

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Гаврилов Сергей Александрович
Должность: И.О. Ректора
Дата подписания: 28.07.2026 10:06:11
Уникальный программный ключ:
f17218015d82e3c1457d1df9e244def505047599

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«Национальный исследовательский университет
«Московский институт электронной техники»»

УТВЕРЖДАЮ



Проректор по учебной работе
А.Г. Балашов
«18 февраля» 2026 г.
М.П.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

ПМ.02 «Разработка и интеграция модулей программного обеспечения»

Специальность среднего профессионального образования:
09.02.11 Разработка и управление программным обеспечением
Квалификация: программист

Форма обучения: очная
Нормативный срок обучения: 3 года 10 месяцев
на базе основного общего образования

2026 год

1.ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ «ПМ 02 РАЗРАБОТКА И ИНТЕГРАЦИЯ МОДУЛЕЙ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ»

1.1.Цель и место профессионального модуля в структуре образовательной программы

Программа профессионального модуля «ПМ 02 Разработка и интеграция модулей программного обеспечения» является частью образовательной программы в соответствии с ФГОС по специальности 09.02.11 «Разработка и управление программным обеспечением» направленности «Разработка и эксплуатация программного обеспечения ИТ-инфраструктуры» в части освоения основного вида профессиональной деятельности «Разработка и интеграция модулей программного обеспечения».

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

Профессиональный модуль: модуль включён в обязательную и вариативную часть образовательной программы. Включение в вариативную часть образовательной программы данного профессионального модуля направлено на освоение дополнительных умений и полученных знаний, которые позволят выпускникам осуществлять разработку и интеграцию программного обеспечения на различных платформах.

1.2. Планируемые результаты освоения дисциплины.

Результаты освоения профессионального модуля соотносятся с планируемыми результатами освоения образовательной программы, представленными в матрице компетенций выпускника.

Перечень общих и профессиональных компетенций профессионального модуля «ПМ.02 Разработка и интеграция модулей программного обеспечения»:

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

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

ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по правовой и финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях.

ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде.

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

ОК 06. Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных российских духовно-нравственных ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения.

ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.

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

ПК 2.1. Проектировать модули программного обеспечения.

ПК 2.2. Разрабатывать модели программного обеспечения

ПК 2.3. Выполнять интеграцию модулей и компонентов программного обеспечения

ПК 2.4. Выполнять тестирование и отладку программного обеспечения

ПК 2.5. Осуществлять документирование программных модулей программного обеспечения.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Код ОК, ПК	Уметь	Знать	Владеть навыками
ОК 01	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам	актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить; основные источники информации и ресурсы для решения задач и проблем в профессиональном и/или социальном контексте; алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях; методы работы в профессиональной и смежных сферах; структуру плана для решения задач; порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности	-
ОК 02	Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности	номенклатура информационных источников, применяемых в профессиональной деятельности; приемы структурирования информации; формат оформления результатов поиска информации, современные средства и устройства	-

		информатизации; порядок их применения и программное обеспечение в профессиональной деятельности в том числе с использованием цифровых средств	
ОК 03	Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по правовой и финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях	содержание актуальной нормативно-правовой документации; современная научная и профессиональная терминология; возможные траектории профессионального развития и самообразования; основы предпринимательской деятельности; основы финансовой грамотности; правила разработки бизнес- планов; порядок выстраивания презентации; кредитные банковские продукты	-
ОК 04	Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде	психологические основы деятельности коллектива, психологические особенности личности; основы проектной деятельности	-
ОК 05	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста	особенности социального и культурного контекста; правила оформления документов и построения устных сообщений	-
ОК 06	Проявлять гражданско- патриотическую	сущность гражданско- патриотической	-

	позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных российских духовно-нравственных ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения	позиции, общечеловеческих ценностей; значимость профессиональной деятельности по специальности; стандарты антикоррупционного поведения и последствия его нарушения	
ОК 07	Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях	правила экологической безопасности при ведении профессиональной деятельности; основные ресурсы, задействованные в профессиональной деятельности; пути обеспечения ресурсосбережения; принципы бережливого производства; основные направления изменения климатических условий региона	-
ОК 09	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках	правила построения простых и сложных предложений на профессиональные темы; основные общеупотребительные глаголы (бытовая и профессиональная лексика); лексический минимум, относящийся к описанию предметов, средств и процессов профессиональной деятельности; особенности	-

		произношения; правила чтения текстов профессиональной направленности	
ПК 2.1	-проектировать модули, соответствующие бизнес-задачам; -создавать архитектурные диаграммы и документацию; -определять структуру и интерфейсы модулей; -анализировать требования к модулю и определять его функциональность; -проектировать архитектуру модуля, включая выбор подходящих паттернов проектирования и структуры данных; -создавать диаграммы классов, последовательностей и прочих диаграмм для визуализации проектируемого модуля; -выбирать подходящие языки программирования и технологии для реализации модуля; -проектировать интерфейсы программного обеспечения для взаимодействия с другими модулями и системами; -учитывать требования к масштабируемости, производительности и	-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

	безопасности при проектировании модуля; проводить анализ и оптимизацию проектируемого модуля для повышения его эффективности и качества		
ПК 2.2	-разрабатывать модули программного обеспечения с использованием различных языков программирования и технологий; -применять паттерны проектирования и структуры данных для создания эффективных и масштабируемых модулей; -анализировать требования и определять функциональность модуля; -создавать интерфейсы для взаимодействия с другими модулями и системами; -обеспечивать безопасность, производительность и масштабируемость при разработке модулей; -оптимизировать проектируемые модули для повышения их эффективности и качества; -работать с системой контроля версий; -улучшать производительность модулей, выявляя и устраняя узкие места;	-язык программирования, основные конструкции, синтаксис; -паттерны проектирования; -структуры данных; -принципы создания интерфейсов для взаимодействия с другими модулями и системами, таких как REST API, SOAP; -работу с инструментальным программным обеспечением; -методы оптимизации кода и алгоритмов; -эффективные алгоритмы и структуры данных для повышения производительности; -многопоточность в программных модулях; -методы оптимизации сетевых протоколов для ускорения обмена данными; кэширование данных; -управление памятью; техники повышения производительности программного обеспечения	-создания модулей программного обеспечения на различных языках программирования; -отладки и тестирования разработанных модулей; -применения структурного и объектно-ориентированного программирования; -оптимизации кода и алгоритмов программных модулей для увеличения производительности; мониторинга и анализа производительности приложений

	-проводить анализ и мониторинг производительности приложений; применять инструменты для рефакторинга и оптимизации программного кода		
ПК 2.3	-интегрировать модули и компоненты, обеспечивая их взаимодействие; -работать с API и устанавливать соединения между компонентами; -отслеживать и устранять конфликты и ошибки интеграции; -анализировать и определять зависимости между модулями и компонентами; работать с различными форматами данных и протоколами передачи данных	-общие принципы функционирования аппаратных, программных и программно-аппаратных средств администрируемой информационно-коммуникационной системы; -международные стандарты локальных вычислительных сетей; -методы и подходы к интеграции модулей и компонентов; -принципы версионирования и управления изменениями при интеграции; принципы безопасности при интеграции модулей и компонентов	-интеграции программных модулей и компонентов в единое программное решение; -работы с API и веб-сервисами для взаимодействия между модулями; -работы с интеграционными платформами и инструментами; обеспечения совместимости и стабильности системы
ПК 2.4	-анализировать требования к программному обеспечению и составлять планы тестирования; -создавать тестовые сценарии и тест-кейсы для проверки функциональности и соответствия требованиям;	-принципы и методы тестирования программного обеспечения; -основы программирования и архитектуры программного обеспечения; -основы баз данных и SQL-запросов;	-отладки программного обеспечения на уровне программных модулей; -тестирования программного обеспечения; -формирования тестовых сценариев; -подготовки тестовых платформ (установка операционной системы, дополнительного ПО и

	-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	-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	- другого по необходимости); -оценки объема тестирования ПО с целью определения необходимых ресурсов для его выполнения; -настройки тестовой среды и аппаратных средств для выполнения тестирования ПО в соответствии с заданием на тестирование в пределах своей компетенции; -формирования и представления отчетности о подготовке к выполнению задания на тестирование ПО в соответствии с установленными регламентами; - выполнения тестовых процедур на тестовых данных
ПК 2.5	-описывать функциональность модулей в документации; -создавать диаграммы для иллюстрации работы модулей; -программировать с использованием комментариев для документирования кода; -использовать специальные метки/теги для отметки важных частей кода в документации;	-стандарты технической документации; -принципы документирования программного обеспечения; - инструменты для создания технической документации и комментирования кода	-создания технической документации для модулей; -документирования кода, API и интерфейсов; - работы со специализированным программным обеспечением по документированию программного кода

	-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		
--	--	--	--

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

2.1. Трудоемкость освоения модуля

Наименование составных частей модуля	Объем в часах	В т.ч. в форме практ. подготовки
Учебные занятия	510	318
Курсовая работа (проект)	20	0
Самостоятельная работа	378	216
Консультации	6	-
Практика, в т.ч.:	216	216
учебная	72	72
производственная	144	144
Промежуточная аттестация	X	
Всего	914	534

2.2. Структура профессионального модуля

Коды профессиональных и общих компетенций	Наименования разделов профессионального модуля	Всего, час.	В т.ч. в форме практической подготовки	Обучение по МДК, в т.ч.:	Учебные занятия	Курсовая работа (проект)	Консультации	Самостоятельная работа	Учебная практика	Производственная практика
	2	3	4	5	6	7		8	9	10
ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 2.5 ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 07	МДК.02.01. Разработка программных модулей.	144	72	144	36	-	2	34		
ПК 2.2, ПК 2.3, ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 07	МДК.02.02. Осуществление интеграции программных модулей.	144	72	124	38	20	2	12		
ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.5, ОК 01- ОК 03, ОК 05, ОК 09	Курсовая работа.	20				20		20		
ПК 2.2, ПК 2.4, ПК 2.5, ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 09	МДК.02.03. Поддержка и тестирование программных модулей.	144	70	144	36	-	2	36		
ПК 2.1, ПК 2.2, ОК 01, ОК 02	МДК.02.04. Математическое моделирование.	108	36	108	48	-	-	24		

ПК 2.2, ОК 01	МДК.02.05. Численные методы.	68	32	68	18	-		18		
ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 2.4, ОК 01, ОК 02, ОК 06, ОК 09	МДК.02.06. Безопасность программного обеспечения.	90	36	90	36	-		18		
ПК 2.1 – ПК 2.5, ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 07	Учебная практика УП.02.01	72						72	72	
ПК 2.1 – ПК 2.5, ОК 01- ОК 07, ОК 09	Производственная практика ПП.02.01	144						144		144
Промежуточная аттестация:		**								
Всего:		914	318	678	212	20	6	378	72	144

2.3.Содержание профессионального модуля

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практических и лабораторных занятий, курсовой проект (работа)	Объе м часо в	Формируе мые компетенц ии
МДК 02.01. Разработка программных модулей.		144	ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 2.5 ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 07
Тема 1.1. Использование принципов объектно- ориентированного программирования при разработке программных модулей.	Содержание	32	ПК 2.1, ПК 2.2 ОК 01, ОК 02, ОК 04
	Модульная архитектура построения приложений. Принципы. Преимущества. Примеры приложений Архитектурные шаблоны, применяемые при разработке программных модулей (MVC, MVVM, MVP).	4	
	Инструменты разработки приложений с модульной архитектурой. Системы контроля версий.	4	
	В том числе самостоятельная работа обучающихся	2	

	Работа с библиотеками (применение стандартных библиотек, создание библиотек). Базовые принципы работы с массивами, коллекциями, строками. Работа с датой и временем.	1	
	Паттерны проектирования: отношения между классами и объектами (наследование, реализация, ассоциация, композиция, агрегация), интерфейсы, абстрактные классы, порождающие паттерны, паттерны поведения, структурные паттерны, поведенческие паттерны, паттерны объектов.	1	
	В том числе самостоятельная работа обучающихся	2	
	Система ввода-вывода, средства доступа к файлам и папкам файловой системы, чтения/записи, сжатия потоков и механизмов изолированного хранения.	1	
	Работа со строками, регулярными выражениями, кодирование/декодирование текста.	1	
	В том числе самостоятельная работа обучающихся	2	
	Асинхронная модель программирования. Пул потоков. Шаблон асинхронного вызова методов. Синхронизация вызывающего потока. Передача и прием специальных данных состояния.	1	
	Параллельное программирование. Создание задачи. Методы ожидания выполнения задачи. Лямбда-выражения в качестве задачи. Создание продолжения задачи. Возврат значений из задачи. Отмена задачи.	1	
	В том числе практических и лабораторных занятий	16	
	1.Разработка программных модулей для работы с массивами. Работа через систему контроля версий.	2	
	2.Разработка программных модулей для работы с коллекциями. Работа через систему контроля версий.	2	
	3.Разработка программных модулей для работы с датой и временем. Работа через систему контроля версий.	2	
	4.Разработка программных модулей с использованием паттернов проектирования. Работа через систему контроля версий.	2	
	5.Навигация по файловой системе. Чтение и запись файлов. Работа с потоками. Работа с изолированным хранилищем.	2	
	6.Работа с большими объемами текста. Кодирование и декодирование строк. Построение регулярных выражений. Чтение и запись файлов в разных кодировках.	2	
	7.Организация асинхронного вызова методов.	2	

	8.Создание программного модуля, который будет выполнять методы в рамках параллельных задач.	2	
	В том числе самостоятельная работа обучающихся	2	
Тема 1.2. Ключевые алгоритмы и структуры данных для выполнения задач программных модулей.	Содержание	32	ПК 2.2, ОК 01, ОК 02
	Алгоритмы и структуры данных. Оценка сложности алгоритмов. Понятие асимптотической оценки. Большие О-нотации. Временная сложность алгоритма. Пространственная сложность алгоритма. Анализ худшего, лучшего и среднего случаев.	4	
	Основные структуры данных (массив, связный список, стек, очередь; операции вставки, поиска и удаления; представление данных в памяти).	4	
	В том числе самостоятельная работа обучающихся	2	
	Алгоритмы сортировки и поиска. Основы рекурсии: примеры, преимущества и недостатки.	1	
	Хеш-таблица и хеш-функция. Коллизии и разрешение коллизий. Методы хеширования и сжатия данных. Эффективность и применение хеш-структур.	1	
	В том числе самостоятельная работа обучающихся	4	
	Деревья и графы. Представление графов и деревьев. Поиск в глубину и ширину. Минимум затратный путь (алгоритм Дейкстры). Деревья поиска и обхода.	1	
	Жадные алгоритмы и динамическое программирование. Основные идеи динамического программирования.	1	
	Алгоритмы работы с текстовыми данными. Операции над строками. Поиск подстроки (наивный алгоритм поиска, алгоритм Кнута-Морриса-Пратта, алгоритм Бойера-Мура). Проблемы на строках (Задача о рюкзаке, редакционное расстояние). Алгоритмы с использованием хеширования (хеш-функции для строк, алгоритм Рабина-Карпа). Строки и структуры данных (операции с динамическими строками, триальные деревья).	2	
	В том числе самостоятельная работа обучающихся	2	
	Кучи и очереди. Очереди с приоритетом и кучи. Куча и ее применение.	2	
	В том числе практических и лабораторных занятий	14	
	9.Оценка сложности алгоритмов.	1	
	10 Применение рекурсивных алгоритмов.	1	
	11.Работа с алгоритмами сортировки и поиска.	2	
	12.Создание хеш-таблиц и их использование для ускорения поиска данных.	2	

	13.Нахождение кратчайших путей в графах с использованием алгоритма Дейкстры.	2	
	14.Решение задачи о рюкзаке с использованием метода динамического программирования.	2	
	15 Реализация строковых алгоритмов.	2	
	16.Реализация приоритетных очередей для планирования задач.	2	
	В том числе самостоятельная работа обучающихся	2	
Тема 1.3. Проектирование модулей.	Содержание	22	ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.5, ОК 01, ОК 02
	Основные принципы проектирования модулей программного обеспечения. Методы анализа требований и способов определения функциональности модуля. Методы анализа и оптимизации проектируемых модулей для повышения их эффективности и качества. Декомпозиция задачи на подзадачи. Создание спецификаций модуля.	2	
	Принципы обеспечения безопасности, производительности и масштабируемости при проектировании модулей.	2	
	Принципы проектирования классов. Проектирование классов с учётом инкапсуляции. Использование наследования: создание иерархий классов. Полиморфизм: перегрузка методов и интерфейсов.	2	
	В том числе самостоятельная работа обучающихся	2	
	Применение диаграмм классов при проектировании требований к внутренней структуре программного модуля.	1	
	Применение диаграмм компонентов для визуализации организации компонентов проектируемого модуля.	1	
	В том числе практических и лабораторных занятий	12	
	17.Анализ требований к модулю и определение его функциональности.	2	
	18.Создание спецификации программного модуля	2	
	19.Проектирование требований к внутренней структуре программного модуля средствами диаграмм классов. Применение паттернов проектирования.	2	
	20.Проектирование требований к организации компонентов модуля средствами диаграммы компонентов.	2	
	21.Проектировать интерфейсы программного обеспечения для взаимодействия с другими модулями и системами.	2	
	22.Анализ и оптимизация проектируемого модуля для повышения его эффективности и качества.	2	

	В том числе самостоятельная работа обучающихся	2	
Тема 1.4. Создание программных модулей для взаимодействия с пользователем.	Содержание	30	ПК 2.2, ПК 2.3 ОК 01, ОК 02, ОК 04
	Виды пользовательского интерфейса (командная строка, графический, речевой). Основные этапы и принципы разработки графического пользовательского интерфейса.	2	
	Технологии и инструменты разработки графического пользовательского интерфейса.	2	
	В том числе самостоятельная работа обучающихся	2	
	Компоненты графического пользовательского интерфейса. Типы элементов управления. Компоновка элементов управления. События. Обработчики событий.	1	
	Работа с окнами. Основные методы работы с окнами. Создание окна: функции и классы. Открытие и закрытие окон. Взаимодействие с окнами (например, передача данных). Примеры валидации (проверка формата ввода). Сообщения об ошибках и уведомления пользователя. Использование регулярных выражений для валидации.	1	
	В том числе самостоятельная работа обучающихся	2	
	Многопоточность и асинхронная работа окон. Многопоточность в GUI-приложениях. Проблемы синхронизации потоков. Использование асинхронных вызовов для долго выполняемых операций.	1	
	Значение стиля в UX/UI дизайне. Основы теории цвета. Работа с цветом и шрифтами. Стилизация.	1	
	В том числе самостоятельная работа обучающихся	2	
	Работа с текстом, изображениями. Построение графиков и диаграмм. Библиотеки для построения графиков и диаграмм. Работа с мультимедиа.	2	
	В том числе практических и лабораторных занятий	18	
	23.Проектирование главного окна приложения с несколькими панелями и элементами управления.	2	
	24.Разработка модулей многооконного приложения.	2	
	25.Разработка стилей для приложения для улучшения взаимодействия с пользователем.	2	
	26.Разработка модулей для представления текстовой информации.	2	
	27.Разработка модулей для работы с изображениями.	2	
	28.Разработка модулей для представления информации в виде графиков и диаграмм.	2	
	29.Разработка модулей для работы аудио и видео.	2	

	30.Реализация загрузки данных из интернета в фоновом режиме без блокировки основного потока приложения.	2	
	31.Разработка формы регистрации с элементами ввода и проверкой корректности введенных данных.	2	
	В том числе самостоятельная работа обучающихся	2	
Тема 1.5. Создание модулей для взаимодействия с базами данных.	Содержание	10	ПК 2.2, ПК 2.3, ОК 01, ОК 02
	Взаимодействие приложения с базой данных. Технологии доступа к данным. Безопасность при работе с базами данных.	2	
	Понятие и преимущества ORM. Концепцией объектно-реляционного отображения и использование ORM-библиотек. Применение ORM для работы с базами данных.	2	
	Реализация CRUD-операций в приложении. Выполнение запросов к базе данных.	2	
	В том числе практических и лабораторных занятий	2	
	32 Разработка программных модулей для работы с базами данных.	1	
	33 Разработка программных модулей для работы с запросами к базе данных.	1	
	В том числе самостоятельная работа обучающихся	2	
Тема 1.6 Принципы безопасности, производительность и и масштабируемости программных модулей.	Содержание	16	ПК 2.2, ОК 01, ОК 07
	Основные понятия: безопасность программного обеспечения, производительность модулей, масштабируемость архитектуры. Методы обеспечения безопасности. Факторы, влияющие на производительность. Техники повышения производительности программного обеспечения Масштабируемость: горизонтальная и вертикальная масштабируемость; принципы проектирования для масштабируемости; использование облачных технологий для масштабирования. Метрики безопасности (например, количество уязвимостей). Инструменты для мониторинга производительности. Подходы к нагрузочному тестированию.	2	
	Понятие оптимизации кода. Основные цели оптимизации: повышение скорости выполнения, снижение потребления памяти, улучшение читаемости и поддержки кода. Методы улучшения алгоритмов. Профилирование и отладка производительности. Специфичные методы оптимизации для разных языков программирования.	2	

	В том числе практических и лабораторных занятий	10	
	34. Оптимизация проектируемых модулей для повышения их эффективности и качества.	2	
	35. Решение задач на оптимизацию алгоритмов.	2	
	36. Анализ и мониторинг производительности приложений. Обеспечение производительности и масштабируемости при разработке модулей программного обеспечения.	2	
	37. Улучшение производительности модулей посредством выявления и устранения узких мест.	2	
	38. Обеспечение безопасности при разработке модулей программного обеспечения.	2	
	В том числе самостоятельная работа обучающихся	2	
	Консультации	2	
МДК.02.02. Осуществление интеграции программных модулей.		124	ПК 2.2, ПК 2.3, ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 07
Тема 2.1. Основы интеграции программных модулей.	Содержание	72	ПК 2.2, ПК 2.3, ОК 01, ОК 02, ОК 04
	Разработка REST API. Клиент-серверное взаимодействие. Особенности передачи информации по HTTP протоколу. Структура HTTP запроса. HTTP методы: GET, POST, DELETE, PUT, PATCH. HTTP заголовки. Тело запроса.	6	
	В том числе самостоятельная работа обучающихся	2	
	Маршрутизация запросов. Группировка маршрутов. Статические ресурсы.	1	
	Обработка запросов пользователя. Path, Query параметры. Обработка содержимого body: raw, objects, forms, multipart. Валидация данных.	1	
	В том числе самостоятельная работа обучающихся	2	
	Формирование и отправка ответов: object, file. Параметры ответов: статус код, тип содержимого, заголовки, cookies. Перенаправления. Сериализация/десериализация объектов.	1	
	Создание и управление фоновыми задачами.	1	
	В том числе самостоятельная работа обучающихся	4	
	Аутентификация и авторизация. OAuth, JWT, forms. Сессии. Ролевое разграничение доступа к ресурсам.	2	
	Разработка WebSocket API. Взаимодействие клиента и сервера по WebSocket протоколу. Настройки	2	

	соединения. Открытие и закрытие соединения. Передача сообщения серверу.		
	В том числе самостоятельная работа обучающихся	2	
	Разработка микросервисов. Микросервисная и монолитная архитектура.	1	
	Синхронное (REST, gRPC) и асинхронное (брокеры сообщений) взаимодействие между микросервисами.	1	
	В том числе практических и лабораторных занятий	56	
	1. Создание клиентского приложения для работы с публичным API.	4	
	2. Создание REST API приложения с реализацией: добавления, удаления, изменения и создания данных (от 3 - 4 сущностей).	4	
	3. Расширение функционала REST API приложения: работа с удаленным источником данных.	4	
	4. Расширение функционала REST API приложения: работа со статическими изображениями (ресурсами) - загрузка, передача, удаление.	4	
	5. Расширение функционала REST API приложения: обработка path и query параметров.	4	
	6. Расширение функционала REST API приложения: обработка ошибок, передача сообщений об ошибке пользователю.	4	
	7. Расширение функционала REST API приложения: валидация полученных данных.	4	
	8. Расширение функционала REST API приложения: добавление фоновых задач.	4	
	9. Расширение функционала REST API приложения: добавление аутентификации и авторизации, создание ролевой системы.	4	
	10. Создание клиентского приложения для работы с публичным WebSocket.	4	
	11. Создание серверного приложения для работы по websocket протоколу.	4	
	12. Создание микросервисного приложения с взаимодействием по REST.	4	
	13. Создание микросервисного приложения с взаимодействием по Grpc.	4	
	14. Создание микросервисного приложения с взаимодействием через брокера приложений (consumer, producer).	4	
Тема 2.2. Управление и	Содержание	14	ПК 2.2,
	Настройка конфигурации и сборки приложения.	6	ПК 2.3,

мониторинг интегрированной системы.	Логирование событий. Конфигурация логирования. Уровни логирования. Логирование в файлы различного формат. Мониторинг приложения: нагрузка, ошибки, сбор статистики. Внедрение сборщика метрик. Инструменты контейнеризации. Контейнеризация приложения. Средства доставки и средства развертывания решения.		ОК 01, ОК 02, ОК 04
	В том числе практических и лабораторных занятий	8	
	15.Настроить конфигурацию rest api приложения (порт, хост, данные для подключения к источнику данных, приватные ключи).	4	
	16 Внедрить логирование в rest api приложение.	2	
	17Упаковка rest api приложения в контейнер и доставка на другое устройство.	2	
Тема 2.3. Безопасность при интеграции.	Содержание	18	ПК 2.2, ПК 2.3, ОК 01, ОК 02, ОК 04
	Протоколы с использованием безопасного соединения: HTTPS, WSS (WebSocket Secure).	6	
	Предотвращение угроз безопасности: SQL инъекции, CSRF, XSS. Хеширование чувствительных данных, применение алгоритмов хеширования паролей с солью.	6	
	В том числе самостоятельная работа обучающихся	2	
	Анализ уязвимостей. Регулярные аудиты безопасности. Применение лучших практик защиты информации.	2	
	В том числе практических и лабораторных занятий	4	
	18.Добавление SSL сертификата в приложение.	2	
Тема 2.4. Оптимизация и масштабируемость интегрированных решений.	Содержание	18	ПК 2.2, ПК 2.3, ОК 01, ОК 07
	Масштабирование интегрированных решений. Горизонтальное и вертикальное масштабирование.	6	
	Оптимизации производительности. Кэширование данных. Оптимизация запросов к базам данных.	4	
	Профилирование кода. Уменьшение времени отклика.	4	
	В том числе практических и лабораторных занятий	4	
	20.Реализация кэширования данных в rest api приложение.	2	
	21.Оптимизация производительности rest api через профилирование.	2	

Консультация		2	
Курсовой проект (работа)		20	ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.5, ОК 01- ОК 03, ОК 05, ОК 09
МДК 02.03. Поддержка и тестирование программных модулей.		144	ПК 2.2, ПК 2.4, ПК 2.5, ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 09
Тема 3.1. Качество программного обеспечения.	Содержание	24	ПК 2.4, ПК 2.5, ОК 01, ОК 02
	Определение качества программного модуля. Метрики качества программных модулей (статические метрики: количество строк кода, цикломатическая сложность, коэффициент связности и сцепленной: динамические метрики: покрытие кода тестами, частота отказов, время отклика). Принципы проектирования качественных модулей.	8	
	В том числе самостоятельная работа обучающихся	2	
	Стандарты и модели качества программных модулей. Применение моделей качества. Инструменты для оценки качества. Практические аспекты повышения качества.	2	
	В том числе практических и лабораторных занятий	12	
	1.Анализ и оценка качества программного модуля с использованием метрик качества программных модулей.	4	
	2.Использование статического анализа кода для выявления дефектов.	4	
	3.Разработка и применение процессов обеспечения качества в жизненном цикле разработки программных модулей.	4	
	В том числе самостоятельная работа обучающихся	2	
Тема 3.2. Отладка программного модуля.	Содержание	22	ПК 2.4, ОК 01, ОК 04
	Понятие отладки. Понятия ошибки, дефекта, сбоя, отказа. Типы ошибок. Инструменты для отладки. Процесс пошаговой отладки (установка точек останова, шаг за шагом выполнение кода, просмотр	8	

	состояния переменных, выполнение отдельных частей кода). Стратегии поиска ошибок (метод половинного деления, метод исключения, проверка граничных условий, поиск паттернов повторяющихся ошибок). Документирование процесса отладки.		
	В том числе самостоятельная работа обучающихся	4	
	В том числе практических и лабораторных занятий	8	
	4.Разработка стратегии отладки и исправление ошибок в программном обеспечении.	4	
	5.Код-ревью и парное программирование.	4	
	В том числе самостоятельная работа обучающихся	2	
Тема 3.3. Обработка исключений.	Содержание	24	ПК 2.2, ПК 2.4, ОК 01
	Понятие исключения. Типы исключений. Механизм обработки исключений. Логика работы с исключениями. Методы отладки кода с использованием исключений и логирования.	8	
	В том числе самостоятельная работа обучающихся	2	
	В том числе практических и лабораторных занятий	12	
	6.Основные конструкции для обработки исключительных ситуаций.	4	
	7.Практическое использование исключений в реальной задаче.	4	
	8.Обработка ошибок и исключение в RESTful API.	4	
	В том числе самостоятельная работа обучающихся	2	
Тема 3.4. Тестирование программных модулей.	Содержание	52	ПК 2.4, ОК 01, ОК 02, ОК 04
	Понятие процесса тестирования программного обеспечения. Этапы процесса тестирования программного обеспечения. техники ручного тестирования и автоматизированного тестирования.	6	
	В том числе самостоятельная работа обучающихся	4	
	Модель работы с дефектами. Принципы работы в системе контроля дефектов.	2	
	Виды тестирования (функциональное тестирование, нефункциональное тестирование, статическое и динамическое тестирование).	2	
	В том числе самостоятельная работа обучающихся	4	
	Типы тестирования (модульное тестирование, интеграционное тестирование, системное тестирование, приемочное тестирование, нагрузочное тестирование, стресс-тестирование).	2	
	Тестирование по белому ящику. Метод покрытия операторов. Метод покрытия условий.	2	
	В том числе самостоятельная работа обучающихся	4	
	Тестирование по белому ящику. Метод комбинаторного покрытия условий.	2	

	Тестирование по черному ящику. Метод классов эквивалентности.	2	
	В том числе самостоятельная работа обучающихся	4	
	Тестирование по черному ящику. Метод граничных значений.	2	
	Модульные тесты. Тестирование интеграции. Методы и инструменты для тестирования интегрированных решений.	2	
	В том числе самостоятельная работа обучающихся	2	
	В том числе практических и лабораторных занятий	28	
	9.Анализ требований к программному обеспечению и составление планов тестирования. Использование систем контроля дефектов программного обеспечения.	2	
	10.Тестирование методами белого ящика. Метод покрытия операторов. Метод покрытия условий.	2	
	11.Тестирование методами белого ящика. Метод комбинаторного покрытия условий.	2	
	12.Тестирование по черному ящику. Метод классов эквивалентности.	2	
	13.Тестирование по черному ящику. Метод граничных значений.	2	
	14.Тестирование по черному ящику. Анализ причинно-следственных связей.	2	
	15.Разработка модульных тестов.	2	
	16.Разработка модульных тестов с проверкой результатов тестирования с учетом погрешности.	2	
	17.Разработка модульных тестов для отдельно компилируемых модулей.	2	
	18.Разработка модульных тестов для проверки коллекций.	2	
	19.Тестирование интеграции. Написание и выполнение тестов для проверки взаимодействия между модулями.	2	
	20.Тестирование RESTful API.	2	
	21.Тестирование производительности.	2	
	22.Разработка через тестирование.	2	
Тема 3.5. Поддержка программных модулей.	Содержание	20	ПК 2.4, ПК 2.5, ОК 02, ОК 05, ОК 09
	Работы, выполняемые при поддержке программного обеспечения. Исправление дефектов. Ревьюирование кода. Рефакторинг кода. Оптимизация кода.	6	
	В том числе самостоятельная работа обучающихся	2	
	Стандарты разработки и оформления документации на программное обеспечение. Принципы	2	

	документирования программного обеспечения. Инструменты для создания технической документации и комментирования кода.		
	В том числе самостоятельная работа обучающихся	2	
	Виды тестовой документации. Тестовая документация подготовительного этапа. Тестовая документация на этапе завершения работ по тестированию. Тестовые случаи и сценарии. Написание тестовых случаев. Структура тестового сценария. Отчет о дефектах.	2	
	В том числе практических и лабораторных занятий	10	
	23.Разработка документации на программное обеспечение в соответствии со стандартами. Ведение журнала изменений и фиксация обновления программных модулей.	4	
	24.Ревьюирование, рефакторинг и оптимизация кода.	2	
	25.Разработка Программы и методики испытаний.	2	
	26.Создание спецификаций API.	2	
Консультация		2	ОК 01- ОК 09, ПК 2.1- ПК 2.5
МДК.02.04. Математическое моделирование.		108	ПК 2.1, ПК 2.2, ОК 01, ОК 02
Тема 4.1. Математическое моделирование как методология решения практических задач.	Содержание	14	ПК 2.1, ОК 01
	Понятие модели. Классификация моделей. Понятие математической модели. Типы математических моделей. Принципы построения математических моделей. Основные этапы математического моделирования.	6	
	В том числе практических и лабораторных занятий	6	
	1.Построение простейших математических моделей.	6	
	В том числе самостоятельная работа обучающихся	2	
Тема 4.2. Линейное программирование.	Содержание	20	ПК 2.2, ОК 01
	Каноническая задача линейного программирования. Основные определения. Графический метод решения задач линейного программирования. Симплексный метод решения задач линейного программирования. Транспортная задача. Задача о назначениях. Целочисленное программирование.	6	
	В том числе самостоятельная работа обучающихся	2	

	В том числе практических и лабораторных занятий	10	
	2.Решение задач линейного программирования симплексным методом.	2	
	3.Решение транспортной задачи.	2	
	4.Решение задачи о назначениях.	2	
	5.Применение инструментальных средств для решения задач линейного программирования.	4	
	В том числе самостоятельная работа обучающихся	2	
Тема 4.3. Нелинейное программирование.	Содержание	10	ПК 2.2, ОК 01
	Основные понятия и определения нелинейного программирования. Методы решения задач нелинейного программирования.	6	
	В том числе практических и лабораторных занятий	2	
	6.Решение задач нелинейного программирования.	2	
	В том числе самостоятельная работа обучающихся	2	
Тема 4.4. Динамическое программирование.	Содержание	12	ПК 2.2, ОК 01
	Основные понятия и определения динамического программирования. Задачи, решаемые методами динамического программирования.	6	
	В том числе практических и лабораторных занятий	4	
	7.Решение задач оптимального распределения ресурсов, о замене оборудования.	2	
	8.Решение задач определения оптимального пути, оптимального резервирования.	2	
	В том числе самостоятельная работа обучающихся	2	
Тема 4.5. Сетевые методы планирования и управления.	Содержание	10	ПК 2.2, ПК 2.4, ОК 01
	Основные понятия и определения теории графов. Нахождение кратчайшего пути. Дерево решений. Сетевые графики. Расчет временных параметров.	6	
	В том числе практических и лабораторных занятий	2	
	9.Решение задач на применение методов сетевого планирования.	2	
	В том числе самостоятельная работа обучающихся	2	
Тема 4.6. Системы массового обслуживания.	Содержание	10	ПК 1.2, ПК 2.2, ОК 01
	Марковский случайный процесс. Системы массового обслуживания: основные понятия, классификация. Схема гибели и размножения.	6	
	В том числе практических и лабораторных занятий	2	

	10.Расчет характеристик простейших систем массового обслуживания.	2	
	В том числе самостоятельная работа обучающихся	2	
Тема 4.7. Теория игр.	Содержание	12	ПК 2.2, ОК 01
	Предмет и задачи теории игр. Основные понятия теории игр. Матричные игры. Биматричные игры. Игры в развернутой форме.	6	
	В том числе практических и лабораторных занятий	4	
	11.Решение игровых задач с нулевой суммой.	2	
	12.Решение задач в развернутой форме.	2	
	В том числе самостоятельная работа обучающихся	2	
Тема 4.8. Имитационное моделирование.	Содержание	20	ПК 2.1, ПК 2.2, ОК 01, ОК 02
	Основные понятия имитационного моделирования. Примеры имитационных моделей. Методы имитационного моделирования. Инструментальные средства имитационного моделирования.	6	
	В том числе самостоятельная работа обучающихся	4	
	В том числе практических и лабораторных занятий	6	
	13.Разработка простейшей имитационной модели.	4	
	14.Решение задач массового обслуживания методами имитационного моделирования.	2	
	В том числе самостоятельная работа обучающихся	4	
МДК.02.05. Численные методы.		68	ПК 2.2, ОК 01
Тема 5.1. Приближенные числа и действия над ними.	Содержание	6	ПК 2.2, ОК 01
	Способы хранения чисел в памяти компьютера. Абсолютная погрешность, относительная погрешность. Верные, сомнительные, значащие цифры. Погрешности арифметических действий. Оценка погрешностей значений функции.	2	
	В том числе практических и лабораторных занятий	2	
	1.Вычисление погрешностей приближенных значений. Вычисление погрешностей результатов арифметических действий.	2	
	В том числе самостоятельная работа обучающихся	2	
Тема 5.2. Численные методы решения алгебраических и	Содержание	12	ПК 2.2, ОК 01
	Отделение корней. Метод половинного деления. Метод простой итерации. Методы Ньютона: метод хорд, касательных.	2	

трансцендентных уравнений.	Методы Ньютона: комбинированный метод хорд и касательных. Сравнение методов вычислений по скорости сходимости итерационного процесса.		
	В том числе самостоятельная работа обучающихся	2	
	В том числе практических и лабораторных занятий	6	
	2.Решение алгебраических и трансцендентных уравнений приближенными методами (метод половинного деления, метод простых итераций).	2	
	3.Решение алгебраических и трансцендентных уравнений приближенными методами (методы Ньютона).	2	
	4.Мониторинг и анализ производительности разработанных приложений для численного решения уравнений.	2	
	В том числе самостоятельная работа обучающихся	2	
Тема 5.3. Численные методы решение систем линейных алгебраических уравнений.	Содержание	14	ПК 2.2, ОК 01
	Решение систем линейных алгебраических уравнений методом Гаусса. Применение метода Гаусса для вычисления определителей и нахождения обратной матрицы. Метод простой итераций. Метод Зейделя. Сравнение методов вычислений по скорости сходимости итерационного процесса.	4	
	В том числе самостоятельная работа обучающихся	2	
	В том числе практических и лабораторных занятий	6	
	5.Решение систем линейных алгебраических уравнений методом Гаусса. Вычисление определителя. Нахождение обратной матрицы.	2	
	6.Решение систем линейных алгебраических уравнений методом простой итерации, методом Зейделя.	2	
	7.Мониторинг и анализ производительности разработанных приложений для численного решения систем линейных алгебраических уравнений.	2	
	В том числе самостоятельная работа обучающихся	2	
Тема 5.4. Интерполяция и экстраполяция функций.	Содержание	14	ПК 2.2, ОК 01
	Понятие интерполяции. Интерполяционный многочлен Лагранжа. Интерполяционные формулы Ньютона. Интерполяция сплайнами. Экстраполяция функций.	4	
	В том числе самостоятельная работа обучающихся	2	
	В том числе практических и лабораторных занятий	6	
	8.Составление интерполяционных формул Лагранжа и Ньютона. Интерполяция сплайнами.	4	

	9. Экстраполирование функций.	2	
	В том числе самостоятельная работа обучающихся	2	
Тема 5.5. Численное интегрирование.	Содержание	8	ПК 2.2, ОК 01
	Квадратурные формулы Ньютона-Котеса. Квадратурная формула Гаусса. Сравнение методов численного интегрирования.	2	
	В том числе практических и лабораторных занятий	4	
	10.Вычисление интегралов при помощи формул Ньютона – Котеса.	2	
	11.Вычисление интегралов при помощи формул Гаусса.	2	
	В том числе самостоятельная работа обучающихся	2	
Тема 5.6. Численные методы решения обыкновенных дифференциальных уравнений.	Содержание	8	ПК 2.2, ОК 01
	Метод Эйлера. Уточненная схема Эйлера. Метод Рунге – Кутта. Сравнение методов.	2	
	В том числе практических и лабораторных занятий	4	
	12.Нахождение решений обыкновенных дифференциальных уравнений при помощи формул Эйлера.	2	
	13.Нахождение решений обыкновенных дифференциальных уравнений методом Рунге – Кутта.	2	
	В том числе самостоятельная работа обучающихся	2	
Тема 5.7 Численное решение задач оптимизации.	Содержание	6	ПК 2.2, ОК 01
	Методы минимизации функции одной переменной: метод дихотомии, метод золотого сечения. Методы минимизации функции двух переменных: покоординатный спуск, наискорейший спуск.	2	
	В том числе практических и лабораторных занятий	4	
	14 Нахождение экстремумов функций одной переменной приближенными методами.	2	
	15.Нахождение экстремумов функций двух переменных приближенными методами.	2	
МДК.02.06. Безопасность программного обеспечения.		90	ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 2.4, ОК 01, ОК 02, ОК 06, ОК 09
Тема 6.1. Основы безопасности	Содержание	44	ПК 2.2,
	Введение в кибербезопасность и уязвимости ПО. Модели угроз и анализ рисков.	18	ПК 2.3, ПК 2.4,

программного обеспечения.	Уязвимости веб-приложений: OWASP Top 10. Безопасная аутентификация и авторизация. Криптография для разработчиков.		ОК 01, ОК 02, ОК 06
	В том числе самостоятельная работа обучающихся	4	
	В том числе практических и лабораторных занятий	18	
	1.Анализ кода на наличие уязвимостей - ручной review 1000 строк кода.	1	
	2.SQL инъекции - эксплуатация и защита уязвимого приложения.	1	
	3.XSS атаки - создание и предотвращение межсайтового скриптинга.	1	
	4.CSRF защита - реализация токенов и проверки Origin/Referer.	1	
	5.Составление модели угроз для типового веб-приложения.	1	
	6.Настройка безопасной аутентификации с JWT и refresh токенами.	1	
	7.Реализация RBAC системы с разделением привилегий.	1	
	8.Шифрование данных с использованием AES и RSA.	1	
	9.Хэширование паролей с salt и adaptive functions (bcrypt, Argon2).	1	
	10.Анализ сетевого трафика с помощью Wireshark.	1	
	11.Сканирование уязвимостей OWASP ZAP и Burp Suite.	1	
	12.Настройка HTTPS и создание самоподписанных сертификатов.	1	
	13.Защита от brute-force атак с ограничением попыток входа.	1	
	14.Безопасная работа с файлами Реализация безопасной десериализации данных.	1	
	15.Аудит логов безопасности и выявление подозрительной активности.	1	
	16.Настройка CORS политик для веб-приложений Защита от DDOS атак с помощью rate limiting.	1	
	17.Безопасная работа с памятью в приложениях.	1	
	18.Создание безопасного API с валидацией всех входных данных.	1	
	В том числе самостоятельная работа обучающихся	4	
Тема 6.2. Разработка безопасного ПО и прикладная криптография.	Содержание	46	ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3, ОК 01, ОК 02,
	Принципы безопасного проектирования архитектуры. Криптографические протоколы и их реализация. Криптография в мобильных приложениях. Криптография в веб-приложениях.	18	

	Криптография в облачных средах.		ОК 09
	В том числе самостоятельная работа обучающихся	4	
	В том числе практических и лабораторных занятий	18	
	18.Реализация end-to-end шифрования для мессенджера на Signal Protocol.	1	
	19.Настройка TLS 1.3 с perfect forward secrecy и современными cipher suites.	1	
	20.Создание secure OAuth 2.0 провайдера с PKCE и защитой от атак.	1	
	21.Имплементация JWE (JSON Web Encryption) для защищённых токенов.	1	
	22.Разработка безопасного voting system с homomorphic encryption.	1	
	23.Создание cryptocurrency wallet с ECDSA и hierarchical deterministic keys.	1	
	24.Реализация secure password manager с client-side encryption.	1	
	25.Настройка HSM эмулятора для аппаратной защиты ключей.	1	
	26.Разработка secure file storage с encryption at rest и in transit.	1	
	27.Имплементация zero-knowledge proof для аутентификации без пароля.	1	
	28.Создание blockchain smart contract с защитой от reentrancy attacks.	1	
	29.Реализация secure multi-party computation для совместных вычислений.	1	
	30.Настройка quantum-resistant cryptography с lattice-based алгоритмами.	1	
	31.Разработка secure API gateway с JWT verification и rate limiting.	1	
	32.Создание hardware-backed key storage для мобильного приложения.	1	
	33.Имплементация digital signature system с timestamping.	1	
	34.Настройка certificate transparency logs для мониторинга SSL сертификатов.	1	
	35.Разработка secure session management с защитой от hijacking. Создание cryptographically secure RNG (random number generator).	1	
	В том числе самостоятельная работа обучающихся	6	
Учебная практика УП.02.01		72	
Производственная практика ПП.02.01		144	

Промежуточная аттестация:	**	
Всего:	914	

2.4. Курсовая работа.

Выполнение курсового проекта (работы) по модулю является обязательным.

Тематика курсовых проектов (работ):

Развитие и интеграция HR-модуля в кадровую систему предприятия для автоматизации процессов найма и управления персоналом.

Создание системы управления проектами с использованием модульной архитектуры.

Разработка и интеграция модуля управления проектами в CRM-систему.

Создание и интеграция платежного модуля для электронной коммерции.

Создание платформы для обмена сообщениями.

Интеграция разных баз данных в единую систему.

Модульная архитектура и интеграция модулей в распределенной системе управления складскими запасами.

Создание модуля аутентификации.

Интеграция базы данных с модулем обработки данных.

Создания и интеграция аналитического модуля для обработки данных в медицинской информационной системе.

Разработка и интеграция образовательного модуля в LMS-систему.

Разработка и интеграция геолокационного модуля в систему управления транспортом.

Разработка и интеграция нового модуля для системы управления складом.

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

3.1. Материально-техническое обеспечение

Реализация программы профессионального модуля предполагает наличие учебной аудитории, лаборатории для проведения теоретических и практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, укомплектованной специализированной мебелью по количеству обучающихся и рабочим местом преподавателя, учебно-производственных участков для выполнения сквозных коммерческих проектов разработки баз данных (от сбора требований до развертывания готовой структуры) силами обучающихся под руководством наставников от индустрии.

Реализация ПМ 02. «Разработка и интеграция модулей программного обеспечения» требует наличия лаборатории «Разработки и интеграции программных решений», оснащенной в соответствии с приложением 3 ПОП, п. 6.1.2. Примерной образовательной программы по специальности.

Все виды учебной деятельности обучающихся, предусмотренные учебным планом, в рамках настоящего профессионального модуля, включая промежуточную аттестацию, обеспечены расходными материалами. Помещения для организации самостоятельной и воспитательной работы оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную образовательную среду Колледжа электроники и информатики.

Оснащение кабинета «Самостоятельная и воспитательная работа»:

Посадочные места по количеству обучающихся: секция стола складная мобильная СМ1, Ш800, белый, кресло- трансформер RIVA CHAIR 1821 пластик белый.

Рабочее место преподавателя: стол на металлокаркасе ONIX-П П О.МР-SP-4.7 белый бриллиант/бел. Ш1580, стол на металлокаркасе ONIX-П О.МР-SP-1.7 белый бриллиант/белый Ш980, кресло EChair-225 PTW_TW11 сетка/ткань черный.

Моноблок MSI PRO AM242P 14M-668XRU 23.8" Full HD i7 14700/16Gb/SSD512Gb UHDG 770/noOS/kb/m/белый.

Комплект клавиатура и мышь A4tech Fstyler F1010 белый/серый USB.

МФУ Kyocera M2540DN: Технология печати: лазерный. Тип печати: черно-белый. Формат печати: А4. Размещение: настольный. Цвет: белый/серый. Печать: Скорость печати А4 (ч/б): до 40 стр/мин. Время разогрева :17 с. Время печати первой страницы А4 (ч/б): 6.4 с Разрешение печати (ч/б): 1200 х 1200 dpi. Нагрузка (А4, в месяц): до 50000 листов. Стандартный лоток подачи: 250 листов. Стандартный выходной лоток: 150 листов. Лоток ручной подачи: 100 листов. Возможности печати: Автоматическая двусторонняя печать в стандартной комплектации. Тип сканера: планшетный/протяжный. Устройство автоподачи: двустороннее реверсивное. Емкость устройства автоподачи:50 лист. Макс. формат оригинала сканирования: А4. Макс. размер сканирования:216х297 мм. Разрешение сканера:600х600 dpi. Объем памяти:1024 Мб. Частота процессора:1000 МГц. Лоток подачи:250 лист. Интерфейсы: USB, Ethernet RJ-45.

Рельсовая система РС-75: Материал профиля - анодированный алюминий. Цвет профиля – серебристый. Количество рабочих поверхностей - 4. Количество неподвижных рабочих поверхностей -2. Количество подвижных рабочих поверхностей – 2.

Интерактивная панель EDFLAT EDF75TP01: Android 13.0, Cortex A76*4+A55*4, 2.4ГГц, 32 ГБ, DDR4 256 ГБ, 75 дюймов.

Комплект документации, методическое обеспечение: стенды по охране труда, техники безопасности и правилам поведения в кабинете.

Допускается замена оборудования его виртуальными аналогами.

Образовательная организация обеспечена необходимым для изучения настоящего профессионального модуля комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства.

Образовательная организация располагает материально-технической базой, обеспечивающей проведения всех видов междисциплинарной подготовки, лабораторных и практических занятий обучающихся, предусмотренных содержанием профессионального модуля и действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам в разрезе выбранных траекторий.

Оснащение лаборатория «Разработки и интеграции программных решений»

№	Наименование оборудования	Тип	Основное/специализированное	Краткая техническая характеристика	Код профессионального модуля, дисциплины

1	Посадочные места по количеству обучающихся	Мебель	Основное	Секция стола складная мобильная CM1, Ш800, белый Кресло- трансформер RIVA CHAIR 1821 пластик белый	ПМ.02
2	Рабочее место преподавателя	Мебель	Основное	Стол на металлокаркасе ONIX-П О.МР-SP-1.7 белый бриллиант/белый Ш980 Кресло Бюрократ СН-695NLT ткань черная TW-11/сетка 4ерН.TW-01 пластик	
3	Флипчарт 70x100 см на роликах	Мебель	Основное	Магнитно-маркерный, передвижной	
4	Моноблок MSI PRO AM242P 14M-668XRU	ТС	Основное	Моноблок MSI Pro AP242P 14M-668XRU 23.8" Full HD i7 14700/16Gb/SSD512Gb UHDG 770/noOS/kb/m/белый	
5	Комплект клавиатура и мышь	ТС	Основное	A4tech Fstyler F1010 белый/серый USB	
6	Интерактивная панель для образования	ТС	Основное	Geckotouch IP86SL OPS 777	
7	Комплект клавиатура и мышь	ТС	Основное	A4tech Fstyler F1010 белый/серый USB	
8	Комплект документации, методическое обеспечение	УМК	Основное	Паспорт кабинета, инструкции по охране труда, журналы инструктажей	
9	Комплект учебно-наглядных пособий и плакатов	УМК	Основное	Набор плакатов по тематике	

Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение.

Перечень необходимого комплекта лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения: Операционная система (Microsoft Windows 10), ПО для просмотра документов в формате PDF (Adobe Reader DC), ПО для архивации (7-zip), ПО офисный пакет (Microsoft office 2021), ПО веб-браузер (Яндекс Браузер, Google Chrome), ПО редактор диаграмм (draw.io), ПО Системы контроля версий (Git), Программная платформа (NET, Java SE Development Kit), ПО среда разработки (Microsoft Visual Studio

Professional, PyCharm Professional Edition), Среда для разработки графических интерфейсов (Kivy Designer), Текстовый редактор (Sublime Text, Visual Studio Code), Клиент для работы с API (Postman), ПО СУБД (DBever Community).

3.2. Учебно-методическое обеспечение

Для реализации программы профессионального модуля библиотечный фонд колледжа ЭИ укомплектован печатными и/или электронными учебниками и разработанными в комплекте с ними учебными пособиями из расчета не менее 0,25 экземпляра каждого из изданий, указанных в настоящей рабочей программе профессионального модуля, на одного обучающегося из числа лиц, одновременно осваивающих соответствующий профессиональный модуль, рекомендованными к использованию образовательными и информационными ресурсами, при реализации ПМ.02.

При реализации программы дисциплины используются электронные образовательные ресурсы, рекомендованные к использованию при реализации образовательных программ среднего общего образования, не старше пяти лет с момента издания.

В колледже ЭИ используется информационно-образовательная среда и возможна замена печатного библиотечного фонда предоставлением права одновременного доступа не менее 25 процентов, обучающихся к цифровой (электронной) библиотеке. Обучающимся обеспечен доступ (удаленный доступ), в том числе в случае применения электронного обучения, дистанционных образовательных технологий, к современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам, состав которых определен в п 3.2.1, 3.2.2 настоящей рабочей программы и подлежит обновлению (при необходимости).

При реализации образовательной программы применяется электронное обучение и дистанционные образовательные технологии на основании положения об электронной информационно-образовательной среде в Колледже электроники и информатики МИЭТ.

Не допускается реализация образовательной программы с применением исключительно электронного обучения, дистанционных образовательных технологий.

Обучающиеся инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья обеспечиваются печатными и (или) электронными учебными изданиями, адаптированными при необходимости для обучения указанных обучающихся.

3.2.1. Основные печатные и/или электронные издания

1. Агальцов, В.П. Математические методы в программировании: учебник / В.П. Агальцов. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2023. — 240 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-8199-0410-7. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/1896458>. – Текст электронный
2. Емелина Е.И. Поддержка и тестирование программных модулей: учебник / Е.И. Емелина. – Москва: КНОРУС, 2024. – 272 с. – (Среднее профессиональное образование).
3. Колдаев, В. Д. Численные методы и программирование: учебное пособие / В.Д. Колдаев; под ред. Л.Г. Гагариной. — Москва: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2025. — 336 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-8199-0779-5. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2139606>. – Текст электронный

4. Лапчик М.П. Численные методы: учебное издание / Лапчик М.П., Рагулина М.И., Хеннер Е. К. - Москва: Академия, 2024. - 256 с. (Специальности среднего профессионального образования). - URL: <https://academia-moscow.ru>. – Текст электронный
5. Рогачева О.А. Разработка программных модулей: учебное издание / Рогачева О.А. - Москва: Академия, 2024. - 272 с. (Профессии среднего профессионального образования). - URL: <https://academia-moscow.ru>. – Текст электронный
6. Слабнов, В.Д. Численные методы и программирование: учебное пособие для СПО / В.Д. Слабнов. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2022. — 460 с. — ISBN 978-5-8114-9250-3. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/189402>. – Текст электронный
7. Федорова Г.Н. Осуществление интеграции программных модулей: учебное издание / Федорова Г.Н. - Москва: Академия, 2023. - 288 с. (Специальности среднего профессионального образования). - URL: <https://academia-moscow.ru>. – Текст электронный
8. Федорова Г.Н. Разработка модулей программного обеспечения для компьютерных систем: учебное издание / Федорова Г.Н. - Москва: Академия, 2024. - 384 с. (Специальности среднего профессионального образования). - URL: <https://academia-moscow.ru>. - Текст: электронный.

3.2.2. Дополнительные источники

Перечень профессиональных баз, информационных справочных систем

- 1.Znanium.com: Электронно-библиотечная система: [сайт]. – Москва, ООО «ЗНАНИУМ» 2011-2026 – URL:<https://new.znanium.com/>(дата обращения: 26.05.2026). – Режим доступа: для авториз. пользователей МИЭТ.
- 2.ЭБС Юрайт: образовательная платформа. – Москва, ООО «Электронное издательство Юрайт» 2020 – URL: <https://urait.ru/author/list?partner=450217DE-BE2D-46F5-BB25-9C69E84103EE> (дата обращения: 26.05.2026). – Режим доступа: для авториз. пользователей МИЭТ.
- 3.Электронно – библиотечная система Лань: [сайт]. – Санкт-Петербург, 2011-2026 –. URL: <https://e.lanbook.com/>(дата обращения: 26.05.2026). – Режим доступа: для авториз. пользователей МИЭТ.

3.3. Общие требования к организации образовательного процесса

Образовательная организация располагает на праве собственности или ином законном основании материально-технической базой, обеспечивающей проведение всех видов учебной деятельности обучающихся, включая проведение демонстрационного экзамена, предусмотренных учебным планом профессионального модуля, с учетом ПОП.

В случае реализации ПМ.02 сетевой формы требования к реализации образовательного процесса обеспечиваются совокупностью ресурсов материально-технического и учебно-методического обеспечения, предоставляемого организациями, участвующими в реализации профессионального модуля с использованием сетевой формы.

Организация образовательного процесса по ПМ. 02 осуществляется в соответствии с расписанием занятий и содержанием соответствующих разделов основной профессиональной образовательной программы очной формы обучения, которая была разработана и утверждена колледжем самостоятельно с учетом требований рынка труда на основе ФГОС СПО для специальности 09.02.11 «Разработка и управление программным обеспечением». Освоение ПМ.02 производится в соответствии с учебным планом и календарным учебным графиком.

График освоения ПМ.02 предполагает последовательное освоение МДК 02.01

Разработка программных модулей, МДК 02.02 Осуществление интеграции программных модулей, МДК.02.03 Поддержка и тестирование программных модулей, МДК.02.04 Математическое моделирование, МДК.02.05 Численные методы, МДК.02.06 Безопасность программного обеспечения, включающих в себя как теоретические, так и практические занятия.

Изучение теоретического материала может проводиться как в каждой группе, так и для нескольких групп (при наличии нескольких групп на специальности).

При проведении практических занятий проводится деление группы обучающихся на подгруппы, численностью не более 15 чел. Практические работы проводятся в специально оборудованной лаборатории.

В процессе освоения ПМ.02 предполагается проведение текущего и промежуточного контроля знаний, умений у студентов. Промежуточная аттестация по междисциплинарным курсам модуля является обязательной для всех обучающихся. Формой промежуточной аттестации по МДК 02.01 Разработка программных модулей является экзамен в 6 семестре, МДК 02.02 Осуществление интеграции программных модулей – экзамен в 7 семестре, МДК.02.03 Поддержка и тестирование программных модулей – экзамен в 7 семестре, МДК.02.04 Математическое моделирование – оценка в 5 семестре, МДК.02.05 Численные методы – оценка в 5 семестре, МДК.02.06 Безопасность программного обеспечения – оценка в 6 семестре.

Результатом освоения ПМ.02 выступают профессиональные компетенции, оценка которых представляет собой создание и сбор свидетельств деятельности на основе заранее определенных показателей: наличие архитектурных диаграмм при проектировании, исправный код после отладки, составленная техническая документация, выявленные и устраненные ошибки при интеграции.

С целью оказания помощи обучающимся при освоении теоретического и практического материала, выполнения самостоятельной работы разрабатываются учебно-методические комплексы.

Программа ПМ. 02 обеспечивается учебно-методической документацией по разделам. Компетентностный подход в обучении предусматривает широкое использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся. Реализация программы ПМ 02 обеспечивается доступом каждого обучающегося к базам данных и библиотечным фондам.

Освоению ПМ 02 предшествует изучение учебных дисциплин:

- ОП 01. Математический аппарат в отрасли информационных технологий,
- ОП 02. Операционные системы и среды,
- ОП.03 Архитектура аппаратных средств,
- ОП.04 Информационные технологии в профессиональной деятельности;
- ОП.05 Основы информационной безопасности,
- ОП 06. Основы алгоритмизации и программирования,
- ОП.07 Компьютерные сети,
- ОП.08 Управление ИТ-проектами,
- ОП.09 Основы работы с информацией,
- ОП.10 Компьютерное моделирование;
- ОП.11 Проектирование информационных систем;
- ОП.12 Цифровая экономика;

ОП.13 Правовое обеспечение профессиональной деятельности а также профессионального модуля ПМ 04 «Выполнение работ по одной или нескольким профессиям рабочих, должностям служащих»: по профессии Аналитик программного обеспечения и приложений; по профессии Оператор аддитивного оборудования и ПМ 01 «Разработка, администрирование и защита баз данных».

Учебная практика (по профилю специальности) УП 02.01 является составной частью учебного процесса и имеют целью закрепление и углубление знаний, полученных студентами в процессе обучения, приобретение необходимых умений и навыков практической работы по избранной специальности.

Производственная практика (по профилю специальности) ПП 02.01 является составной частью учебного процесса и имеют целью закрепление комплекса профессиональных компетенций студентов процессе практики на производствах ИТ-индустрии по избранной специальности.

Обязательной формой итоговой аттестации по ПМ 02 является квалификационный экзамен, проверяющий готовность обучающегося к выполнению указанного вида профессиональной деятельности и наличия у него необходимых компетенций. Экзамен проводится по окончании освоения программы профессионального модуля и представляет собой форму независимой оценки результатов обучения с участием опорного работодателя. Условием допуска к квалификационному экзамену является успешное освоение обучающимися всех элементов программы ПМ 02.

Учет учебных достижений, обучающихся проводится при помощи различных форм текущего контроля: устный опрос, тестирование, контрольная работа, практическая работа.

3.4. Кадровое обеспечение образовательного процесса

Требования к кадровым условиям реализации профессионального модуля установлены в п.4.5. соответствующего ФГОС СПО.

Реализация профессионального модуля обеспечивается педагогическими работниками образовательной организации, а также лицами, привлекаемыми к реализации профессионального модуля на иных условиях, в том числе из числа руководителей и работников организаций, направление деятельности которых соответствует области профессиональной деятельности: 06 Связь, информационные и коммуникационные технологии, указанной в пункте 1.14 ФГОС СПО (имеющих стаж работы в данной профессиональной области не менее одного года).

Квалификация педагогических работников профессионального модуля отвечает квалификационным требованиям, указанным в квалификационных справочниках и (или) профессиональных стандартах.

Педагогические работники, привлекаемые к реализации профессионального модуля получают дополнительное профессиональное образование по программам повышения квалификации не реже одного раза в три года с учетом расширения спектра профессиональных компетенций, в том числе в форме стажировки в организациях, направление деятельности которых соответствует области профессиональной деятельности: 06 Связь, информационные и коммуникационные технологии, указанной в пункте 1.14 ФГОС СПО, а также в других областях профессиональной деятельности и (или) сферах профессиональной деятельности, при условии соответствия полученных компетенций требованиям к квалификации педагогического работника.

Доля педагогических работников (в приведенных к целочисленным значениям ставок), имеющих опыт деятельности не менее одного года в организациях, направление

деятельности которых соответствует области профессиональной деятельности, указанной в пункте 1.14 ФГОС СПО, в общем числе педагогических работников, обеспечивающих освоение обучающимися настоящего профессионального модуля образовательной программы, составляет не менее 25 %.

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Код ПК, ОК	Критерии оценки результата (показатели освоённости компетенций)	Формы контроля и методы оценки
ОК 01	распознает задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте; анализирует задачу и/или проблему; определяет этапы решения задачи; выявляет и эффективно находит информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы; составляет план действия; определяет необходимые ресурсы; оценивает результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника)	Контрольные работы, зачеты, квалификационные испытания, защита курсовых и дипломных проектов (работ), учебная и производственная практики, экзамены. Интерпретация результатов выполнения практических и лабораторных заданий, оценка решения ситуационных задач, оценка тестового контроля, результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе учебной и производственной практики
ОК 02	определяет задачи для поиска информации; определяет необходимые источники информации; планирует процесс поиска; структурирует полученную информацию; выделяет наиболее значимое в перечне информации; оценивает практическую значимость результатов поиска; оформляет результаты поиска	
ОК 03	определяет актуальность нормативно-правовой документации в профессиональной деятельности; применяет современную научную профессиональную терминологию; определяет и выстраивает траектории профессионального развития и самообразования	
ОК 04	организовывает работу коллектива и команды; взаимодействует с коллегами, руководством, клиентами в ходе профессиональной деятельности	
ОК 05	излагает свои мысли и оформляет документы по профессиональной тематике на государственном языке, проявлять толерантность в рабочем коллективе	
ОК 06	описывает значимость своей специальности	
ОК 07	соблюдает нормы экологической безопасности определять направления ресурсосбережения в рамках профессиональной деятельности по специальности	
ОК 09	понимает общий смысл четко произнесенных высказываний на известные темы (профессиональные и бытовые), понимает тексты на базовые профессиональные темы участвовать в диалогах на знакомые общие и профессиональные темы; пишет простые связные сообщения на знакомых или интересующие профессиональные темы	

ПК 2.1	проектирует модули программного обеспечения с учетом технического задания; визуализирует и описывает архитектурные решения; определяет интерфейсы и взаимодействие модулей в системе	
ПК 2.2	создает модули программного обеспечения; оптимизирует код и алгоритмы программных модулей для увеличения производительности; мониторит и анализирует производительность приложений	
ПК 2.3	проводит интеграцию программных модулей и компонентов в единое программное решение; работает с API и веб-сервисами для взаимодействия между модулями; работает с интеграционными платформами и инструментами; обеспечивает совместимость и стабильность системы	
ПК 2.4	проводит отладку программного обеспечения на уровне программных модулей; тестирует программное обеспечение; формирует тестовые сценарии; готовит тестовые платформы (устанавливает операционную систему, дополнительное программное обеспечение и другое по необходимости); проводит оценку объема тестирования программного обеспечения с целью определения необходимых ресурсов для его выполнения; настраивает тестовые среды и аппаратные средства для выполнения тестирования программного обеспечения в соответствии с заданием на тестирование в пределах своей компетенции; формирует и предоставляет отчетность о подготовке к выполнению задания на тестирование программного обеспечения в соответствии с установленными регламентами; выполняет тестовые процедуры на тестовых данных	
ПК 2.5	создает техническую документацию для модулей; документирует код, API и интерфейсов; работает со специализированным программным обеспечением по документированию программного кода	

5.ТРЕБОВАНИЯ К ПРОВЕДЕНИЮ КВАЛИФИКАЦИОННОГО ЭКЗАМЕНА ПО ПРОФЕССИОНАЛЬНОМУ МОДУЛЮ

5.1. Задания квалификационного экзамена рассчитаны на проверку профессиональных компетенций.

5.2. Задания квалификационного экзамена носят компетентностно-ориентированный, комплексный характер, так как компетенция проявляется в готовности применять знания, умения и навыки в ситуациях, нетождественных тем, в которых они формировались. Это означает направленность заданий на решение не учебных, а профессиональных задач. Содержание заданий максимально приближено к ситуациям профессиональной деятельности. Формулировка заданий включает требования к условиям их выполнения

(место выполнения - учебная/производственная практика или непосредственно экзамен квалификационный; время, отводимое на выполнение задания, необходимость наблюдения за процессом выполнения задания, источники, которыми можно пользоваться и др.). Выбор условий зависит от типа доказательства достоверности результата, достигнутого студентами.

5.3. Квалификационный экзамен состоит из одного или нескольких аттестационных испытаний следующих видов:

- защита курсового проекта; оценка производится посредством сопоставления продукта проекта с эталоном и оценки продемонстрированных на защите знаний. Выбор курсового проекта в качестве формы экзамена (квалификационного) желателен в том случае, когда его выполнение связано с целевым заказом работодателей, опирается на опыт работы на практике, отражает уровень освоения закрепленных за модулем компетенций. Если при таком варианте проведения экзамена возникает необходимость дополнительной проверки сформированности отдельных компетенций, нужно предусмотреть соответствующие задания;

- выполнение комплексного практического задания в форме выполнения работы по созданию программного продукта, интеграции программных модулей, проектированию или модернизации структуры баз данных, а также проведению отладки, тестирования и поддержке программного обеспечения. При выполнении комплексного практического задания оценка производится путем сопоставления усвоенных практических знаний, умений и навыков с требованиями компетенций;

- защита портфолио; оценка производится путем сопоставления установленных компетенциями требований с набором работ, отчетов, презентаций, макетов, схем, чертежей, подтвержденных сертификаций и других элементов, выполненных экзаменуемым, содержащихся в портфолио;

- защита производственной практики; оценка производится путем разбора данных аттестационного листа (характеристики профессиональной деятельности студента на практике) с указанием видов работ, выполненных во время практики, их объема, качества выполнения в соответствии с технологией и требованиями организации, в которой проходила практика.

5.4. Задания для квалификационного экзамена разделены на 3 типа:

- задания, ориентированные на проверку освоения вида деятельности в целом;

- задания, проверяющие освоение группы компетенций, соответствующих определенному разделу модуля;

- задания, проверяющие отдельные компетенции внутри профессионального модуля.

Рабочая программа профессионального модуля ПМ 02 «Разработка и интеграция модулей программного обеспечения» по специальности среднего профессионального образования 09.02.11 «Разработка и управление программным обеспечением» разработана и утверждена в колледже электроники и информатики НИУ МИЭТ 02.02.2026, протокол № 3.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Рабочая программа согласована с директором колледжа ЭИ НИУ МИЭТ

Директор колледжа /  / С.Н. Литвинова /