



МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Волгоградский государственный технический университет»

Себряковский филиал



УТВЕРЖДАЮ

Директор СФ ВолгГТУ

С.Е. Карпушова

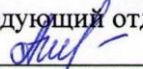
«31» августа 2026 г.

Рабочая программа профессионального модуля
ПМ.02 Разработка и интеграция модулей программного
обеспечения

Специальность среднего профессионального образования	09.02.11 Разработка и управление программным обеспечением
Профиль подготовки	технологический
Квалификация	программист
Форма обучения	очная

СОГЛАСОВАНО

Заведующий отделением СПО

 / Ашмарина У.В. /
31 августа 2026

СОГЛАСОВАНО

Заведующий учебной частью

 / Сидорова Н.Ю. /
31 августа 2026

Рассмотрено

Протокол заседания ПЦК № 13 от 31.08.2026.

Председатель ПЦК  / Михайлова С.А. /

Рабочая программа профессионального модуля «Разработка и интеграция модулей программного обеспечения» разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта (далее - ФГОС) по специальности среднего профессионального образования (далее СПО) 09.02.11 Разработка и управление программным обеспечением Приказ Минпросвещения России от 24.02.2025г. №138 (Зарегистрировано в Минюсте России 31.03.2025г. №81696) и примерной образовательной программы

Разработчик(и) программы:

Преподаватель, Гуреев Максим Юрьевич

СОДЕРЖАНИЕ

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	4
2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ.....	5
3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	10
4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ.....	18
5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ.....	20

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

1.1 Область применения рабочей программы

Рабочая программа профессионального модуля является частью образовательной программы среднего профессионального образования - программы подготовки специалистов среднего звена в соответствии с ФГОС СПО по специальности 09.02.11 Разработка и управление программным обеспечением.

1.2 Количество часов на освоение рабочей программы профессионального модуля

Максимальная учебная нагрузка составляет 1007ч., из которых 167ч. были взяты из вариативной части учебных циклов ООП

2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

ОК 01.: Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам

Результаты обучения (знания):

- 3.1 актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить
- 3.2 структура плана для решения задач, алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях
- 3.3 основные источники информации и ресурсы для решения задач и/или проблем в профессиональном и/или социальном контексте
- 3.4 методы работы в профессиональной и смежных сферах
- 3.5 порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности

Результаты обучения (умения):

- У.1 распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте, анализировать и выделять её составные части
- У.2 определять этапы решения задачи, составлять план действия, реализовывать составленный план, определять необходимые ресурсы
- У.3 выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы
- У.4 владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах
- У.5 оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника)

Результаты обучения (практический опыт):

- ПО.1 собирать данные для анализа использования и функционирования информационной системы

ОК 02.: Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности

Результаты обучения (знания):

- 3.1 номенклатура информационных источников, применяемых в профессиональной деятельности
- 3.2 приемы структурирования информации
- 3.3 формат оформления результатов поиска информации
- 3.4 современные средства и устройства информатизации, порядок их применения и
- 3.5 программное обеспечение в профессиональной деятельности, в том числе цифровые средства

Результаты обучения (умения):

- У.1 определять задачи для поиска информации, планировать процесс поиска, выбирать необходимые источники информации
- У.2 выделять наиболее значимое в перечне информации, структурировать получаемую информацию, оформлять результаты поиска
- У.3 оценивать практическую значимость результатов поиска
- У.4 применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач
- У.5 использовать современное программное обеспечение в профессиональной деятельности
- У.6 использовать различные цифровые средства для решения профессиональных задач

Результаты обучения (практический опыт):

- ПО.1 измерять характеристики программного проекта

ОК 05.: Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста

Результаты обучения (знания):

- 3.1 правила оформления документов
- 3.2 правила построения устных сообщений
- 3.3 особенности социального и культурного контекста

Результаты обучения (умения):

- У.1 грамотно излагать свои мысли и оформлять документы по профессиональной тематике на государственном языке
- У.2 проявлять толерантность в рабочем коллективе

Результаты обучения (практический опыт):

- ПО.1 разрабатывать документацию по эксплуатации информационной системы

ОК 09.: Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках

Результаты обучения (знания):

- 3.1 правила построения простых и сложных предложений на профессиональные темы
- 3.2 основные общеупотребительные глаголы (бытовая и профессиональная лексика)
- 3.3 лексический минимум, относящийся к описанию предметов, средств и процессов профессиональной деятельности
- 3.4 особенности произношения
- 3.5 правила чтения текстов профессиональной направленности

Результаты обучения (умения):

- У.1 понимать общий смысл четко произнесенных высказываний на известные темы (профессиональные и бытовые), понимать тексты на базовые профессиональные темы
- У.2 участвовать в диалогах на знакомые общие и профессиональные темы
- У.3 строить простые высказывания о себе и о своей профессиональной деятельности
- У.4 кратко обосновывать и объяснять свои действия (текущие и планируемые)
- У.5 писать простые связные сообщения на знакомые или интересующие профессиональные темы

Результаты обучения (практический опыт):

- ПО.1 измерять эксплуатационные характеристики программного обеспечения компьютерных систем на соответствие требованиям

ПК 2.1.: Проектировать модули программного обеспечения

Результаты обучения (знания):

- 3.1 основные принципы проектирования модулей программного обеспечения;
- 3.2 языки программирования и технологии для реализации модулей;
- 3.3 паттерны проектирования и структуры данных для создания эффективных и масштабируемых модулей;
- 3.4 методы анализа требований и способов определения функциональности модуля;
- 3.5 принципы создания интерфейсов для взаимодействия с другими модулями и системами;
- 3.6 принципы обеспечения безопасности, производительности и масштабируемости при проектировании модулей;
- 3.7 методы анализа и оптимизации проектируемых модулей для повышения их эффективности и качества

Результаты обучения (умения):

- У.1 проектировать модули, соответствующие бизнес-задачам;
- У.2 создавать архитектурные диаграммы и документацию;
- У.3 определять структуру и интерфейсы модулей;

- У.4 анализировать требования к модулю и определять его функциональность;
- У.5 проектировать архитектуру модуля, включая выбор подходящих паттернов проектирования и структуры данных;
- У.6 создавать диаграммы классов, последовательностей и прочих диаграмм для визуализации проектируемого модуля;
- У.7 выбирать подходящие языки программирования и технологии для реализации модуля;
- У.8 проектировать интерфейсы программного обеспечения для взаимодействия с другими модулями и системами;
- У.9 учитывать требования к масштабируемости, производительности и безопасности при проектировании модуля;
- У.10 проводить анализ и оптимизацию проектируемого модуля для повышения его эффективности и качества

Результаты обучения (практический опыт):

- ПО.1 проектирования модулей ПО с учетом требований заказчика;
- ПО.2 создания архитектурных диаграмм и спецификаций модулей;
- ПО.3 определения интерфейсов и взаимодействия модулей в системе

<i>ПК 2.2.: Разрабатывать модули программного обеспечения</i>

Результаты обучения (знания):

- 3.1 язык программирования, основные конструкции, синтаксис;
- 3.2 паттерны проектирования;
- 3.3 структуры данных;
- 3.4 принципы создания интерфейсов для взаимодействия с другими модулями и системами, таких как REST API, SOAP;
- 3.5 работа с инструментальным программным обеспечением;
- 3.6 методы оптимизации кода и алгоритмов;
- 3.7 эффективные алгоритмы и структуры данных для повышения производительности;
- 3.8 многопоточность в программных модулях;
- 3.9 методы оптимизации сетевых протоколов для ускорения обмена данными;
- 3.10 кэширование данных;
- 3.11 управление памятью;
- 3.12 техники повышения производительности программного обеспечения

Результаты обучения (умения):

- У.1 разрабатывать модули программного обеспечения с использованием различных языков программирования и технологий;
- У.2 применять паттерны проектирования и структуры данных для создания эффективных и масштабируемых модулей;
- У.3 анализировать требования и определять функциональность модуля;
- У.4 создавать интерфейсы для взаимодействия с другими модулями и системами;
- У.5 обеспечивать безопасность, производительность и масштабируемость при разработке модулей;
- У.6 оптимизировать проектируемые модули для повышения их эффективности и качества;
- У.7 работать с системой контроля версий;
- У.8 улучшать производительность модулей, выявляя и устраняя узкие места;
- У.9 проводить анализ и мониторинг производительности приложений;
- У.10 применять инструменты для рефакторинга и оптимизации программного кода

Результаты обучения (практический опыт):

- ПО.1 создание модулей программного обеспечения на различных языках программирования;
- ПО.2 отладки и тестирования разработанных модулей;

- ПО.3 применение структурного и объектно-ориентированного программирования;
- ПО.4 оптимизации кода и алгоритмов программных модулей для увеличения производительности;
- ПО.5 мониторинга и анализа производительности приложений

ПК 2.3.: Выполнять интеграцию модулей и компонентов программного обеспечения

Результаты обучения (знания):

- 3.1 общих принципов функционирования аппаратных, программных и программно-аппаратных средств администрируемой;
- 3.2 информационно-коммуникационной системы;
- 3.3 международных стандартов локальных вычислительных сетей;
- 3.4 методы и подходы к интеграции модулей и компонентов;
- 3.5 принципы версионирования и управления изменениями при интеграции;
- 3.6 принципы безопасности при интеграции модулей и компонентов

Результаты обучения (умения):

- У.1 интегрировать модули и компоненты, обеспечивая их взаимодействие;
- У.2 работать с API и устанавливать соединения между компонентами;
- У.3 отслеживать и устранять конфликты и ошибки интеграции;
- У.4 анализировать и определять зависимости между модулями и компонентами;
- У.5 работать с различными форматами данных и протоколами передачи данных

Результаты обучения (практический опыт):

- ПО.1 интеграции программных модулей и компонентов в единое программное решение;
- ПО.2 работы с API и веб-сервисами для взаимодействия между модулями;
- ПО.3 работы с интеграционными платформами и инструментами;
- ПО.4 обеспечения совместимости и стабильности системы

ПК 2.4.: Выполнять тестирование и отладку программного обеспечения

Результаты обучения (знания):

- 3.1 принципы и методы тестирования программного обеспечения;
- 3.2 основы программирования и архитектуры программного обеспечения;
- 3.3 основы баз данных и SQL-запросов;
- 3.4 инструменты для автоматизации тестирования;
- 3.5 основы разработки и отладки программного обеспечения на разных языках программирования;
- 3.6 понятие дефекта программного обеспечения;
- 3.7 критерии качества ПО;
- 3.8 виды и типы тестирования ПО;
- 3.9 техники ручного тестирования;
- 3.10 техники автоматизированного тестирования;
- 3.11 жизненный цикл дефекта ПО;
- 3.12 принципы работы в системе контроля дефектов;
- 3.13 основные понятия о качестве ПО

Результаты обучения (умения):

- У.1 анализировать требования к программному обеспечению и составлять планы тестирования;
- У.2 создавать тестовые сценарии и тест-кейсы для проверки функциональности и соответствия требованиям;
- У.3 выполнять тестирование программного обеспечения вручную и автоматизировать процесс тестирования;
- У.4 анализировать результаты тестирования и документировать найденные ошибки;

- У.5 разрабатывать стратегии отладки и исправлять ошибки в программном обеспечении;
- У.6 выполнять модульные тесты с использованием инструментов тестирования, в том числе автоматизированного тестирования;
- У.7 использовать системы контроля дефектов ПО;
- У.8 составлять отчет о выполнении тестирования ПО

Результаты обучения (практический опыт):

- ПО.1 отладки программного обеспечения на уровне программных модулей;
- ПО.2 тестирования программного обеспечения;
- ПО.3 формирования тестовых сценариев;
- ПО.4 подготовки тестовых платформ (установка операционной системы, дополнительного ПО и другого по необходимости);
- ПО.5 оценки объема тестирования ПО с целью определения необходимых ресурсов для его выполнения;
- ПО.6 настройки тестовой среды и аппаратных средств для выполнения тестирования ПО в соответствии с заданием на тестирование в пределах своей компетенции;
- ПО.7 формирования и представления отчетности о подготовке к выполнению задания на тестирование ПО в соответствии с установленными регламентами;
- ПО.8 выполнения тестовых процедур на тестовых данных

ПК 2.5.: Осуществлять документирование программных модулей программного обеспечения

Результаты обучения (знания):

- З.1 стандарты технической документации;
- З.2 принципы документирования программного обеспечения;
- З.3 инструменты для создания технической документации и комментирования кода

Результаты обучения (умения):

- У.1 описывать функциональность модулей в документации;
- У.2 создавать диаграммы для иллюстрации работы модулей;
- У.3 программировать с использованием комментариев для документирования кода;
- У.4 использовать специальные метки/теги для отметки важных частей кода в документации;
- У.5 вести журнал изменений и фиксировать обновления программных модулей;
- У.6 разбивать модули на логические блоки и описывать каждый блок отдельно;
- У.7 включать в документацию особенности модулей, такие как ограничения, уязвимости или оптимальные настройки;
- У.8 проводить регулярное обновление документации при изменении модулей или добавлении нового функционала

Результаты обучения (практический опыт):

- ПО.1 создания технической документации для модулей;
- ПО.2 документирования кода, API и интерфейсов;
- ПО.3 работы со специализированным ПО по документированию программного кода

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

3.1 Тематический план профессионального модуля

Коды профессиональных компетенций	Наименования разделов профессионального модуля	Всего часов	В т.ч. практическая подготовка	Объем времени, отведенный на освоение междисциплинарного курса (курсов)					Практика	
				Аудиторная учебная работа обучающегося (обязательные учебные занятия)			Внеаудиторная (самостоятельная) учебная работа обучающегося		Учебная, часов	Производственная, часов
				Всего, часов	в т.ч. лабораторные работы и практические занятия, часов	в т.ч., курсовая работа (проект), часов	Всего, часов	в т.ч., курсовая работа (проект), часов		
ОК 01., ОК 02., ОК 05., ОК 09., ПК 2.1. - ПК 2.5.	Технология разработки программных модулей	499	433	136	71	0	3	0	144	216
ОК 01., ОК 02., ОК 05., ОК 09., ПК 2.1. - ПК 2.5.	Инструментальные средства разработки программного обеспечения	172	114	162	84	30	10	8	0	0
ОК 01., ОК 02., ОК 05., ОК 09., ПК 2.1. - ПК 2.5.	Поддержка и тестирование программных модулей	112	78	112	76	0	0	0	0	0
ОК 01., ОК 02., ОК 05., ОК 09., ПК 2.1. - ПК 2.5.	Математическое моделирование	142	75	137	71	0	5	0	0	0
ОК 01., ОК 02., ОК 05., ОК 09., ПК 2.1. - ПК 2.5.	Применение численных методов в программировании	72	24	72	22	0	0	0	0	0

3.2 Содержание обучения по профессиональному модулю

Содержание учебного материала		Семестр	Часов	Практическая подготовка	Формируемые компетенции
РАЗДЕЛ 1 Технология разработки программных модулей			499	433	
МДК.02.01 Разработка программных модулей			139	73	
Тема 1.1 Разработка прикладного программного обеспечения			8	4	ОК 01., ОК 02., ОК 05., ОК 09., ПК 2.1. - ПК 2.5.
Содержание лекционного материала:					
1	Введение. Понятие ЖЦ ПО Модели жизненного цикла ПО.	5	2	0	
2	Компонентно-ориентированный подход при разработке ПО. Этапы разработки ПО.	5	2	0	
Содержание практических занятий:					
1	Анализ предметной области, разработка и оформление технического задания	5	2	2	
2	Изучение работы в системе контроля версий	5	2	2	
Тема 1.2 Структурное, объектно-ориентированное и событийно-управляемое программирование			39	29	ОК 01., ОК 02., ОК 05., ОК 09., ПК 2.1. - ПК 2.5.
Содержание лекционного материала:					
1	Понятие структурное программирование. Оценка сложности алгоритма. Документирование алгоритмов программного обеспечения.	5	2	0	
2	Основы объектно-ориентированного программирования. Статические методы и поля. Виртуальные и динамические методы. Полиморфизм.	5	4	0	
3	Понятие метаклассов. Использование метаклассов в программировании.	5	2	0	
4	Основные принципы событийно-управляемого программирования. Элементы управления. Диалоговые окна. Обработчики событий. Введение в графику.	5	2	0	
Содержание практических занятий:					
1	Использование инструментальных средств документирования алгоритмов программ.	5	2	2	
2	Определение сложности алгоритмов сортировки, поиска, рекурсивных и эвристических алгоритмов.	5	2	2	
3	Работа с классами и перегрузка методов.	5	2	2	
4	Определение операций в классе.	5	2	2	
5	Создание наследованных классов.	5	2	2	
6	Работа с объектами через интерфейсы.	5	2	2	
7	Использование стандартных интерфейсов.	5	2	2	
8	Работа с типом данных структура, использование коллекций.	5	2	2	
9	Операции со списками.	5	2	2	
10	Разработка приложения с использованием текстовых компонентов.	5	2	2	
11	Разработка приложения с несколькими формами.	5	2	2	
12	Разработка приложения с не визуальными компонентами.	5	3	3	
13	Разработка игрового приложения.	5	4	4	

Тема 1.3 Модульный принцип разработки ПО. Основы работы с базами данных			48	24	ОК 01., ОК 02., ОК 05., ОК 09., ПК 2.1. - ПК 2.5.
Содержание лекционного материала:					
1	Основные критерии оптимизации модулей	5	2	0	
2	Информационная закрытость	5	2	0	
3	Связность. Виды связности	5	2	0	
4	Сцепление. Типы сцепления	5	2	0	
5	Специальные библиотеки	5	2	0	
6	Базовый синтаксис SQL	5	2	0	
7	Создание таблицы, работа с данными	5	2	0	
8	Python DB-API модули	5	2	0	
9	Создание таблицы, работа с данными	5	2	0	
10	Объектно-реляционное отображение (ORM)	5	1	0	
Содержание практических занятий: Разработка приложения с функционально связанными модулями		5	4	4	
Самостоятельная работа. Примерная тематика самостоятельной работы: Подготовка к контрольной работе.		5	3	0	
Рубежный контроль		5	2	0	
Содержание практических занятий:					
1	Разработка приложения с информационно связанными модулями	6	4	4	
2	Разработка приложения с коммуникативно связанными модулями	6	4	4	
3	Разработка приложения с различными типами сцепления модулей	6	4	4	
4	Определение меры сопряжения между модулями	6	2	2	
5	Анализ базового синтаксиса SQL, создание таблицы	6	2	2	
6	Создание приложения с БД	6	2	2	
7	Создание запросов и хранимых процедур к БД	6	2	2	
Тема 1.4 Конструирование ПО			44	16	ОК 01., ОК 02., ОК 05., ОК 09., ПК 2.1. - ПК 2.5.
Содержание лекционного материала:					
1	Правила разработки интерфейсов пользователя. Требования интерфейса. Анализ интерфейса.	6	6	2	
2	Назначение и виды паттернов. Порождающие паттерны. Структурные паттерны. Поведенческие паттерны.	6	6	0	
3	Рефакторинг. Определение, причины и цели.	6	2	0	
4	Упрощение вызовов методов. Решение задач обобщения.	6	2	0	
5	Обратный инжиниринг. Определение, цели проведения. Методики проведения обратного инжиниринга.	6	4	0	
6	Реинжиниринг.	6	2	0	
Содержание практических занятий:					
1	Проектирование интерфейса пользователя	6	2	2	
2	Разработка интерфейса пользователя	6	2	2	
3	Проектирование с использованием паттернов	6	2	2	
4	Рефакторинг приложения при наличии дублирования кода	6	2	2	
5	Рефакторинг приложения при наличии большого класса и жадных функций	6	2	2	
6	Рефакторинг приложения при наличии избыточных временных переменных	6	2	2	

7	Рефакторинг приложения при наличии несгруппированных данных	6	2	2	
Консультация		6	2	0	
Экзамен		6	6	0	
УП.02.01 Учебная практика. Разработка и интеграция модулей программного обеспечения			144	144	
Виды работ: 1. Знакомство с предметной области разработки программного обеспечения 2. Изучение требований к программному обеспечению 3. Анализ функциональных требований 4. Построение функциональных диаграмм 5. Объектно-ориентированный анализ требований к программному обеспечению 6. Участие в проектировании интерфейса пользователя 7. Участие в разработке кода программного средства 8. Изучение программной документации 9. Участие в разработке и проведении тестов 10. Анализ предметной области 11. Анализ и построение математической модели 12. Определение требований к программному обеспечению 13. Проектирование интерфейса пользователя 14. Разработка кода программного средства 15. Разработка программной документации 16. Разработка и проведение тестов		6	144	144	ОК 01., ОК 02., ОК 05., ОК 09., ПК 2.1. - ПК 2.5.
ПП.02.01 Производственная практика. Разработка и интеграция модулей программного обеспечения			216	216	
Виды работ: 1. Изучение предметной области разработки программного обеспечения 2. Формирование требований к программному обеспечению 3. Анализ функциональных и нефункциональных требований 4. Объектно-ориентированный анализ требований к программному обеспечению 5. Проектирование интерфейса пользователя 6. Разработка кода программного средства 7. Формирование программной документации 8. Разработка и проведение тестов 9. Изучение и анализ предметной области 10. Анализ и построение математической модели 11. Определение требований к программному обеспечению 12. Проектирование интерфейса пользователя 13. Разработка кода программного средства 14. Разработка программной документации 15. Разработка и проведение тестов		6	216	216	ОК 01., ОК 02., ОК 05., ОК 09., ПК 2.1. - ПК 2.5.
РАЗДЕЛ 2 Инструментальные средства разработки программного обеспечения			172	114	
МДК.02.02 Осуществление интеграции программных модулей			172	114	
Тема 2.1 Современные технологии и инструменты интеграции			60	36	ОК 01., ОК 02., ОК 05., ОК 09., ПК 2.1. - ПК 2.5.
Содержание лекционного материала:					
1	Понятие репозитория проекта, структура проекта.	6	4	0	
2	Виды, цели и уровни интеграции программных модулей.	6	4	0	
3	Автоматизация бизнес-процессов.	6	4	0	
4	Выбор источников и приемников данных, сопоставление объектов данных.	6	4	0	
5	Транспортные протоколы. Стандарты форматирования сообщений.	6	4	0	

6	Организация работы команды в системе контроля версий.	6	4	0	
Содержание практических занятий:					
1	Разработка структуры проекта	6	4	4	
2	Разработка модульной структуры проекта (диаграммы модулей)	6	4	4	
3	Разработка перечня артефактов и протоколов проекта	6	4	4	
4	Настройка работы системы контроля версий (типов импортируемых файлов, путей, фильтров и др. параметров импорта в репозиторий)	6	6	6	
5	Разработка и интеграция модулей проекта (командная работа)	6	8	8	
6	Отладка отдельных модулей программного проекта	6	4	4	
7	Организация обработки исключений	6	6	6	
Тема 2.2 Инструментарий тестирования и анализа качества программных средств			112	78	ОК 01., ОК 02., ОК 05., ОК 09., ПК 2.1. - ПК 2.5.
Содержание лекционного материала:					
1	Отладка программных продуктов. Инструменты отладки. Отладочные классы.	6	6	0	
2	Ручное и автоматизированное тестирование. Методы и средства организации тестирования.	6	4	0	
3	Обработка исключительных ситуаций. Методы и способы идентификации сбоев и ошибок	6	6	0	
Содержание практических занятий:					
1	Применение отладочных классов в проекте	6	6	6	
2	Отладка проекта	6	6	6	
3	Инспекция кода модулей проекта	6	6	6	
4	Тестирование интерфейса пользователя средствами инструментальной среды разработки	6	6	6	
5	Разработка тестовых модулей проекта для тестирования отдельных модулей	6	6	6	
6	Выполнение функционального тестирования	6	6	6	
7	Тестирование интеграции	6	6	6	
8	Документирование результатов тестирования	6	6	6	
Работа над курсовой работой (проектом) в аудитории		6	30	30	
Самостоятельная работа над курсовой работой (проектом)		6	8	0	
Консультация		6	2	0	
Самостоятельная работа. Примерная тематика самостоятельной работы: Подготовка к экзамену.		6	2	0	
Экзамен		6	6	0	
РАЗДЕЛ 3 Поддержка и тестирование программных модулей			112	78	
МДК.02.03 Поддержка и тестирование программных модулей			112	78	
Тема 3.1 Отладка и тестирование программного обеспечения			70	46	ОК 01., ОК 02., ОК 05., ОК 09., ПК 2.1. - ПК 2.5.
Содержание лекционного материала:					
1	Тестирование программных продуктов	6	4	0	
2	Тестирование как часть процесса верификации программного обеспечения	6	4	0	
3	Виды ошибок. Методы отладки	6	2	0	
4	Методы тестирования	6	4	0	
5	Классификация тестирования по уровням	6	2	0	
6	Тестирование производительности	6	4	0	
7	Регрессионное тестирование	6	4	0	
Содержание практических занятий:					
1	Тестирование «белым ящиком»	6	12	12	
2	Тестирование «черным ящиком»	6	12	12	

3	Модульное тестирование	6	12	12	
4	Регрессионное тестирование	6	10	10	
Тема 3.2 Документирование			42	32	ОК 01., ОК 02., ОК 05., ОК 09., ПК 2.1. - ПК 2.5.
Содержание лекционного материала:					
1	Средства разработки технической документации	6	2	1	
2	Технологии разработки документов	6	2	1	
3	Документирование программного обеспечения в соответствии с Единой системой программной документации	6	2	0	
4	Автоматизация разработки технической документации	6	2	0	
5	Автоматизированные средства оформления документации	6	2	0	
Содержание практических занятий:					
1	Документирование программного обеспечения в соответствии с Единой системой программной документации	6	10	10	
2	Документирование программного обеспечения в соответствии с Единой системой программной документации	6	10	10	
3	Оформление документации на программные средства с использованием инструментальных средств	6	10	10	
Дифференцированный зачет		6	2	0	
РАЗДЕЛ 4 Математическое моделирование			142	75	
МДК.02.04 Математическое моделирование			142	75	
Тема 4.1 Основы моделирования. Детерминированные задачи. Алгоритмы решения ЗЛП			86	49	ОК 01., ОК 02., ОК 05., ОК 09., ПК 2.1. - ПК 2.5.
Содержание лекционного материала:					
1	Понятие решения. Множество решений, оптимальное решение. Показатель эффективности решения.	5	4	0	
2	Математические модели, принципы их построения, виды моделей.	5	2	0	
3	Задачи: классификация, методы решения, граничные условия.	5	2	0	
4	Общий вид и основная задача линейного программирования.	5	4	0	
5	Графический метод решения ЗЛП.	5	4	0	
6	Симплекс – метод.	5	4	0	
7	Транспортная задача. Построение математической модели	5	4	0	
8	Методы нахождения начального решения транспортной задачи.	5	4	0	
9	Метод потенциалов.	5	4	0	
Содержание практических занятий:					
1	Построение простейших математических моделей. Решение простейших однокритериальных задач	5	10	10	
2	Решение задачи Коши	5	10	10	
3	Сведение произвольной задачи линейного программирования к основной задаче линейного программирования. Решение задач линейного программирования симплекс-методом	5	14	14	
4	Нахождение начального решения транспортной задачи методом северо-западного угла. Решение транспортной задачи методом потенциалов	5	13	13	
Самостоятельная работа. Примерная тематика самостоятельной работы:		5	5	2	
Решение задач по темам раздела.					

Подготовка к дифференцированному зачёту.					
Дифференцированный зачет		5	2	0	
Тема 4.2 Сетевые модели ЗЛДП. Теория игр и принятия решений		56	26		ОК 01., ОК 02., ОК 05., ОК 09., ПК 2.1. - ПК 2.5.
Содержание лекционного материала:					
1	Методы хранения графов в памяти ПК.	6	2	0	
2	Задача о нахождении кратчайшего пути в графе (в сети) и методы ее решения	6	4	0	
3	Задача о максимальном потоке и алгоритм Форда–Фалкерсона	6	2	0	
4	Модели ДП. Задача о загрузке	6	2	0	
5	Принятие решений в условиях определенности, в условиях риска, в условиях неопределенности	6	4	0	
6	Критерии принятия решений в условиях неопределенности. Дерево решений	6	4	0	
7	Предмет и задачи теории игр. Основные понятия теории игр: игра, игроки, партия, выигрыш, проигрыш, ход, личные и случайные ходы, стратегические игры, стратегия, оптимальная стратегия	6	4	0	
8	Антагонистические матричные игры: чистые и смешанные стратегии	6	4	0	
9	Методы решения конечных игр: сведение игры тхп к задаче линейного программирования, численный метод – метод итераций.	6	4	2	
Содержание практических занятий:					
1	Определение минимального остова сети	6	6	6	
2	Определение кратчайшего пути в сети. Определение максимального потока в сети	6	6	6	
3	Решение матричной игры со смешанными стратегиями	6	6	6	
4	Решение матричной игры методом итераций. Выбор оптимального решения с помощью дерева решений	6	6	6	
Дифференцированный зачет		6	2	0	
РАЗДЕЛ 5 Применение численных методов в программировании			72	24	
МДК.02.05 Численные методы			72	24	
Тема 5.1 Элементы теории погрешностей		6	0		ОК 01., ОК 02., ОК 05., ОК 09., ПК 2.1. - ПК 2.5.
Содержание лекционного материала: Источники и классификация погрешностей результата численного решения задачи		6	6	0	
Тема 5.2 Приближённые решения алгебраических и трансцендентных уравнений		4	0		ОК 01., ОК 02., ОК 05., ОК 09., ПК 2.1. - ПК 2.5.
Содержание лекционного материала: Постановка задачи локализации корней. Численные методы решения уравнений.		6	4	0	
Тема 5.3 Решение систем линейных алгебраических уравнений		10	4		ОК 01., ОК 02., ОК 05., ОК 09., ПК 2.1. - ПК 2.5.
Содержание лекционного материала: Метод Гаусса. Метод итераций решения СЛАУ. Метод Зейделя.		6	6	0	
Содержание практических занятий: Метод Гаусса. Метод итераций решения СЛАУ. Метод Зейделя.		6	4	4	

Тема 5.4 Интерполирование и экстраполирование функций			14	4	ОК 01., ОК 02., ОК 05., ОК 09., ПК 2.1. - ПК 2.5.
Содержание лекционного материала:					
1	Интерполяционный многочлен Лагранжа. Интерполяционные формулы Ньютона.	6	6	0	
2	Интерполирование сплайнами.	6	4	0	
Содержание практических занятий:					
1	Интерполяционный многочлен Лагранжа. Интерполяционные формулы Ньютона.	6	2	2	
2	Интерполирование сплайнами.	6	2	2	
Тема 5.5 Численное интегрирование			18	8	ОК 01., ОК 02., ОК 05., ОК 09., ПК 2.1. - ПК 2.5.
Содержание лекционного материала:					
1	Формулы Ньютона - Котеса: методы прямоугольников, трапеций, парабол.	6	6	0	
2	Интегрирование с помощью формул Гаусса.	6	4	0	
Содержание практических занятий:					
1	Формулы Ньютона - Котеса: методы прямоугольников, трапеций, парабол.	6	4	4	
2	Интегрирование с помощью формул Гаусса.	6	4	4	
Тема 5.6 Численное решение обыкновенных дифференциальных уравнений			20	8	ОК 01., ОК 02., ОК 05., ОК 09., ПК 2.1. - ПК 2.5.
Содержание лекционного материала:					
1	Метод Эйлера. Уточнённая схема Эйлера.	6	6	0	
2	Метод Рунге – Кутта.	6	6	0	
Содержание практических занятий:					
1	Метод Эйлера. Уточнённая схема Эйлера.	6	2	2	
2	Метод Рунге – Кутта.	6	4	4	
Дифференцированный зачет		6	2	2	

4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

4.1 Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Для реализации программы профессионального модуля необходимы следующие помещения:

1. Б-2 Лаборатория информационных технологий в профессиональной деятельности - учебная аудитория для проведения занятий всех видов, предусмотренных образовательной программой, в том числе групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Учебная мебель на 34 посадочных мест: парта 4-х местная – 4 шт.; стол компьютерный – 10 шт.; стул офисный -10 шт; стол преподавателя с ящиками для хранения – 1 шт.; стул преподавателя – 1 шт.; доска классная – 1 шт, шкаф для хранения учебных пособий. Компьютерная техника: Компьютер iRU Home 310H5SE, Intel Core i3 10105, DDR4 16ГБ, 240ГБ(SSD), Intel UHD Graphics 630 Монитор Digma Progress 24P503F 23.8"- 10 шт Клавиатура Oklick 180V2 – 10 шт Мышь A4 TECHOP-760 -10 шт Мультимедийная техника: экран для проектора автоматический Cactus; проектор Benq.
2. А-1 Лаборатория проектирования и разработки информационных систем - учебная аудитория для проведения занятий всех видов, предусмотренных образовательной программой, в том числе групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Учебная мебель на 24 посадочных мест: парта 4-х местная – 6 шт.; стол компьютерный – 10 шт.; стул офисный -10 шт; стол преподавателя с ящиками для хранения – 1 шт.; стул преподавателя – 1 шт.; доска классная – 1 шт, шкаф для хранения учебных пособий. Компьютерная техника: Компьютер iRU Home 310H5SE, Intel Core i3 10105, DDR4 16ГБ, 240ГБ(SSD), Intel UHD Graphics 630, Windows 11 Professional – 11 шт Монитор Digma Progress 24P503F 23.8"- 11 шт Клавиатура Oklick 180V2 – 11 шт Мышь A4TECH OP-760 -11 шт Многофункциональное устройство (МФУ) формата А4 Pantum – 6 шт. Мультимедийная техника: экран автоматический Elite Screens M119WS1; проектор Epson EB-X18 Маркерная доска – 1 шт.

4.2 Перечень лицензионного программного обеспечения

1. МойОфис - офисный пакет
2. Notepad++ - текстовый редактор с подсветкой синтаксиса большого количества языков программирования
3. Google Chrome - браузер
4. MySQL - реляционная система управления базами данных

4.3 Информационное обеспечение обучения

4.3.1 Основная литература

1. Беляев, П. В. Инструментальные средства разработки программного обеспечения с открытым исходным кодом : учебное пособие / П. В. Беляев, К. И. Шутов. — Москва : РТУ МИРЭА, 2025. — 162 с. — ISBN 978-5-7339-2695-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/512991>

2. Ткаченко, С. Н. Методы и средства проектирования информационных систем и технологий + eПриложение : учебник / С. Н. Ткаченко, Б. Р. Мищук. — Москва : КноРус, 2022. — 222 с. — ISBN 978-5-406-09467-9. — URL: <https://book.ru/book/943815>
3. Синаторов, С. В., Пакеты прикладных программ : учебное пособие / С. В. Синаторов. — Москва : КноРус, 2026. — 195 с. — ISBN 978-5-406-14836-5. — URL: <https://book.ru/book/958303>
4. Профессиональные компьютерные программы : учебное пособие / составитель Е. А. Михайлова. — Иркутск : ИрГУПС, 2023. — 92 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/369563>

4.3.2 Дополнительная литература (включая периодические издания)

1. Шитов, В. Н. Проектирование и разработка интерфейсов пользователя : учебное пособие / В. Н. Шитов, К. Е. Успенский. — Москва : КноРус, 2025. — 294 с. — ISBN 978-5-406-13754-3. — URL: <https://book.ru/book/955527>
2. Коржинский, С. Н. Разработка мобильных приложений : учебник / С. Н. Коржинский. — Москва : КноРус, 2025. — 421 с. — ISBN 978-5-406-14290-5. — URL: <https://book.ru/book/956945>

4.3.3 Перечень информационных справочных систем

1. ЭБС «Book.ru», <https://www.book.ru/>
2. ЭБС «Лань», <https://e.lanbook.com/>
3. Электронная библиотека «Grebennikon», <https://grebennikon.ru/>
4. Некоммерческая интернет-версия системы КонсультантПлюс, <https://www.consultant.ru/online/>
5. Документация по MySQL, <https://dev.mysql.com/>

4.3.4 Интернет-ресурсы

1. <https://base.garant.ru/6794382/> — ГОСТ Р ИСО/МЭК 14764-2002 Информационная технология. Сопровождение программных средств».
2. <https://base.garant.ru/70146140/> — ГОСТ Р ИСО/МЭК 12207-2010 «Процессы жизненного цикла программных средств»
3. <https://advanced-quality-tools.ru/assets/idef0-rus.pdf> — РД IDEF0 - 2000
4. <https://gitverse.ru/> — веб-сервис для совместной разработки IT-проектов с открытым и закрытым исходным кодом, а также общения разработчиков.

5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Код компетенции	Формы и методы оценки
ОК 01.	Устный, фронтальный и/или письменный опрос; Тестирование; Наблюдение за выполнением практической работы; Защита отчета по выполнению лабораторных и/или практических работ; Защита курсовой работы (проекта); Контрольная работа; Промежуточная аттестация; Экзамен квалификационный; Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы; Защита отчета по производственной практике
ОК 02.	Устный, фронтальный и/или письменный опрос; Тестирование; Наблюдение за выполнением практической работы; Защита отчета по выполнению лабораторных и/или практических работ; Защита курсовой работы (проекта); Контрольная работа; Промежуточная аттестация; Экзамен квалификационный; Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы; Защита отчета по производственной практике
ОК 05.	Устный, фронтальный и/или письменный опрос; Тестирование; Наблюдение за выполнением практической работы; Защита отчета по выполнению лабораторных и/или практических работ; Защита курсовой работы (проекта); Контрольная работа; Промежуточная аттестация; Экзамен квалификационный; Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы; Защита отчета по производственной практике
ОК 09.	Устный, фронтальный и/или письменный опрос; Тестирование; Наблюдение за выполнением практической работы; Защита отчета по выполнению лабораторных и/или практических работ; Защита курсовой работы (проекта); Контрольная работа; Промежуточная аттестация; Экзамен квалификационный; Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы; Защита отчета по производственной практике
ПК 2.1.	Устный, фронтальный и/или письменный опрос; Тестирование; Наблюдение за выполнением практической работы; Защита отчета по выполнению лабораторных и/или практических работ; Защита курсовой работы (проекта); Контрольная работа; Промежуточная аттестация; Экзамен квалификационный; Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы; Защита отчета по производственной практике
ПК 2.2.	Устный, фронтальный и/или письменный опрос; Тестирование;

	Наблюдение за выполнением практической работы; Защита отчета по выполнению лабораторных и/или практических работ; Защита курсовой работы (проекта); Контрольная работа; Промежуточная аттестация; Экзамен квалификационный; Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы; Защита отчета по производственной практике
ПК 2.3.	Устный, фронтальный и/или письменный опрос; Тестирование; Наблюдение за выполнением практической работы; Защита отчета по выполнению лабораторных и/или практических работ; Защита курсовой работы (проекта); Контрольная работа; Промежуточная аттестация; Экзамен квалификационный; Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы; Защита отчета по производственной практике
ПК 2.4.	Устный, фронтальный и/или письменный опрос; Тестирование; Наблюдение за выполнением практической работы; Защита отчета по выполнению лабораторных и/или практических работ; Защита курсовой работы (проекта); Контрольная работа; Промежуточная аттестация; Экзамен квалификационный; Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы; Защита отчета по производственной практике
ПК 2.5.	Устный, фронтальный и/или письменный опрос; Тестирование; Наблюдение за выполнением практической работы; Защита отчета по выполнению лабораторных и/или практических работ; Защита курсовой работы (проекта); Контрольная работа; Промежуточная аттестация; Экзамен квалификационный; Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы; Защита отчета по производственной практике

Критерии оценивания знаний студентов умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций:

- знания обучающегося проверяются, по индивидуальной оценке, качества подготовки – рейтинга студента.
- все виды учебной деятельности оцениваются по 100-балльной шкале:
«отлично» - от 90 до 100 баллов;
«хорошо» - от 76 до 89 баллов;
«удовлетворительно» - от 61 до 75 баллов;
«неудовлетворительно» - 60 баллов и менее.

Текущий контроль успеваемости (текущая аттестация по дисциплине) по дисциплине осуществляется путем оценивания работы студента на лабораторных, практических занятиях, семинарах и пр. Оцениваются также результаты сдачи коллоквиумов, семестровых работ, курсовых проектов и работ, контрольных работ и других заданий по организуемой самостоятельной работе и т.д.

Промежуточная аттестация (итоговая аттестация по дисциплине). К итоговой аттестации по дисциплине допускаются студенты, набравшие по дисциплине 40-60 баллов в течение семестра. В исключительных случаях, с разрешения заведующего учебной частью, возможен допуск к аттестации студентов, набравших по итогам семестра менее 40 баллов (при условии выполнения всех установленных видов учебных поручений), с обязательным включением при аттестации дополнительных вопросов

Положительная оценка на итоговой аттестации по дисциплине определена в интервале от 15 до 40 баллов, однако, чтобы получить по дисциплине удовлетворительную оценку, в сумме (в семестре и на экзамене или зачете) необходимо набрать не менее 61 балла

Примечание:

- если студентом в семестре набрано 46 или более баллов, то на итоговой аттестации достаточно набрать 15 баллов, чтобы получить удовлетворительную оценку (61 балл). В случае, когда студент в течении семестра набрал 40-45 баллов, минимальное количество баллов на итоговой аттестации по дисциплине будет 21-16 баллов (чтобы в итоге получить 61 балл);
- допускается возможность оценки знаний студентов по дисциплинам без промежуточной аттестации. Для этого 40 аттестационных баллов могут быть использованы преподавателем как дополнительные баллы в течение семестра;
- дополнительные баллы учитываются по окончании семестра и не включаются в текущую аттестацию по дисциплине и в контрольные листы текущей успеваемости.