся	Мебель	основное
2.	рабочее место преподавателя	Мебель	основное
3.	персональный компьютер с программным обеспечением	Мебель	основное
4.	мультимедийный проектор	Оборудование	специализированное
5.	мультимедийный экран	Оборудование	специализированное
6.	наглядные пособия	ТС	специализированное

3.2. Информационное обеспечение обучения

Основная литература:

1. Калижанова, А. У. Технологии разработки программного обеспечения для систем реального времени : учебное пособие / А. У. Калижанова, А. Х. Козбакова. — Алматы : Дарын, 2023. — 275 с. — ISBN 978-601-269-212-9. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/138574.html>

2. Стасышин, В. М. Разработка информационных систем и баз данных : учебное пособие для СПО / В. М. Стасышин. — Саратов : Профобразование, 2020. — 100 с. — ISBN 978-5-4488-0527-1. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/87389.html> — Режим доступа: для авторизир. пользователей. - DOI: <https://doi.org/10.23682/87389>

3. Сеницын, С. В. Основы разработки программного обеспечения на примере языка C : учебник / С. В. Сеницын, О. И. Хлытчиев. — 4-е изд. — Москва : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2025. — 211 с. — ISBN 978-5-4497-0916-5. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/146374.html>

4. Смоленцев, Н. К. MATLAB: программирование на Visual C#, Borland C#, JBuilder, VBA : учебный курс / Н. К. Смоленцев. — 3-е изд. — Саратов : Профобразование, 2024. — 456 с. — ISBN 978-5-4488-0066-5. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/145894.html>

5. Поляков, М. В. Тестирование программного обеспечения : учебное пособие / М. В. Поляков. — Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2023. — 95 с. — ISBN 978-5-4497-2202-7. —

Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/130526.html>

6. 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>. — Режим доступа: для авторизир. пользователей. - DOI: <https://doi.org/10.23682/139557>

7. Пименов, В. Г. Численные методы. В 2 частях. Ч. 1 : учебное пособие для СПО / В. Г. Пименов ; под редакцией Ю. А. Меленцовой. — 3-е изд. — Саратов, Екатеринбург : Профобразование, Уральский федеральный университет, 2024. — 111 с. — ISBN 978-5-4488-0398-7, 978-5-7996-2919-9. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/139655.html>. — Режим доступа: для авторизир. пользователей. - DOI: <https://doi.org/10.23682/139655>

8. Пименов, В. Г. Численные методы. В 2 частях. Ч. 2 : учебное пособие для СПО / В. Г. Пименов, А. Б. Ложников ; под редакцией Ю. А. Меленцовой. — 3-е изд. — Саратов, Екатеринбург : Профобразование, Уральский федеральный университет, 2024. — 105 с. — ISBN 978-5-4488-0399-4, 978-5-7996-2894-9. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/139656.html>. — Режим доступа: для авторизир. пользователей. - DOI: <https://doi.org/10.23682/139656>

9. Галатенко, В. А. Основы информационной безопасности : учебное пособие / В. А. Галатенко. — 4-е изд. — Москва : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2024. — 266 с. — ISBN 978-5-4497-3316-0. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/142285.html>

10. Фот, Ю. Д. Анализ уязвимостей и защита программного обеспечения : практикум / Ю. Д. Фот, Е. И. Ларионова. — Оренбург : Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2025. — 141 с. — ISBN 978-5-7410-3391-3. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/153174.html>

Дополнительная литература:

1. Зубкова, Т. М. Технология разработки программного обеспечения : учебное пособие для СПО / Т. М. Зубкова. — Саратов : Профобразование, 2019. — 468 с. — ISBN 978-5-4488-0354-3. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/86208.html>

2. Тимофеев, А. В. Проектирование и разработка информационных систем : учебное пособие для СПО / А. В. Тимофеев, З. Ф. Камальдинова, Н. С. Агафонова. — Саратов : Профобразование, 2022. — 91 с. — ISBN 978-5-4488-1416-7. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/116285.html> — Режим доступа: для авторизир. пользователей

3. Пятаева, А. В. Интеллектуальные системы и технологии: учебное пособие / А. В. Пятаева, К. В. Раевич. — Красноярск : Сибирский федеральный университет, 2018. — 144 с. — ISBN 978-5-7638-3873-2. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/84358.html> — Режим доступа: для

авторизир. пользователей

4. Нетёсова, О. Ю. Информационные системы и технологии в экономике : учебное пособие для вузов / О. Ю. Нетёсова. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2020. — 178 с. — URL: <https://urait.ru/bcode/452595>.

5. Бессмертный, И. А. Интеллектуальные системы: учебник и практикум для вузов / И. А. Бессмертный, А. Б. Нугуманова, А. В. Платонов. — Москва: Издательство Юрайт, 2020. — 243 с. — URL: <https://urait.ru/bcode/451101>.

6. Станкевич, Л. А. Интеллектуальные системы и технологии: учебник и практикум для среднего профессионального образования / Л. А. Станкевич. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 397 с. — URL: <https://urait.ru/bcode/457149>

7. Зубкова, Т. М. Технология разработки программного обеспечения : учебное пособие / Т. М. Зубкова. — Оренбург : Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2017. — 469 с. — ISBN 978-5-7410-1785-2. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/78846.html>

8. Проектирование информационных систем : учебник и практикум для среднего профессионального образования / Д. В. Чистов, П. П. Мельников, А. В. Золотарюк, Н. Б. Ничепорук ; под общей редакцией Д. В. Чистова. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 258 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-03173-7. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. <https://urait.ru/bcode/452680>.

9. Казанский, А. А. Программирование на Visual C# : учебное пособие для среднего профессионального образования / А. А. Казанский. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 192 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-14130-6. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. <https://urait.ru/bcode/467844>.

10. Носова, Л. С. Основы программной инженерии : учебно-методическое пособие для СПО / Л. С. Носова. — Саратов : Профобразование, 2019. — 78 с. — ISBN 978-5-4488-0346-8. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/86076.html> — Режим доступа: для авторизир. пользователей. - DOI: <https://doi.org/10.23682/86076>

11. Тимофеев А.В. Проектирование и разработка информационных систем : учебное пособие для СПО / Тимофеев А.В., Камальдинова З.Ф., Агафонова Н.С.. — Саратов : Профобразование, 2022. — 91 с. — ISBN 978-5-4488-1416-7. — Текст : электронный // IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/116285.html> — Режим доступа: для авторизир. Пользователей

12. Котляров, В. П. Основы тестирования программного обеспечения : учебное пособие для СПО / В. П. Котляров. — 2-е изд. — Саратов : Профобразование, 2025. — 336 с. — ISBN 978-5-4488-0364-2. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/153351.html>

13. Агальцов В.П. Математические методы в программировании. - 2-е изд. - М.: Издательский Дом ФОРУМ, 2024. - 240 с.

14. Литовка, Ю. В. Математические методы исследования операций : учебное пособие / Ю. В. Литовка, Н. В. Майстренко, С. Я. Егоров. — Тамбов : Тамбовский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2023. — 80 с. — ISBN 978-5-8265-2569-2. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/141053.html>. — Режим доступа: для авторизир. пользователей

15. Шапкин, А. С. Математические методы и модели исследования операций : учебник / А. С. Шапкин, В. А. Шапкин. — 7-е изд. — Москва : Дашков и К, 2019. — 398 с. — ISBN 978-5-394-02736-9. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/85661.html>. — Режим доступа: для авторизир. Пользователей

Яроцкая, Е. В. Экономико-математические методы и моделирование : учебное пособие / Е. В. Яроцкая. — Саратов : Ай Пи Ар Медиа, 2020. — 196 с. — ISBN 978-5-4497-0270-8. —

Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/90006.html>. — Режим доступа: для авторизир. Пользователей

16. Воронцова, Н. В. Численные методы в программировании : учебное пособие для СПО / Н. В. Воронцова, Т. Н. Егорушкина, Д. И. Якушин. — 2-е изд. — Саратов, Москва : Профобразование, Ай Пи Ар Медиа, 2024. — 125 с. — ISBN 978-5-4488-1973-5, 978-5-4497-2867-8. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/138341.html> — Режим доступа: для авторизир. пользователей

17. Иткина, Н. Б. Численные методы. В 2 частях. Ч.1 : учебное пособие / Н. Б. Иткина, С. И. Марков. — Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2022. — 90 с. — ISBN 978-5-7782-4662-1, 978-5-7782-4663-8 (ч.1). — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/126643.html>. — Режим доступа: для авторизир. пользователей

18. Иткина, Н. Б. Численные методы. В 2 частях. Ч.2 : учебное пособие / Н. Б. Иткина, С. И. Марков. — Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2022. — 88 с. — ISBN 978-5-7782-4662-1, 978-5-7782-4664-5 (ч.2). — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/126644.html> — Режим доступа: для авторизир. пользователей

19. Тарасенко, Е. О. Численные методы : учебник / Е. О. Тарасенко, А. А. Алиханов, А. В. Гладков. — Ставрополь : Северо-Кавказский федеральный университет, 2022. — 261 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/135776.html>. — Режим доступа: для авторизир. пользователей

20. Сеницын, С. В. Основы разработки программного обеспечения на примере языка C : учебник / С. В. Сеницын, О. И. Хлытчиев. — 4-е изд. — Москва : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2025. — 211 с. — ISBN 978-5-4497-0916-5. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/146374.html>

21. Информационная безопасность и защита информации : учебно-методический комплекс / составители С. А. Омарова, К. А. Исакова, Н. А. Тойганбаева. — Алматы : Нур-Принт, 2012. — 98 с. — ISBN 9965-756-05-8. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/67055.html>

22. Шаньгин, В. Ф. Защита компьютерной информации. Эффективные методы и средства / В. Ф. Шаньгин. — 3-е изд. — Саратов : Профобразование, 2024. — 543 с. — ISBN 978-5-4488-0074-0. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/145909.html>

23. Введение в СУБД MySQL : учебное пособие. — 4-е изд. — Москва : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2025. — 228 с. — ISBN 978-5-4497-0912-7. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/146339.html>

24. Мирошников, А. И. Архитектура СУБД : учебное пособие / А. И. Мирошников, С. В. Жихорева, П. А. Воротников. — Липецк : Липецкий государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2023. — 81 с. — ISBN 978-5-00175-219-6. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/133450.html>

25. Блам, Р. Администрирование почтовых серверов sendmail : учебное пособие / Р. Блам. — 4-е изд. — Москва : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2025. — 702 с. — ISBN 978-5-4497-0857-1. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/146324.html>

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Код и наименование профессиональных компетенций формируемых в рамках ПМ	Критерии оценки результата (освоенные умения, усвоенные знания)	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
ПК. 2.1 Проектировать модули программного обеспечения.	<p>Умеет: проектировать модули, соответствующие бизнес-задачам создавать архитектурные диаграммы и документацию определять структуру и интерфейсы модулей анализировать требования к модулю и определять его функциональность проектировать архитектуру модуля, включая выбор подходящих паттернов проектирования и структуры данных создавать диаграммы классов, последовательностей и прочих диаграмм для визуализации проектируемого модуля выбирать подходящие языки программирования и технологии для реализации модуля проектировать интерфейсы программного обеспечения для взаимодействия с другими модулями и системами учитывать требования к масштабируемости, производительности и безопасности при проектировании модуля проводить анализ и оптимизацию проектируемого модуля для повышения его эффективности и качества</p> <p>Знает: основные принципы проектирования модулей программного обеспечения языки программирования и технологии для реализации модулей паттерны проектирования и структуры данных для создания эффективных и масштабируемых модулей</p>	<p>Текущий контроль: индивидуальный и фронтальный опрос в ходе аудиторных занятий; оценка выполнения практических и индивидуальных заданий. Наблюдение за выполнением практического задания. Оценка выполнения практического задания. Экзамен</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 безопасности, производительности и масштабируемости при проектировании модулей</p> <p>методы анализа и оптимизации проектируемых модулей для повышения их эффективности и качества</p> <p>Владеет навыками:</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>	
<p>ПК. 2.2</p> <p>Разрабатывать модули программного обеспечения.</p>	<p>УМЕЕТ:</p> <p>разрабатывать модули программного обеспечения с использованием различных языков программирования и технологий</p> <p>применять паттерны проектирования и структуры данных для создания эффективных и масштабируемых модулей</p> <p>анализировать требования и определять функциональность модуля</p> <p>создавать интерфейсы для взаимодействия с другими модулями и системами</p> <p>обеспечивать безопасность, производительность и масштабируемость при разработке модулей</p> <p>оптимизировать проектируемые модули для повышения их эффективности и качества</p> <p>работать с системой контроля версий</p> <p>улучшать производительность модулей, выявляя и устраняя узкие места</p> <p>проводить анализ и мониторинг производительности приложений</p> <p>применять инструменты для рефакторинга и оптимизации</p>	

	<p>программного кода</p> <p>ЗНАЕТ:</p> <p>язык программирования, основные конструкции, синтаксис</p> <p>паттерны проектирования</p> <p>структуры данных</p> <p>принципы создания интерфейсов для взаимодействия с другими модулями и системами, таких как REST API, SOAP</p> <p>работа с инструментальным программным обеспечением</p> <p>методы оптимизации кода и алгоритмов</p> <p>эффективные алгоритмы и структуры данных для повышения производительности</p> <p>многопоточность в программных модулях</p> <p>методы оптимизации сетевых протоколов для ускорения обмена данными</p> <p>кэширование данных</p> <p>управление памятью</p> <p>техники повышения производительности программного обеспечения</p> <p>ВЛАДЕЕТ НАВЫКАМИ:</p> <p>создание модулей программного обеспечения на различных языках программирования</p> <p>отладки и тестирования разработанных модулей</p> <p>применение структурного и объектно-ориентированного программирования</p> <p>оптимизации кода и алгоритмов программных модулей для увеличения производительности</p> <p>мониторинга и анализа производительности приложений</p>	
<p>ПК. 2.3</p> <p>Выполнять интеграцию модулей и компонентов программного обеспечения.</p>	<p>ЗНАЕТ:</p> <p>интегрировать модули и компоненты, обеспечивая их взаимодействие</p> <p>работать с API и устанавливать соединения между компонентами</p> <p>отслеживать и устранять конфликты и ошибки интеграции</p> <p>анализировать и определять зависимости между модулями и компонентами</p>	

	<p>работать с различными форматами данных и протоколами передачи данных</p> <p>УМЕЕТ:</p> <p>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 принципы версионирования и управления изменениями при интеграции принципы безопасности при интеграции модулей и компонентов</p> <p>ВЛАДЕЕТ НАВЫКАМИ:</p> <p>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</p>	
<p>ПК. 2.4</p> <p>Выполнять тестирование и отладку программного обеспечения.</p>	<p>УМЕЕТ:</p> <p>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</p>	

	<p>автоматизированного тестирования использовать системы контроля дефектов ПО составлять отчет о выполнении тестирования ПО</p> <p>ЗНАЕТ: 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</p> <p>ВЛАДЕЕТ НАВЫКАМИ: 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</p>	
--	---	--

	установленными регламентами выполнения тестовых процедур на тестовых данных	
<p>ПК. 2.5</p> <p>Осуществлять документирование программных модулей программного обеспечения.</p>	<p>УМЕЕТ:</p> <p>анализировать требования к программному обеспечению и составлять планы тестирования. создавать тестовые сценарии и тест-кейсы для проверки функциональности и соответствия требованиям.</p> <p>выполнять тестирование программного обеспечения вручную и автоматизировать процесс тестирования.</p> <p>анализировать результаты тестирования и документировать найденные ошибки.</p> <p>разрабатывать стратегии отладки и исправлять ошибки в программном обеспечении.</p> <p>выполнять модульные тесты с использованием инструментов тестирования, в том числе автоматизированного тестирования</p> <p>использовать системы контроля дефектов ПО</p> <p>составлять отчет о выполнении тестирования ПО</p> <p>ЗНАЕТ:</p> <p>принципы и методы тестирования программного обеспечения.</p> <p>основы программирования и архитектуры программного обеспечения.</p> <p>основы баз данных и SQL-запросов.</p> <p>инструменты для автоматизации тестирования</p> <p>основы разработки и отладки программного обеспечения на разных языках программирования</p> <p>понятие дефекта программного обеспечения</p> <p>критерии качества ПО</p> <p>виды и типы тестирования ПО</p> <p>техники ручного тестирования</p> <p>техники автоматизированного тестирования</p>	

	<p>жизненный цикл дефекта ПО</p> <p>принципы работы в системе контроля дефектов</p> <p>основные понятия о качестве ПО</p> <p>ВЛАДЕЕТ НАВЫКАМИ:</p> <p>отладки программного обеспечения на уровне программных модулей</p> <p>тестирования программного обеспечения</p> <p>формирования тестовых сценариев</p> <p>подготовки тестовых платформ (установка операционной системы, дополнительного ПО и другого по необходимости)</p> <p>оценки объема тестирования ПО с целью определения необходимых ресурсов для его выполнения</p> <p>настройки тестовой среды и аппаратных средств для выполнения тестирования ПО в соответствии с заданием на тестирование в пределах своей компетенции</p> <p>формирования и представления отчетности о подготовке к выполнению задания на тестирование ПО в соответствии с установленными регламентами</p> <p>выполнения тестовых процедур на тестовых данных</p>	
<p>ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам</p>	<p>Умеет:</p> <p>распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте, анализировать и выделять её составные части</p> <p>определять этапы решения задачи, составлять план действия, реализовывать составленный план, определять необходимые ресурсы</p> <p>выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы</p> <p>владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах</p> <p>оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника)</p> <p>Знает:</p> <p>актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором</p>	

	<p>приходится работать и жить</p> <p>структура плана для решения задач, алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях</p> <p>основные источники информации и ресурсы для решения задач и/или проблем в профессиональном и/или социальном контексте</p> <p>методы работы в профессиональной и смежных сферах</p> <p>порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности</p>	
<p>ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности</p>	<p>Умеет:</p> <p>определять задачи для поиска информации, планировать процесс поиска, выбирать необходимые источники информации</p> <p>выделять наиболее значимое в перечне информации,</p> <p>структурировать получаемую информацию, оформлять результаты поиска</p> <p>оценивать практическую значимость результатов поиска</p> <p>применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач</p> <p>использовать современное программное обеспечение в профессиональной деятельности</p> <p>использовать различные цифровые средства для решения профессиональных задач</p> <p>Знает:</p> <p>номенклатуру информационных источников, применяемых в профессиональной деятельности</p> <p>приемы структурирования информации</p> <p>формат оформления результатов поиска информации</p> <p>современные средства и устройства информатизации, порядок их применения и программное обеспечение в профессиональной деятельности, в том числе цифровые средства</p> <p>психологические основы деятельности коллектива</p>	

<p>ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста</p>	<p>Умеет: грамотно излагать свои мысли и оформлять документы по профессиональной тематике на государственном языке проявлять толерантность в рабочем коллективе Знает: правила построения устных сообщений особенности социального и культурного контекста</p>	
<p>ОК 09 Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.</p>	<p>Умеет: 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 Знает: 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</p>	

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

№ п.п.	Содержание изменения	Дата, номер протокола заседания кафедры, подпись зав.кафедрой
1	2	3
1		
2		
3		
4		