

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

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

2026 г.

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	4
1.1. Цель и место профессионального модуля в структуре образовательной программы.....	4
1.2. Планируемые результаты освоения профессионального модуля.....	4
1.3. Обоснование часов вариативной части ОПОП.....	12
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	13
2.1. Трудоемкость освоения модуля	13
2.2. Структура профессионального модуля	14
2.3. Содержание профессионального модуля.....	16
2.4. Курсовая работа (проект).....	43
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ.....	43
3.1. Материально-техническое обеспечение.....	43
3.2. Учебно-методическое обеспечение	43
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	46
1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ	59
1.1. Цель и место учебной практики в структуре образовательной программы:.....	59
1.2. Планируемые результаты освоения учебной практики.....	59
1.3. Обоснование часов учебной практики в рамках вариативной части ОПОП.....	60
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ	60
2.1. Трудоемкость освоения учебной практики.....	60
2.2. Структура учебной практики	60
2.3. Содержание учебной практики	63
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ	65
3.1. Материально-техническое обеспечение учебной практики.....	65
3.2. Учебно-методическое обеспечение	65
3.3. Общие требования к организации учебной практики.....	67
3.4. Кадровое обеспечение процесса учебной практики	67
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ	68
1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ	72
1.1. Цель и место производственной практики в структуре образовательной программы: ..	72
1.2. Планируемые результаты освоения производственной практики.....	72
1.3. Обоснование часов производственной практики в рамках вариативной части ОПОП ..	73
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ	73
2.1. Трудоемкость освоения производственной практики	73
2.2. Структура производственной практики	73
2.3. Содержание производственной практики.....	76

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ	79
3.1. Материально-техническое обеспечение производственной практики	79
3.2. Учебно-методическое обеспечение	79
3.3. Общие требования к организации производственной практики	81
3.4. Кадровое обеспечение процесса производственной практики	81
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ	82

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

«ПМ.02 Разработка и интеграция модулей программного обеспечения»

1.1. Цель и место профессионального модуля в структуре образовательной программы

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

Профессиональный модуль включен в обязательную часть образовательной программы.

1.2. Планируемые результаты освоения профессионального модуля

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

В результате освоения профессионального модуля 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	-

Код ОК, ПК	Уметь	Знать	Владеть навыками
		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 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	сущность гражданско-патриотической 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.08	Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной	роль физической культуры в общекультурном, профессиональном и социальном развитии человека; основы здорового образа жизни;	-

Код ОК, ПК	Уметь	Знать	Владеть навыками
	деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности	условия профессиональной деятельности и зоны риска физического здоровья для специальности; средства профилактики перенапряжения	
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-задам; 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	основные принципы проектирования модулей программного обеспечения; языки программирования и технологии для реализации модулей; паттерны проектирования и структуры данных для создания эффективных и масштабируемых модулей; методы анализа требований и способов определения функциональности модуля; принципы создания интерфейсов для взаимодействия с другими модулями и системами; принципы обеспечения безопасности, производительности и масштабируемости при проектировании модулей; методы анализа и оптимизации проектируемых	проектирования модулей ПО с учетом требований заказчика; создания архитектурных диаграмм и спецификаций модулей; определения интерфейсов и взаимодействия модулей в системе.

Код ОК, ПК	Уметь	Знать	Владеть навыками
	реализации модуля; проектировать интерфейсы программного обеспечения для взаимодействия с другими модулями и системами; учитывать требования к масштабируемости, производительности и безопасности при проектировании модуля; проводить анализ и оптимизацию проектируемого модуля для повышения его эффективности и качества	модулей для повышения их эффективности и качества.	
ПК 2.2	разрабатывать модули программного обеспечения с использованием различных языков программирования и технологий; применять паттерны проектирования и структуры данных для создания эффективных и масштабируемых модулей; анализировать требования и определять функциональность модуля; создавать интерфейсы для взаимодействия с другими модулями и системами; обеспечивать безопасность, производительность и масштабируемость при разработке модулей; оптимизировать проектируемые модули для повышения их эффективности и качества; работать с системой контроля версий; улучшать производительность модулей, выявляя и устраняя узкие места; проводить анализ и мониторинг производительности приложений;	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.

Код ОК, ПК	Уметь	Знать	Владеть навыками
	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; 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	принципы и методы тестирования программного обеспечения; основы программирования и архитектуры программного обеспечения; основы баз данных и SQL-запросов; инструменты для автоматизации тестирования; основы разработки и отладки программного обеспечения на разных языках программирования; понятие дефекта программного обеспечения; критерии качества ПО; виды и типы тестирования ПО; техники ручного тестирования; техники автоматизированного тестирования; жизненный цикл дефекта ПО;	отладки программного обеспечения на уровне программных модулей; тестирования программного обеспечения; формирования тестовых сценариев; подготовки тестовых платформ (установка операционной системы, дополнительного ПО и другого по необходимости); оценки объема тестирования ПО с целью определения необходимых ресурсов для его выполнения;

Код ОК, ПК	Уметь	Знать	Владеть навыками
	использованием инструментов тестирования, в том числе автоматизированного тестирования; использовать системы контроля дефектов ПО; составлять отчет о выполнении тестирования ПО	принципы работы в системе контроля дефектов; основные понятия о качестве ПО	настройки тестовой среды и аппаратных средств для выполнения тестирования ПО в соответствии с заданием на тестирование в пределах своей компетенции; формирования и представления отчетности о подготовке к выполнению задания на тестирование ПО в соответствии с установленными регламентами; выполнения тестовых процедур на тестовых данных
ПК 2.5	описывать функциональность модулей в документации; создавать диаграммы для иллюстрации работы модулей; программировать с использованием комментариев для документирования кода; использовать специальные метки/теги для отметки важных частей кода в документации; вести журнал изменений и фиксировать обновления программных модулей; разбивать модули на логические блоки и описывать каждый блок отдельно; включать в документацию особенности модулей, такие как ограничения, уязвимости или оптимальные настройки;	стандарты технической документации; принципы документирования программного обеспечения; инструменты для создания технической документации и комментирования кода	создания технической документации для модулей; документирования кода, API и интерфейсов; работы со специализированным ПО по документированию программного кода

Код ОК, ПК	Уметь	Знать	Владеть навыками
	проводить регулярное обновление документации при изменении модулей или добавлении нового функционала.		

1.3. Обоснование часов вариативной части ОПОП

№№ п/п	Профессиональные компетенции/ дополнительные профессиональные компетенции	Дополнительные знания, умения, навыки	№, наименование темы	Объем часов	Обоснование включения в рабочую программу
1	ПК 2.1, ПК 2.3, ПК 2.5	-	МДК.02.02 Осуществление интеграции программных модулей	70	Учебный план ОПОП-П 09.02.11
2	ПК 2.4, ПК 2.5	-	МДК.02.03 Поддержка и тестирование программных модулей	20	Учебный план ОПОП-П 09.02.11
3	ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 2.4, ПК 2.5	-	МДК.02.04 Математическое моделирование	18	Учебный план ОПОП-П 09.02.11
4	ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 2.4, ПК 2.5	-	МДК.02.05 Численные методы	4	Учебный план ОПОП-П 09.02.11
5	ПК 2.1 - ПК 2.5	-	ПМ.02.ЭК Экзамен по модулю	8	Учебный план ОПОП-П 09.02.11
	Итого			120	

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, в т.ч.	463	463
Лекции	202	202
Практические занятия	239	239
Консультации	22	22
Курсовая работа (проект)	20	20
Самостоятельная работа	93	93
Практика, в т.ч.:	360	360
учебная	144	144
производственная	216	216
Промежуточная аттестация	48	48
Всего	984	984

2.2. Структура профессионального модуля

Код ОК, ПК	Наименования разделов профессионального модуля	Всего, час.	В т.ч. в форме практической подготовки	Обучение по МДК, в т.ч.:	Учебные занятия	Курсовая работа (проект)	Самостоятельная работа	Учебная практика	Производственная практика
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ОК 01 - ОК 09 ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.5	Раздел 1. Разработка программных модулей	108	108	108	100	-	x		
ОК 01 - ОК 09 ПК 2.1, ПК 2.3, ПК 2.5	Раздел 2. Осуществление интеграции программных модулей	214	214	214	135	20	51		
ОК 01 - ОК 09 ПК 2.4, ПК 2.5	Раздел 3. Поддержка и тестирование программных модулей	128	128	128	100	-	20		
ОК 01 - ОК 09 ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 2.4, ПК 2.5	Раздел 4. Математическое моделирование	90	90	90	64	-	18		
ОК 01 - ОК 09 ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 2.4, ПК 2.5	Раздел 5. Численные методы	76	76	76	64	-	4		

Код ОК, ПК	Наименования разделов профессионального модуля	Всего, час.	В т.ч. в форме практическ ой подготовки	Обучени е по МДК, в т.ч.:	Учебные занятия	Курсова я работа (проект)	Самостоятель ная работа	Учебная практик а	Производстве нная практика
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ОК 01 - ОК 09 ПК 2.1 - ПК 2.5	Учебная практика	144	144					144	
ОК 01 - ОК 09 ПК 2.1 - ПК 2.5	Производственная практика	216	216						216
ОК 01 - ОК 09 ПК 2.1 - ПК 2.5	Промежуточная аттестация (экзамен по модулю)	8	8						
	Всего:	984	984	616	463	20	93	144	216

2.3. Содержание профессионального модуля

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практических занятий, курсовой проект (работа)	Объём в часах/в т.ч. в форме практической подготовки	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
Раздел 1. Разработка программных модулей		108/100	ОК 01 - ОК 09 ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.5
МДК.02.01 Разработка программных модулей		108/100	ОК 01 - ОК 09 ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.5
Тема 1.1. Использование принципов объектно-ориентированного программирования при разработке программных модулей	Содержание	11/11	
	Модульная архитектура построения приложений. Принципы. Преимущества. Примеры приложений Архитектурные шаблоны, применяемые при разработке программных модулей (MVC, MVVM, MVP) Инструменты разработки приложений с модульной архитектурой. Системы контроля версий Работа с библиотеками (применение стандартных библиотек, создание библиотек). Базовые принципы работы с массивами, коллекциями, строками. Работа с датой и временем Паттерны проектирования: отношения между классами и объектами (наследование, реализация, ассоциация, композиция, агрегация), интерфейсы, абстрактные классы, порождающие паттерны, паттерны	11/11	ОК 01 - ОК 09 ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.5

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практических занятий, курсовой проект (работа)	Объём в часах/в т.ч. в форме практической подготовки	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
	поведения, структурные паттерны, поведенческие паттерны, паттерны объектов Система ввода-вывода, средства доступа к файлам и папкам файловой системы, чтения/записи, сжатия потоков и механизмов изолированного хранения Работа со строками, регулярными выражениями, кодирование/декодирование текста Асинхронная модель программирования. Пул потоков. Шаблон асинхронного вызова методов. Синхронизация вызываемого потока. Передача и прием специальных данных состояния Параллельное программирование. Создание задачи. Методы ожидания выполнения задачи. Лямбда-выражения в качестве задачи. Создание продолжения задачи. Возврат значений из задачи. Отмена задачи		
	В том числе практических и лабораторных занятий	12/12	
	Практическое занятие №1. Разработка программных модулей для работы с массивами. Работа через систему контроля версий	6/6	ОК 01 - ОК 09 ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.5
	Практическое занятие №2. Разработка программных модулей для работы с коллекциями. Работа через систему контроля версий	6/6	ОК 01 - ОК 09 ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.5
Тема 1.2. Ключевые алгоритмы и структуры данных для выполнения	Содержание	8/8	

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практических занятий, курсовой проект (работа)	Объём в часах/в т.ч. в форме практической подготовки	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
задач программных модулей			
	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	8/8	ОК 01 - ОК 09 ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.5
	В том числе практических и лабораторных занятий	14/14	
	Практическое занятие №3. Оценка сложности алгоритмов; Применение рекурсивных алгоритмов; Работа с алгоритмами сортировки и поиска; Создание хеш-таблиц и их использование для ускорения поиска данных	6/6	ОК 01 - ОК 09 ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.5
	Практическое занятие №4. Нахождение кратчайших путей в графах с использованием алгоритма Дейкстры; Решение задачи о рюкзаке с использованием метода динамического программирования; Реализация строковых алгоритмов; Реализация приоритетных очередей для планирования задач	8/8	ОК 01 - ОК 09 ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.5
Тема 1.3. Проектирование модулей	Содержание	6/6	
	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	6/6	ОК 01 - ОК 09 ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.5

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практических занятий, курсовой проект (работа)	Объём в часах/в т.ч. в форме практической подготовки	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
	спецификаций модуля		
	В том числе практических и лабораторных занятий	10/10	
	Практическое занятие №5. Анализ требований к модулю и определение его функциональности; Создание спецификации программного модуля; Проектирование требований к внутренней структуре программного модуля средствами диаграмм классов. Применение паттернов проектирования	4/4	ОК 01 - ОК 09 ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.5
	Практическое занятие №6. Проектирование требований к организации компонентов модуля средствами диаграммы компонентов; Проектировать интерфейсы программного обеспечения для взаимодействия с другими модулями и системами; Анализ и оптимизация проектируемого модуля для повышения его эффективности и качества	6/6	ОК 01 - ОК 09 ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.5
Тема 1.4. Создание программных модулей для взаимодействия с пользователем	Содержание	8/8	
	Виды пользовательского интерфейса (командная строка, графический, речевой). Основные этапы и принципы разработки графического пользовательского интерфейса	8/8	ОК 01 - ОК 09 ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.5
	В том числе практических и лабораторных занятий	15/15	
	Практическое занятие №7. Проектирование главного окна приложения с несколькими панелями и элементами управления	4/4	ОК 01 - ОК 09 ПК 2.1, ПК 2.2,

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практических занятий, курсовой проект (работа)	Объём в часах/в т.ч. в форме практической подготовки	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
			ПК 2.5
	Практическое занятие №8. Разработка модулей для представления информации в виде графиков и диаграмм; Разработка модулей для работы аудио и видео; Реализация загрузки данных из интернета в фоновом режиме без блокировки основного потока приложения; Разработка формы регистрации с элементами ввода и проверкой корректности введенных данных	11/11	ОК 01 - ОК 09 ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.5
Тема 1.5. Создание модулей для взаимодействия с базами данных	Содержание	2/2	
	Взаимодействие приложения с базой данных. Технологии доступа к данным. Безопасность при работе с базами данных	2/2	ОК 01 - ОК 09 ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.5
	В том числе практических и лабораторных занятий	4/4	
	Практическое занятие №9. Разработка программных модулей для работы с базами данных; Разработка программных модулей для работы с запросами к базе данных	4/4	ОК 01 - ОК 09 ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.5
Тема 1.6 Принципы безопасности, производительности и масштабируемости программных модулей	Содержание	2/2	
	Основные понятия: безопасность программного обеспечения,	2/2	ОК 01 - ОК 09

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практических занятий, курсовой проект (работа)	Объём в часах/в т.ч. в форме практической подготовки	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
	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		ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.5
	В том числе практических и лабораторных занятий	8/8	
	Практическое занятие №10. Оптимизация проектируемых модулей для повышения их эффективности и качества; Решение задач на оптимизацию алгоритмов; Анализ и мониторинг производительности приложений. Обеспечение производительности и масштабируемости при разработке модулей программного обеспечения; Улучшение производительности модулей посредством выявления и устранения узких мест; Обеспечение безопасности при разработке модулей программного обеспечения	8/8	ОК 01 - ОК 09 ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.5
Промежуточная аттестация по МДК.02.01	Промежуточная аттестация - экзамен	8/8	ОК 01 - ОК 09 ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.5
Раздел 2. Осуществление интеграции программных модулей		214/155	ОК 01 - ОК 09 ПК 2.1, ПК 2.3,

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практических занятий, курсовой проект (работа)	Объём в часах/в т.ч. в форме практической подготовки	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
			ПК 2.5
МДК.02.02 Осуществление интеграции программных модулей		214/155	ОК 01 - ОК 09 ПК 2.1, ПК 2.3, ПК 2.5
Тема 2.1. Основы интеграции программных модулей	Содержание	33/33	
	Разработка REST API. Клиент-серверное взаимодействие. Особенности передачи информации по HTTP протоколу. Структура HTTP запроса. HTTP методы: GET, POST, DELETE, PUT, PATCH. HTTP заголовки. Тело запроса	2/2	ОК 01 - ОК 09 ПК 2.1, ПК 2.3, ПК 2.5
	Маршрутизация запросов. Группировка маршрутов. Статические ресурсы	2/2	ОК 01 - ОК 09 ПК 2.1, ПК 2.3, ПК 2.5
	Обработка запросов пользователя. Path, Query параметры. Обработка содержимого body: raw, objects, forms, multipart. Валидация данных	6/6	ОК 01 - ОК 09 ПК 2.1, ПК 2.3, ПК 2.5
	Формирование и отправка ответов: object, file. Параметры ответов: статус код, тип содержимого, заголовки, cookies. Перенаправления. Сериализация/десериализация объектов	6/6	ОК 01 - ОК 09 ПК 2.1, ПК 2.3, ПК 2.5
	Создание и управление фоновыми задачами	6/6	ОК 01 - ОК 09 ПК 2.1, ПК 2.3,

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практических занятий, курсовой проект (работа)	Объём в часах/в т.ч. в форме практической подготовки	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
			ПК 2.5
	Аутентификация и авторизация. OAuth, JWT, forms. Сессии. Ролевое разграничение доступа к ресурсам	11/11	ОК 01 - ОК 09 ПК 2.1, ПК 2.3, ПК 2.5
	В том числе практических и лабораторных занятий	50/50	
	Практическое занятие №1. Создание клиентского приложения для работы с публичным API; Создание REST API приложения с реализацией: добавления, удаления, изменения и создания данных (от 3 - 4 сущностей)	2/2	ОК 01 - ОК 09 ПК 2.1, ПК 2.3, ПК 2.5
	Практическое занятие №2. Расширение функционала REST API приложения: работа с удаленным источником данных; Расширение функционала REST API приложения: работа со статическими изображениями (ресурсами) - загрузка, передача, удаление	2/2	ОК 01 - ОК 09 ПК 2.1, ПК 2.3, ПК 2.5
	Практическое занятие №3. Расширение функционала REST API приложения: обработка path и query параметров; Расширение функционала REST API приложения: обработка ошибок, передача сообщений об ошибке пользователю	2/2	ОК 01 - ОК 09 ПК 2.1, ПК 2.3, ПК 2.5
	Практическое занятие №4. Расширение функционала REST API приложения: работа со статическими изображениями (ресурсами) - загрузка, передача, удаление	6/6	ОК 01 - ОК 09 ПК 2.1, ПК 2.3, ПК 2.5
	Практическое занятие №5. Расширение функционала REST API приложения: добавление аутентификации и авторизации, создание	6/6	ОК 01 - ОК 09 ПК 2.1, ПК 2.3,

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практических занятий, курсовой проект (работа)	Объём в часах/в т.ч. в форме практической подготовки	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
	ролевой системы; Создание клиентского приложения для работы с публичным WebSocket		ПК 2.5
	Практическое занятие №6. Создание серверного приложения для работы по websocket протоколу; Создание микросервисного приложения с взаимодействием по REST	8/8	ОК 01 - ОК 09 ПК 2.1, ПК 2.3, ПК 2.5
	Практическое занятие №7. Создание микросервисного приложения с взаимодействием по gRPC	12/12	ОК 01 - ОК 09 ПК 2.1, ПК 2.3, ПК 2.5
	Практическое занятие №8. Создание микросервисного приложения с взаимодействием через брокера приложений (consumer, producer)	12/12	ОК 01 - ОК 09 ПК 2.1, ПК 2.3, ПК 2.5
Тема 2.2. Управление и мониторинг интегрированной системы	Содержание	15/15	
	Настройка конфигурации и сборки приложения. Логирование событий. Конфигурация логирования. Уровни логирования. Логирование в файлы различного формат. Мониторинг приложения: нагрузка, ошибки, сбор статистики. Внедрение сборщика метрик. Инструменты контейнеризации. Контейнеризация приложения. Средства доставки и средства развертывания решения	15/15	ОК 01 - ОК 09 ПК 2.1, ПК 2.3, ПК 2.5
	В том числе практических и лабораторных занятий	10/10	

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практических занятий, курсовой проект (работа)	Объём в часах/в т.ч. в форме практической подготовки	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
	Практическое занятие №9. Настроить конфигурацию rest api приложения (порт, хост, данные для подключения к источнику данных, приватные ключи)	4/4	ОК 01 - ОК 09 ПК 2.1, ПК 2.3, ПК 2.5
	Практическое занятие №10. Внедрить логирование в rest api приложение	6/6	ОК 01 - ОК 09 ПК 2.1, ПК 2.3, ПК 2.5
Тема 2.3. Безопасность при интеграции	Содержание	20/20	
	Протоколы с использованием безопасного соединения: HTTPS, WSS (WebSocket Secure)	6/6	ОК 01 - ОК 09 ПК 2.1, ПК 2.3, ПК 2.5
	Предотвращение угроз безопасности: SQL инъекции, CSRF, XSS. Хеширование чувствительных данных, применение алгоритмов хеширования паролей с солью	6/6	ОК 01 - ОК 09 ПК 2.1, ПК 2.3, ПК 2.5
	Анализ уязвимостей. Регулярные аудиты безопасности. Применение лучших практик защиты информации	8/8	ОК 01 - ОК 09 ПК 2.1, ПК 2.3, ПК 2.5
	В том числе практических и лабораторных занятий	8/8	
	Практическое занятие №11. Добавление SSL сертификата в приложение; Настройка конфигурации безопасности приложения	8/8	ОК 01 - ОК 09 ПК 2.1, ПК 2.3, ПК 2.5

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практических занятий, курсовой проект (работа)	Объём в часах/в т.ч. в форме практической подготовки	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
Тема 2.4. Оптимизация и масштабируемость интегрированных решений	Содержание	20/20	
	Масштабирование интегрированных решений. Горизонтальное и вертикальное масштабирование	6/6	ОК 01 - ОК 09 ПК 2.1, ПК 2.3, ПК 2.5
	Оптимизации производительности. Кэширование данных. Оптимизация запросов к базам данных	6/6	ОК 01 - ОК 09 ПК 2.1, ПК 2.3, ПК 2.5
	Профилирование кода. Уменьшение времени отклика	8/8	ОК 01 - ОК 09 ПК 2.1, ПК 2.3, ПК 2.5
	В том числе практических и лабораторных занятий	8/8	
	Практическое занятие №12. Реализация кэширования данных в rest api приложение; Оптимизация производительности rest api через профилирование	8/8	ОК 01 - ОК 09 ПК 2.1, ПК 2.3, ПК 2.5
Консультации по МДК.02.02	Консультации	22/22	ОК 01 - ОК 09 ПК 2.1, ПК 2.3, ПК 2.5
Курсовая работа (проект)	Курсовая работа (проект)	20/20	ОК 01 - ОК 09 ПК 2.1, ПК 2.3, ПК 2.5

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практических занятий, курсовой проект (работа)	Объём в часах/в т.ч. в форме практической подготовки	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
Промежуточная аттестация по МДК.02.02	Промежуточная аттестация - экзамен	8/8	ОК 01 - ОК 09 ПК 2.1, ПК 2.3, ПК 2.5
Раздел 3. Поддержка и тестирование программных модулей		128/100	ОК 01 - ОК 09 ПК 2.4, ПК 2.5
МДК.02.03 Поддержка и тестирование программных модулей		128/100	ОК 01 - ОК 09 ПК 2.4, ПК 2.5
Тема 3.1. Качество программного обеспечения	Содержание	10/10	
	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	4/4	ОК 01 - ОК 09 ПК 2.4, ПК 2.5
	Стандарты и модели качества программных модулей. Применение моделей качества. Инструменты для оценки качества. Практические аспекты повышения качества	6/6	ОК 01 - ОК 09 ПК 2.4, ПК 2.5
	В том числе практических и лабораторных занятий	6/6	
	Практическое занятие №1. Анализ и оценка качества программного	6/6	ОК 01 - ОК 09

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практических занятий, курсовой проект (работа)	Объём в часах/в т.ч. в форме практической подготовки	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
	модуля с использованием метрик качества программных модулей; Использование статического анализа кода для выявления дефектов; Разработка и применение процессов обеспечения качества в жизненном цикле разработки программных модулей		ПК 2.4, ПК 2.5
Тема 3.2. Отладка программного модуля	Содержание	8/8	
	Понятие отладки. Понятия ошибки, дефекта, сбоя, отказа. Типы ошибок. Инструменты для отладки. Процесс пошаговой отладки (установка точек останова, шаг за шагом выполнение кода, просмотр состояния переменных, выполнение отдельных частей кода). Стратегии поиска ошибок (метод половинного деления, метод исключения, проверка граничных условий, поиск паттернов повторяющихся ошибок). Документирование процесса отладки	8/8	ОК 01 - ОК 09 ПК 2.4, ПК 2.5
	В том числе практических и лабораторных занятий	4/4	
	Практическое занятие №2. Разработка стратегии отладки и исправление ошибок в программном обеспечении; Код-ревью и парное программирование	4/4	ОК 01 - ОК 09 ПК 2.4, ПК 2.5
Тема 3.3. Обработка исключений	Содержание	6/6	
	Понятие исключения. Типы исключений. Механизм обработки исключений. Логика работы с исключениями. Методы отладки кода с использованием исключений и логирования	6/6	ОК 01 - ОК 09 ПК 2.4, ПК 2.5

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практических занятий, курсовой проект (работа)	Объём в часах/в т.ч. в форме практической подготовки	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
	В том числе практических и лабораторных занятий	6/6	
	Практическое занятие №3. Основные конструкции для обработки исключительных ситуаций; Практическое использование исключений в реальной задаче; Обработка ошибок и исключение в RESTful API	6/6	ОК 01 - ОК 09 ПК 2.4, ПК 2.5
Тема 3.4. Тестирование программных модулей	Содержание	34/34	
	Понятие процесса тестирования программного обеспечения. Этапы процесса тестирования программного обеспечения. техники ручного тестирования и автоматизированного тестирования Модель работы с дефектами. Принципы работы в системе контроля дефектов	4/4	ОК 01 - ОК 09 ПК 2.4, ПК 2.5
	Модель работы с дефектами. Принципы работы в системе контроля дефектов	6/6	ОК 01 - ОК 09 ПК 2.4, ПК 2.5
	Виды тестирования (функциональное тестирование, нефункциональное тестирование, статическое и динамическое тестирование)	6/6	ОК 01 - ОК 09 ПК 2.4, ПК 2.5
	Тестирование по черному ящику. Метод классов эквивалентности	6/6	ОК 01 - ОК 09 ПК 2.4, ПК 2.5
	Тестирование по белому ящику. Метод покрытия операторов. Метод покрытия условий	6/6	ОК 01 - ОК 09 ПК 2.4, ПК 2.5
	Тестирование по белому ящику. Метод комбинаторного покрытия	6/6	ОК 01 - ОК 09

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практических занятий, курсовой проект (работа)	Объём в часах/в т.ч. в форме практической подготовки	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
	условий		ПК 2.4, ПК 2.5
	В том числе практических и лабораторных занятий	26/26	
	Практическое занятие №4. Анализ требований к программному обеспечению и составление планов тестирования. Использование систем контроля дефектов программного обеспечения; Тестирование методами белого ящика. Метод покрытия операторов. Метод покрытия условий; Тестирование методами белого ящика. Метод комбинаторного покрытия условий; Тестирование по черному ящику. Метод классов эквивалентности	6/6	ОК 01 - ОК 09 ПК 2.4, ПК 2.5
	Практическое занятие №5. Тестирование методами белого ящика. Метод покрытия операторов. Метод покрытия условий	6/6	ОК 01 - ОК 09 ПК 2.4, ПК 2.5
	Практическое занятие №6. Тестирование методами белого ящика. Метод комбинаторного покрытия условий	6/6	ОК 01 - ОК 09 ПК 2.4, ПК 2.5
	Практическое занятие №7. Тестирование по черному ящику. Метод классов эквивалентности	8/8	ОК 01 - ОК 09 ПК 2.4, ПК 2.5
Тема 3.5. Поддержка программных модулей	Содержание	12/12	
	Работы, выполняемые при поддержке программного обеспечения. Исправление дефектов. Ревьюирование кода. Рефакторинг кода. Оптимизация кода	2/2	ОК 01 - ОК 09 ПК 2.4, ПК 2.5
	Виды тестовой документации. Тестовая документация	10/10	ОК 01 - ОК 09

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практических занятий, курсовой проект (работа)	Объём в часах/в т.ч. в форме практической подготовки	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
	подготовительного этапа. Тестовая документация на этапе завершения работ по тестированию. Тестовые случаи и сценарии. Написание тестовых случаев. Структура тестового сценария. Отчет о дефектах		ПК 2.4, ПК 2.5
	В том числе практических и лабораторных занятий	8/8	
	Практическое занятие №8. Разработка документации на программное обеспечение в соответствии со стандартами. Ведение журнала изменений и фиксация обновления программных модулей	8/8	ОК 01 - ОК 09 ПК 2.4, ПК 2.5
Промежуточная аттестация по МДК.02.03	Промежуточная аттестация - экзамен	8/8	ОК 01 - ОК 09 ПК 2.4, ПК 2.5
Раздел 4. Математическое моделирование		90/64	ОК 01 - ОК 09 ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 2.4, ПК 2.5
МДК.02.04 Математическое моделирование		90/64	ОК 01 - ОК 09 ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 2.4, ПК 2.5
Тема 4.1. Математическое моделирование как методология решения практических задач	Содержание	6/6	
	Понятие модели. Классификация моделей. Понятие математической модели. Типы математических моделей. Принципы построения математических моделей. Основные этапы математического	6/6	ОК 01 - ОК 09 ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 2.4, ПК 2.5

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практических занятий, курсовой проект (работа)	Объём в часах/в т.ч. в форме практической подготовки	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
	моделирования		
	В том числе практических и лабораторных занятий	2/2	
	Практическое занятие №1. Построение простейших математических моделей	2/2	ОК 01 - ОК 09 ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 2.4, ПК 2.5
Тема 4.2. Линейное программирование	Содержание	6/6	
	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	6/6	ОК 01 - ОК 09 ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 2.4, ПК 2.5
	В том числе практических и лабораторных занятий	8/8	
	Практическое занятие №2. Решение задач линейного программирования симплексным методом; Решение транспортной задачи; Решение задачи о назначениях; Применение инструментальных средств для решения задач линейного программирования	8/8	ОК 01 - ОК 09 ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 2.4, ПК 2.5
Тема 4.3. Нелинейное программирование	Содержание	6/6	
	Основные понятия и определения нелинейного программирования.	6/6	ОК 01 - ОК 09

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практических занятий, курсовой проект (работа)	Объём в часах/в т.ч. в форме практической подготовки	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
	Методы решения задач нелинейного программирования		ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 2.4, ПК 2.5
	В том числе практических и лабораторных занятий	2/2	
	Практическое занятие №3. Решение задач нелинейного программирования	2/2	ОК 01 - ОК 09 ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 2.4, ПК 2.5
Тема 4.4. Динамическое программирование	Содержание	6/6	
	Основные понятия и определения динамического программирования. Задачи, решаемые методами динамического программирования	6/6	ОК 01 - ОК 09 ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 2.4, ПК 2.5
	В том числе практических и лабораторных занятий	4/4	
	Практическое занятие №4. Решение задач оптимального распределения ресурсов, о замене оборудования; Решение задач определения оптимального пути, оптимального резервирования	4/4	ОК 01 - ОК 09 ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 2.4, ПК 2.5
Тема 4.5. Сетевые методы планирования и управления	Содержание	8/8	
	Основные понятия и определения теории графов. Нахождение кратчайшего пути. Дерево решений. Сетевые графики. Расчет временных параметров	8/8	ОК 01 - ОК 09 ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 2.4, ПК 2.5

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практических занятий, курсовой проект (работа)	Объём в часах/в т.ч. в форме практической подготовки	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
	В том числе практических и лабораторных занятий	2/2	
	Практическое занятие №5. Решение задач на применение методов сетевого планирования	2/2	ОК 01 - ОК 09 ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 2.4, ПК 2.5
Тема 4.8. Системы массового обслуживания	Содержание	8/8	
	Марковский случайный процесс. Системы массового обслуживания: основные понятия, классификация. Схема гибели и размножения	8/8	ОК 01 - ОК 09 ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 2.4, ПК 2.5
	В том числе практических и лабораторных занятий	2/2	
	Практическое занятие №6. Расчет характеристик простейших систем массового обслуживания	2/2	ОК 01 - ОК 09 ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 2.4, ПК 2.5
Тема 4.9. Теория игр	Содержание	6/6	
	Предмет и задачи теории игр. Основные понятия теории игр. Матричные игры. Биматричные игры. Игры в развернутой форме	6/6	ОК 01 - ОК 09 ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 2.4, ПК 2.5
	В том числе практических и лабораторных занятий	4/4	
	Практическое занятие №7. Решение игровых задач с нулевой суммой	4/4	ОК 01 - ОК 09 ПК 2.2, ПК 2.3,

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практических занятий, курсовой проект (работа)	Объём в часах/в т.ч. в форме практической подготовки	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
			ПК 2.4, ПК 2.5
Тема 4.10. Имитационное моделирование	Содержание	8/8	
	Основные понятия имитационного моделирования. Примеры имитационных моделей. Методы имитационного моделирования. Инструментальные средства имитационного моделирования	8/8	ОК 01 - ОК 09 ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 2.4, ПК 2.5
	В том числе практических и лабораторных занятий	4/4	
	Практическое занятие №8. Разработка простейшей имитационной модели; Решение задач массового обслуживания методами имитационного моделирования	4/4	ОК 01 - ОК 09 ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 2.4, ПК 2.5
Промежуточная аттестация по МДК.02.04	Промежуточная аттестация - экзамен	8/8	ОК 01 - ОК 09 ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 2.4, ПК 2.5
Раздел 5. Численные методы		76/64	ОК 01 - ОК 09 ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 2.4, ПК 2.5
МДК.02.05 Численные методы		76/64	ОК 01 - ОК 09 ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 2.4, ПК 2.5
Тема 5.1. Приближенные числа и действия над ними	Содержание	4/4	

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практических занятий, курсовой проект (работа)	Объём в часах/в т.ч. в форме практической подготовки	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
	Способы хранения чисел в памяти компьютера. Абсолютная погрешность, относительная погрешность. Верные, сомнительные, значащие цифры. Погрешности арифметических действий. Оценка погрешностей значений функции	4/4	ОК 01 - ОК 09 ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 2.4, ПК 2.5
	В том числе практических и лабораторных занятий	2/2	
	Практическое занятие №1. Вычисление погрешностей приближенных значений. Вычисление погрешностей результатов арифметических действий	2/2	ОК 01 - ОК 09 ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 2.4, ПК 2.5
Тема 5.2. Численные методы решения алгебраических и трансцендентных уравнений	Содержание	6/6	
	Отделение корней. Метод половинного деления. Метод простой итерации. Методы Ньютона: метод хорд, касательных. Методы Ньютона: комбинированный метод хорд и касательных. Сравнение методов вычислений по скорости сходимости итерационного процесса	6/6	ОК 01 - ОК 09 ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 2.4, ПК 2.5
	В том числе практических и лабораторных занятий	6/6	
	Практическое занятие №2. Решение алгебраических и трансцендентных уравнений приближенными методами (метод половинного деления, метод простых итераций); Решение	6/6	ОК 01 - ОК 09 ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 2.4, ПК 2.5

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практических занятий, курсовой проект (работа)	Объём в часах/в т.ч. в форме практической подготовки	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
	алгебраических и трансцендентных уравнений приближенными методами (методы Ньютона); Мониторинг и анализ производительности разработанных приложений для численного решения уравнений		
Тема 5.3. Численные методы решение систем линейных алгебраических уравнений	Содержание	6/6	
	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	6/6	ОК 01 - ОК 09 ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 2.4, ПК 2.5
	В том числе практических и лабораторных занятий	6/6	
	Практическое занятие №3. Решение систем линейных алгебраических уравнений методом Гаусса. Вычисление определителя. Нахождение обратной матрицы; Решение систем линейных алгебраических уравнений методом простой итерации, методом Зейделя; Мониторинг и анализ производительности разработанных приложений для численного решения систем линейных алгебраических уравнений	6/6	ОК 01 - ОК 09 ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 2.4, ПК 2.5
Тема 5.4. Интерполяция и экстраполяция функций	Содержание	4/4	
	Понятие интерполяции. Интерполяционный многочлен Лагранжа.	4/4	ОК 01 - ОК 09

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практических занятий, курсовой проект (работа)	Объём в часах/в т.ч. в форме практической подготовки	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
	Интерполяционные формулы Ньютона. Интерполяция сплайнами. Экстраполяция функций		ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 2.4, ПК 2.5
	В том числе практических и лабораторных занятий	4/4	
	Практическое занятие №4. Составление интерполяционных формул Лагранжа и Ньютона. Интерполяция сплайнами	4/4	ОК 01 - ОК 09 ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 2.4, ПК 2.5
Тема 5.5. Численное интегрирование	Содержание	6/6	
	Квадратурные формулы Ньютона-Котеса. Квадратурная формула Гаусса. Сравнение методов численного интегрирования	6/6	ОК 01 - ОК 09 ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 2.4, ПК 2.5
	В том числе практических и лабораторных занятий	4/4	
	Практическое занятие №5. Вычисление интегралов при помощи формул Ньютона – Котеса; Вычисление интегралов при помощи формул Гаусса	4/4	ОК 01 - ОК 09 ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 2.4, ПК 2.5
Тема 5.6. Численные методы решения обыкновенных дифференциальных уравнений	Содержание	6/6	
	Метод Эйлера. Уточненная схема Эйлера. Метод Рунге – Кутты. Сравнение методов	6/6	ОК 01 - ОК 09 ПК 2.2, ПК 2.3,

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практических занятий, курсовой проект (работа)	Объём в часах/в т.ч. в форме практической подготовки	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
			ПК 2.4, ПК 2.5
	В том числе практических и лабораторных занятий	4/4	
	Практическое занятие №6. Нахождение решений обыкновенных дифференциальных уравнений при помощи формул Эйлера	4/4	ОК 01 - ОК 09 ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 2.4, ПК 2.5
Тема 5.7 Численное решение задач оптимизации	Содержание	6/6	
	Методы минимизации функции одной переменной: метод дихотомии, метод золотого сечения. Методы минимизации функции двух переменных: покоординатный спуск, наискорейший спуск	6/6	ОК 01 - ОК 09 ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 2.4, ПК 2.5
	В том числе практических и лабораторных занятий	4/4	
	Практическое занятие №7. Нахождение экстремумов функций одной переменной приближенными методами; Нахождение экстремумов функций двух переменных приближенными методами	4/4	ОК 01 - ОК 09 ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 2.4, ПК 2.5
Промежуточная аттестация по МДК.02.05	Промежуточная аттестация - экзамен	8/8	ОК 01 - ОК 09 ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 2.4, ПК 2.5
Учебная практика	Учебная практика (144 часа) Виды работ: 1. Проектирование модулей программного обеспечения с учетом технического задания	144/144	ОК 01 - ОК 09 ПК 2.1 - ПК 2.5

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практических занятий, курсовой проект (работа)	Объём в часах/в т.ч. в форме практической подготовки	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
	2. Визуализации и описания архитектурных решений 3. Определение интерфейсов и взаимодействия модулей в системе 4. Создание модулей программного обеспечения 5. Работа с API и веб-сервисами для взаимодействия между модулями 6. Работа с интеграционными платформами и инструментами 7. Отладка программного обеспечения на уровне программных модулей 8. Тестирование программного обеспечения 9. Формирование тестовых сценариев 10. Подготовка тестовых платформ (установка операционной системы, дополнительного программного обеспечения и другого по необходимости) 11. Оценка объема тестирования программного обеспечения с целью определения необходимых ресурсов для его выполнения 12. Формирование и представление отчетности о подготовке к выполнению задания на тестирование программного обеспечения в соответствии с установленными регламентами 13. Выполнение тестовых процедур на тестовых данных 14. Создание технической документации для модулей 15. Документирование кода, API и интерфейсов 16. Работа со специализированным программным обеспечением по документированию программного кода		
Производственная практика	Производственная практика (216 часов) Виды работ: 1. Проектирование модулей программного обеспечения с учетом	216/216	ОК 01 - ОК 09 ПК 2.1 - ПК 2.5

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практических занятий, курсовой проект (работа)	Объём в часах/в т.ч. в форме практической подготовки	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
	технического задания 2. Визуализации и описания архитектурных решений 3. Определение интерфейсов и взаимодействия модулей в системе 4. Создание модулей программного обеспечения 5. Оптимизация кода и алгоритмов программных модулей для увеличения производительности 6. Мониторинг и анализ производительности приложений 7. Интеграция программных модулей и компонентов в единое программное решение 8. Работа с API и веб-сервисами для взаимодействия между модулями 9. Работа с интеграционными платформами и инструментами 10. Обеспечение совместимости и стабильности системы 11. Отладка программного обеспечения на уровне программных модулей 12. Тестирование программного обеспечения 13. Формирование тестовых сценариев 14. Подготовка тестовых платформ (установка операционной системы, дополнительного программного обеспечения и другого по необходимости) 15. Оценка объема тестирования программного обеспечения с целью определения необходимых ресурсов для его выполнения 16. Настройки тестовой среды и аппаратных средств для выполнения тестирования программного обеспечения в соответствии с заданием на тестирование в пределах своей компетенции 17. Формирование и представление отчетности о подготовке к		

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практических занятий, курсовой проект (работа)	Объём в часах/в т.ч. в форме практической подготовки	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
	выполнению задания на тестирование программного обеспечения в соответствии с установленными регламентами 18. Выполнение тестовых процедур на тестовых данных 19. Создание технической документации для модулей 20. Документирование кода, API и интерфейсов 21. Работа со специализированным программным обеспечением по документированию программного кода		
Промежуточная аттестация	Форма промежуточной аттестации - экзамен по модулю	8/8	ОК 01 - ОК 09 ПК 2.1 - ПК 2.5
Всего:		984/984	

2.4. Курсовая работа (проект)

Выполняется комплексный курсовой проект по всему профессиональному модулю.

Примерная тематика курсовых проектов (работ):

1. Развитие и интеграция HR-модуля в кадровую систему предприятия для автоматизации процессов найма и управления персоналом
2. Создание системы управления проектами с использованием модульной архитектуры
3. Разработка и интеграция модуля управления проектами в CRM-систему
4. Создание и интеграция платежного модуля для электронной коммерции
5. Создание платформы для обмена сообщениями
6. Интеграция разных баз данных в единую систему
7. Модульная архитектура и интеграция модулей в распределенной системе управления складскими запасами
8. Создание модуля аутентификации
9. Интеграция базы данных с модулем обработки данных
10. Создания и интеграция аналитического модуля для обработки данных в медицинской информационной системе
11. Разработка и интеграция образовательного модуля в LMS-систему
12. Разработка и интеграция геолокационного модуля в систему управления транспортом
13. Разработка и интеграция нового модуля для системы управления складом

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

3.1. Материально-техническое обеспечение

Лаборатория «Разработки и интеграции программных решений», оснащенная в соответствии с приложением 3 ОПОП-П.

Оснащенные базы практики в соответствии с приложением 3 ОПОП-П.

3.2. Учебно-методическое обеспечение

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации имеет печатные и/или электронные образовательные и информационные ресурсы для использования в образовательном процессе. При формировании библиотечного фонда образовательной организации используется не менее одного издания из перечисленных ниже печатных изданий и (или) электронных изданий в качестве основного.

3.2.1. Основные печатные и/или электронные издания

1. Технология разработки программного обеспечения : учебное пособие для среднего профессионального образования. — Москва : Издательство Юрайт. — (Профессиональное образование). — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт : [сайт]. — URL: <https://urait.ru/book/tehnologiya-razrabotki-programmnogo-obespecheniya-563151>.
2. Принципы, паттерны и методологии разработки программного обеспечения : учебное пособие для среднего профессионального образования. — Москва : Издательство Юрайт. — (Профессиональное образование). — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт : [сайт]. — URL: <https://urait.ru/book/principy-patterny-i-metodologii-razrabotki-programmnogo-obespecheniya-568993>.

3. Щербак, А. В. Тестирование программного обеспечения : учебное пособие / А. В. Щербак. — Москва : Издательство Юрайт. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт : [сайт]. — URL: <https://urait.ru/book/testirovanie-programmnogo-obespecheniya-580604>.
4. Поддержка и тестирование программных модулей : учебное пособие. — Москва : Издательство Юрайт. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт : [сайт]. — URL: <https://urait.ru/book/podderzhka-i-testirovanie-programmnyh-moduley-580603>.
5. Черпаков, И. В. Основы программирования : учебник / И. В. Черпаков. — Москва : Издательство Юрайт. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт : [сайт]. — URL: <https://urait.ru/book/osnovy-programmirovaniya-545507>.
6. Трофимов, В. В. Основы алгоритмизации и программирования : учебник для среднего профессионального образования / В. В. Трофимов, Т. А. Павловская. — Москва : Издательство Юрайт. — (Профессиональное образование). — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт : [сайт]. — URL: <https://urait.ru/book/osnovy-algoritmizacii-i-programmirovaniya-563861>.
7. Трофимов, В. В. Основы алгоритмизации и программирования : учебник для среднего профессионального образования / В. В. Трофимов, Т. А. Павловская. — Москва : Издательство Юрайт. — (Профессиональное образование). — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт : [сайт]. — URL: <https://urait.ru/book/osnovy-algoritmizacii-i-programmirovaniya-558137>.
8. Якимов, С. П. Алгоритмизация и программирование : учебное пособие / С. П. Якимов. — Москва : Издательство Юрайт. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт : [сайт]. — URL: <https://urait.ru/book/algoritmizaciya-i-programmirovanie-569196>.
9. Основы алгоритмизации и программирования на языке C# : учебное пособие. — Москва : Издательство Юрайт. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт : [сайт]. — URL: <https://urait.ru/book/osnovy-algoritmizacii-i-programmirovaniya-na-yazyke-c-565504>.
10. Алгоритмизация и программирование : учебное пособие. — Саратов : Профобразование. — ISBN 978-5-4487-0470-3. — Текст : электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROФобразование : [сайт]. — URL: <https://profspo.ru/books/80539>.
11. Информационные технологии. Алгоритмизация и программирование : учебное пособие. — Саратов : Профобразование. — Текст : электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROФобразование : [сайт]. — URL: <https://profspo.ru/books/91212>.
12. Основы алгоритмизации и программирования : учебное пособие. — Саратов : Профобразование. — Текст : электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROФобразование : [сайт]. — URL: <https://profspo.ru/books/92834>.
13. Основы алгоритмизации и программирования : учебное пособие. — Саратов : Профобразование. — Текст : электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROФобразование : [сайт]. — URL: <https://profspo.ru/books/67689>.
14. Основы алгоритмизации и программирования : учебное пособие. — Саратов : Профобразование. — Текст : электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROФобразование : [сайт]. — URL: <https://profspo.ru/books/122426>.
15. Основы алгоритмизации и программирования : учебное пособие. — Саратов : Профобразование. — Текст : электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROФобразование : [сайт]. — URL: <https://profspo.ru/books/96017>.
16. Основы тестирования программного обеспечения : учебное пособие. — Саратов : Профобразование. — Текст : электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROФобразование : [сайт]. — URL: <https://profspo.ru/books/153351>.

17. Тестирование программного обеспечения : учебное пособие. — Саратов : Профобразование. — Текст : электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROФобразование : [сайт]. — URL: <https://profspo.ru/books/130526>.
18. Методы тестирования и отладки программного обеспечения : учебник. — Саратов : Профобразование. — Текст : электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROФобразование : [сайт]. — URL: <https://profspo.ru/books/106722>.
19. Качество и тестирование программного обеспечения. Метрология программного обеспечения : учебное пособие. — Саратов : Профобразование. — Текст : электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROФобразование : [сайт]. — URL: <https://profspo.ru/books/125702>.
20. Технологии командной разработки программного обеспечения информационных систем : учебное пособие. — Саратов : Профобразование. — Текст : электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROФобразование : [сайт]. — URL: <https://profspo.ru/books/79723>.

3.2.2. Дополнительные источники

1. Информационные технологии : учебник для среднего профессионального образования / В. В. Трофимов, О. П. Ильина, В. И. Кияев, Е. В. Трофимова ; ответственный редактор В. В. Трофимов. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 546 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-18341-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт : [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/568882>.
2. Советов, Б. Я. Информационные технологии : учебник для среднего профессионального образования / Б. Я. Советов, В. В. Цехановский. — Москва : Издательство Юрайт. — (Профессиональное образование). — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт : [сайт]. — URL: <https://urait.ru/book/informacionnye-tehnologii-450686>.
3. Маркин, А. В. Базы данных. PostgreSQL : учебник для среднего профессионального образования / А. В. Маркин. — Москва : Издательство Юрайт. — (Профессиональное образование). — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт : [сайт]. — URL: <https://urait.ru/book/bazy-dannyh-postgresql-590497>.
4. Стружкин, Н. П. Базы данных: проектирование : учебник для среднего профессионального образования / Н. П. Стружкин, В. В. Годин. — Москва : Издательство Юрайт. — (Профессиональное образование). — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт : [сайт]. — URL: <https://urait.ru/book/bazy-dannyh-proektirovanie-566509>.
5. Проектирование и разработка информационных систем : учебное пособие. — Саратов : Профобразование. — Текст : электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROФобразование : [сайт]. — URL: <https://profspo.ru/books/143685>.
6. Разработка информационных систем. Пользовательский интерфейс : учебное пособие. — Саратов : Профобразование. — Текст : электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROФобразование : [сайт]. — URL: <https://profspo.ru/books/139604>.
7. Программирование и моделирование в цифровой среде : 11-й класс : учебное пособие для технологического профиля / Н. В. Макарова, Ю. Ф. Титова, К. В. Шапиро, Е. А. Орлова ; под ред. Н. В. Макаровой. - Москва : Просвещение, 2025. - 385 с. - ISBN 978-5-09-130004-8. - Текст : электронный // ЭБС Znaniy : [сайт]. - URL: <https://znaniy.ru/catalog/product/2233315>.

8. Прикладные технологии цифровой среды : 10-й класс : учебное пособие для технологического профиля / Н. В. Макарова, Ю. Ф. Титова, К. В. Шапиро, П. Ю. Белкин ; под ред. Н. В. Макаровой. - Москва : Просвещение, 2025. - 403 с. - ISBN 978-5-09-130003-1. - Текст : электронный // ЭБС Znanium : [сайт]. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2233314>.
9. Мухин, О. И. Основы искусственного интеллекта : 10-11-е классы : учебное пособие для технологического профиля / О. И. Мухин. - Москва : Просвещение, 2026. - 369 с. - (Профильная школа). - ISBN 978-5-09-130025-3. - Текст : электронный // ЭБС Znanium : [сайт]. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2233316>.
10. Нестеров, С. А. Базы данных : учебник и практикум для среднего профессионального образования / С. А. Нестеров. — Москва : Издательство Юрайт. — (Профессиональное образование). — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт : [сайт]. — URL: <https://urait.ru/book/bazy-dannyh-542800>.
11. Советов, Б. Я. Базы данных : учебник для среднего профессионального образования / Б. Я. Советов, В. В. Цехановский, В. Д. Чертовской. — Москва : Издательство Юрайт. — (Профессиональное образование). — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт : [сайт]. — URL: <https://urait.ru/book/bazy-dannyh-453635>.
12. Проектирование и разработка баз данных : практикум. — Саратов : Профобразование, 2025. — Текст : электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROФобразование : [сайт]. — URL: <https://profspo.ru/books/152770>.
13. Проектирование и разработка баз данных : практикум. — Саратов : Профобразование, 2024. — Текст : электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROФобразование : [сайт]. — URL: <https://profspo.ru/books/139048>.
14. Базы данных : учебное пособие для среднего профессионального образования. — Саратов : Профобразование. — Текст : электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROФобразование : [сайт]. — URL: <https://profspo.ru/books/86192>.
15. Базы данных : практикум. — Саратов : Профобразование. — Текст : электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROФобразование : [сайт]. — URL: <https://profspo.ru/books/151403>.

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

Код ПК, ОК	Критерии оценки результата (показатели освоения компетенций)	Формы контроля и методы оценки
		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	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.03	определяет актуальность нормативно-правовой документации в профессиональной деятельности; применяет современную научную профессиональную терминологию; определяет и выстраивает траектории профессионального развития и самообразования	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.04	организовывает работу коллектива и команды; взаимодействует с коллегами,	Контрольные работы, зачеты,

Код ПК, ОК	Критерии оценки результата (показатели освоения компетенций)	Формы контроля и методы оценки
	руководством, клиентами в ходе профессиональной деятельности	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.05	излагает свои мысли и оформлять документы по профессиональной тематике на государственном языке, проявлять толерантность в рабочем коллективе	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.06	описывает значимость своей специальности	Контрольные работы, зачеты, квалификационные испытания, защита курсовых и дипломных проектов (работ), учебная и производственная практики, экзамены. Интерпретация результатов выполнения практических

Код ПК, ОК	Критерии оценки результата (показатели освоения компетенций)	Формы контроля и методы оценки
		и лабораторных заданий, оценка решения ситуационных задач, оценка тестового контроля, результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе учебной и производственной практики
ОК.07	соблюдает нормы экологической безопасности определять направления ресурсосбережения в рамках профессиональной деятельности по специальности	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.08	чередует смену деятельности; выполняет комплекс лечебной гимнастики с учетом профессиональной деятельности	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

Код ПК, ОК	Критерии оценки результата (показатели освоения компетенций)	Формы контроля и методы оценки
		производственной практики
ОК.09	понимает общий смысл четко произнесенных высказываний на известные темы (профессиональные и бытовые), понимает тексты на базовые профессиональные темы участвовать в диалогах на знакомые общие и профессиональные темы; пишет простые связные сообщения на знакомые или интересующие профессиональные темы	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
ПК 2.1	проектирует модули программного обеспечения с учетом технического задания; визуализирует и описывает архитектурные решения; определяет интерфейсы и взаимодействие модулей в системе	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
ПК 2.2	создает модули программного обеспечения; оптимизирует код и алгоритмы программных модулей для увеличения производительности; мониторит и анализирует производительность приложений	Контрольные работы, зачеты, квалификационные испытания, защита курсовых и дипломных проектов (работ), учебная и производственная

Код ПК, ОК	Критерии оценки результата (показатели освоения компетенций)	Формы контроля и методы оценки
		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
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	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
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	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

Код ПК, ОК	Критерии оценки результата (показатели освоения компетенций)	Формы контроля и методы оценки
	установленными регламентами; выполняет тестовые процедуры на тестовых данных	наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе учебной и производственной практики
ПК 2.5	создает техническую документацию для модулей; документирует код, API и интерфейсов; работает со специализированным программным обеспечением по документированию программного кода	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

ПРИЛОЖЕНИЕ 1.2.1
к ОПОП по специальности
09.02.11 Разработка и управление программным обеспечением

ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРАКТИКИ
(УЧЕБНОЙ И ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ)

2026 г.

**ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРАКТИКИ
(УЧЕБНОЙ И ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ)**

Индекс УП/ПП	ПМ (индекс, наименование)	Вид практики (учебная/ производственн ая)	Тип (этап) практики (при наличии)	Семест р	Объем в часах
УП.02.01	ПМ.02 Разработка и интеграция модулей программного обеспечения	Учебная практика	технологическая	7, 8	144
		Всего УП	X	X	144
ПП.02	ПМ.02 Разработка и интеграция модулей программного обеспечения	Производственная практика		8	216
		Всего ПП	X	X	216
		Итого практики	X	X	360

Перечень компетенций, формируемых практикой

Код ОК / ПК	Наименование ОК / ПК
ОК 01	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам
ОК 02	Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности
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
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 08	Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности
ОК 09	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках

Код ОК / ПК	Наименование ОК / ПК
ПК 2.1	Проектировать модули программного обеспечения
ПК 2.2	Разрабатывать модули 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

Планируемые результаты практики

Наименование вида деятельности	Навыки / умения
Разработка и интеграция модулей программного обеспечения	ПК 2.1 Навыки: проектирования модулей ПО с учетом требований заказчика; создания архитектурных диаграмм и спецификаций модулей; определения интерфейсов и взаимодействия модулей в системе. Умения: проектировать модули, соответствующие бизнес-задачам; создавать архитектурные диаграммы и документацию; определять структуру и интерфейсы модулей; анализировать требования к модулю и определять его функциональность; проектировать архитектуру модуля, включая выбор подходящих паттернов проектирования и структуры данных; создавать диаграммы классов, последовательностей и прочих диаграмм для визуализации проектируемого модуля; выбирать подходящие языки программирования и технологии для реализации модуля; проектировать интерфейсы программного обеспечения для взаимодействия с другими модулями и системами; учитывать требования к масштабируемости, производительности и безопасности при проектировании модуля; проводить анализ и оптимизацию проектируемого модуля для повышения его эффективности и качества ПК 2.2 Навыки: 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. Умения: разрабатывать модули программного обеспечения с использованием различных языков программирования и

Наименование вида деятельности	Навыки / умения
	технологий; применять паттерны проектирования и структуры данных для создания эффективных и масштабируемых модулей; анализировать требования и определять функциональность модуля; создавать интерфейсы для взаимодействия с другими модулями и системами; обеспечивать безопасность, производительность и масштабируемость при разработке модулей; оптимизировать проектируемые модули для повышения их эффективности и качества; работать с системой контроля версий; улучшать производительность модулей, выявляя и устраняя узкие места; проводить анализ и мониторинг производительности приложений; применять инструменты для рефакторинга и оптимизации программного кода. ПК 2.3 Навыки: 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 Умения: 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 ПК 2.4 Навыки: отладки программного обеспечения на уровне программных модулей; тестирования программного обеспечения; формирования тестовых сценариев; подготовки тестовых платформ (установка операционной системы, дополнительного ПО и другого по необходимости); оценки объема тестирования ПО с целью определения необходимых ресурсов для его выполнения; настройки тестовой среды и аппаратных средств для

Наименование вида деятельности	Навыки / умения
	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 Умения: анализировать требования к программному обеспечению и составлять планы тестирования; создавать тестовые сценарии и тест-кейсы для проверки функциональности и соответствия требованиям; выполнять тестирование программного обеспечения вручную и автоматизировать процесс тестирования; анализировать результаты тестирования и документировать найденные ошибки; разрабатывать стратегии отладки и исправлять ошибки в программном обеспечении; выполнять модульные тесты с использованием инструментов тестирования, в том числе автоматизированного тестирования; использовать системы контроля дефектов ПО; составлять отчет о выполнении тестирования ПО ПК 2.5 Навыки: создания технической документации для модулей; документирования кода, API и интерфейсов; работы со специализированным ПО по документированию программного кода Умения: описывать функциональность модулей в документации; создавать диаграммы для иллюстрации работы модулей; программировать с использованием комментариев для документирования кода; использовать специальные метки/теги для отметки важных частей кода в документации; вести журнал изменений и фиксировать обновления программных модулей; разбивать модули на логические блоки и описывать каждый блок отдельно; включать в документацию особенности модулей, такие как ограничения, уязвимости или оптимальные настройки; проводить регулярное обновление документации при изменении модулей или добавлении нового функционала.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1.2.1.1
к ОПОП по специальности
09.02.11 Разработка и управление программным обеспечением

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ
УП.02.01 Учебная практика
по профессиональному модулю
«ПМ.02 Разработка и интеграция модулей программного обеспечения»

2026 г.

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ

1.1. Цель и место учебной практики в структуре образовательной программы:

Учебная практика является составной частью профессионального модуля «ПМ.02 Разработка и интеграция модулей программного обеспечения» и направлена на формирование первоначального практического опыта по виду деятельности «Разработка и интеграция модулей программного обеспечения».

Учебная практика проводится в 7 и 8 семестрах. Объем учебной практики — 144 часа. Форма промежуточной аттестации — дифференцированный зачет.

1.2. Планируемые результаты освоения учебной практики

Код ОК / ПК	Наименование ОК / ПК
ОК 01	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам
ОК 02	Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности
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
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 08	Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности
ОК 09	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках
ПК 2.1	Проектировать модули программного обеспечения
ПК 2.2	Разрабатывать модули 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

1.3. Обоснование часов учебной практики в рамках вариативной части ОПОП

УП	Код ПК/ дополнительны е (ПК*, ПКц)	Навык	Наименование темы практики	Объем часов	Обоснование увеличения объема практики
УП.02.01	ПК 2.1 - ПК 2.5	Вариативная часть учебной практики в учебном плане не выделена	Не предусмотрено	0	Не предусмотрено учебным планом
Всего академически х часов учебной практики в рамках вариативной части ОПОП - 0					

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ

2.1. Трудоемкость освоения учебной практики

Код УП	Объем, ак.ч.	Форма проведения учебной практики (концентрированно/ рассредоточено)	Курс / семестр	Форма промежуточной аттестации
УП.02.01	144	в соответствии с учебным планом	4 / 7, 8	Дифференцированный зачет
Всего УП	144	X	X	X

2.2. Структура учебной практики

Код ПК	Наименование разделов профессионального модуля	Виды работ	Наименование тем учебной практики	Объем часов
УП.02.01 Учебная практика				

Код ПК	Наименование разделов профессионального модуля	Виды работ	Наименование тем учебной практики	Объем часов
ПК 2.1	Раздел 1. Разработка программных модулей	1. Проектирование модулей программного обеспечения с учетом технического задания. 2. Визуализации и описания архитектурных решений. 3. Определение интерфейсов и взаимодействия модулей в системе.	Тема 1. Проектирование модулей программного обеспечения	24
ПК 2.2, ПК 2.3	Разделы 1, 2. Разработка и интеграция программных модулей	1. Создание модулей программного обеспечения. 2. Работа с API и веб-сервисами для взаимодействия между модулями. 3. Работа с интеграционными платформами и инструментами.	Тема 2. Создание и интеграция модулей программного обеспечения	36
ПК 2.4	Раздел 3. Поддержка и тестирование программных модулей	1. Отладка программного обеспечения на уровне программных модулей. 2. Тестирование программного обеспечения. 3. Формирование тестовых сценариев. 4. Подготовка тестовых платформ (установка операционной системы, дополнительного программного обеспечения и другого по необходимости). 5. Оценка объема тестирования программного обеспечения с целью определения необходимых ресурсов для его выполнения. 6. Формирование и представление отчетности о подготовке к выполнению задания на тестирование программного обеспечения в соответствии с установленными регламентами. 7. Выполнение тестовых процедур на тестовых данных.	Тема 3. Отладка и тестирование программного обеспечения	60

Код ПК	Наименование разделов профессионального модуля	Виды работ	Наименование тем учебной практики	Объем часов
ПК 2.5	Раздел 3. Поддержка и тестирование программных модулей	1. Создание технической документации для модулей. 2. Документирование кода, API и интерфейсов. 3. Работа со специализированным программным обеспечением по документированию программного кода.	Тема 4. Документирование программных модулей	24
ВСЕГО УП				144

2.3. Содержание учебной практики

Наименование разделов профессионального модуля и тем учебной практики	Содержание работ	Объем, ак.ч.
ПМ.02 РАЗРАБОТКА И ИНТЕГРАЦИЯ МОДУЛЕЙ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ	ПМ.02 РАЗРАБОТКА И ИНТЕГРАЦИЯ МОДУЛЕЙ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ	144
УП.02.01 Учебная практика	УП.02.01 Учебная практика	144
Тема 1. Проектирование модулей программного обеспечения	Содержание	24
Тема 1. Проектирование модулей программного обеспечения	1. Проектирование модулей программного обеспечения с учетом технического задания	8
Тема 1. Проектирование модулей программного обеспечения	2. Визуализации и описания архитектурных решений	8
Тема 1. Проектирование модулей программного обеспечения	3. Определение интерфейсов и взаимодействия модулей в системе	8
Тема 2. Создание и интеграция модулей программного обеспечения	Содержание	36
Тема 2. Создание и интеграция модулей программного обеспечения	1. Создание модулей программного обеспечения	12
Тема 2. Создание и интеграция модулей программного обеспечения	2. Работа с API и веб-сервисами для взаимодействия между модулями	12
Тема 2. Создание и интеграция модулей программного обеспечения	3. Работа с интеграционными платформами и инструментами	12
Тема 3. Отладка и тестирование программного обеспечения	Содержание	60
Тема 3. Отладка и тестирование	1. Отладка программного обеспечения на уровне программных модулей	8

Наименование разделов профессионального модуля и тем учебной практики	Содержание работ	Объем, ак.ч.
программного обеспечения		
Тема 3. Отладка и тестирование программного обеспечения	2. Тестирование программного обеспечения	8
Тема 3. Отладка и тестирование программного обеспечения	3. Формирование тестовых сценариев	8
Тема 3. Отладка и тестирование программного обеспечения	4. Подготовка тестовых платформ (установка операционной системы, дополнительного программного обеспечения и другого по необходимости)	12
Тема 3. Отладка и тестирование программного обеспечения	5. Оценка объема тестирования программного обеспечения с целью определения необходимых ресурсов для его выполнения	8
Тема 3. Отладка и тестирование программного обеспечения	6. Формирование и представление отчетности о подготовке к выполнению задания на тестирование программного обеспечения в соответствии с установленными регламентами	8
Тема 3. Отладка и тестирование программного обеспечения	7. Выполнение тестовых процедур на тестовых данных	8
Тема 4. Документирование программных модулей	Содержание	24
Тема 4. Документирование программных модулей	1. Создание технической документации для модулей	8
Тема 4. Документирование программных модулей	2. Документирование кода, API и интерфейсов	8
Тема 4. Документирование программных модулей	3. Работа со специализированным программным обеспечением по документированию программного кода	8
Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета	Защита отчета по учебной практике.	

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ

3.1. Материально-техническое обеспечение учебной практики

Учебная практика реализуется с использованием лабораторий и оснащенных баз практики, оснащенных в соответствии с приложением 3 ОПОП-П.

3.2. Учебно-методическое обеспечение

3.2.1. Основные печатные и/или электронные издания

1. Технология разработки программного обеспечения : учебное пособие для среднего профессионального образования. — Москва : Издательство Юрайт. — (Профессиональное образование). — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт : [сайт]. — URL: <https://urait.ru/book/tehnologiya-razrabotki-programmnogo-obespecheniya-563151>.
2. Принципы, паттерны и методологии разработки программного обеспечения : учебное пособие для среднего профессионального образования. — Москва : Издательство Юрайт. — (Профессиональное образование). — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт : [сайт]. — URL: <https://urait.ru/book/principy-patterny-i-metodologii-razrabotki-programmnogo-obespecheniya-568993>.
3. Щербак, А. В. Тестирование программного обеспечения : учебное пособие / А. В. Щербак. — Москва : Издательство Юрайт. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт : [сайт]. — URL: <https://urait.ru/book/testirovanie-programmnogo-obespecheniya-580604>.
4. Поддержка и тестирование программных модулей : учебное пособие. — Москва : Издательство Юрайт. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт : [сайт]. — URL: <https://urait.ru/book/podderzhka-i-testirovanie-programmnyh-moduley-580603>.
5. Черпаков, И. В. Основы программирования : учебник / И. В. Черпаков. — Москва : Издательство Юрайт. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт : [сайт]. — URL: <https://urait.ru/book/osnovy-programmirovaniya-545507>.
6. Трофимов, В. В. Основы алгоритмизации и программирования : учебник для среднего профессионального образования / В. В. Трофимов, Т. А. Павловская. — Москва : Издательство Юрайт. — (Профессиональное образование). — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт : [сайт]. — URL: <https://urait.ru/book/osnovy-algoritmizacii-i-programmirovaniya-563861>.
7. Трофимов, В. В. Основы алгоритмизации и программирования : учебник для среднего профессионального образования / В. В. Трофимов, Т. А. Павловская. — Москва : Издательство Юрайт. — (Профессиональное образование). — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт : [сайт]. — URL: <https://urait.ru/book/osnovy-algoritmizacii-i-programmirovaniya-558137>.
8. Якимов, С. П. Алгоритмизация и программирование : учебное пособие / С. П. Якимов. — Москва : Издательство Юрайт. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт : [сайт]. — URL: <https://urait.ru/book/algoritmizaciya-i-programmirovanie-569196>.
9. Основы алгоритмизации и программирования на языке C# : учебное пособие. — Москва : Издательство Юрайт. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт : [сайт]. — URL: <https://urait.ru/book/osnovy-algoritmizacii-i-programmirovaniya-na-yazyke-c-565504>.
10. Алгоритмизация и программирование : учебное пособие. — Саратов : Профобразование. — ISBN 978-5-4487-0470-3. — Текст : электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROФобразование : [сайт]. — URL: <https://profspo.ru/books/80539>.
11. Информационные технологии. Алгоритмизация и программирование : учебное пособие. — Саратов : Профобразование. — Текст : электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROФобразование : [сайт]. — URL: <https://profspo.ru/books/91212>.
12. Основы алгоритмизации и программирования : учебное пособие. — Саратов : Профобразование. — Текст : электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROФобразование : [сайт]. — URL: <https://profspo.ru/books/92834>.

13. Основы алгоритмизации и программирования : учебное пособие. — Саратов : Профобразование. — Текст : электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROФобразование : [сайт]. — URL: <https://profspo.ru/books/67689>.
14. Основы алгоритмизации и программирования : учебное пособие. — Саратов : Профобразование. — Текст : электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROФобразование : [сайт]. — URL: <https://profspo.ru/books/122426>.
15. Основы алгоритмизации и программирования : учебное пособие. — Саратов : Профобразование. — Текст : электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROФобразование : [сайт]. — URL: <https://profspo.ru/books/96017>.
16. Основы тестирования программного обеспечения : учебное пособие. — Саратов : Профобразование. — Текст : электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROФобразование : [сайт]. — URL: <https://profspo.ru/books/153351>.
17. Тестирование программного обеспечения : учебное пособие. — Саратов : Профобразование. — Текст : электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROФобразование : [сайт]. — URL: <https://profspo.ru/books/130526>.
18. Методы тестирования и отладки программного обеспечения : учебник. — Саратов : Профобразование. — Текст : электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROФобразование : [сайт]. — URL: <https://profspo.ru/books/106722>.
19. Качество и тестирование программного обеспечения. Метрология программного обеспечения : учебное пособие. — Саратов : Профобразование. — Текст : электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROФобразование : [сайт]. — URL: <https://profspo.ru/books/125702>.
20. Технологии командной разработки программного обеспечения информационных систем : учебное пособие. — Саратов : Профобразование. — Текст : электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROФобразование : [сайт]. — URL: <https://profspo.ru/books/79723>.

3.2.2. Дополнительные источники

1. Информационные технологии : учебник для среднего профессионального образования / В. В. Трофимов, О. П. Ильина, В. И. Кияев, Е. В. Трофимова ; ответственный редактор В. В. Трофимов. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 546 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-18341-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт : [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/568882>.
2. Советов, Б. Я. Информационные технологии : учебник для среднего профессионального образования / Б. Я. Советов, В. В. Цехановский. — Москва : Издательство Юрайт. — (Профессиональное образование). — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт : [сайт]. — URL: <https://urait.ru/book/informacionnye-tehnologii-450686>.
3. Маркин, А. В. Базы данных. PostgreSQL : учебник для среднего профессионального образования / А. В. Маркин. — Москва : Издательство Юрайт. — (Профессиональное образование). — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт : [сайт]. — URL: <https://urait.ru/book/bazy-dannyh-postgresql-590497>.
4. Стружкин, Н. П. Базы данных: проектирование : учебник для среднего профессионального образования / Н. П. Стружкин, В. В. Годин. — Москва : Издательство Юрайт. — (Профессиональное образование). — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт : [сайт]. — URL: <https://urait.ru/book/bazy-dannyh-proektirovanie-566509>.
5. Проектирование и разработка информационных систем : учебное пособие. — Саратов : Профобразование. — Текст : электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROФобразование : [сайт]. — URL: <https://profspo.ru/books/143685>.
6. Разработка информационных систем. Пользовательский интерфейс : учебное пособие. — Саратов : Профобразование. — Текст : электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROФобразование : [сайт]. — URL: <https://profspo.ru/books/139604>.

7. Программирование и моделирование в цифровой среде : 11-й класс : учебное пособие для технологического профиля / Н. В. Макарова, Ю. Ф. Титова, К. В. Шапиро, Е. А. Орлова ; под ред. Н. В. Макаровой. - Москва : Просвещение, 2025. - 385 с. - ISBN 978-5-09-130004-8. - Текст : электронный // ЭБС Znanium : [сайт]. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2233315>.
8. Прикладные технологии цифровой среды : 10-й класс : учебное пособие для технологического профиля / Н. В. Макарова, Ю. Ф. Титова, К. В. Шапиро, П. Ю. Белкин ; под ред. Н. В. Макаровой. - Москва : Просвещение, 2025. - 403 с. - ISBN 978-5-09-130003-1. - Текст : электронный // ЭБС Znanium : [сайт]. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2233314>.
9. Мухин, О. И. Основы искусственного интеллекта : 10-11-е классы : учебное пособие для технологического профиля / О. И. Мухин. - Москва : Просвещение, 2026. - 369 с. - (Профильная школа). - ISBN 978-5-09-130025-3. - Текст : электронный // ЭБС Znanium : [сайт]. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2233316>.
10. Нестеров, С. А. Базы данных : учебник и практикум для среднего профессионального образования / С. А. Нестеров. — Москва : Издательство Юрайт. — (Профессиональное образование). — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт : [сайт]. — URL: <https://urait.ru/book/bazy-dannyh-542800>.
11. Советов, Б. Я. Базы данных : учебник для среднего профессионального образования / Б. Я. Советов, В. В. Цехановский, В. Д. Чертовской. — Москва : Издательство Юрайт. — (Профессиональное образование). — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт : [сайт]. — URL: <https://urait.ru/book/bazy-dannyh-453635>.
12. Проектирование и разработка баз данных : практикум. — Саратов : Профобразование, 2025. — Текст : электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROОбразование : [сайт]. — URL: <https://profspo.ru/books/152770>.
13. Проектирование и разработка баз данных : практикум. — Саратов : Профобразование, 2024. — Текст : электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROОбразование : [сайт]. — URL: <https://profspo.ru/books/139048>.
14. Базы данных : учебное пособие для среднего профессионального образования. — Саратов : Профобразование. — Текст : электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROОбразование : [сайт]. — URL: <https://profspo.ru/books/86192>.
15. Базы данных : практикум. — Саратов : Профобразование. — Текст : электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROОбразование : [сайт]. — URL: <https://profspo.ru/books/151403>.

3.3. Общие требования к организации учебной практики

Учебная практика проводится в 7 и 8 семестрах. Объем учебной практики — 144 часа. Форма промежуточной аттестации — дифференцированный зачет.

3.4. Кадровое обеспечение процесса учебной практики

Реализация учебной практики обеспечивается педагогическими работниками, квалификация которых соответствует профилю профессионального модуля.

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ

Индекс УП	Код ПК, ОК	Основные показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки
УП.02.01	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)	Оценка выполнения практического задания; проверка дневника практики и отчета; защита отчета по учебной практике; аттестационный лист.
УП.02.01	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	Оценка выполнения практического задания; проверка дневника практики и отчета; защита отчета по учебной практике; аттестационный лист.
УП.02.01	ОК.03	определяет актуальность нормативно-правовой документации в профессиональной деятельности; применяет современную научную профессиональную терминологию; определяет и выстраивает траектории профессионального развития и самообразования	Оценка выполнения практического задания; проверка дневника практики и отчета; защита отчета по учебной практике; аттестационный лист.
УП.02.01	ОК.04	организовывает работу коллектива и команды; взаимодействует с коллегами, руководством, клиентами в ходе профессиональной деятельности	Оценка выполнения практического задания; проверка дневника практики и отчета; защита отчета по учебной практике; аттестационный лист.
УП.02.01	ОК.05	излагает свои мысли и оформляет документы по профессиональной тематике на государственном языке, проявлять толерантность в рабочем коллективе	Оценка выполнения практического задания; проверка дневника практики и отчета; защита отчета по учебной практике; аттестационный лист.

Индекс УП	Код ПК, ОК	Основные показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки
УП.02.01	ОК.06	описывает значимость своей специальности	Оценка выполнения практического задания; проверка дневника практики и отчета; защита отчета по учебной практике; аттестационный лист.
УП.02.01	ОК.07	соблюдает нормы экологической безопасности определять направления ресурсосбережения в рамках профессиональной деятельности по специальности	Оценка выполнения практического задания; проверка дневника практики и отчета; защита отчета по учебной практике; аттестационный лист.
УП.02.01	ОК.08	чередует смену деятельности; выполняет комплекс лечебной гимнастики с учетом профессиональной деятельности	Оценка выполнения практического задания; проверка дневника практики и отчета; защита отчета по учебной практике; аттестационный лист.
УП.02.01	ОК.09	понимает общий смысл четко произнесенных высказываний на известные темы (профессиональные и бытовые), понимает тексты на базовые профессиональные темы участвовать в диалогах на знакомые общие и профессиональные темы; пишет простые связные сообщения на знакомые или интересующие профессиональные темы	Оценка выполнения практического задания; проверка дневника практики и отчета; защита отчета по учебной практике; аттестационный лист.
УП.02.01	ПК 2.1	проектирует модули программного обеспечения с учетом технического задания; визуализирует и описывает архитектурные решения; определяет интерфейсы и взаимодействие модулей в системе	Оценка выполнения практического задания; проверка дневника практики и отчета; защита отчета по учебной практике; аттестационный лист.
УП.02.01	ПК 2.2	создает модули программного обеспечения; оптимизирует код и алгоритмы программных модулей для увеличения производительности; мониторинг и	Оценка выполнения практического задания; проверка

Индекс УП	Код ПК, ОК	Основные показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки
		анализирует производительность приложений	дневника практики и отчета; защита отчета по учебной практике; аттестационный лист.
УП.02.01	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	Оценка выполнения практического задания; проверка дневника практики и отчета; защита отчета по учебной практике; аттестационный лист.
УП.02.01	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	Оценка выполнения практического задания; проверка дневника практики и отчета; защита отчета по учебной практике; аттестационный лист.
УП.02.01	ПК 2.5	создает техническую документацию для модулей; документирует код, API и интерфейсов; работает со специализированным программным обеспечением по документированию программного кода	Оценка выполнения практического задания; проверка дневника практики и отчета; защита отчета по учебной практике; аттестационный лист.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1.2.1.2
к ОПОП по специальности
09.02.11 Разработка и управление программным обеспечением

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ
ПП.02 Производственная практика
по профессиональному модулю
«ПМ.02 Разработка и интеграция модулей программного обеспечения»

2026 г.

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ

1.1. Цель и место производственной практики в структуре образовательной программы:

Производственная практика является составной частью профессионального модуля «ПМ.02 Разработка и интеграция модулей программного обеспечения» и направлена на закрепление практического опыта по виду деятельности «Разработка и интеграция модулей программного обеспечения».

Производственная практика проводится в 8 семестре. Объем производственной практики — 216 часов. Форма промежуточной аттестации — дифференцированный зачет.

1.2. Планируемые результаты освоения производственной практики

Код ОК / ПК	Наименование ОК / ПК
ОК 01	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам
ОК 02	Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности
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
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 08	Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности
ОК 09	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках
ПК 2.1	Проектировать модули программного обеспечения
ПК 2.2	Разрабатывать модули 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

1.3. Обоснование часов производственной практики в рамках вариативной части ОПОП

Код ПП	Код ПК/дополнительные (ПК*, ПКц)	Навыки	Наименование темы практики	Объем часов	Обоснование увеличения объема практики
ПП.02	ПК 2.1 - ПК 2.5	Вариативная часть производственной практики в учебном плане не выделена	Не предусмотрено	0	Не предусмотрено учебным планом
Всего академических часов производственной практики в рамках вариативной части ОПОП - 0					

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ

2.1. Трудоемкость освоения производственной практики

Код ПП	Объем, ак.ч.	Форма проведения производственной практики (концентрированно/ рассредоточено)	Курс / семестр	Форма промежуточной аттестации
ПП.02	216	в соответствии с учебным планом	4 / 8	Дифференцированный зачет
Всего ПП	216	X	X	X

2.2. Структура производственной практики

Код ПК	Наименование разделов профессионального модуля	Виды работ	Наименование тем производственной практики	Объем часов
ПП.02 Производственная практика				

Код ПК	Наименование разделов профессионального модуля	Виды работ	Наименование тем производственной практики	Объем часов
ПК 2.1, ПК 2.2	Раздел 1. Разработка программных модулей	1. Проектирование модулей программного обеспечения с учетом технического задания. 2. Визуализации и описания архитектурных решений. 3. Определение интерфейсов и взаимодействия модулей в системе. 4. Создание модулей программного обеспечения.	Тема 1. Проектирование и создание модулей программного обеспечения	36
ПК 2.2	Раздел 1. Разработка программных модулей	1. Оптимизация кода и алгоритмов программных модулей для увеличения производительности. 2. Мониторинг и анализ производительности приложений.	Тема 2. Оптимизация и мониторинг производительности	24
ПК 2.3	Раздел 2. Осуществление интеграции программных модулей	1. Интеграция программных модулей и компонентов в единое программное решение. 2. Работа с API и веб-сервисами для взаимодействия между модулями. 3. Работа с интеграционными платформами и инструментами. 4. Обеспечение совместимости и стабильности системы.	Тема 3. Интеграция программных модулей и компонентов	36
ПК 2.4	Раздел 3. Поддержка и тестирование программных модулей	1. Отладка программного обеспечения на уровне программных модулей. 2. Тестирование программного обеспечения. 3. Формирование тестовых сценариев. 4. Подготовка тестовых платформ (установка операционной системы, дополнительного программного обеспечения и другого по необходимости). 5. Оценка объема тестирования программного	Тема 4. Отладка и тестирование программного обеспечения	84

Код ПК	Наименование разделов профессионального модуля	Виды работ	Наименование тем производственной практики	Объем часов
		обеспечения с целью определения необходимых ресурсов для его выполнения. 6. Настройки тестовой среды и аппаратных средств для выполнения тестирования программного обеспечения в соответствии с заданием на тестирование в пределах своей компетенции. 7. Формирование и представление отчетности о подготовке к выполнению задания на тестирование программного обеспечения в соответствии с установленными регламентами.		
ПК 2.5	Раздел 3. Поддержка и тестирование программных модулей	1. Выполнение тестовых процедур на тестовых данных. 2. Создание технической документации для модулей. 3. Документирование кода, API и интерфейсов. 4. Работа со специализированным программным обеспечением по документированию программного кода.	Тема 5. Документирование программных модулей	36
ВСЕГО ПП				216

2.3. Содержание производственной практики

Наименование разделов профессионального модуля и тем производственной практики	Содержание работ	Объем, ак.ч.
ПМ.02 РАЗРАБОТКА И ИНТЕГРАЦИЯ МОДУЛЕЙ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ	ПМ.02 РАЗРАБОТКА И ИНТЕГРАЦИЯ МОДУЛЕЙ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ	216
ПП.02 Производственная практика	ПП.02 Производственная практика	216
Тема 1. Проектирование и создание модулей программного обеспечения	Содержание	36
Тема 1. Проектирование и создание модулей программного обеспечения	1. Проектирование модулей программного обеспечения с учетом технического задания	8
Тема 1. Проектирование и создание модулей программного обеспечения	2. Визуализации и описания архитектурных решений	8
Тема 1. Проектирование и создание модулей программного обеспечения	3. Определение интерфейсов и взаимодействия модулей в системе	8
Тема 1. Проектирование и создание модулей программного обеспечения	4. Создание модулей программного обеспечения	12
Тема 2. Оптимизация и мониторинг производительности	Содержание	24
Тема 2. Оптимизация и мониторинг производительности	1. Оптимизация кода и алгоритмов программных модулей для увеличения производительности	12
Тема 2. Оптимизация и мониторинг производительности	2. Мониторинг и анализ производительности приложений	12
Тема 3. Интеграция программных модулей и компонентов	Содержание	36
Тема 3. Интеграция программных модулей	1. Интеграция программных модулей и компонентов в единое программное решение	8

Наименование разделов профессионального модуля и тем производственной практики	Содержание работ	Объем, ак.ч.
и компонентов		
Тема 3. Интеграция программных модулей и компонентов	2. Работа с API и веб-сервисами для взаимодействия между модулями	8
Тема 3. Интеграция программных модулей и компонентов	3. Работа с интеграционными платформами и инструментами	8
Тема 3. Интеграция программных модулей и компонентов	4. Обеспечение совместимости и стабильности системы	12
Тема 4. Отладка и тестирование программного обеспечения	Содержание	84
Тема 4. Отладка и тестирование программного обеспечения	1. Отладка программного обеспечения на уровне программных модулей	12
Тема 4. Отладка и тестирование программного обеспечения	2. Тестирование программного обеспечения	12
Тема 4. Отладка и тестирование программного обеспечения	3. Формирование тестовых сценариев	12
Тема 4. Отладка и тестирование программного обеспечения	4. Подготовка тестовых платформ (установка операционной системы, дополнительного программного обеспечения и другого по необходимости)	12
Тема 4. Отладка и тестирование программного обеспечения	5. Оценка объема тестирования программного обеспечения с целью определения необходимых ресурсов для его выполнения	12
Тема 4. Отладка и тестирование программного обеспечения	6. Настройки тестовой среды и аппаратных средств для выполнения тестирования программного обеспечения в соответствии с заданием на тестирование в пределах своей компетенции	12
Тема 4. Отладка и тестирование программного обеспечения	7. Формирование и представление отчетности о подготовке к выполнению задания на тестирование программного обеспечения в соответствии с установленными	12

Наименование разделов профессионального модуля и тем производственной практики	Содержание работ	Объем, ак.ч.
	регламентами	
Тема 5. Документирование программных модулей	Содержание	36
Тема 5. Документирование программных модулей	1. Выполнение тестовых процедур на тестовых данных	8
Тема 5. Документирование программных модулей	2. Создание технической документации для модулей	8
Тема 5. Документирование программных модулей	3. Документирование кода, API и интерфейсов	8
Тема 5. Документирование программных модулей	4. Работа со специализированным программным обеспечением по документированию программного кода	12
Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета	Защита отчета по производственной практике.	

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ

3.1. Материально-техническое обеспечение производственной практики

Производственная практика реализуется на оснащенных базах практики, оснащенных в соответствии с приложением 3 ОПОП-П.

3.2. Учебно-методическое обеспечение

3.2.1. Основные печатные и/или электронные издания

1. Технология разработки программного обеспечения : учебное пособие для среднего профессионального образования. — Москва : Издательство Юрайт. — (Профессиональное образование). — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт : [сайт]. — URL: <https://urait.ru/book/tehnologiya-razrabotki-programmnogo-obespecheniya-563151>.
2. Принципы, паттерны и методологии разработки программного обеспечения : учебное пособие для среднего профессионального образования. — Москва : Издательство Юрайт. — (Профессиональное образование). — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт : [сайт]. — URL: <https://urait.ru/book/principy-patterny-i-metodologii-razrabotki-programmnogo-obespecheniya-568993>.
3. Щербак, А. В. Тестирование программного обеспечения : учебное пособие / А. В. Щербак. — Москва : Издательство Юрайт. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт : [сайт]. — URL: <https://urait.ru/book/testirovanie-programmnogo-obespecheniya-580604>.
4. Поддержка и тестирование программных модулей : учебное пособие. — Москва : Издательство Юрайт. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт : [сайт]. — URL: <https://urait.ru/book/podderzhka-i-testirovanie-programmnyh-moduley-580603>.
5. Черпаков, И. В. Основы программирования : учебник / И. В. Черпаков. — Москва : Издательство Юрайт. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт : [сайт]. — URL: <https://urait.ru/book/osnovy-programmirovaniya-545507>.
6. Трофимов, В. В. Основы алгоритмизации и программирования : учебник для среднего профессионального образования / В. В. Трофимов, Т. А. Павловская. — Москва : Издательство Юрайт. — (Профессиональное образование). — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт : [сайт]. — URL: <https://urait.ru/book/osnovy-algoritmizacii-i-programmirovaniya-563861>.
7. Трофимов, В. В. Основы алгоритмизации и программирования : учебник для среднего профессионального образования / В. В. Трофимов, Т. А. Павловская. — Москва : Издательство Юрайт. — (Профессиональное образование). — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт : [сайт]. — URL: <https://urait.ru/book/osnovy-algoritmizacii-i-programmirovaniya-558137>.
8. Якимов, С. П. Алгоритмизация и программирование : учебное пособие / С. П. Якимов. — Москва : Издательство Юрайт. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт : [сайт]. — URL: <https://urait.ru/book/algoritmizaciya-i-programmirovanie-569196>.
9. Основы алгоритмизации и программирования на языке C# : учебное пособие. — Москва : Издательство Юрайт. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт : [сайт]. — URL: <https://urait.ru/book/osnovy-algoritmizacii-i-programmirovaniya-na-yazyke-c-565504>.
10. Алгоритмизация и программирование : учебное пособие. — Саратов : Профобразование. — ISBN 978-5-4487-0470-3. — Текст : электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROФобразование : [сайт]. — URL: <https://profspo.ru/books/80539>.
11. Информационные технологии. Алгоритмизация и программирование : учебное пособие. — Саратов : Профобразование. — Текст : электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROФобразование : [сайт]. — URL: <https://profspo.ru/books/91212>.
12. Основы алгоритмизации и программирования : учебное пособие. — Саратов : Профобразование. — Текст : электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROФобразование : [сайт]. — URL: <https://profspo.ru/books/92834>.

13. Основы алгоритмизации и программирования : учебное пособие. — Саратов : Профобразование. — Текст : электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROФобразование : [сайт]. — URL: <https://profspo.ru/books/67689>.
14. Основы алгоритмизации и программирования : учебное пособие. — Саратов : Профобразование. — Текст : электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROФобразование : [сайт]. — URL: <https://profspo.ru/books/122426>.
15. Основы алгоритмизации и программирования : учебное пособие. — Саратов : Профобразование. — Текст : электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROФобразование : [сайт]. — URL: <https://profspo.ru/books/96017>.
16. Основы тестирования программного обеспечения : учебное пособие. — Саратов : Профобразование. — Текст : электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROФобразование : [сайт]. — URL: <https://profspo.ru/books/153351>.
17. Тестирование программного обеспечения : учебное пособие. — Саратов : Профобразование. — Текст : электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROФобразование : [сайт]. — URL: <https://profspo.ru/books/130526>.
18. Методы тестирования и отладки программного обеспечения : учебник. — Саратов : Профобразование. — Текст : электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROФобразование : [сайт]. — URL: <https://profspo.ru/books/106722>.
19. Качество и тестирование программного обеспечения. Метрология программного обеспечения : учебное пособие. — Саратов : Профобразование. — Текст : электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROФобразование : [сайт]. — URL: <https://profspo.ru/books/125702>.
20. Технологии командной разработки программного обеспечения информационных систем : учебное пособие. — Саратов : Профобразование. — Текст : электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROФобразование : [сайт]. — URL: <https://profspo.ru/books/79723>.

3.2.2. Дополнительные источники

1. Информационные технологии : учебник для среднего профессионального образования / В. В. Трофимов, О. П. Ильина, В. И. Кияев, Е. В. Трофимова ; ответственный редактор В. В. Трофимов. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 546 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-18341-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт : [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/568882>.
2. Советов, Б. Я. Информационные технологии : учебник для среднего профессионального образования / Б. Я. Советов, В. В. Цехановский. — Москва : Издательство Юрайт. — (Профессиональное образование). — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт : [сайт]. — URL: <https://urait.ru/book/informacionnye-tehnologii-450686>.
3. Маркин, А. В. Базы данных. PostgreSQL : учебник для среднего профессионального образования / А. В. Маркин. — Москва : Издательство Юрайт. — (Профессиональное образование). — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт : [сайт]. — URL: <https://urait.ru/book/bazy-dannyh-postgresql-590497>.
4. Стружкин, Н. П. Базы данных: проектирование : учебник для среднего профессионального образования / Н. П. Стружкин, В. В. Годин. — Москва : Издательство Юрайт. — (Профессиональное образование). — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт : [сайт]. — URL: <https://urait.ru/book/bazy-dannyh-proektirovanie-566509>.
5. Проектирование и разработка информационных систем : учебное пособие. — Саратов : Профобразование. — Текст : электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROФобразование : [сайт]. — URL: <https://profspo.ru/books/143685>.
6. Разработка информационных систем. Пользовательский интерфейс : учебное пособие. — Саратов : Профобразование. — Текст : электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROФобразование : [сайт]. — URL: <https://profspo.ru/books/139604>.

7. Программирование и моделирование в цифровой среде : 11-й класс : учебное пособие для технологического профиля / Н. В. Макарова, Ю. Ф. Титова, К. В. Шапиро, Е. А. Орлова ; под ред. Н. В. Макаровой. - Москва : Просвещение, 2025. - 385 с. - ISBN 978-5-09-130004-8. - Текст : электронный // ЭБС Znanium : [сайт]. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2233315>.
8. Прикладные технологии цифровой среды : 10-й класс : учебное пособие для технологического профиля / Н. В. Макарова, Ю. Ф. Титова, К. В. Шапиро, П. Ю. Белкин ; под ред. Н. В. Макаровой. - Москва : Просвещение, 2025. - 403 с. - ISBN 978-5-09-130003-1. - Текст : электронный // ЭБС Znanium : [сайт]. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2233314>.
9. Мухин, О. И. Основы искусственного интеллекта : 10-11-е классы : учебное пособие для технологического профиля / О. И. Мухин. - Москва : Просвещение, 2026. - 369 с. - (Профильная школа). - ISBN 978-5-09-130025-3. - Текст : электронный // ЭБС Znanium : [сайт]. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2233316>.
10. Нестеров, С. А. Базы данных : учебник и практикум для среднего профессионального образования / С. А. Нестеров. — Москва : Издательство Юрайт. — (Профессиональное образование). — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт : [сайт]. — URL: <https://urait.ru/book/bazy-dannyh-542800>.
11. Советов, Б. Я. Базы данных : учебник для среднего профессионального образования / Б. Я. Советов, В. В. Цехановский, В. Д. Чертовской. — Москва : Издательство Юрайт. — (Профессиональное образование). — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт : [сайт]. — URL: <https://urait.ru/book/bazy-dannyh-453635>.
12. Проектирование и разработка баз данных : практикум. — Саратов : Профобразование, 2025. — Текст : электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROОбразование : [сайт]. — URL: <https://profspo.ru/books/152770>.
13. Проектирование и разработка баз данных : практикум. — Саратов : Профобразование, 2024. — Текст : электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROОбразование : [сайт]. — URL: <https://profspo.ru/books/139048>.
14. Базы данных : учебное пособие для среднего профессионального образования. — Саратов : Профобразование. — Текст : электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROОбразование : [сайт]. — URL: <https://profspo.ru/books/86192>.
15. Базы данных : практикум. — Саратов : Профобразование. — Текст : электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROОбразование : [сайт]. — URL: <https://profspo.ru/books/151403>.

3.3. Общие требования к организации производственной практики

Производственная практика проводится в 8 семестре. Объем производственной практики — 216 часов. Форма промежуточной аттестации — дифференцированный зачет.

3.4. Кадровое обеспечение процесса производственной практики

Реализация производственной практики обеспечивается педагогическими работниками и руководителями практики от профильной организации, квалификация которых соответствует профилю профессионального модуля.

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ

Индекс ПП	Код ПК, ОК	Основные показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки
ПП.02	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)	Оценка выполнения практического задания; проверка дневника практики и отчета; защита отчета по производственной практике; аттестационный лист.
ПП.02	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	Оценка выполнения практического задания; проверка дневника практики и отчета; защита отчета по производственной практике; аттестационный лист.
ПП.02	ОК.03	определяет актуальность нормативно-правовой документации в профессиональной деятельности; применяет современную научную профессиональную терминологию; определяет и выстраивает траектории профессионального развития и самообразования	Оценка выполнения практического задания; проверка дневника практики и отчета; защита отчета по производственной практике; аттестационный лист.
ПП.02	ОК.04	организовывает работу коллектива и команды; взаимодействует с коллегами, руководством, клиентами в ходе профессиональной деятельности	Оценка выполнения практического задания; проверка дневника практики и отчета; защита отчета по производственной практике; аттестационный лист.
ПП.02	ОК.05	излагает свои мысли и оформляет документы по профессиональной тематике на государственном языке, проявлять толерантность в рабочем коллективе	Оценка выполнения практического задания; проверка

Индекс ПП	Код ПК, ОК	Основные показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки
			дневника практики и отчета; защита отчета по производственной практике; аттестационный лист.
ПП.02	ОК.06	описывает значимость своей специальности	Оценка выполнения практического задания; проверка дневника практики и отчета; защита отчета по производственной практике; аттестационный лист.
ПП.02	ОК.07	соблюдает нормы экологической безопасности определять направления ресурсосбережения в рамках профессиональной деятельности по специальности	Оценка выполнения практического задания; проверка дневника практики и отчета; защита отчета по производственной практике; аттестационный лист.
ПП.02	ОК.08	чередует смену деятельности; выполняет комплекс лечебной гимнастики с учетом профессиональной деятельности	Оценка выполнения практического задания; проверка дневника практики и отчета; защита отчета по производственной практике; аттестационный лист.
ПП.02	ОК.09	понимает общий смысл четко произнесенных высказываний на известные темы (профессиональные и бытовые), понимает тексты на базовые профессиональные темы участвовать в диалогах на знакомые общие и профессиональные темы; пишет простые связные сообщения на знакомые или интересующие профессиональные темы	Оценка выполнения практического задания; проверка дневника практики и отчета; защита отчета по производственной практике; аттестационный лист.

Индекс ПП	Код ПК, ОК	Основные показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки
ПП.02	ПК 2.1	проектирует модули программного обеспечения с учетом технического задания; визуализирует и описывает архитектурные решения; определяет интерфейсы и взаимодействие модулей в системе	Оценка выполнения практического задания; проверка дневника практики и отчета; защита отчета по производственной практике; аттестационный лист.
ПП.02	ПК 2.2	создает модули программного обеспечения; оптимизирует код и алгоритмы программных модулей для увеличения производительности; мониторит и анализирует производительность приложений	Оценка выполнения практического задания; проверка дневника практики и отчета; защита отчета по производственной практике; аттестационный лист.
ПП.02	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	Оценка выполнения практического задания; проверка дневника практики и отчета; защита отчета по производственной практике; аттестационный лист.
ПП.02	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	Оценка выполнения практического задания; проверка дневника практики и отчета; защита отчета по производственной практике; аттестационный лист.

Индекс ПП	Код ПК, ОК	Основные показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки
ПП.02	ПК 2.5	создает техническую документацию для модулей; документирует код, API и интерфейсов; работает со специализированным программным обеспечением по документированию программного кода	Оценка выполнения практического задания; проверка дневника практики и отчета; защита отчета по производственной практике; аттестационный лист.