

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Куижева Саида Казбековна
Должность: Ректор
Дата подписания: 15.10.2026 22:38:02
Уникальный программный ключ:
71183e1134ef9cfa69b206d480271b3c1a975e6f

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
политехнический колледж филиала федерального государственного бюджетного
образовательного учреждения высшего образования
«Майкопский государственный технологический университет»
в поселке Яблоновском

Предметная (цикловая) комиссия информационных и математических дисциплин



УТВЕРЖДАЮ

Врио директора филиала МГТУ
в поселке Яблоновском

З.Х. Тляшок З.Х. Тляшок
«24» 10 2026 г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Наименование дисциплины ПМ.02 Разработка и интеграция модулей программного обеспечения

МДК.02.01 Разработка программных модулей

МДК.02.02 Осуществление интеграции программных модулей

МДК.02.03 Поддержка и тестирование программных модулей

МДК.02.04 Математическое моделирование

МДК.02.05 Численные методы

МДК.02.06 Безопасность программного обеспечения

Наименование специальности 09.02.11 Разработка и управление программным обеспечением

Квалификация выпускника программист

Форма обучения очная (на базе основного общего образования)

Яблоновский, 2026

Рабочая программа составлена на основе ФГОС СПО и учебного плана филиала МГТУ в поселке Яблоновском по специальности 09.02.11 Разработка и управление программным обеспечением

Составитель рабочей программы:

преподаватель

(подпись)

П.В. Николаев

Рабочая программа утверждена на заседании предметной (цикловой) комиссии информационных и математических дисциплин

Председатель предметной
(цикловой) комиссии

« 24 » 03 2026 г.

(подпись)

Р.Я. Шартан

СОГЛАСОВАНО:

Начальник УМО филиала МГТУ
в поселке Яблоновском

« 24 » 03 2026 г.

(подпись)

З. И. Воронцова

Начальник отдела информационных систем и
технологий в Управлении финансов
администрации МО «Тахтамукайский район»

« 24 » 03 2026 г.

(подпись)

Р.Ш. Бат



СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	4
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ И ВОСПИТАТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПО РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	6
3. КАЛЕНДАРНЫЙ ГРАФИК ВОСПИТАТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ПО ПРОФЕССИОНАЛЬНОМУ МОДУЛЮ	35
4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	35
5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	39
6. АДАПТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРИ ОБУЧЕНИИ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ	46
7. ЛИСТ ВНЕСЕННЫХ ИЗМЕНЕНИЙ В ПРОГРАММУ	47

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

ПМ.02 Разработка и интеграция модулей программного обеспечения

1.1. Область применения программы

Рабочая программа профессионального модуля ПМ.02 Разработка и интеграция модулей программного обеспечения (далее программа) является составной частью основной профессиональной образовательной программы филиала МГТУ в поселке Яблоновском в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом среднего профессионального образования (далее – ФГОС СПО) по специальности 09.07.02 Разработка и управление программным обеспечением

1.2 Цели и задачи модуля

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

Профессиональный модуль включен в обязательную часть образовательной программы.

иметь практический опыт:

ПО1 - в разработке кода программного продукта на основе готовой спецификации на уровне модуля;

ПО2 - использовании инструментальных средств на этапе отладки программного продукта;

ПО3 - проведении тестирования программного модуля по определенному сценарию;

ПО4 - использовании инструментальных средств на этапе отладки программного продукта;

ПО5 - разработке мобильных приложений.

уметь:

У1-проектировать модули, соответствующие бизнес-задачам;

У2-создавать архитектурные диаграммы и документацию;

У3-определять структуру и интерфейсы модулей;

У4-анализировать требования к модулю и определять его функциональность;

У5-проектировать архитектуру модуля, включая выбор подходящих паттернов проектирования и структуры данных;

У6-создавать диаграммы классов, последовательностей и прочих диаграмм для визуализации проектируемого модуля;

У7-выбирать подходящие языки программирования и технологии для реализации модуля;

проектировать интерфейсы программного обеспечения для взаимодействия с другими модулями и системами;

У8-учитывать требования к масштабируемости, производительности и безопасности при проектировании модуля;

У9-проводить анализ и оптимизацию проектируемого модуля для повышения его эффективности и качества разрабатывать модули программного обеспечения с использованием различных языков программирования и технологий;

У10-применять паттерны проектирования и структуры данных для создания эффективных и масштабируемых модулей;

У11анализировать требования и определять функциональность модуля;

У12-создавать интерфейсы для взаимодействия с другими модулями и системами; обеспечивать безопасность, производительность и масштабируемость при разработке модулей;

У13-оптимизировать проектируемые модули для повышения их эффективности и качества;

работать с системой контроля версий;
U14-улучшать производительность модулей, выявляя и устраняя узкие места;
U15-проводить анализ и мониторинг производительности приложений;
U16-применять инструменты для рефакторинга и оптимизации программного кода.
U17-интегрировать модули и компоненты, обеспечивая их взаимодействие;
U18-работать с API и устанавливать соединения между компонентами;
U19-отслеживать и устранять конфликты и ошибки интеграции;
U20-анализировать и определять зависимости между модулями и компонентами;
U21-работать с различными форматами данных и протоколами передачи данных
U22-анализировать требования к программному обеспечению и составлять планы тестирования;
U23-создавать тестовые сценарии и тест-кейсы для проверки функциональности и соответствия требованиям;
U24-выполнять тестирование программного обеспечения вручную и автоматизировать процесс тестирования;
U25-анализировать результаты тестирования и документировать найденные ошибки;
U26-разрабатывать стратегии отладки и исправлять ошибки в программном обеспечении;
U27-выполнять модульные тесты с использованием инструментов тестирования, в том числе автоматизированного тестирования;
U28-использовать системы контроля дефектов ПО;
U29-составлять отчет о выполнении тестирования ПО
U30-описывать функциональность модулей в документации;
U31-создавать диаграммы для иллюстрации работы модулей;
U32-программировать с использованием комментариев для документирования кода;
U33-использовать специальные метки/теги для отметки важных частей кода в документации;
U34-вести журнал изменений и фиксировать обновления программных модулей;
U35-разбивать модули на логические блоки и описывать каждый блок отдельно;
U36-включать в документацию особенности модулей, такие как ограничения, уязвимости или оптимальные настройки;
U37-проводить регулярное обновление документации при изменении модулей или добавлении нового функционала.

знать:

31-актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить;
32-основные источники информации и ресурсы для решения задач и проблем в профессиональном и/или социальном контексте;
33-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
34-номенклатура информационных источников, применяемых в профессиональной деятельности; приемы структурирования информации;
35-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
36-содержание актуальной нормативно-правовой документации;
37-современная научная и профессиональная терминология;
38-возможные траектории профессионального развития и самообразования;
39-основы предпринимательской деятельности;
310-основы финансовой грамотности;
311-правила разработки бизнес-планов;

312-порядок выстраивания презентации; кредитные банковские продукты
психологические основы деятельности коллектива, психологические особенности личности; 313-основы проектной деятельности;

314-особенности социального и культурного контекста;

315-правила оформления документов и построения устных сообщений

316-сущность гражданско-патриотической позиции, общечеловеческих ценностей;

317-значимость профессиональной деятельности по специальности; стандарты антикоррупционного поведения и последствия его нарушения правила экологической безопасности при ведении профессиональной деятельности;

318-основные ресурсы, задействованные в профессиональной деятельности; пути обеспечения ресурсосбережения; принципы бережливого производства; основные направления изменения климатических условий региона

319-роль физической культуры в общекультурном, профессиональном и социальном развитии человека;

320-основы здорового образа жизни; условия профессиональной деятельности и зоны риска физического здоровья для специальности;

321-средства профилактики перенапряжения

322-правила построения простых и сложных предложений на профессиональные темы;

323-основные общеупотребительные глаголы (бытовая и профессиональная лексика);

324- лексический минимум, относящийся к описанию предметов, средств и процессов профессиональной деятельности;

325- особенности произношения; правила чтения текстов профессиональной направленности

326-основные принципы проектирования модулей программного обеспечения;

327-языки программирования и технологии для реализации модулей;

328-паттерны проектирования и структуры данных для создания эффективных и масштабируемых модулей;

329-методы анализа требований и способов определения функциональности модуля;

330-принципы создания интерфейсов для взаимодействия с другими модулями и системами;

принципы обеспечения безопасности, производительности и масштабируемости при проектировании модулей;

331-методы анализа и оптимизации проектируемых модулей для повышения их эффективности и качества.

332-язык программирования, основные конструкции, синтаксис;

333-паттерны проектирования;

334-структуры данных;

335-принципы создания интерфейсов для взаимодействия с другими модулями и системами, таких как REST API, SOAP;

336-работу с инструментальным программным обеспечением;

337-методы оптимизации кода и алгоритмов;

338-эффективные алгоритмы и структуры данных для повышения производительности;

339-многопоточность в программных модулях;

340-методы оптимизации сетевых протоколов для ускорения обмена данными;

341-кэширование данных;

342-управление памятью;

343-техники повышения производительности программного обеспечения

344-общие принципы функционирования аппаратных, программных и программно аппаратных средств администрируемой информационно-коммуникационной системы;

345-международные стандарты локальных вычислительных сетей;

346-методы и подходы к интеграции модулей и компонентов;

347-принципы версионирования и управления изменениями при интеграции;

348-принципы безопасности при интеграции модулей и компонентов
349-принципы и методы тестирования программного обеспечения;
350-основы программирования и архитектуры программного обеспечения;
351-основы баз данных и SQL-запросов;
352-инструменты для автоматизации тестирования;
353-основы разработки и отладки программного обеспечения на разных языках программирования;
357-понятие дефекта программного обеспечения;
358-критерии качества ПО;
359-виды и типы тестирования ПО;
360-техники ручного тестирования;
361-техники автоматизированного тестирования;
362-жизненный цикл дефекта ПО;
363-принципы работы в системе контроля дефектов;
364-основные понятия о качестве ПО
365-стандарты технической документации;
366-принципы документирования программного обеспечения;
397-инструменты для создания технической документации и комментирования кода.

1.3 Количество часов на освоение программы профессионального модуля

ПМ.02 Разработка и интеграция модулей программного обеспечения 604 часа

максимальной учебной нагрузки обучающегося – 604 часа часов, в том числе

МДК.02.01 Разработка программных модулей

объем образовательной программы - 66 часов;

нагрузка во взаимодействии с преподавателем – 62 часов

промежуточная аттестация -4 часа.

МДК.02.02 Осуществление интеграции программных модулей

объем образовательной программы – 66 часов;

нагрузка во взаимодействии с преподавателем – 64 часа, в том числе курсовое проектирование-20 часов,

промежуточная аттестация 2 часа.

МДК.02.03 Поддержка и тестирование программных модулей

объем образовательной программы – 66 часов;

нагрузка во взаимодействии с преподавателем – 72 часа

самостоятельная работа 2 часа;

промежуточная аттестация -2 часа.

МДК.02.04 Математическое моделирование

объем образовательной программы – 44 часа;

нагрузка во взаимодействии с преподавателем – 40 часов

промежуточная аттестация 2 часа

МДК.02.05 Численные методы

объем образовательной программы – 36 часов;

нагрузка во взаимодействии с преподавателем – 34 часа

промежуточная аттестация 2 часа

МДК.02.06 Безопасность программного обеспечения

объем образовательной программы – 34 часа;

нагрузка во взаимодействии с преподавателем – 30 часов

промежуточная аттестация 2 часа

УП.01 Учебная практика по ПМ.02 Разработка и интеграция модулей программного обеспечения -144 часа

ПП.01Производственная практика ПМ.02 Разработка и интеграция модулей программного обеспечения –144 часа

Экзамен квалификационный - 4 часа

1.4. Результаты освоения профессионального модуля

В результате изучения профессионального модуля ПМ.02 Разработка и интеграция модулей программного обеспечения студент должен освоить основной вид деятельности Разработка модулей программного обеспечения для компьютерных систем и соответствующие ему общие и профессиональные компетенции.

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

Код	Наименование результата обучения
ВД 1	«ПМ.02 Разработка и интеграция модулей программного обеспечения»
ПК 2.1	Проектировать модули программного обеспечения.
ПК 2.2	Проектировать 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	Выполнять тестирование и отладку программного обеспечения

2 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ И ВОСПИТАТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПО РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ ПМ.02 Разработка и интеграция модулей программного обеспечения

2.1. Структура профессионального модуля ПМ.02 Разработка и интеграция модулей программного обеспечения

Коды профессиональных общих компетенций	Наименования разделов профессионального модуля	Суммарный объем нагрузки, час.	Объем профессионального модуля, ак. час.										Квалификационный экзамен	Курсовое проектирование		
			Работа обучающихся во взаимодействии с преподавателем								Консультации	Промежуточная аттестация			Практики	
			Всего	Обучение по МДК				Учебная	Производственная							
				В том числе												
				Теоретические занятия	Практическая подготовка	Семинарские занятия	Самостоятельная работа									
1	2	3	4	5	6					7	8					
		604	316	70	222					144	144		20			
ОК 01- ОК 09 ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК2.4, ПК 2.5	МДК.02.01 Разработка программных модулей	66	62	10	52				4							
ОК 01- ОК 09 ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК2.4, ПК 2.5	МДК.02.02 Осуществление интеграции программных модулей	66	64	12	32				2				20			
ОК 01- ОК 09 ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК2.4, ПК 2.5	МДК.02.03 Поддержка и тестирование программных модулей	66	62	22	40		2		2							
ОК 01- ОК 09	МДК.02.04	44	40	6	34				4							

ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК2.4, ПК 2.5	Математическое моделирование												
ОК 01- ОК 09 ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК2.4, ПК 2.5	МДК.02.05 Численные методы	36	34	8	26				2				
ОК 01- ОК 09 ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК2.4, ПК 2.5	МДК.02.06 Безопасность программного обеспечения	34	34	12	18				4				
ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 2.4, ПК 2.5	УП 01 Учебная практика по ПМ.02 Разработка и интеграция модулей программного обеспечения	144								144			
ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 2.4, ПК 2.5	ПП.01 Производственная практика по ПМ.02 Разработка и интеграция модулей программного обеспечения	144									144		
Экзамен квалификационный												4	
	Всего:	604	292	70	222		2		18	144	144	4	20

2.2. Тематический план профессионального модуля ПМ.02 Разработка и интеграция модулей программного обеспечения

№ п/п	Шифр занятия	Наименования разделов, тем профессионального модуля	Всего часов (аудиторная учебная нагрузка и самостоятельная работа)	Объем времени, отведенный на освоение междисциплинарного курса (курсов)									
				Обязательная аудиторная учебная нагрузка обучающегося				Самостоятельная работа обучающегося	Курсовая работа	Промежуточная аттестация	Практика		
				Всего, часов	в т.ч. теор етич ески е заня тия, часо в	в т.ч. практич еская подгото вка, часов	в т.ч., курсо вая работа (проек т), часов				часов	часов	часов
ПМ.02 Разработка и интеграция модулей программного обеспечения													
МДК.02.01 Разработка программных модулей			66	62	10	52				4			-
2 курс, 4 семестр													
Тема 1.1. Использование принципов объектно-ориентированного программирования при разработке программных модулей													
1.	Л1	Использование принципов объектно-ориентированного программирования при разработке программных модулей	2	2	2	-	-	-	-	-	-	-	-

2.	ПЗ1.	Разработка программных модулей для работы с массивами, с коллекциями. Работа через систему контроля версий.	2	2	-	2	-	-	-	-	-	-
3.	ПЗ2.	Разработка программных модулей для работы с датой и временем. Работа через систему контроля версий.	2	2	-	2	-	-	-	-	-	-
4.	ПЗ3.	Разработка программных модулей с использованием паттернов проектирования. Работа через систему контроля версий.	2	2	-	2	-	-	-	-	-	-
5.	ПЗ4	Навигация по файловой системе. Чтение и запись файлов. Работа с потоками. Работа с изолированным хранилищем.	2	2	-	2	-	-	-	-	-	-
6.	ПЗ5	Работа с большими объемами текста. Кодирование и декодирование строк. Построение регулярных выражений. Чтение и запись файлов в разных кодировках.	2	2	-	2	-	-	-	-	-	-
7.	ПЗ6.	Организация асинхронного вызова. методов Создание программного модуля, который будет выполнять методы в рамках параллельных задач	2	2	-	2	-	-	-	-	-	-
Тема 1.2. Ключевые алгоритмы и структуры данных для выполнения задач программных модулей												
8.	Л2	Ключевые алгоритмы и структуры данных для выполнения задач программных модулей	2	2	2	-	-	-	-	-	-	-
9.	ПЗ7.	Оценка сложности алгоритмов. Применение рекурсивных алгоритмов	2	2	-	2	-	-	-	-	-	-
10.	ПЗ8.	Работа с алгоритмами сортировки и поиска. Создание хеш-таблиц и их использование для ускорения поиска данных	2	2	-	2	-	-	-	-	-	-
11.	ПЗ9.	Нахождение кратчайших путей в графах с использованием алгоритма Дейкстры	2	2	-	2	-	-	-	-	-	-

12.	ПЗ10.	Решение задачи о рюкзаке с использованием метода динамического программирования	2	2	-	2	-	-	-	-	-	-
13.	ПЗ11.	Реализация строковых алгоритмов. Реализация приоритетных очередей для планирования задач	2	2	-	2	-	-	-	-	-	-
Тема 1.3. Проектирование модулей												
14.	ЛЗ	Проектирование модулей	2	2	2	-	-	-	-	-	-	-
15.	ПЗ12.	Анализ требований к модулю и определение его функциональности. Создание спецификации программного модуля	2	2	-	2	-	-	-	-	-	-
16.	ПЗ13.	Проектирование требований к внутренней структуре программного модуля средствами диаграмм классов. Применение паттернов проектирования	2	2	-	2	-	-	-	-	-	-
17.	ПЗ14.	Проектирование требований к организации компонентов модуля средствами диаграммы компонентов	2	2	-	2	-	-	-	-	-	-
18.	ПЗ15.	Проектировать интерфейсы программного обеспечения для взаимодействия с другими модулями и системами	2	2	-	2	-	-	-	-	-	-
19.	ПЗ16.	Анализ и оптимизация проектируемого модуля для повышения его эффективности и качества	2	2	-	2	-	-	-	-	-	-
Тема 1.4. Создание программных модулей для взаимодействия с пользователем, с базами данных												
20.	Л4	Создание программных модулей для взаимодействия с пользователем, с базами данных	2	2	2	-	-	-	-	-	-	-
21.	ПЗ17.	Проектирование главного окна приложения с несколькими панелями и элементами управления.	2	2	-	2	-	-	-	-	-	-
22.	ПЗ18.	Разработка модулей многооконного приложения. Разработка стилей для приложения для улучшения взаимодействия с пользователем	2	2	-	2	-	-	-	-	-	-
23.	ПЗ19.	Разработка модулей для представления текстовой информации. Разработка модулей для работы с изображениями.	2	2	-	2	-	-	-	-	-	-

24.	ПЗ20.	Разработка модулей для представления информации в виде графиков и диаграмм. Разработка модулей для работы аудио и видео	2	2	-	2	-	-	-	-	-	-
25.	ПЗ21.	Реализация загрузки данных из интернета в фоновом режиме без блокировки основного потока приложения.	2	2	-	2	-	-	-	-	-	-
26.	ПЗ22.	Разработка формы регистрации с элементами ввода и проверкой корректности введенных данных.	2	2	-	2	-	-	-	-	-	-
27.	ПЗ 23	Разработка программных модулей для работы с базами данных. Разработка программных модулей для работы с запросами к базе данных	2	2	-	2	-	-	-	-	-	-
Тема 1.5 Принципы безопасности, производительности и масштабируемости программных модулей												
28.	Л5	Принципы безопасности, производительности и масштабируемости программных модулей.	2	2		2	-	-	-	-	-	-
29.	ПЗ24.	Оптимизация проектируемых модулей для повышения их эффективности и качества. Решение задач на оптимизацию алгоритмов	2	2	-	2	-	-	-	-	-	-
30.	ПЗ25.	Анализ и мониторинг производительности приложений. Обеспечение производительности и масштабируемости при разработке модулей программного обеспечения	2	2	-	2	-	-	-	-	-	-
31.	ПЗ26.	Улучшение производительности модулей посредством выявления и устранения узких мест. Обеспечение безопасности при разработке модулей программного обеспечения	2	2	-	2	-	-	-	-	-	-
ИТОГО			66	62	10	52				4		
МДК.02.02 Осуществление интеграции программных модулей			66	64	12	32			20	2		
Тема 2.1. Основы интеграции программных модулей												
32.	Л1	Разработка REST API. Клиент-серверное взаимодействие. Особенности передачи информации	2	2	2	-	-	-	-	-	-	-

		по HTTP протоколу. Структура HTTP запроса. HTTP методы: GET, POST, DELETE, PUT, PATCH. HTTP заголовки. Тело запроса. Маршрутизация запросов. Группировка маршрутов. Статические ресурсы. Обработка запросов пользователя. Path, Query параметры. Обработка содержимого body: raw, objects, forms, multipart. Валидация данных.										
33.	Л2	Формирование и отправка ответов: object, file. Параметры ответов: статус код, тип содержимого, заголовки, cookies. Перенаправления. Сериализация/десериализация объектов. Создание и управление фоновыми задачами. Аутентификация и авторизация. OAuth, JWT, forms. Сессии. Ролевое разграничение доступа к ресурсам.	2	2	2	-	-	-	-	-	-	-
34.	Л3	Разработка WebSocket API. Взаимодействие клиента и сервера по WebSocket протоколу. Настройки соединения. Открытие и закрытие соединения. Передача сообщения серверу. Разработка микросервисов. Микросервисная и монолитная архитектура. Синхронное (REST, gRPC) и асинхронное (брокеры сообщений) взаимодействие между микросервисами.	2	2	2	-	-	-	-	-	-	-
35.	П31.	Создание клиентского приложения для работы с публичным API	2	2	-	2	-	-	-	-	-	-
36.	П32	Создание REST API приложения с реализацией: добавления, удаления, изменения и создания данных (от 3 - 4 сущностей)	4	4	-	2	-	-	-	-	-	-
37.	П33	Расширение функционала REST API приложения: работа с удаленным источником данных	4	4	-	2	-	-	-	-	-	-
38.	П34	Расширение функционала REST API приложения: работа со статическими изображениями (ресурсами) - загрузка, передача, удаление.	2	2	-	2	-	-	-	-	-	-
39.	П35	Расширение функционала REST API приложения: обработка ошибок, передача сообщений об ошибке	4	4	-	2	-	-	-	-	-	-

		пользователю										
40.	П36	Расширение функционала REST API приложения: валидация полученных данных; добавление фоновых задач; добавление аутентификации и авторизации, создание ролевой системы	2	2	-	2	-	-	-	-	-	-
41.	П37	Создание клиентского приложения для работы с публичным WebSocket.	2	2	-	2	-	-	-	-	-	-
42.	П38.	Создание серверного приложения для работы по websocket протоколу.	2	2	-	2	-	-	-	-	-	-
43.	П39.	Создание микросервисного приложения с взаимодействием по REST	2	2		2	-	-	-	-	-	-
44.	П310.	Создание микросервисного приложения с взаимодействием по gRPC	2	2	--	2	-	-	-	-	-	-
45.	П311	Создание микросервисного приложения с взаимодействием через брокера приложений (consumer, producer)	4	4	-	2	-	-	-	-	-	-
Тема 2.2. Управление и мониторинг интегрированной системы												
46.	Л4	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.	2	2	2	-	-	-	-	-	-	-
47.	П312.	Настроить конфигурацию rest api приложения (порт, хост, данные для подключения к источнику данных, приватные ключи). Внедрить логирование в rest api приложение.	2	2	-	2	-	-	-	-	-	-
48.	П313	Упаковка rest api приложения в контейнер и доставка на другое устройство	2	2	-	2	-	-	-	-	-	-
Тема 2.3. Безопасность при интеграции												

49.	Л5	Протоколы с использованием безопасного соединения: HTTPS, WSS (WebSocket Secure). Предотвращение угроз безопасности: SQL инъекции, CSRF, XSS. Хеширование чувствительных данных, применение алгоритмов хеширования паролей с солью. Анализ уязвимостей. Регулярные аудиты безопасности. Применение лучших практик защиты информации.	2	2	-	-	-	-	-	-	-	-
50.	ПЗ14.	Добавление SSL сертификата в приложение	2	2		2	-	-	-	-	-	-
51.	ПЗ15.	Настройка конфигурации безопасности приложения	2	2		2	-	-	-	-	-	-
Тема 2.4. Оптимизация и масштабируемость интегрированных решений												
52.	Л6	Масштабирование интегрированных решений. Горизонтальное и вертикальное масштабирование. Оптимизации производительности. Кэширование данных. Оптимизация запросов к базам данных. Профилирование кода. Уменьшение времени отклика.	2	2	2	-	-	-	-	-	-	-
53.	ПЗ16.	Реализация кэширования данных в rest api приложение . Оптимизация производительности rest api через профилирование	2	2		2	-	-	-	-	-	-
		Курсовой проект (работа) (20 часов) 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							20			

		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										
Итого			66	64	12	32			20	2		
МДК.02.03 Поддержка и тестирование программных модулей			66	62	22	40		2		2		
Тема 3.1. Качество программного обеспечения												
54.	Л1	Определение качества программного модуля. Метрики качества программных модулей (статические метрики: количество строк кода, цикломатическая сложность, коэффициент связности)	3	2	2	-	-	1	-	-	-	-

		и сцепленной: динамические метрики: покрытие кода тестами, частота отказов, время отклика). Принципы проектирования качественных модулей.										
55.	Л2	Стандарты и модели качества программных модулей. Применение моделей качества. Инструменты для оценки качества. Практические аспекты повышения качества.	2	2	2	-	-	-	-	-	-	-
56.	П31.	Анализ и оценка качества программного модуля с использованием метрик качества программных модулей	2	2	-	2	-	-	-	-	-	-
57.	П32.	Использование статического анализа кода для выявления дефектов	2	2	-	2	-	-	-	-	-	-
58.	П33.	Разработка и применение процессов обеспечения качества в жизненном цикле разработки программных модулей	2	2	-	2	-	-	-	-	-	-
Тема 3.2. Отладка программного модуля												
59.	Л3	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.	3	2	2	-	-	1	-	-	-	-
60.	П34.	Разработка стратегии отладки и исправление ошибок в программном обеспечении	2	2	-	2	-	-	-	-	-	-
61.	П35.	Код-ревью и парное программирование	2	2	-	2	-	-	-	-	-	-
Тема 3.3. Обработка исключений												
62.	Л4	Понятие исключения. Типы исключений. Механизм обработки исключений. Логика работы с исключениями. Методы отладки кода с	2	2	2	-	-	-	-	-	-	-

		использованием исключений и логирования.										
63.	П36.	Основные конструкции для обработки исключительных ситуаций	2	2	-	2	-	-	-	-	-	-
64.	П37.	Практическое использование исключений в реальной задаче	2	2	-	2	-	-	-	-	-	-
65.	П38.	Обработка ошибок и исключение в RESTful API	2	2	-	2	-	-	-	-	-	-
Тема 3.4. Тестирование программных модулей												
66.	Л5	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.	2	2	2	-	-	-	-	-	-	-
67.	Л6	Виды тестирования (функциональное тестирование, нефункциональное тестирование, статическое и динамическое тестирование). Типы тестирования (модульное тестирование, интеграционное тестирование, системное тестирование, приемочное тестирование, нагрузочное тестирование, стресс-тестирование)	2	2	2	-	-	-	-	-	-	-
68.	Л7	Тестирование по белому ящику. Метод покрытия операторов. Метод покрытия условий. Тестирование по белому ящику. Метод комбинаторного покрытия условий.	2	2	2	-	-	-	-	-	-	-
69.	Л8	Тестирование по черному ящику. Метод классов эквивалентности. Модульные тесты. Тестирование интеграции. Методы и инструменты для тестирования интегрированных решений.	2	2	2	-	-	-	-	-	-	-
70.	П39.	Анализ требований к программному обеспечению и составление планов тестирования. Использование систем контроля дефектов программного обеспечения	2	2	-	2	-	-	-	-	-	-
71.	П310.	Тестирование методами белого ящика. Метод покрытия операторов. Метод покрытия условий.	2	2	-	2	-	-	-	-	-	-

		Метод комбинаторного покрытия условий.										
72.	ПЗ11.	Тестирование по черному ящику. Метод классов эквивалентности. Метод граничных значений.	2	2	-	2	-	-	-	-	-	-
73.	ПЗ12.	Тестирование по черному ящику. Анализ причинно-следственных связей. Разработка модульных тестов.	2	2	-	2	-	-	-	-	-	-
74.	ПЗ13.	Разработка модульных тестов с проверкой результатов тестирования с учетом погрешности. Разработка модульных тестов для отдельно компилируемых модулей.	2	2	-	2	-	-	-	-	-	-
75.	ПЗ14.	Разработка модульных тестов для проверки коллекций.	2	2	-	2	-	-	-	-	-	-
76.	ПЗ15.	Тестирование интеграции. Написание и выполнение тестов для проверки взаимодействия между модулями	2	2	-	2	-	-	-	-	-	-
77.	ПЗ16.	Тестирование RESTful API. Тестирование производительности. Разработка через тестирование.	2	2	-	2	-	-	-	-	-	-
Тема 3.5. Поддержка программных модулей												
78.	Л9	Работы, выполняемые при поддержке программного обеспечения. Исправление дефектов. Ревьюирование кода. Рефакторинг кода. Оптимизация кода.	2	2	2	-	-	-	-	-	-	-
79.	Л10	Стандарты разработки и оформления документации на программное обеспечение. Принципы документирования программного обеспечения. Инструменты для создания технической документации и комментирования кода	2	2	2	-	-	-	-	-	-	-
80.	Л11	Виды тестовой документации. Тестовая документация подготовительного этапа. Тестовая документация на этапе завершения работ по тестированию. Тестовые случаи и сценарии. Написание тестовых случаев. Структура тестового сценария. Отчет о дефектах	2	2	2	-	-	-	-	-	-	-
81.	ПЗ17.	Разработка документации на программное обеспечение в соответствии со стандартами. Ведение журнала изменений и фиксация обновления программных модулей.	2	2	-	2	-	-	-	-	-	-

82.	ПЗ18.	Ревьюирование, рефакторинг и оптимизация кода.	2	2	-	2	-	-	-	-	-	-
83.	ПЗ19.	Разработка Программы и методики испытаний.	2	2	-	2	-	-	-	-	-	-
84.	ПЗ20.	Создание спецификаций API	2	2	-	2	-	-	-	-	-	-
Итого			66	62	22	40		2		2		
МДК.02.04 Математическое моделирование			44	40	6	34				4		
Тема 4.1. Математическое моделирование как методология решения практических задач												
85.	Л1	Понятие модели. Классификация моделей. Понятие математической модели. Типы математических моделей. Принципы построения математических моделей. Основные этапы математического моделирования.	1	1	1	-	-	-	-	-	-	-
86.	ПЗ1.	Построение простейших математических моделей	1	1		1						
Тема 4.2. Линейное и нелинейное программирование												
87.	Л2	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. Основные понятия и определения нелинейного программирования. Методы решения задач нелинейного программирования.	1	1	1	-	-	-	-	-	-	-
88.	ПЗ2.	Решение задач линейного программирования симплексным методом	1	1		1	-	-	-	-	-	-
89.	ПЗ3.	Решение транспортной задачи	2	2		2	-	-	-	-	-	-
90.	ПЗ4.	Решение задачи о назначениях	2	2		2	-	-	-	-	-	-
91.	ПЗ5.	Применение инструментальных средств для решения задач линейного программирования	2	2		2	-	-	-	-	-	-
92.	ПЗ6.	Решение задач нелинейного программирования	2	2	-	2	-	-	-	-	-	-
Тема 4.4. Динамическое программирование												
93.	Л4	Основные понятия и определения динамического программирования. Задачи, решаемые методами	1	1	1	-	-	-	-	-	-	-

		динамического программирования:										
94.	ПЗ7.	Решение задач оптимального распределения ресурсов, о замене оборудования	3	3	-	3	-	-	-	-	-	-
95.	ПЗ8.	Решение задач определения оптимального пути, оптимального резервирования	2	2	-	2	-	-	-	-	-	-
Тема 4.5. Сетевые методы планирования и управления												
96.	Л5	Основные понятия и определения теории графов. Нахождение кратчайшего пути. Дерево решений. Сетевые графики. Расчет временных параметров.	1	1	1	-	-	-	-	-	-	-
97.	ПЗ9.	Решение задач на применение методов сетевого планирования	3	3	-	3	-	-	-	-	-	-
Тема 4.6 Системы массового обслуживания												
98.	Л6	Марковский случайный процесс. Системы массового обслуживания: основные понятия, классификация. Схема гибели и размножения	1	1	1	-	-	-	-	-	-	-
99.	ПЗ10.	Расчет характеристик простейших систем массового обслуживания	3	3	-	3	-	-	-	-	-	-
Тема 4.7. Теория игр. Имитационное моделирование												
100.	Л7	Предмет и задачи теории игр. Основные понятия теории игр. Матричные игры. Биматричные игры. Игры в развернутой форме. Основные понятия имитационного моделирования. Примеры имитационных моделей. Методы имитационного моделирования. Инструментальные средства имитационного моделирования	1	1	1	-	-	-	-	-	-	-
101.	ПЗ11.	Решение игровых задач с нулевой суммой.	1	1	-	1	-	-	-	-	-	-
102.	ПЗ12.	Решение задач в развернутой форме	4	4	-	4	-	-	-	-	-	-
103.	ПЗ13.	Разработка простейшей имитационной модели	4	4	-	4	-	-	-	-	-	-
104.	ПЗ14.	Решение задач массового обслуживания методами имитационного моделирования	4	4	-	4	-	-	-	-	-	-
		Промежуточная аттестация	4							4		
ИТОГО			44	40	6	34				4		

МДК.02.05 Численные методы			36	34	8	26				2		
Тема 5.1. Приближенные числа и действия над ними												
105.	Л1	Способы хранения чисел в памяти компьютера. Абсолютная погрешность, относительная погрешность. Верные, сомнительные, значащие цифры. Погрешности арифметических действий. Оценка погрешностей значений функции	2	2	2	-	-	-	-	-	-	-
106.	П31.	Вычисление погрешностей приближенных значений. Вычисление погрешностей результатов арифметических действий.	2	2	-	2	-	-	-	-	-	-
Тема 5.2. Численные методы решения алгебраических и трансцендентных уравнений												
107.	П32.	Решение алгебраических и трансцендентных уравнений приближенными методами (метод половинного деления, метод простых итераций)	2	2	-	2	-	-	-	-	-	-
108.	П33.	Решение алгебраических и трансцендентных уравнений приближенными методами (методы Ньютона)	2	2	-	2	-	-	-	-	-	-
109.	П34.	Мониторинг и анализ производительности разработанных приложений для численного решения уравнений.	2	2	-	2	-	-	-	-	-	-
Тема 5.3. Численные методы решение систем линейных алгебраических уравнений												
110.	П35.	Решение систем линейных алгебраических уравнений методом Гаусса. Вычисление определителя. Нахождение обратной матрицы. Решение систем линейных алгебраических уравнений методом простой итерации, методом Зейделя	2	2	-	2	-	-	-	-	-	-
111.	П37.	Мониторинг и анализ производительности разработанных приложений для численного решения систем линейных алгебраических уравнений.	2	2	-	2	-	-	-	-	-	-
Тема 5.4. Интерполяция и экстраполяция функций												
112.	Л2	Понятие интерполяции. Интерполяционный многочлен Лагранжа. Интерполяционные формулы	2	2	2	-	-	-	-	-	-	-

		Ньютона. Интерполяция сплайнами. Экстраполяция функций.										
113.	ПЗ8.	Составление интерполяционных формул Лагранжа и Ньютона. Интерполяция сплайнами.	2	2	-	2	-	-	-	-	-	-
114.	ПЗ9.	Экстраполирование функций	2	2	-	2	-	-	-	-	-	-
Тема 5.5. Численное интегрирование												
115.	ПЗ10.	Вычисление интегралов при помощи формул Ньютона – Котеса	2	2	-	2	-	-	-	-	-	-
116.	ПЗ11.	Вычисление интегралов при помощи формул Гаусса.	2	2	-	2	-	-	-	-	-	-
Тема 5.6. Численные методы решения обыкновенных дифференциальных уравнений												
117.	ПЗ12	Нахождение решений обыкновенных дифференциальных уравнений при помощи формул Эйлера.	2	2	-	2	-	-	-	-	-	-
118.	ПЗ13	Нахождение решений обыкновенных дифференциальных уравнений методом Рунге – Кутты.	2	2	-	2	-	-	-	-	-	-
Тема 5.7 Численное решение задач оптимизации												
119.	ЛЗ	Методы минимизации функции одной переменной: метод дихотомии, метод золотого сечения.	2	2	2	-	-	-	-	-	-	-
120.	Л4	Методы минимизации функции двух переменных: покоординатный спуск, наискорейший спуск	2	2	2							
121.	ПЗ14	Нахождение экстремумов функций одной и двух переменных приближенными методами	2	2	-	2	-	-	-	-	-	-
		МДК.02.06 Безопасность программного обеспечения	34	30	12	18				4		
		Тема 6.1. Основы безопасности программного обеспечения										
122.	Л1	Введение в кибербезопасность и уязвимости ПО. Модели угроз и анализ рисков.	2	2	2	-	-	-	-	-	-	-
123.	Л2	Уязвимости веб-приложений: OWASP Top 10.	2	2	2	-	-	-	-	-	-	-

124.	ЛЗ	Безопасная аутентификация и авторизация. Криптография для разработчиков.	2	2	2	-	-	-	-	-	-	-
125.	ПЗ1.	Анализ кода на наличие уязвимостей - ручной review 1000 строк кода	2	2	-	2	-	-	-	-	-	-
126.	ПЗ2.	Составление модели угроз для типового веб-приложения	2	2	-	2	-	-	-	-	-	-
127.	ПЗ3	Шифрование данных с использованием AES и RSA	2	2	-	2	-	-	-	-	-	-
128.	ПЗ4.	Хэширование паролей с salt и adaptive functions (bcrypt, Argon2)	2	2	-	2	-	-	-	-	-	-
129.	ПЗ5	Анализ сетевого трафика с помощью Wireshark	2	2	-	2	-	-	-	-	-	-
130.	ПЗ6.	Безопасная работа с файлами. Реализация безопасной десериализации данных	2	2	-	2	-	-	-	-	-	-
Тема 6.2. Разработка безопасного ПО и прикладная криптография												
131.	Л4	Принципы безопасного проектирования архитектуры.	2	2	2	-	-	-	-	-	-	-
132.	Л5	Криптографические протоколы и их реализация.	2	2	2	-	-	-	-	-	-	-
133.	Л6	Криптография в мобильных приложениях, веб-приложениях, в облачных средах.	2	2	2	-	-	-	-	-	-	-
134.	ПЗ7	Настройка HSM эмулятора для аппаратной защиты ключей	2	2	-	2	-	-	-	-	-	-
135.	ПЗ8	Создание hardware-backed key storage для мобильного приложения	2	2	-	2	-	-	-	-	-	-
136.	ПЗ39.	Создание cryptographically secure RNG (random number generator)	2	2	-	2	-	-	-	-	-	-
		Итого	34	30	12	18				4		
		Квалификационный экзамен								4		
ИТОГО по ПМ			604	292	70	222		2		22	144	144

2.3. Содержание обучения по профессиональному модулю ПМ.01 Разработка, администрирование и защита базы данных

Наименование разделов про-	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практическая	Объем	
----------------------------	---	-------	--

фессиионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем	подготовка, самостоятельная работа обучающихся	часов	Коды формируемых компетенций, осваиваемых знаний и умений
Тема 1.1. Использование принципов объектно-ориентированного программирования при разработке программных модулей	МДК.02.01 Разработка программных модулей		31-347; У1-У37; ОК01- ОК09 ПК2.1, ПК2.2; ПК2.3; ПК2.4; ПК2.5
	Содержание учебного материала 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 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 вызывающего 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.		
	Теоретические занятия		
	1.Использование принципов объектно-ориентированного программирования при разработке программных модулей	2	
	Практические занятия		
	1. Разработка программных модулей для работы с массивами, с коллекциями Работа через систему контроля версий. 2. Разработка программных модулей для работы с датой и временем. Работа через систему контроля версий.	2	

	3. Разработка программных модулей с использованием паттернов проектирования. Работа через систему контроля версий.	2	
	4. Навигация по файловой системе. Чтение и запись файлов. Работа с потоками. Работа с изолированным хранилищем.	2	
	5. Работа с большими объемами текста. Кодирование и декодирование строк. Построение регулярных выражений. Чтение и запись файлов в разных кодировках.	2	
	6. Организация асинхронного вызова методов. Создание программного модуля, который будет выполнять методы в рамках параллельных задач	2	
Тема 1.2. Ключевые алгоритмы и структуры данных для выполнения задач программных модулей	Содержание учебного материала Алгоритмы и структуры данных. Оценка сложности алгоритмов. Понятие асимптотической оценки. Большие O-нотации. Временная сложность алгоритма. Пространственная сложность алгоритма. Анализ худшего, лучшего и среднего случаев. Основные структуры данных (массив, связный список, стек, очередь; операции вставки, поиска и удаления; представление данных в памяти). Алгоритмы сортировки и поиска. Основы рекурсии: примеры, преимущества и недостатки. Хеш-таблица и хеш-функция. Коллизии и разрешение коллизий. Методы хеширования и сжатия данных. Эффективность и применение хеш-структур. Деревья и графы. Представление графов и деревьев. Поиск в глубину и ширину. Минимум затратный путь (алгоритм Дейкстры). Деревья поиска и обхода. Жадные алгоритмы и динамическое программирование. Основные идеи динамического программирования. Алгоритмы работы с текстовыми данными. Операции над строками. Поиск подстроки (наивный алгоритм поиска, алгоритм Кнута-Морриса-Пратта, алгоритм Бойера-Мура). Проблемы на строках (Задача о рюкзаке, редакционное расстояние). Алгоритмы с использованием хеширования (хеш-функции для строк, алгоритм Рабина-Карпа). Строки и структуры данных (операции с динамическими строками, триальные деревья) Кучи и очереди. Очереди с приоритетом и кучи. Куча и ее применение.		31-347; У1-У37; ОК01- ОК09 ПК2.1, ПК2.2; ПК2.3; ПК2.4; ПК2.5
	Теоретические занятия		
	2.Ключевые алгоритмы и структуры данных для выполнения задач программных модулей	2	
	Практические занятия		
	7. Оценка сложности алгоритмов. Применение рекурсивных алгоритмов	2	
	8. Работа с алгоритмами сортировки и поиска. Создание хеш-таблиц и их использование для ускорения поиска данных	2	

	9. Нахождение кратчайших путей в графах с использованием алгоритма Дейкстры	2	
	10. Решение задачи о рюкзаке с использованием метода динамического программирования	2	
	11. Реализация строковых алгоритмов. Реализация приоритетных очередей для планирования задач	2	
Тема 1.3. Проектирование модулей	Содержание учебного материала Основные принципы проектирования модулей программного обеспечения. Методы анализа требований и способов определения функциональности модуля. Методы анализа и оптимизации проектируемых модулей для повышения их эффективности и качества. Декомпозиция задачи на подзадачи. Создание спецификаций модуля. Принципы обеспечения безопасности, производительности и масштабируемости при проектировании модулей Принципы проектирования классов. Проектирование классов с учётом инкапсуляции. Использование наследования: создание иерархий классов. Полиморфизм: перегрузка методов и интерфейсов. Применение диаграмм классов при проектировании требований к внутренней структуре программного модуля. Применение диаграмм компонентов для визуализации организации компонентов проектируемого модуля		31-347; У1-У37; ОК01- ОК09 ПК2.1, ПК2.2; ПК2.3; ПК2.4; ПК2.5
	Теоретические занятия		
	Проектирование модулей	2	
	Практические занятия		
	12. Анализ требований к модулю и определение его функциональности. Создание спецификации программного модуля	2	
	13. Проектирование требований к внутренней структуре программного модуля средствами диаграмм классов. Применение паттернов проектирования	2	
	14. Проектирование требований к организации компонентов модуля средствами диаграммы компонентов	2	
	15. Проектировать интерфейсы программного обеспечения для взаимодействия с другими модулями и системами	2	
	16. Анализ и оптимизация проектируемого модуля для повышения его эффективности и качества	2	
Тема 1.4. Создание программных модулей для взаимодействия с пользователем	Содержание учебного материала Виды пользовательского интерфейса (командная строка, графический, речевой). Основные этапы и принципы разработки графического пользовательского интерфейса.		31-347; У1-У37; ОК01- ОК09

	Технологии и инструменты разработки графического пользовательского интерфейса. Компоненты графического пользовательского интерфейса. Типы элементов управления. Компоновка элементов управления. События. Обработчики событий. Работа с окнами. Основные методы работы с окнами. Создание окна: функции и классы. Открытие и закрытие окон. Взаимодействие с окнами (например, передача данных). Примеры валидации (проверка формата ввода). Сообщения об ошибках и уведомления пользователя. Использование регулярных выражений для валидации. Многопоточность и асинхронная работа окон. Многопоточность в GUI-приложениях. Проблемы синхронизации потоков. Использование асинхронных вызовов для долго выполняемых операций. Значение стиля в UX/UI дизайне. Основы теории цвета. Работа с цветом и шрифтами. Стилизация. Работа с текстом, изображениями. Построение графиков и диаграмм. Библиотеки для построения графиков и диаграмм. Работа с мультимедиа. Взаимодействие приложения с базой данных. Технологии доступа к данным. Безопасность при работе с базами данных. Понятие и преимущества ORM. Концепцией объектно-реляционного отображения и использование ORM-библиотек. Применение ORM для работы с базами данных. Реализация CRUD-операций в приложении. Выполнение запросов к базе данных.		ПК2.1, ПК2.2; ПК2.3; ПК2.4; ПК2.5
	Теоретические занятия		
	4.Создание программных модулей для взаимодействия с пользователем, с базами данных	2	
	Практические занятия		
	17. Проектирование главного окна приложения с несколькими панелями и элементами управления.	2	
	18. Разработка модулей многооконного приложения. Разработка стилей для приложения для улучшения взаимодействия с пользователем	2	
	19. Разработка модулей для представления текстовой информации. Разработка модулей для работы с изображениями.	2	
	20. Разработка модулей для представления информации в виде графиков и диаграмм. Разработка модулей для работы аудио и видео.	2	
	21. Реализация загрузки данных из интернета в фоновом режиме без блокировки основного потока приложения.	2	
	22. Разработка формы регистрации с элементами ввода и проверкой корректности введенных данных.	2	

	23 Разработка программных модулей для работы с базами данных	2	
	24 Разработка программных модулей для работы с запросами к базе данных	2	
Тема 1.5 Принципы безопасности, производительности и масштабируемости программных модулей	Содержание учебного материала Основные понятия: безопасность программного обеспечения, производительность модулей, масштабируемость архитектуры. Методы обеспечения безопасности. Факторы, влияющие на производительность. Техники повышения производительности программного обеспечения. Масштабируемость: горизонтальная и вертикальная масштабируемость; принципы проектирования для масштабируемости; использование облачных технологий для масштабирования. Метрики безопасности (например, количество уязвимостей). Инструменты для мониторинга производительности. Подходы к нагрузочному тестированию. Понятие оптимизации кода. Основные цели оптимизации: повышение скорости выполнения, снижение потребления памяти, улучшение читаемости и поддержки кода. Методы улучшения алгоритмов. Профилирование и отладка производительности. Специфичные методы оптимизации для разных языков программирования.		31-347; У1-У37; ОК01- ОК09 ПК2.1, ПК2.2; ПК2.3; ПК2.4; ПК2.5
	Теоретические занятия		
	5.Принципы безопасности, производительности и масштабируемости программных модулей	2	
	Практические занятия		
	24. Оптимизация проектируемых модулей для повышения их эффективности и качества. Решение задач на оптимизацию алгоритмов	2	
	25. Анализ и мониторинг производительности приложений. Обеспечение производительности и масштабируемости при разработке модулей программного обеспечения	2	
	26. Улучшение производительности модулей посредством выявления и устранения узких мест. Обеспечение безопасности при разработке модулей программного обеспечения	2	
МДК.02.02 Осуществление интеграции программных модулей			
Тема 2.1.	Содержание учебного материала		31-347; У1-У37;
	Теоретические занятия		

Основы интеграции программных модулей	1.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. Маршрутизация запросов. Группировка маршрутов. Статические ресурсы. Обработка запросов пользователя. Path, Query параметры. Обработка содержимого body: raw, objects, forms, multipart. Валидация данных.	2	OK01- OK09 ПК2.1, ПК2.2; ПК2.3; ПК2.4; ПК2.5
	2.Формирование и отправка ответов: object, file. Параметры ответов: статус код, тип содержимого, заголовки, cookies. Перенаправления. Сериализация/десериализация объектов. Создание и управление фоновыми задачами. Аутентификация и авторизация. OAuth, JWT, forms. Сессии. Ролевое разграничение доступа к ресурсам.	2	
	3.Разработка WebSocket API. Взаимодействие клиента и сервера по WebSocket протоколу. Настройки соединения. Открытие и закрытие соединения. Передача сообщения серверу. Разработка микросервисов. Микросервисная и монолитная архитектура. Синхронное (REST, gRPC) и асинхронное (брокеры сообщений) взаимодействие между микросервисами.	2	
	Практическая подготовка		
	1. Создание клиентского приложения для работы с публичным API	2	
	2. Создание REST API приложения с реализацией: добавления, удаления, изменения и создания данных (от 3 - 4 сущностей)	2	
	3. Расширение функционала REST API приложения: работа с удаленным источником данных	2	
	4. Расширение функционала REST API приложения: работа со статическими изображениями (ресурсами) - загрузка, передача, удаление.	2	
	5. Расширение функционала REST API приложения: обработка path и query параметров; обработка ошибок, передача сообщений об ошибке пользователю	2	
	6. Расширение функционала REST API приложения: валидация полученных данных, добавление фоновых задач, добавление аутентификации и авторизации, создание ролевой системы.	2	
	7. Создание клиентского приложения для работы с публичным WebSocket.	2	
	8. Создание серверного приложения для работы по websocket протоколу.	2	
	9. Создание микросервисного приложения с взаимодействием по REST	2	
	10. Создание микросервисного приложения с взаимодействием по gRPC	2	

	11. Создание микросервисного приложения с взаимодействием через брокера приложений (consumer, producer)	4	
Тема 2.2. Управление и мониторинг интегрированной системы	Содержание учебного материала		31-347; У1-У37; ОК01- ОК09 ПК2.1, ПК2.2; ПК2.3; ПК2.4; ПК2.5
	Теоретические занятия		
	4.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.	2	
	Практическая подготовка		
	12. Настроить конфигурацию rest api приложения (порт, хост, данные для подключения к источнику данных, приватные ключи). Внедрить логирование в rest api приложение.	2	
	13.Упаковка rest api приложения в контейнер и доставка на другое устройство	2	
Тема 2.3. Безопасность при интеграции	Содержание учебного материала		31-347; У1-У37; ОК01- ОК09 ПК2.1, ПК2.2; ПК2.3; ПК2.4; ПК2.5
	Теоретические занятия		
	5.Протоколы с использованием безопасного соединения: HTTPS, WSS (WebSocket Secure). Предотвращение угроз безопасности: SQL инъекции, CSRF, XSS. Хеширование чувствительных данных, применение алгоритмов хеширования паролей с солью. Анализ уязвимостей. Регулярные аудиты безопасности. Применение лучших практик защиты информации.	2	
	Практическая подготовка		
	14. Добавление SSL сертификата в приложение	2	
	15. Настройка конфигурации безопасности приложения	2	
Тема 2.4. Оптимизация и масштабируемость интегрированных решений	Содержание учебного материала		31-347; У1-У37; ОК01- ОК09 ПК2.1, ПК2.2; ПК2.3; ПК2.4; ПК2.5
	Теоретические занятия		
	6.Масштабирование интегрированных решений. Горизонтальное и вертикальное масштабирование. Оптимизации производительности. Кэширование данных. Оптимизация запросов к базам данных. Профилирование кода. Уменьшение времени отклика.	2	
	Практическая подготовка		

	16. Реализация кэширования данных в rest api приложение. Оптимизация производительности rest api через профилирование.	2	
Курсовой проект (работа)		20	
МДК.02.03 Поддержка и тестирование программных модулей			
Тема 3.1. Качество программного обеспечения	Содержание учебного материала		31-347; У1-У37; ОК01- ОК09 ПК2.1, ПК2.2; ПК2.3; ПК2.4; ПК2.5
	Теоретические занятия		
	1.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.	2	
	2.Стандарты и модели качества программных модулей. Применение моделей качества. Инструменты для оценки качества. Практические аспекты повышения качества.	2	
	Практическая подготовка		
	1. Анализ и оценка качества программного модуля с использованием метрик качества программных модулей	2	
	2. Использование статического анализа кода для выявления дефектов	2	
Тема 3.2. Отладка программного модуля	3. Разработка и применение процессов обеспечения качества в жизненном цикле разработки программных модулей	2	31-347; У1-У37; ОК01- ОК09 ПК2.1, ПК2.2; ПК2.3; ПК2.4; ПК2.5
	Содержание учебного материала		
	Теоретические занятия		
	3.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.	2	
	Практическая подготовка		
	4. Разработка стратегии отладки и исправление ошибок в программном обеспечении	2	
Тема 3.3. Обработка	5. Код-ревью и парное программирование	2	31-347; У1-У37;
	Содержание учебного материала		
	Теоретические занятия		

исключений	4.Понятие исключения. Типы исключений. Механизм обработки исключений. Логика работы с исключениями. Методы отладки кода с использованием исключений и логирования.	2	ОК01- ОК09 ПК2.1, ПК2.2; ПК2.3; ПК2.4; ПК2.5
	Практическая подготовка		
	6. Основные конструкции для обработки исключительных ситуаций	2	
	7. Практическое использование исключений в реальной задаче	2	
	8. Обработка ошибок и исключение в RESTful API	2	
Тема 3.4. Тестирование программных модулей	Содержание учебного материала		31-347; У1-У37; ОК01- ОК09 ПК2.1, ПК2.2; ПК2.3; ПК2.4; ПК2.5
	Теоретические занятия		
	5.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.	2	
	6.Виды тестирования (функциональное тестирование, нефункциональное тестирование, статическое и динамическое тестирование). Типы тестирования (модульное тестирование, интеграционное тестирование, системное тестирование, приемочное тестирование, нагрузочное тестирование, стресс-тестирование)	2	
	7.Тестирование по белому ящику. Метод покрытия операторов. Метод покрытия условий. Метод комбинаторного покрытия условий.	2	
	8.Тестирование по черному ящику. Метод классов эквивалентности. Метод граничных значений. Модульные тесты. Тестирование интеграции. Методы и инструменты для тестирования интегрированных решений.	2	
	Практическая подготовка		
	9. Анализ требований к программному обеспечению и составление планов тестирования. Использование систем контроля дефектов программного обеспечения	2	
	10. Тестирование методами белого ящика. Метод покрытия операторов. Метод покрытия условий. Метод комбинаторного покрытия условий.	2	
	11. Тестирование по черному ящику. Метод классов эквивалентности. Метод граничных значений.	2	
	12. Тестирование по черному ящику. Анализ причинно-следственных связей. Разработка модульных тестов.	2	
	13. Разработка модульных тестов с проверкой результатов тестирования с учетом погрешности. Разработка модульных тестов для отдельно компилируемых	2	

	модулей.		
	14. Разработка модульных тестов для проверки коллекций.	2	
	15. Мастер класс «Тестирование интеграции. Написание и выполнение тестов для проверки взаимодействия между модулями»	2	
	16. Тестирование RESTful API. Тестирование производительности. Разработка через тестирование.	2	
Тема 3.5. Поддержка программных модулей	Содержание учебного материала		
	Теоретические занятия		
	9.Работы, выполняемые при поддержке программного обеспечения. Исправление дефектов. Ревьюирование кода. Рефакторинг кода. Оптимизация кода.	2	
	10.Стандарты разработки и оформления документации на программное обеспечение. Принципы документирования программного обеспечения. Инструменты для создания технической документации и комментирования кода	2	
	11.Виды тестовой документации. Тестовая документация подготовительного этапа. Тестовая документация на этапе завершения работ по тестированию. Тестовые случаи и сценарии. Написание тестовых случаев. Структура тестового сценария. Отчет о дефектах	2	
	Практическая подготовка		
	17. Разработка документации на программное обеспечение в соответствии со стандартами. Ведение журнала изменений и фиксация обновления программных модулей.	2	
	18. Ревьюирование, рефакторинг и оптимизация кода.	2	
	19. Разработка Программы и методики испытаний.	2	
	20. Создание спецификаций API	2	
МДК.02.04 Математическое моделирование			
Тема 4.1. Математическое моделирование как методология решения практических задач	Содержание учебного материала		
	Теоретические занятия		
	1.Понятие модели. Классификация моделей. Понятие математической модели. Типы математических моделей. Принципы построения математических моделей. Основные этапы математического моделирования.	1	
	Практическая подготовка		
	Построение простейших математических моделей	1	
Тема 4.2.	Содержание учебного материала		
	Теоретические занятия		

31-347; У1-У37;
ОК01- ОК09
ПК2.1, ПК2.2;
ПК2.3; ПК2.4;
ПК2.5

31-347; У1-У37;
ОК01- ОК09
ПК2.1, ПК2.2;
ПК2.3; ПК2.4;
ПК2.5

31-347; У1-У37;

Линейное и нелинейное программирование	2.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. Основные понятия и определения нелинейного программирования. Методы решения задач нелинейного программирования.	1	ОК01- ОК09 ПК2.1, ПК2.2; ПК2.3; ПК2.4; ПК2.5
	Практическая подготовка		
	Решение задач линейного программирования симплексным методом	1	
	Решение транспортной задачи	2	
	Решение задачи о назначениях	2	
	Применение инструментальных средств для решения задач линейного программирования	2	
	Решение задач нелинейного программирования	2	
Тема 4.3. Динамическое программирование	Содержание учебного материала		
	Теоретические занятия		
	3.Основные понятия и определения динамического программирования. Задачи, решаемые методами динамического программирования:	1	
	Практическая подготовка		
	Решение задач оптимального распределения ресурсов, о замене оборудования	3	
	Решение задач определения оптимального пути, оптимального резервирования	2	
Тема 4.4. Сетевые методы планирования и управления	Содержание учебного материала		31-347; У1-У37; ОК01- ОК09 ПК2.1, ПК2.2; ПК2.3; ПК2.4; ПК2.5
	4.Основные понятия и определения теории графов. Нахождение кратчайшего пути. Дерево решений. Сетевые графики. Расчет временных параметров.	1	
	Практическая подготовка		
	Решение задач на применение методов сетевого планирования	3	
Тема 4.5. Системы массового обслуживания	Содержание учебного материала		31-347; У1-У37; ОК01- ОК09 ПК2.1, ПК2.2; ПК2.3; ПК2.4; ПК2.5
	Теоретические занятия		
	5.Марковский случайный процесс. Системы массового обслуживания: основные понятия, классификация. Схема гибели и размножения	1	
	Практическая подготовка		
	Расчет характеристик простейших систем массового обслуживания	1	
Тема 4.6. Теория игр. Имитационное моделирование	Содержание учебного материала		31-347; У1-У37; ОК01- ОК09 ПК2.1, ПК2.2;
	Теоретические занятия		
	6.Предмет и задачи теории игр. Основные понятия теории игр. Матричные игры. Биматричные игры. Игры в развернутой форме. Основные понятия имитационного	1	

	моделирования. Примеры имитационных моделей. Методы имитационного моделирования. Инструментальные средства имитационного моделирования		ПК2.3; ПК2.4; ПК2.5
	Практическая подготовка		
	Решение игровых задач с нулевой суммой.	3	
	Решение задач в развернутой форме	4	
	Разработка простейшей имитационной модели	4	
	. Решение задач массового обслуживания методами имитационного моделирования	4	
МДК.02.05 Численные методы			
Тема 5.1. Приближенные числа и действия над ними	Содержание учебного материала		31-347; У1-У37; ОК01- ОК09 ПК2.1, ПК2.2; ПК2.3; ПК2.4; ПК2.5
	Теоретические занятия		
	1.Способы хранения чисел в памяти компьютера. Абсолютная погрешность, относительная погрешность. Верные, сомнительные, значащие цифры. Погрешности арифметических действий. Оценка погрешностей значений функции	2	
	Практические занятия		
	1. Вычисление погрешностей приближенных значений. Вычисление погрешностей результатов арифметических действий.	2	
Тема 5.2. Численные методы решения алгебраических и трансцендентных уравнений	Содержание учебного материала		31-347; У1-У37; ОК01- ОК09 ПК2.1, ПК2.2; ПК2.3; ПК2.4; ПК2.5
	Практические занятия		
	2. Решение алгебраических и трансцендентных уравнений приближенными методами (метод половинного деления, метод простых итераций)	2	
	3. Решение алгебраических и трансцендентных уравнений приближенными методами (методы Ньютона)	2	
	4. Мониторинг и анализ производительности разработанных приложений для численного решения уравнений.	2	
Тема 5.3. Численные методы решения систем линейных алгебраических уравнений	Содержание учебного материала		31-347; У1-У37; ОК01- ОК09 ПК2.1, ПК2.2; ПК2.3; ПК2.4; ПК2.5
	Практические занятия		
	5. Решение систем линейных алгебраических уравнений методом Гаусса. Вычисление определителя. Нахождение обратной матрицы. Решение систем линейных алгебраических уравнений методом простой итерации, методом Зейделя	2	
	6. Мониторинг и анализ производительности разработанных приложений для численного решения систем линейных алгебраических уравнений.	2	
Тема 5.4. Интерполяция и	Содержание учебного материала		31-347; У1-У37;

экстраполяция функций	Теоретические занятия		ОК01- ОК09 ПК2.1, ПК2.2; ПК2.3; ПК2.4; ПК2.5
	2.Понятие интерполяции. Интерполяционный многочлен Лагранжа. Интерполяционные формулы Ньютона. Интерполяция сплайнами. Экстраполяция функций.	2	
	Практические занятия		
	7. Составление интерполяционных формул Лагранжа и Ньютона. Интерполяция сплайнами.	2	
	8. Экстраполирование функций	2	
Тема 5.5. Численное интегрирование	Содержание учебного материала Квадратурные формулы Ньютона-Котеса. Квадратурная формула Гаусса. Сравнение методов численного интегрирования		31-347; У1-У37; ПК2.1, ПК2.2; ПК2.3; ПК2.4; ПК2.5
	Практические занятия		
	9. Вычисление интегралов при помощи формул Ньютона – Котеса	2	
	10. Вычисление интегралов при помощи формул Гаусса.	2	
Тема 5.6. Численные методы решения обыкновенных дифференциальных уравнений	Содержание учебного материала Метод Эйлера. Уточненная схема Эйлера. Метод Рунге – Кутты. Сравнение методов.		31-347; У1-У37; ПК2.1, ПК2.2; ПК2.3; ПК2.4; ПК2.5
	Практические занятия		
	11 Нахождение решений обыкновенных дифференциальных уравнений при помощи формул Эйлера.	2	
	12. Нахождение решений обыкновенных дифференциальных уравнений методом Рунге – Кутты.	2	
Тема 5.7 Численное решение задач оптимизации	Содержание учебного материала		31-347; У1-У37; ОК01- ОК09 ПК2.1, ПК2.2; ПК2.3; ПК2.4; ПК2.5
	Теоретические занятия		
	3.Методы минимизации функции одной переменной: метод дихотомии, метод золотого сечения.	2	
	Методы минимизации функции двух переменных: покоординатный спуск, наискорейший спуск	2	
	Практические занятия		
	13. Нахождение экстремумов функций одной и двух переменных приближенными методами	2	
МДК.02.06 Безопасность программного обеспечения			
Тема 6.1. Основы безопасности	Содержание учебного материала		31-347; У1-У37; ОК01- ОК09
	Теоретические занятия		
	Введение в кибербезопасность и уязвимости ПО. Модели угроз и анализ рисков.	2	

программного обеспечения	Уязвимости веб-приложений: OWASP Top 10.	2	ПК2.1, ПК2.2; ПК2.3; ПК2.4; ПК2.5
	Безопасная аутентификация и авторизация. Криптография для разработчиков.	2	
	Практические занятия		
	1. Анализ кода на наличие уязвимостей - ручной review 1000 строк кода	2	
	2. Составление модели угроз для типового веб-приложения	2	
	3. Шифрование данных с использованием AES и RSA	2	
	4. Хэширование паролей с salt и adaptive functions (bcrypt, Argon2)	2	
	5. Анализ сетевого трафика с помощью Wireshark	2	
Тема 6.2. Разработка безопасного ПО и прикладная криптография	6. Безопасная работа с файлами. Реализация безопасной десериализации данных	2	31-347; У1-У37; ОК01- ОК09 ПК2.1, ПК2.2; ПК2.3; ПК2.4; ПК2.5
	Содержание учебного материала		
	Теоретические занятия		
	Принципы безопасного проектирования архитектуры	2	
	Криптографические протоколы и их реализация	2	
	Криптография в мобильных приложениях, в веб-приложениях, в облачных средах.	2	
	Практические занятия		
	28. Настройка HSM эмулятора для аппаратной защиты ключей	2	
Учебная практика	35. Создание hardware-backed key storage для мобильного приложения	2	144
	39. Создание cryptographically secure RNG (random number generator)	2	
	Виды работ:		
	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		
	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 Работа со специализированным программным обеспечением по документированию программного кода		
Производственная практика	Виды работ: 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 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 выполнению задания на тестирование программного обеспечения в соответствии с установленными регламентами 18.Выполнение тестовых процедур на тестовых данных	144	

	19.Создание технической документации для модулей 20.Документирование кода, API и интерфейсов 21.Работа со специализированным программным обеспечением по документированию программного кода		
ИТОГО			

3. КАЛЕНДАРНЫЙ ГРАФИК ВОСПИТАТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ПО ПРОФЕССИОНАЛЬНОМУ МОДУЛЮ

Модуль 1. Проектная и проектно-исследовательская деятельность обучающихся

Дата, место, время и формат проведения	Название мероприятия и организатор	Форма проведения мероприятия	Ответственный	Достижения обучающихся
ноябрь 2028г. Политехнический колледж филиала МГТУ в поселке Яблоновском	Мастер класс «Тестирование интеграции. Написание и выполнение тестов для проверки взаимодействия между модулями»	Групповая	Т.А. Елизарова	Сформированность ОК01- ОК09

Модуль 6. Досуговая, творческая и социально-культурная деятельность по организации и проведению значимых событий и мероприятий

Дата, место, время и формат проведения	Название мероприятия и организатор	Форма проведения мероприятия	Ответственный	Достижения обучающихся
апрель 2028г. Политехнический колледж филиала МГТУ в поселке Яблоновском	Конференция «Анализ и мониторинг производительности приложений. Обеспечение производительности и масштабируемости и при разработке модулей программного обеспечения»	Групповая	Т.А. Елизарова	Сформированность ОК01- ОК09

4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ ПМ.02 Разработка и интеграция модулей программного обеспечения

4.1 Требования к материально-техническому обеспечению

Лаборатория программного обеспечения и сопровождения компьютерных систем: посадочные места по количеству обучающихся,

- рабочее место преподавателя,
- учебная доска,
- шкаф для хранения раздаточного дидактического материала и др.;
- персональные компьютеры обучающихся – 10 шт.;
- комплект сетевого оборудования;
- персональный компьютер преподавателя;
- МФУ;
- переносное мультимедийное оборудование;

–программное обеспечение общего и профессионального назначения.

Лаборатория разработки веб-приложений:

- посадочные места по количеству обучающихся,
- рабочее место преподавателя,
- маркерная доска;
- шкаф для хранения раздаточного дидактического материала и др.;
- персональные компьютеры обучающихся – 10 шт.;
- комплект сетевого оборудования;
- персональный компьютер преподавателя;
- МФУ;
- переносное мультимедийное оборудование (проектор, экран);
- программное обеспечение общего и профессионального назначения.

4.2 Информационное обеспечение обучения

Перечень учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы

Основные электронные издания

1. Гагарина, Л. Г. Технология разработки программного обеспечения: учебное пособие / Л.Г. Гагарина, Е.В. Кокорева, Б.Д. Сидорова-Виснадул ; под ред. Л.Г. Гагариной. — Москва: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2026. — 400 с. <https://znanium.ru/catalog/document?id=467899>
2. Зубкова, Т. М. Технология разработки программного обеспечения: учебное пособие для СПО / Т. М. Зубкова. — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2025. — 252 с. — URL: <https://e.lanbook.com/book/505511>
3. Зараменских, Е. П. Проектирование информационных систем: учебник и практикум для среднего профессионального образования / Е. П. Зараменских. — 2-е изд. — Москва: Издательство Юрайт, 2025. — 119 с. — URL: <https://urait.ru/bcode/571330>
4. Шитов, В. Н. Проектирование и разработка интерфейсов пользователя: учебное пособие / В. Н. Шитов, К. Е. Успенский. — Москва: КноРус, 2025. — 294 с.. — URL: <https://book.ru/book/955527>

Дополнительная литература

1. Емелина, Е. И. Поддержка и тестирование программных модулей : учебник / Е. И. Емелина. — Москва : КноРус, 2026. — 267 с.— URL: <https://book.ru/book/962713>
2. Винник, В. К. Методические рекомендации по освоению профессионального модуля ПМ.02 «Осуществление интеграции программных модулей» : учебно-методическое пособие / В. К. Винник. — Нижний Новгород : ННГУ им. Н. И. Лобачевского, 2020. — 19 с. — URL: <https://e.lanbook.com/book/191880>
3. Маликов, Р. Ф. Математическое моделирование : учебник для среднего профессионального образования / Р. Ф. Маликов. — 2-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 399 с. — URL: <https://urait.ru/bcode/590391> Рейзлин, В. И. Математическое моделирование : учебник для среднего профессионального образования / В. И. Рейзлин. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 126 с. — URL: <https://urait.ru/bcode/568277>
- 4.Зализняк, В. Е. Математическое моделирование : учебник для среднего профессионального образования / В. Е. Зализняк, О. А. Золотов. — Москва : Издательство

Юрайт, 2026. — 125 с. — URL: <https://urait.ru/bcode/587938>

5. Численные методы : учебник и практикум для среднего профессионального образования / под редакцией У. Г. Пирумова. — 5-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 421 с. — URL: <https://urait.ru/bcode/587736>

6. Гателюк, О. В. Численные методы : учебник для среднего профессионального образования / О. В. Гателюк, Ш. К. Исмаилов, Н. В. Манюкова. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 110 с. — URL: <https://urait.ru/bcode/585190>

7. Шергин, С. Н. Численные методы : учебное пособие для СПО / С. Н. Шергин. — Саратов, Москва : Профобразование, Ай Пи Ар Медиа, 2025. — 74 с. — URL: <https://profspo.ru/books/152478>

8. Казарин, О. В. Основы информационной безопасности: надежность и безопасность программного обеспечения : учебник для среднего профессионального образования / О. В. Казарин, И. Б. Шубинский. — 2-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 352 с. — URL: <https://urait.ru/bcode/587457>

9. Мельников, В. П. Информационная безопасность: учебник / В. П. Мельников, А. И. Куприянов, ; под ред. В. П. Мельникова. — Москва : КноРус, 2026. — 267 с. — URL: <https://book.ru/book/963258>

4.3. Примерная тематика курсовых работ (проектов)

1. Проектирование и разработка базы данных для интернет-магазина
2. Проектирование и разработка базы данных для управления библиотечным фондом
3. Проектирование и разработка базы данных для системы управления университетом
4. Проектирование и разработка базы данных для системы бронирования гостиниц
5. Проектирование и разработка базы данных для ведения учета рабочего времени сотрудников
6. Проектирование и разработка базы данных для системы онлайн-курсов
7. Проектирование и разработка базы данных для управления складами
8. Проектирование и разработка базы данных для медицинской информационной системы
9. Проектирование и разработка базы данных для системы учета заявок и обращений клиентов
10. Проектирование и реализация NoSQL базы данных для проекта с большими данными
11. Проектирование и разработка графовой базы данных для социальной сети

5. 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;	Контрольные

	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)	работы, зачеты, квалификационные испытания, защита курсовых и дипломных проектов (работ), учебная и производственная практики, экзамены. Интерпретация результатов выполнения практических и лабораторных заданий, оценка решения ситуационных задач, оценка тестового контроля, результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе учебной и производственной практики
ОК.02	определяет задачи для поиска информации; определяет необходимые источники информации; планирует процесс поиска; структурирует полученную информацию; выделяет наиболее значимое в перечне информации; оценивает практическую значимость результатов поиска; оформляет результаты поиска	
ОК.03	определяет актуальность нормативно-правовой документации в профессиональной деятельности; применяет современную научную профессиональную терминологию; определяет и выстраивает траектории профессионального развития и самообразования	
ОК.04	организовывает работу коллектива и команды; взаимодействует с коллегами, руководством, клиентами в ходе профессиональной деятельности	
ОК.05	излагает свои мысли и оформляет документы по профессиональной тематике на государственном языке, проявлять толерантность в рабочем коллективе	
ОК.06	описывает значимость своей специальности	
ОК.07	соблюдает нормы экологической безопасности определять направления ресурсосбережения в рамках профессиональной деятельности по специальности	
ОК.08	чередует смену деятельности; выполняет комплекс лечебной гимнастики с учетом профессиональной деятельности	
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	
ПК 2.1	проектирует модули программного обеспечения с учетом технического задания; визуализирует и описывает архитектурные решения; определяет интерфейсы и взаимодействие модулей в системе	
ПК 2.2	создает модули программного обеспечения; оптимизирует код и алгоритмы программных модулей для увеличения производительности;	

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

6. АДАПТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРИ ОБУЧЕНИИ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Адаптация рабочей программы профессионального модуля ПМ.02 Разработка и интеграция модулей программного обеспечения проводится при реализации адаптивной образовательной программы – программы подготовки специалистов среднего звена по специальности 09.02.11 Разработка и управление программным обеспечением в целях обеспечения права инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья на получение профессионального образования, создания необходимых для получения среднего профессионального образования условий, а также обеспечения достижения обучающимися инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья результатов формирования практического опыта.

Оборудование лаборатории программного обеспечения и сопровождения компьютерных систем для обучающихся с различными видами ограничения здоровья

Оснащение лаборатории программного обеспечения и сопровождения компьютерных систем должно отвечать особым образовательным потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья. Кабинет должен быть оснащен оборудованием и учебными местами с техническими средствами обучения для обучающихся с различными видами ограничений здоровья.

Кабинет, в котором обучаются лица с нарушением слуха, должен быть оборудован радиоклассом, компьютерной техникой, аудиотехникой, видеотехникой, электронной доской, мультимедийной системой.

Для слабовидящих обучающихся в кабинете предусматриваются просмотр удаленных объектов при помощи видеоувеличителей для удаленного просмотра. Использование Брайлевской компьютерной техники, электронных луп, программ не визуального доступа к информации, технических средств приема-передачи учебной информации в доступных формах.

Для обучающихся с нарушением опорно-двигательного аппарата кабинет должен быть оборудован передвижной регулируемой партой.

Вышеуказанное оснащение устанавливается в кабинете при наличии обучающихся по адаптированной образовательной программе с учетом имеющегося типа нарушений здоровья у обучающегося.

Организация практики обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Форма проведения учебной и производственной практики устанавливается с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья.

При определении мест прохождения практики для данной категории обучающихся необходимо учитывать рекомендации, данные по результатам медико-социальной экспертизы, содержащейся в индивидуальной программе реабилитации инвалида, относительно рекомендованных условий и видов труда.

При необходимости для прохождения практики инвалидами создаются специальные рабочие места с учетом нарушенных функций и ограничений их

жизнедеятельности в соответствии с требованиями, утвержденными приказом Министерства труда России от 19.11.2013 г. № 685н.

Информационное и методическое обеспечение обучающихся

Доступ к информационным и библиографическим ресурсам должен быть представлен в формах, адаптированных к ограничениям здоровья обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья:

Для лиц с нарушениями зрения (не менее одного вида):

- в печатной форме увеличенным шрифтом;
- в форме электронного документа;
- в форме аудиофайла;
- в печатной форме на языке Брайля.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме;
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата (не менее одного вида):

- в печатной форме;
- в форме электронного документа;
- в форме аудиофайла.

Для лиц с нервно-психическими нарушениями (расстройство аутического спектра, нарушение психического развития) (не менее одного вида):

- использование текста с иллюстрациями;
- мультимедийные материалы.

Во время самостоятельной подготовки обучающиеся инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья должны быть обеспечены доступом к сети Интернет.

Формы и методы контроля и оценки результатов обучения

Применяемые при реализации рабочей программы профессионального модуля ПМ.02 Разработка и интеграция модулей программного обеспечения формы и методы контроля проводятся с учетом ограничения здоровья обучающихся.

Целью текущего контроля является своевременное выявление затруднений и отставания, обучающегося с ограниченными возможностями здоровья и внесение коррективов в учебную деятельность.

Форма промежуточной аттестации устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.).

При проведении промежуточной аттестации обучающемуся предоставляется время на подготовку к ответу, увеличенное не более чем в три раза, установленного для подготовки к ответу обучающимся, не имеющим ограничений в состоянии здоровья.

7. ЛИСТ ВНЕСЕННЫХ ИЗМЕНЕНИЙ

Дополнения и изменения в рабочей программе
за _____ / _____ учебный год

В рабочую программу дисциплины _____

Специальности _____ 09.02.11 Разработка и управление программным обеспечением

вносятся следующие дополнения и изменения

Дополнения и изменения внес _____
подпись И.О. Фамилия

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании предметной (цикловой)
комиссии _____

« _____ » _____ 20 _____ г.

Председатель предметной
(цикловой) комиссии _____
подпись И.О. Фамилия