

**Министерство образования и науки Республики Татарстан
Государственное автономное профессиональное образовательное учреждение
«Сабинский аграрный колледж»**

РАССМОТРЕНО на заседании

предметной (цикловой) комиссии

Протокол № 4 от 15 апреля 2026 года

ОДОБРЕНО

на заседании Педагогического совета

ГАПОУ «САК»

протоколом №29 от «16» апреля 2026 года

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

**ПМ.02 Разработка и интеграция модулей программного обеспечения для
специальности**

09.02.11 Разработка и управление программным обеспечением



**ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ**

СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАТЕ ЭП

Сертификат: 1E093667AA5CBF33044A6008CC579BE5

Владелец: Бикмухаметов Закиржан Миннемуллович

Действителен с 02.09.2025 до 26.11.2026

2026

СТРУКТУРА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

1. Паспорт рабочей программы профессионального модуля.

1.1 Область применения программы

Рабочая программа профессионального модуля ПМ.02 «Разработка и интеграция модулей программного обеспечения» является обязательной частью образовательной программы по специальности 09.02.11 «Разработка и управление программным обеспечением» по очной форме обучения.

Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС среднего профессионального образования и учебным планом образовательной программы по специальности 09.02.11 «Разработка и управление программным обеспечением».

1.2. Место профессионального модуля.

Профессиональный модуль ПМ.02 «Разработка и интеграция модулей программного обеспечения» входит в цикл профессиональные модули и является обязательной частью образовательной программы подготовки специалистов среднего звена по специальности 09.02.11 «Разработка и управление программным обеспечением».

В результате изучения профессионального модуля ПМ.02 «Разработка и интеграция модулей программного обеспечения» обучающийся должен освоить основной вид деятельности «Разработка и интеграция модулей программного обеспечения». и соответствующие ему общие компетенции и профессиональные компетенции:

Форма промежуточной аттестации – экзамен, **дифференцированный зачет, зачет, курсовая работа, экзамен, экзамен по модулю.**

1.3 Результат освоения профессионального модуля (Цели и задачи профессионального модуля).

В процессе изучения профессионального модуля ПМ.02 «Разработка и интеграция модулей программного обеспечения» обучающийся овладевает следующими **общими компетенциями**:

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

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

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.

В процессе изучения ПМ.02 «Разработка и интеграция модулей программного

обеспечения» обучающийся овладевает следующими **профессиональными компетенциями:**

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.

1.4 Умения и знания, приобретаемые в ходе обучения:

Иметь практический опыт в:

ПО 01 проектирования модулей ПО с учетом требований заказчика;

ПО 02 создания архитектурных диаграмм и спецификаций модулей;

ПО 03 определения интерфейсов и взаимодействия модулей в системе.

ПО 04 создания модулей программного обеспечения на различных языках программирования;

ПО 05 отладки и тестирования разработанных модулей;

ПО 06 применения структурного и объектно-ориентированного программирования;

ПО 07 оптимизации кода и алгоритмов программных модулей для увеличения производительности;

ПО 08 мониторинга и анализа производительности приложений.

ПО 09 интеграции программных модулей и компонентов в единое программное решение;

ПО 10 работы с API и веб-сервисами для взаимодействия между модулями;

ПО 11 работы с интеграционными платформами и инструментами;

ПО 12 обеспечения совместимости и стабильности системы

ПО 13 отладки программного обеспечения на уровне программных модулей;

ПО 14 тестирования программного обеспечения;

ПО 15 формирования тестовых сценариев;

ПО 16 подготовки тестовых платформ (установка операционной системы, дополнительного ПО и другого по необходимости);

ПО 17 оценки объема тестирования ПО с целью определения необходимых ресурсов для его выполнения;

ПО 18 настройки тестовой среды и аппаратных средств для выполнения тестирования ПО в соответствии с заданием на тестирование в пределах своей компетенции;

ПО 19 формирования и представления отчетности о подготовке к выполнению задания на тестирование ПО в соответствии с установленными регламентами;

ПО 20 выполнения тестовых процедур на тестовых данных

ПО 21 создания технической документации для модулей;

ПО 22 документирования кода, API и интерфейсов;

ПО 23 работы со специализированным ПО по документированию программного кода

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;

- U7 выбирать подходящие языки программирования и технологии для реализации модуля;
- U8 проектировать интерфейсы программного обеспечения для взаимодействия с другими модулями и системами;
- U9 учитывать требования к масштабируемости, производительности и безопасности при проектировании модуля;
- U10 проводить анализ и оптимизацию проектируемого модуля для повышения его эффективности и качества
- U11 разрабатывать модули программного обеспечения с использованием различных языков программирования и технологий;
- U12 применять паттерны проектирования и структуры данных для создания эффективных и масштабируемых модулей;
- U13 анализировать требования и определять функциональность модуля;
- U14 создавать интерфейсы для взаимодействия с другими модулями и системами;
- U15 обеспечивать безопасность, производительность и масштабируемость при разработке модулей;
- U16 оптимизировать проектируемые модули для повышения их эффективности и качества;
- U17 работать с системой контроля версий;
- U18 улучшать производительность модулей, выявляя и устраняя узкие места;
- U19 проводить анализ и мониторинг производительности приложений;
- U20 применять инструменты для рефакторинга и оптимизации программного кода.
- U21 интегрировать модули и компоненты, обеспечивая их взаимодействие;
- U22 работать с API и устанавливать соединения между компонентами;
- U23 отслеживать и устранять конфликты и ошибки интеграции;
- U24 анализировать и определять зависимости между модулями и компонентами;
- U25 работать с различными форматами данных и протоколами передачи данных
- U26 анализировать требования к программному обеспечению и составлять планы тестирования;
- U27 создавать тестовые сценарии и тест-кейсы для проверки функциональности и соответствия требованиям;
- U28 выполнять тестирование программного обеспечения вручную и автоматизировать процесс тестирования;
- U29 анализировать результаты тестирования и документировать найденные ошибки;
- U30 разрабатывать стратегии отладки и исправлять ошибки в программном обеспечении;
- U31 выполнять модульные тесты с использованием инструментов тестирования, в том числе автоматизированного тестирования;
- U32 использовать системы контроля дефектов ПО;
- U33 составлять отчет о выполнении тестирования ПО
- U34 описывать функциональность модулей в документации;
- U35 создавать диаграммы для иллюстрации работы модулей;
- U36 программировать с использованием комментариев для документирования кода;
- U37 использовать специальные метки/теги для отметки важных частей кода в документации;
- U38 вести журнал изменений и фиксировать обновления программных модулей;
- U39 разбивать модули на логические блоки и описывать каждый блок отдельно;
- U40 включать в документацию особенности модулей, такие как ограничения, уязвимости или оптимальные настройки;

У41 проводить регулярное обновление документации при изменении модулей или добавлении нового функционала.

Знать:

- 31 основные принципы проектирования модулей программного обеспечения;
- 32 языки программирования и технологии для реализации модулей;
- 33 паттерны проектирования и структуры данных для создания эффективных и масштабируемых модулей;
- 34 методы анализа требований и способов определения функциональности модуля;
- 35 принципы создания интерфейсов для взаимодействия с другими модулями и системами;
- 36 принципы обеспечения безопасности, производительности и масштабируемости при проектировании модулей;
- 37 методы анализа и оптимизации проектируемых модулей для повышения их эффективности и качества.
- 38 язык программирования, основные конструкции, синтаксис;
- 39 паттерны проектирования;
- 310 структуры данных;
- 311 принципы создания интерфейсов для взаимодействия с другими модулями и системами, таких как REST API, SOAP;
- 312 работу с инструментальным программным обеспечением;
- 313 методы оптимизации кода и алгоритмов;
- 314 эффективные алгоритмы и структуры данных для повышения производительности;
- 315 многопоточность в программных модулях;
- 316 методы оптимизации сетевых протоколов для ускорения обмена данными;
- 317 кэширование данных;
- 318 управление памятью;
- 319 техники повышения производительности программного обеспечения
- 320 общие принципы функционирования аппаратных, программных и программно-аппаратных средств администрируемой информационно-коммуникационной системы;
- 321 международные стандарты локальных вычислительных сетей;
- 322 методы и подходы к интеграции модулей и компонентов;
- 323 принципы версионирования и управления изменениями при интеграции;
- 324 принципы безопасности при интеграции модулей и компонентов
- 325 принципы и методы тестирования программного обеспечения;
- 326 основы программирования и архитектуры программного обеспечения;
- 327 основы баз данных и SQL-запросов;
- 328 инструменты для автоматизации тестирования;
- 329 основы разработки и отладки программного обеспечения на разных языках программирования;
- 330 понятие дефекта программного обеспечения;
- 331 критерии качества ПО;
- 332 виды и типы тестирования ПО;
- 333 техники ручного тестирования;
- 334 техники автоматизированного тестирования;
- 335 жизненный цикл дефекта ПО;
- 336 принципы работы в системе контроля дефектов;
- 337 основные понятия о качестве ПО
- 338 стандарты технической документации;
- 339 принципы документирования программного обеспечения;
- 340 инструменты для создания технической документации и комментирования кода

1.5 Количество часов на освоение программы профессионального модуля

Максимальной учебной нагрузки обучающегося – 588 часов,
включая: обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося – 542 часов,
в том числе 202 часов - лекционные занятия.

в том числе 340 часов - практические занятия.

Курсовая работа 20 часов

Консультация – 2 часа

Самостоятельная работа – 38 часа

Промежуточная аттестация – 12 часов.

По итогам изучения модуля предусматривается учебная практика в объеме 144 часа,
производственная практика 144 часа.

2. СТРУКТУРА И ПРИМЕРНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

2.1 Тематический план профессионального модуля

Коды профессиональных компетенций	Наименование профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК)*	Всего часов	Объем времени, отведенный на освоение междисциплинарного курса (курсов)					Практика	
			Обязательная аудиторная учебная нагрузка обучающегося			Самостоятельная работа обучающегося		Учебная, часов	Производственная,
			Всего, часов	в т.ч. лабораторные работы и практические занятия, часов	в т.ч., курсовая работа (проект), часов	Всего, часов	в т.ч., курсовая работа (проект), часов		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ОК 08, ОК 09, ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 2.4, ПК 2.5	ПМ.02 «Разработка и интеграция модулей программного обеспечения»	588	542	340		-	-	144	144
ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ОК 08, ОК 09, ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.5	МДК 02.01 Разработка программных модулей	142	132	88	-	-	-	-	-
ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ОК 08, ОК 09, ПК 2.1, ПК 2.3, ПК 2.5	МДК 02.02 Осуществление интеграции программных модулей	144	134	104		-	-	-	-
ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ОК 08, ОК 09, ПК 2.4, ПК 2.5	МДК 02.03 Поддержка и тестирование программных модулей	78	72	52	-	-	-	-	-
ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ОК 08, ОК 09, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 2.4, ПК 2.5	МДК 02.04 Математическое моделирование	64	62	30	-	-	-	-	-

ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ОК 08, ОК 09, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 2.4, ПК 2.5	МДК 02.05 Численные методы	70	54	18	-	-	-	-	-
ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ОК 08, ОК 09, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 2.4, ПК 2.5	МДК 02.06 Безопасность программного обеспечения	90	88	48	-	-	-	-	-

Рабочая программа учебной и производственной практик прилагается отдельным документом

2.2 Содержание обучения по профессиональному модулю ПМ.02 «Разработка и интеграция модулей программного обеспечения»

Наименование профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работ (проект)	Объем часов	Уровень освоения
1	2	3	4
МДК 02.01 Разработка программных модулей		142	
Раздел 1. Разработка программных модулей		132/142	
Тема 1.1. Использование принципов объектно-ориентированного программирования при разработке программных модулей	Содержание	16	1,2,3
	Модульная архитектура построения приложений. Принципы. Преимущества. Примеры приложений	2	
	Архитектурные шаблоны, применяемые при разработке программных модулей (MVC, MVVM, MVP)	2	
	Инструменты разработки приложений с модульной архитектурой. Системы контроля версий.	2	
	Работа с библиотеками (применение стандартных библиотек, создание библиотек). Базовые принципы работы с массивами, коллекциями, строками. Работа с датой и временем.	2	
	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.	2	
	Система ввода-вывода, средства доступа к файлам и папкам файловой системы, чтения/записи, сжатия потоков и механизмов изолированного хранения.	2	
	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.	2	
	Параллельное программирование. Создание задачи. Методы ожидания выполнения задачи. Лямбда-выражения в качестве задачи. Создание продолжения задачи. Возврат значений из задачи. Отмена задачи.	2	
	Практические занятия	16	

Тема 1.2. Ключевые алгоритмы и структуры данных для выполнения задач программных модулей	Содержание	14	
	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.	2	1,2,3
	Основные структуры данных (массив, связный список, стек, очередь; операции вставки, поиска и удаления; представление данных в памяти).	2	
	Алгоритмы сортировки и поиска. Основы рекурсии: примеры, преимущества и недостатки.	2	
	Хеш-таблица и хеш-функция. Коллизии и разрешение коллизий. Методы хеширования и сжатия данных. Эффективность и применение хеш-структур.	2	
	Деревья и графы. Представление графов и деревьев. Поиск в глубину и ширину. Минимум затратный путь (алгоритм Дейкстры). Деревья поиска и обхода.	2	
	Жадные алгоритмы и динамическое программирование. Основные идеи динамического программирования.	2	
	Алгоритмы работы с текстовыми данными. Операции над строками. Поиск подстроки (наивный алгоритм поиска, алгоритм Кнута-Морриса-Пракса, 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)	1	
	Кучи и очереди. Очереди с приоритетом и кучи. Куча и ее применение.	1	
Тема 1.3. Проектирование модулей	Практические занятия	16	
	Содержание	4	
	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.	1	1,2,3
	Принципы обеспечения безопасности, производительности и масштабируемости при проектировании модулей	1	
	Принципы проектирования классов. Проектирование классов с учётом инкапсуляции. Использование наследования: создание иерархий классов. Полиморфизм: перегрузка методов и интерфейсов.	1	

	Применение диаграмм классов при проектировании требований к внутренней структуре программного модуля.	1	
	Применение диаграмм компонентов для визуализации организации компонентов проектируемого модуля		
	Практические занятия	18	
Тема 1.4. Создание программных модулей для взаимодействия с пользователем	Содержание	6	1,2,3
	Виды пользовательского интерфейса (командная строка, графический, речевой). Основные этапы и принципы разработки графического пользовательского интерфейса.	1	
	Технологии и инструменты разработки графического пользовательского интерфейса.	1	
	Компоненты графического пользовательского интерфейса. Типы элементов управления. Компонировка элементов управления. События. Обработчики событий.	1	
	Работа с окнами. Основные методы работы с окнами. Создание окна: функции и классы. Открытие и закрытие окон. Взаимодействие с окнами (например, передача данных). Примеры валидации (проверка формата ввода). Сообщения об ошибках и уведомления пользователя. Использование регулярных выражений для валидации.	1	
	Многопоточность и асинхронная работа окон. Многопоточность в GUI-приложениях. Проблемы синхронизации потоков. Использование асинхронных вызовов для долго выполняемых операций.	1	
	Значение стиля в UX/UI дизайне. Основы теории цвета. Работа с цветом и шрифтами. Стилизация.	1	
	Работа с текстом, изображениями. Построение графиков и диаграмм. Библиотеки для построения графиков и диаграмм. Работа с мультимедиа		
	Практические занятия	18	
Тема 1.5. Создание модулей для взаимодействия с базами данных	Содержание	2	1,2,3
	Взаимодействие приложения с базой данных. Технологии доступа к данным. Безопасность при работе с базами данных.	1	
	Понятие и преимущества ORM. Концепцией объектно-реляционного отображения и использование ORM-библиотек. Применение ORM для работы с базами данных.	1	
	Реализация CRUD-операций в приложении. Выполнение запросов к базе данных.		

	Практические занятия	10	
Тема 1.6 Принципы безопасности, производительности и масштабируемости программных модулей	Содержание	2	
	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.	1	1,2,3
	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.	1	
	Практические занятия	10	
	Самостоятельная работа обучающихся	6	
Всего		88	
Практические занятия		44	
Лекционные занятия		10	
Самостоятельная работа обучающихся		6	
Консультация		2	
Промежуточная аттестация- дифференцированный зачет <i>(перечень вопросов для проведения дифференцированного зачета представлен в приложении 1 данного документа)</i>		-	
Для характеристики уровня освоения учебного материала используются следующие обозначения: 1 - ознакомительный 2 - репродуктивный 3 - продуктивный			

Наименование профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работ (проект)	Объем часов	Уровень освоения
1	2	3	4
МДК.02.02 Осуществление интеграции программных модулей		134	
Раздел 2. Осуществление интеграции программных модулей		30/104	
Тема 2.1. Основы интеграции программных модулей	Содержание	20	1,2,3
	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	
	Маршрутизация запросов. Группировка маршрутов. Статические ресурсы.	2	
	Обработка запросов пользователя. Path, Query параметры. Обработка содержимого body: raw, objects, forms, multipart. Валидация данных.	2	
	Формирование и отправка ответов: object, file. Параметры ответов: статус код, тип содержимого, заголовки, cookies. Перенаправления. Сериализация/десериализация объектов.	2	
	Создание и управление фоновыми задачами.	2	
	Аутентификация и авторизация. OAuth, JWT, forms. Сессии. Ролевое разграничение доступа к ресурсам.	2	
	Разработка WebSocket API. Взаимодействие клиента и сервера по WebSocket протоколу. Настройки соединения. Открытие и закрытие соединения. Передача сообщения серверу.	2	
	Разработка микросервисов. Микросервисная и монолитная архитектура.	2	
	Синхронное (REST, gRPC) и асинхронное (брокеры сообщений) взаимодействие между микросервисами.	2	
	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	
	Практические занятия	36	
Тема 2.2. Управление и мониторинг интегрированной	Содержание	1	1,2,3
	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.	1	

системы	Инструменты контейнеризации. Контейнеризация приложения. Средства доставки и средства развертывания решения.		
	Практические занятия	26	
Тема 2.3. Безопасность при интеграции	Содержание	3	
	Протоколы с использованием безопасного соединения: HTTPS, WSS (WebSocket Secure).	1	1,2,3
	Предотвращение угроз безопасности: SQL инъекции, CSRF, XSS. Хеширование чувствительных данных, применение алгоритмов хеширования паролей с солью.	1	
	Анализ уязвимостей. Регулярные аудиты безопасности. Применение лучших практик защиты информации.	1	
	Практические занятия	22	
Тема 2.4. Оптимизация и масштабируемость интегрированных решений	Содержание	20	
	Масштабирование интегрированных решений. Горизонтальное и вертикальное масштабирование.	2	1,2,3
	Оптимизации производительности. Кэширование данных. Оптимизация запросов к базам данных.	2	
	Профилирование кода. Уменьшение времени отклика.	2	
	Практические занятия	20	
	Самостоятельная работа обучающихся	6	
Всего		144	
Практические занятия		104	
Лекционные занятия		30	
Курсовая работа			
Самостоятельная работа обучающихся		10	
Консультация			
Промежуточная аттестация- дифференцированный зачет (перечень вопросов для проведения дифференцированного зачета представлен в приложении 1 данного документа)			
Для характеристики уровня освоения учебного материала используются следующие обозначения: 1 - ознакомительный 2 - репродуктивный 3 - продуктивный			

Наименование профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работ (проект)	Объем часов	Уровень освоения
1	2	3	4
МДК.02.03 Поддержка и тестирование программных модулей		72	
Раздел 3. Поддержка и тестирование программных модулей		20/52	
Тема 3.1. Качество программного обеспечения	Содержание	2	1,2,3
	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	
	Стандарты и модели качества программных модулей. Применение моделей качества. Инструменты для оценки качества. Практические аспекты повышения качества.		
	Практические занятия	10	
Тема 3.2. Отладка программного модуля	Содержание	8	1,2,3
	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	
	Практические занятия	10	
Тема 3.3. Обработка исключений	Содержание	6	1,2,3
	Понятие исключения. Типы исключений. Механизм обработки исключений. Логика работы с исключениями. Методы отладки кода с использованием исключений и логирования.	2	
	Практические занятия	4	
Тема 3.4. Тестирование программных модулей	Содержание	42	1,2,3
	Понятие процесса тестирования программного обеспечения. Этапы процесса тестирования программного обеспечения. техники ручного тестирования и автоматизированного тестирования	2	
	Модель работы с дефектами. Принципы работы в системе контроля дефектов.	2	
	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	
	Тестирование по белому ящику. Метод покрытия операторов. Метод покрытия условий.	2	
	Тестирование по белому ящику. Метод комбинаторного покрытия условий.		
	Тестирование по черному ящику. Метод классов эквивалентности.	2	
	Тестирование по черному ящику. Метод граничных значений.		
	Модульные тесты. Тестирование интеграции. Методы и инструменты для тестирования интегрированных решений.		
	Практические занятия	24	
Тема 3.5. Поддержка программных модулей	Содержание	10	1,2,3
	Работы, выполняемые при поддержке программного обеспечения. Исправление дефектов. Ревьюирование кода. Рефакторинг кода. Оптимизация кода.	2	
	Стандарты разработки и оформления документации на программное обеспечение. Принципы документирования программного обеспечения. Инструменты для создания технической документации и комментирования кода	2	
	Виды тестовой документации. Тестовая документация подготовительного этапа. Тестовая документация на этапе завершения работ по тестированию. Тестовые случаи и сценарии. Написание тестовых случаев. Структура тестового сценария. Отчет о дефектах		
	Практические занятия	6	
	Самостоятельная работа обучающихся	4	
Всего		72	
Практические занятия		52	
Лекционные занятия		20	
Самостоятельная работа обучающихся		6	
Промежуточная аттестация- дифференцированный зачет (перечень вопросов для проведения дифференцированного зачета представлен в приложении 1 данного документа)		-	
Для характеристики уровня освоения учебного материала используются следующие обозначения: 1 - ознакомительный 2 - репродуктивный 3 - продуктивный			

Наименование профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работ (проект)	Объем часов	Уровень освоения
1	2	3	4
МДК.02.04 Математическое моделирование			
Раздел 4. Математическое моделирование			
Тема 4.1. Математическое моделирование как методология решения практических задач	Содержание	8	
	Понятие модели. Классификация моделей. Понятие математической модели. Типы математических моделей. Принципы построения математических моделей. Основные этапы математического моделирования.	4	1,2,3
	Практические занятия	4	
Тема 4.2. Линейное программирование	Содержание	8	
	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.	4	1,2,3
	Практические занятия	4	
Тема 4.3. Нелинейное программирование	Содержание	8	
	Основные понятия и определения нелинейного программирования. Методы решения задач нелинейного программирования.	4	1,2,3
	Практические занятия	4	
Тема 4.4. Динамическое программирование	Содержание	8	
	Основные понятия и определения динамического программирования. Задачи, решаемые методами динамического программирования:	4	1,2,3
	Практические занятия	4	
Тема 4.5. Сетевые методы планирования и управления	Содержание	8	
	Основные понятия и определения теории графов. Нахождение кратчайшего пути. Дерево решений. Сетевые графики. Расчет временных параметров.	4	1,2,3
	Практические занятия	4	
Тема 4.6. Системы массового	Содержание	8	
	Марковский случайный процесс. Системы массового обслуживания: основные понятия,	4	1,2,3

обслуживания	классификация. Схема гибели и размножения		
	Практические занятия	4	
Тема 4.7. Теория игр	Содержание	8	
	Предмет и задачи теории игр. Основные понятия теории игр. Матричные игры. Биматричные игры. Игры в развернутой форме	4	1,2,3
	Практические занятия	4	
Тема 4.8. Имитационное моделирование	Содержание	12	
	Основные понятия имитационного моделирования. Примеры имитационных моделей. Методы имитационного моделирования. Инструментальные средства имитационного моделирования	4	1,2,3
	Практические занятия	2	
	Самостоятельная работа обучающихся	4	
Всего		62	
Практические занятия		30	
Лекционные занятия		32	
Самостоятельная работа обучающихся		2	
Промежуточная аттестация- дифференцированный зачет <i>(перечень вопросов для проведения дифференцированного зачета представлен в приложении 1 данного документа)</i>		-	
Для характеристики уровня освоения учебного материала используются следующие обозначения: 1 - ознакомительный 2 - репродуктивный 3 - продуктивный			

Наименование профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работ (проект)	Объем часов	Уровень освоения
1	2	3	4
МДК.02.05 Численные методы		54	
Раздел 5. Численные методы		36/18	
Тема 5.1. Приближенные числа и действия над ними	Содержание	4	
	Способы хранения чисел в памяти компьютера. Абсолютная погрешность, относительная погрешность. Верные, сомнительные, значащие цифры. Погрешности арифметических действий. Оценка погрешностей значений функции	4	1,2,3
	Практические занятия	4	
Тема 5.2. Численные методы решения алгебраических и трансцендентных уравнений	Содержание	10	
	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	4	1,2,3
	Практические занятия	6	
Тема 5.3. Численные методы решение систем линейных алгебраических уравнений	Содержание	12	
	Решение систем линейных алгебраических уравнений методом Гаусса. Применение метода Гаусса для вычисления определителей и нахождения обратной матрицы. Метод простой итераций. Метод Зейделя. Сравнение методов вычислений по скорости сходимости итерационного процесса	4	1,2,3
	Практические занятия	4	
Тема 5.4. Интерполяция и экстраполяция функций	Содержание	8	
	Понятие интерполяции. Интерполяционный многочлен Лагранжа. Интерполяционные формулы Ньютона. Интерполяция сплайнами. Экстраполяция функций.	4	1,2,3
	Практические занятия	2	
Тема 5.5. Численное интегрирование	Содержание	10	
	Квадратурные формулы Ньютона-Котеса. Квадратурная формула Гаусса. Сравнение методов численного интегрирования	6	1,2,3
	Практические занятия	2	
Тема 5.6. Численные	Содержание	10	

методы решения обыкновенных дифференциальных уравнений	Метод Эйлера. Уточненная схема Эйлера. Метод Рунге – Кутта. Сравнение методов.	6	1,2,3
	Практические занятия	2	
Тема 5.7 Численное решение задач оптимизации	Содержание	14	1,2,3
	Методы минимизации функции одной переменной: метод дихотомии, метод золотого сечения. Методы минимизации функции двух переменных: покоординатный спуск, наискорейший спуск	6	
	Практические занятия	2	
	Самостоятельная работа обучающихся	4	
Всего		54	
Практические занятия		18	
Лекционные занятия		36	
Самостоятельная работа обучающихся		8	
Промежуточная аттестация- дифференцированный зачет <i>(перечень вопросов для проведения дифференцированного зачета представлен в приложении 1 данного документа)</i>		-	
Для характеристики уровня освоения учебного материала используются следующие обозначения: 1 - ознакомительный 2 - репродуктивный 3 - продуктивный			

Наименование профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работ (проект)	Объем часов	Уровень освоения
1	2	3	4
МДК.02.06 Безопасность программного обеспечения		88	
Раздел 6. Безопасность программного обеспечения		40/48	
Тема 6.1. Основы безопасности программного обеспечения	Содержание	42	1,2,3
	Введение в кибербезопасность и уязвимости ПО. Модели угроз и анализ рисков. Уязвимости веб-приложений: OWASP Top 10. Безопасная аутентификация и авторизация. Криптография для разработчиков.	20	
	Практические занятия	28	
Тема 6.1. Основы безопасности программного обеспечения	Содержание	50	1,2,3
	Принципы безопасного проектирования архитектуры. Криптографические протоколы и их реализация. Криптография в мобильных приложениях. Криптография в веб-приложениях. Криптография в облачных средах.	20	
	Практические занятия	20	
	Самостоятельная работа обучающихся	2	
Всего		88	
Практические занятия		48	
Лекционные занятия		40	
Самостоятельная работа обучающихся		2	
Консультация			
Промежуточная аттестация- дифференцированный зачет (перечень вопросов для проведения дифференцированного зачета представлен в приложении 1 данного документа)		-	

3. Условия реализации рабочей программы профессионального модуля

3.1 Требования к минимальному материально-техническому оснащению.

Реализация профессионального модуля требует наличие:

Лаборатория «Разработки и интеграции программных решений»: Рабочее место преподавателя. Комплект учебной мебели на 25 чел. Технические средства обучения: рабочие места на базе вычислительной техники - компьютеры в сборке (системный блок/монитор/клавиатура/мышь), подключенные к локальной вычислительной сети и информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"; Шкаф или полки для хранения учебной и методической литературы, Доска маркерная, Мультимедийный проектор, Аудио- и видеоборудование, Комплект учебно-методических материалов

3.2 Информационное обеспечение обучения

1. 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. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-19384-8. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/587457>

2. Зенков, А. В. Численные методы : учебник для среднего профессионального образования / А. В. Зенков. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 136 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-16731-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/585018>

3. Щербак, А. В. Поддержка и тестирование программных модулей : учебник для среднего профессионального образования / А. В. Щербак. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 145 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-19290-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/590253>

4. Проектирование информационных систем : учебник и практикум для среднего профессионального образования / Д. В. Чистов, П. П. Мельников, А. В. Золотарюк, Н. Б. Ничепорук. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 273 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-20362-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/584914>

5. Щербак, А. В. Поддержка и тестирование программных модулей : учебник для среднего профессионального образования / А. В. Щербак. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 145 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-19290-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/590253>

Интернет источники

1. Научная библиотека АГТУ // Internet. - <https://marc.astu.org>
2. ЭБС издательства «Лань» - <http://e.lanbook.com>
3. Электронная библиотека ЮРАЙТ - <https://urait.ru/>

4. Контроль и оценка результатов освоения профессионального модуля.

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
Иметь практический опыт в: ПО 01 проектирования модулей ПО с учетом требований заказчика; ПО 02 создания архитектурных диаграмм и спецификаций модулей; ПО 03 определения интерфейсов и взаимодействия модулей в системе. ПО 04 создания модулей программного обеспечения на различных языках программирования; ПО 05 отладки и тестирования разработанных модулей; ПО 06 применения структурного и объектно-ориентированного программирования; ПО 07 оптимизации кода и алгоритмов программных модулей для увеличения производительности; ПО 08 мониторинга и анализа производительности приложений. ПО 09 интеграции программных модулей и компонентов в единое программное решение; ПО 10 работы с API и веб-сервисами для взаимодействия между модулями; ПО 11 работы с интеграционными платформами и инструментами; ПО 12 обеспечения совместимости и стабильности системы ПО 13 отладки программного обеспечения на уровне программных модулей; ПО 14 тестирования программного обеспечения; ПО 15 формирования тестовых сценариев; ПО 16 подготовки тестовых платформ (установка операционной системы, дополнительного ПО и другого по необходимости); ПО 17 оценки объема тестирования ПО с целью определения необходимых ресурсов для его выполнения; ПО 18 настройки тестовой среды и аппаратных средств для выполнения тестирования ПО в соответствии с заданием на тестирование в пределах своей компетенции; ПО 19 формирования и представления отчетности о подготовке к выполнению задания на тестирование ПО в соответствии с установленными регламентами; ПО 20 выполнения тестовых процедур на тестовых данных ПО 21 создания технической документации для модулей; ПО 22 документирования кода, API и интерфейсов; ПО 23 работы со специализированным ПО по документированию программного кода 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;	Текущий контроль: Практическая работа Самостоятельная работа, Промежуточная аттестация: дифференцированный зачёт Экзамен Зачет курсовая работа экзамен по модулю

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; У8 проектировать интерфейсы программного обеспечения для взаимодействия с другими модулями и системами; У9 учитывать требования к масштабируемости, производительности и безопасности при проектировании модуля; У10 проводить анализ и оптимизацию проектируемого модуля для повышения его эффективности и качества У11 разрабатывать модули программного обеспечения с использованием различных языков программирования и технологий; У12 применять паттерны проектирования и структуры данных для создания эффективных и масштабируемых модулей; У13 анализировать требования и определять функциональность модуля; У14 создавать интерфейсы для взаимодействия с другими модулями и системами; У15 обеспечивать безопасность, производительность и масштабируемость при разработке модулей; У16 оптимизировать проектируемые модули для повышения их эффективности и качества; У17 работать с системой контроля версий; У18 улучшать производительность модулей, выявляя и устраняя узкие места; У19 проводить анализ и мониторинг производительности приложений; У20 применять инструменты для рефакторинга и оптимизации программного кода. У21 интегрировать модули и компоненты, обеспечивая их взаимодействие; У22 работать с API и устанавливать соединения между компонентами; У23 отслеживать и устранять конфликты и ошибки интеграции; У24 анализировать и определять зависимости между модулями и компонентами; У25 работать с различными форматами данных и протоколами передачи данных У26 анализировать требования к программному обеспечению и составлять планы тестирования; У27 создавать тестовые сценарии и тест-кейсы для проверки функциональности и соответствия требованиям; У28 выполнять тестирование программного обеспечения вручную и автоматизировать процесс тестирования; У29 анализировать результаты тестирования и документировать найденные ошибки; У30 разрабатывать стратегии отладки и исправлять ошибки в программном обеспечении; У31 выполнять модульные тесты с использованием инструментов тестирования, в том числе автоматизированного	
---	--

тестирования; У32 использовать системы контроля дефектов ПО; У33 составлять отчет о выполнении тестирования ПО У34 описывать функциональность модулей в документации; У35 создавать диаграммы для иллюстрации работы модулей; У36 программировать с использованием комментариев для документирования кода; У37 использовать специальные метки/теги для отметки важных частей кода в документации; У38 вести журнал изменений и фиксировать обновления программных модулей; У39 разбивать модули на логические блоки и описывать каждый блок отдельно; У40 включать в документацию особенности модулей, такие как ограничения, уязвимости или оптимальные настройки; У41 проводить регулярное обновление документации при изменении модулей или добавлении нового функционала. Знать: 31 основные принципы проектирования модуле программного обеспечения; 32 языки программирования и технологии для реализации модулей; 33 паттерны проектирования и структуры данных для создания эффективных и масштабируемых модулей; 34 методы анализа требований и способов определени функциональности модуля; 35 принципы создания интерфейсов для взаимодействия другими модулями и системами; 36 принципы обеспечения безопасности производительности и масштабируемости при проектировании модулей; 37 методы анализа и оптимизации проектируемых модуле для повышения их эффективности и качества. 38 язык программирования, основные конструкции, синтаксис 39 паттерны проектирования; 310 структуры данных; 311 принципы создания интерфейсов для взаимодействия другими модулями и системами, таких как REST API, SOAP; 312 работу с инструментальным программным обеспечением; 313 методы оптимизации кода и алгоритмов; 314 эффективные алгоритмы и структуры данных для повышения производительности; 315 многопоточность в программных модулях; 316 методы оптимизации сетевых протоколов для ускорени обмена данными; 317 кэширование данных; 318 управление памятью; 319 техники повышения производительности программног обеспечения 320 общие принципы функционирования аппаратных программных и программно-аппаратных средств администрируемо информационно-коммуникационной системы; 321 международные стандарты локальных вычислительны сетей;	
---	--

322 методы и подходы к интеграции модулей и компонентов; 323 принципы версионирования и управления изменениям при интеграции; 324 принципы безопасности при интеграции модулей компонентов 325 принципы и методы тестирования программного обеспечения; 326 основы программирования и архитектуры программного обеспечения; 327 основы баз данных и SQL-запросов; 328 инструменты для автоматизации тестирования; 329 основы разработки и отладки программного обеспечения на разных языках программирования; 330 понятие дефекта программного обеспечения; 331 критерии качества ПО; 332 виды и типы тестирования ПО; 333 техники ручного тестирования; 334 техники автоматизированного тестирования; 335 жизненный цикл дефекта ПО; 336 принципы работы в системе контроля дефектов; 337 основные понятия о качестве ПО 338 стандарты технической документации; 339 принципы документирования программного обеспечения; 340 инструменты для создания технической документации комментирования кода	
---	--

5. Рекомендации по реализации профессионального модуля для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

5.1. Наличие соответствующих условий реализации профессионального модуля

Для обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья на основании письменного заявления профессионального модуля реализуется с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья (далее - индивидуальных особенностей). Обеспечивается соблюдение следующих общих требований: использование специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования, предоставление услуг ассистента (помощника), оказывающего такому обучающемуся необходимую техническую помощь, обеспечение доступа в здания и помещения, где проходит учебный процесс, другие условия, без которых невозможно или затруднено обучение по профессиональному модулю.

5.2. Обеспечение соблюдения общих требований

При реализации дисциплины (модуля) на основании письменного заявления обеспечивается обучающегося соблюдение следующих общих требований: проведение занятий для студентов-инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в одной аудитории совместно с обучающимися, не имеющими ограниченных возможностей здоровья, если это не создает трудностей для обучающихся; присутствие в аудитории ассистента (ассистентов), оказывающего(их) обучающимся необходимую техническую помощь с учетом их индивидуальных особенностей на основании письменного заявления; пользование необходимыми обучающимся техническими средствами с учетом их индивидуальных особенностей.

5.3. Доведение до сведения обучающихся с ограниченными возможностями здоровья в доступной для них форме

Все локальные нормативные акты АГТУ по вопросам реализации профессионального модуля данной доводятся до сведения обучающихся с ограниченными возможностями здоровья в доступной для них форме.

5.4. Реализация увеличения продолжительности прохождения промежуточной аттестации по отношению к установленной продолжительности для обучающегося с ограниченными возможностями здоровья

Продолжительность прохождения промежуточной аттестации по отношению к установленной продолжительности увеличивается по письменному заявлению обучающегося с ограниченными возможностями здоровья; продолжительность экзамена и (или) зачета, проводимого в письменной форме увеличивается не менее чем на 0,5 часа; продолжительность подготовки обучающегося к ответу на экзамене и (или) зачете, проводимом в устной форме, – не менее чем на 0,5 часа; продолжительность ответа обучающегося при устном ответе увеличивается не более чем на 0,5 часа.

6. Образовательные технологии. Интерактивные формы обучения.

Формы учебной работы: лекции, семинарские занятия, самостоятельная работа студентов.

Задачами интерактивных форм обучения являются:

- пробуждение у обучающихся интереса;
- эффективное усвоение учебного материала;
- самостоятельный поиск учащимися путей и вариантов решения поставленной учебной задачи (выбор одного из предложенных вариантов или нахождение собственного варианта и обоснование решения);
- установление взаимодействия между студентами, обучение работать в команде, проявлять терпимость к любой точке зрения, уважать право каждого на свободу слова, уважать его достоинства;
- формирование у обучающихся мнения и отношения;
- формирование жизненных и профессиональных навыков;
- выход на уровень осознанной компетентности студента.

При проведении занятий планируется использовать активные и интерактивные формы занятий: интерактивные и проблемные лекции, традиционные лекции с мультимедийными презентациями. Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, составляет 40 % аудиторных занятий.

Интерактивное обучение позволяет решать одновременно несколько задач, главной из которых является развитие коммуникативных умений и навыков. Данное обучение помогает установлению эмоциональных контактов между учащимися, обеспечивает воспитательную задачу, поскольку приучает работать в команде, прислушиваться к мнению своих товарищей, обеспечивает высокую мотивацию, прочность знаний, творчество и фантазию, коммуникабельность, активную жизненную позицию, ценность индивидуальности, свободу самовыражения, акцент на деятельность, взаимоуважение и демократичность. Использование интерактивных форм в процессе обучения, как показывает практика, снимает нервную нагрузку обучающихся, дает возможность менять формы их деятельности, переключать внимание на узловые вопросы темы занятий.

Перечень информационных технологий, используемых в учебном процессе

Наименование	Назначение
Образовательный портал 3KL (Русский Moodle)	Образовательный портал АГТУ построен на обучающей виртуальной среде 3KL (Русский Moodle) и доступен по адресу portal.astu.ru из любой точки, имеющей подключение к сети Интернет, в том числе из локальной сети АГТУ. Образовательный портал АГТУ подходит как для организации online- классов, так и для традиционного обучения. Портал разделен на «открытую» (общедоступную) и «закрытую» части. Доступ к закрытой части осуществляется после предъявления персональной пары «логин-пароль» преподавателем или студентом.
Электронно-библиотечная система «АГТУ»	Обеспечивает доступ к электронно-библиотечным системам издательств, доступ к электронному каталогу книг, трудам преподавателей, учебно-методическим разработкам АГТУ, периодическим изданиям.
Базы данных	База данных Росметод http://rosmetod.ru/ База данных «ПОЛПРЕД Справочники»

Перечень лицензионного учебного программного обеспечения

Наименование программного обеспечения	Назначение
Adobe Reader	Программа для просмотра электронных документов
FoxitReader	Программа для просмотра электронных документов
Яндекс Браузер	Браузер
Антивирус Kaspersky Endpoint Security 11	Средство антивирусной защиты
Microsoft Azure Dev Tools For Teaching	Операционные системы
3KL (Русский Moodle)	Образовательный портал «АГТУ»
Mozilla FireFox	Браузер
OpenOffice	Программное обеспечение для работы с электронными документами
7-zip	Архиватор

Перечень информационно-справочных систем

Наименование	Назначение
Гарант	Предоставляет доступ к федеральному и региональному законодательству, комментариям и разъяснениям из ведущих профессиональных СМИ, книгам и обновляемым энциклопедиям, типовым формам документов, судебной практике, международным договорам и другой нормативной информации.
Консультант+	Содержит российское и региональное <u>законодательство</u> , <u>судебная</u> практика, финансовые и кадровые консультации, консультации для бюджетных организаций, комментарии законодательства, формы <u>документов</u> , проекты нормативных правовых актов, международные правовые акты, правовые акты по здравоохранению, технические нормы и правила.

**Перечень вопросов для проведения промежуточной аттестации в форме
дифференцированного зачета/экзамена/зачета/курсовой работы**

***Перечень вопросов для проведения промежуточной аттестации в форме
дифференцированного зачета по МДК.02.01 Разработка программных модулей***

Вопросы:

1. Модульная архитектура построения приложений. Принципы. Преимущества. Примеры приложений
2. Архитектурные шаблоны, применяемые при разработке программных модулей (MVC, MVVM, MVP)
3. Инструменты разработки приложений с модульной архитектурой. Системы контроля версий.
4. Работа с библиотеками (применение стандартных библиотек, создание библиотек). Базовые принципы работы с массивами, коллекциями, строками. Работа с датой и временем.
5. 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.
6. Система ввода-вывода, средства доступа к файлам и папкам файловой системы, чтения/записи, сжатия потоков и механизмов изолированного хранения.
7. Работа со строками, регулярными выражениями, кодирование/декодирование текста.
8. Асинхронная модель программирования. Пул потоков. Шаблон асинхронного вызова методов. Синхронизация вызывающего потока. Передача и прием специальных данных состояния.
9. Параллельное программирование. Создание задачи. Методы ожидания выполнения задачи. Лямбда-выражения в качестве задачи. Создание продолжения задачи. Возврат значений из задачи. Отмена задачи.
10. 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.
11. Основные структуры данных (массив, связный список, стек, очередь; операции вставки, поиска и удаления; представление данных в памяти).
12. Алгоритмы сортировки и поиска. Основы рекурсии: примеры, преимущества и недостатки.
13. Хеш-таблица и хеш-функция. Коллизии и разрешение коллизий. Методы хеширования и сжатия данных. Эффективность и применение хеш-структур.
14. Деревья и графы. Представление графов и деревьев. Поиск в глубину и ширину. Минимум затратный путь (алгоритм Дейкстры). Деревья поиска и обхода.
15. Жадные алгоритмы и динамическое программирование. Основные идеи динамического программирования.
16. 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)
17. Кучи и очереди. Очереди с приоритетом и кучи. Куча и ее применение.
18. 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.
19. Принципы обеспечения безопасности, производительности и масштабируемости при проектировании модулей
20. Принципы проектирования классов. Проектирование классов с учётом инкапсуляции. Использование наследования: создание иерархий классов. Полиморфизм:

перегрузка методов и интерфейсов.

21. Применение диаграмм классов при проектировании требований к внутренней структуре программного модуля.

22. Применение диаграмм компонентов для визуализации организации компонентов проектируемого модуля

23. Виды пользовательского интерфейса (командная строка, графический, речевой). Основные этапы и принципы разработки графического пользовательского интерфейса.

24. Технологии и инструменты разработки графического пользовательского интерфейса.

25. Компоненты графического пользовательского интерфейса. Типы элементов управления. Компоновка элементов управления. События. Обработчики событий.

26. 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.

27. Многопоточность и асинхронная работа окон. Многопоточность в GUI-приложениях. Проблемы синхронизации потоков. Использование асинхронных вызовов для долго выполняемых операций.

28. Значение стиля в UX/UI дизайне. Основы теории цвета. Работа с цветом и шрифтами. Стилизация.

29. Работа с текстом, изображениями. Построение графиков и диаграмм. Библиотеки для построения графиков и диаграмм. Работа с мультимедиа

30. Взаимодействие приложения с базой данных. Технологии доступа к данным. Безопасность при работе с базами данных.

31. Понятие и преимущества ORM. Концепцией объектно-реляционного отображения и использование ORM-библиотек. Применение ORM для работы с базами данных.

32. Реализация CRUD-операций в приложении. Выполнение запросов к базе данных.

33. 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.

34. 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.

Перечень вопросов для проведения промежуточной аттестации в форме экзамена по МДК.02.02 Осуществление интеграции программных модулей

Вопросы:

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.
2. Маршрутизация запросов. Группировка маршрутов. Статические ресурсы.
3. Обработка запросов пользователя. Path, Query параметры. Обработка содержимого body: raw, objects, forms, multipart. Валидация данных.
4. Формирование и отправка ответов: object, file. Параметры ответов: статус код, тип содержимого, заголовки, cookies. Перенаправления. Сериализация/десериализация объектов.
5. Создание и управление фоновыми задачами.
6. Аутентификация и авторизация. OAuth, JWT, forms. Сессии. Ролевое разграничение доступа к ресурсам.
7. Разработка WebSocket API. Взаимодействие клиента и сервера по WebSocket протоколу. Настройки соединения. Открытие и закрытие соединения. Передача сообщения серверу.
8. Разработка микросервисов. Микросервисная и монолитная архитектура.
9. Синхронное (REST, gRPC) и асинхронное (брокеры сообщений) взаимодействие между микросервисами.
10. Настройка конфигурации и сборки приложения.
11. Логирование событий. Конфигурация логирования. Уровни логирования. Логирование в файлы различного формат.
12. Мониторинг приложения: нагрузка, ошибки, сбор статистики. Внедрение сборщика метрик.
13. Инструменты контейнеризации. Контейнеризация приложения. Средства доставки и средства развертывания решения.
14. Протоколы с использованием безопасного соединения: HTTPS, WSS (WebSocket Secure).
15. Предотвращение угроз безопасности: SQL инъекции, CSRF, XSS. Хеширование чувствительных данных, применение алгоритмов хеширования паролей с солью.
16. Анализ уязвимостей. Регулярные аудиты безопасности. Применение лучших практик защиты информации.
17. Масштабирование интегрированных решений. Горизонтальное и вертикальное масштабирование.
18. Оптимизации производительности. Кэширование данных. Оптимизация запросов к базам данных.
19. Профилирование кода. Уменьшение времени отклика.

Перечень примерных тем для проведения промежуточной аттестации в форме курсовой работы по МДК.02.02 Осуществление интеграции программных модулей

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

Перечень вопросов для проведения промежуточной аттестации в форме дифференцированного зачета по МДК.02.03 Поддержка и тестирование программных модулей

Вопросы:

1. Определение качества программного модуля.
2. Метрики качества программных модулей (статические метрики: количество строк кода, цикломатическая сложность, коэффициент связности и сцепленной: динамические метрики: покрытие кода тестами, частота отказов, время отклика).
3. Принципы проектирования качественных модулей.
4. Стандарты и модели качества программных модулей.
5. Применение моделей качества.
6. Инструменты для оценки качества.
7. Практические аспекты повышения качества.
8. Понятие отладки. Понятия ошибки, дефекта, сбоя, отказа. Типы ошибок.
9. Инструменты для отладки.
10. Процесс пошаговой отладки (установка точек останова, шаг за шагом выполнение кода, просмотр состояния переменных, выполнение отдельных частей кода).
11. Стратегии поиска ошибок (метод половинного деления, метод исключения, проверка граничных условий, поиск паттернов повторяющихся ошибок).
12. Документирование процесса отладки.
13. Понятие исключения. Типы исключений.
14. Механизм обработки исключений.
15. Логика работы с исключениями.
16. Методы отладки кода с использованием исключений и логирования.
17. Понятие процесса тестирования программного обеспечения. Этапы процесса тестирования программного обеспечения. техники ручного тестирования и автоматизированного тестирования
18. Модель работы с дефектами. Принципы работы в системе контроля дефектов.
19. Виды тестирования (функциональное тестирование, нефункциональное тестирование, статическое и динамическое тестирование).
20. Типы тестирования (модульное тестирование, интеграционное тестирование, системное тестирование, приемочное тестирование, нагрузочное тестирование, стресс-тестирование)
21. Тестирование по белому ящику. Метод покрытия операторов. Метод покрытия условий.
22. Тестирование по белому ящику. Метод комбинаторного покрытия условий.
23. Тестирование по черному ящику. Метод классов эквивалентности.
24. Тестирование по черному ящику. Метод граничных значений.
25. Модульные тесты. Тестирование интеграции. Методы и инструменты для тестирования интегрированных решений.
26. Работы, выполняемые при поддержке программного обеспечения. Исправление дефектов. Ревьюирование кода. Рефакторинг кода. Оптимизация кода.
27. Стандарты разработки и оформления документации на программное обеспечение. Принципы документирования программного обеспечения. Инструменты для создания технической документации и комментирования кода
28. Виды тестовой документации. Тестовая документация подготовительного этапа.
29. Тестовая документация на этапе завершения работ по тестированию. Тестовые случаи и сценарии.
30. Написание тестовых случаев. Структура тестового сценария. Отчет о дефектах

Перечень вопросов для проведения промежуточной аттестации в форме дифференцированного зачета по МДК.02.04 Математическое моделирование

Вопросы:

1. Понятие модели. Классификация моделей.
2. Понятие математической модели. Типы математических моделей.
3. Принципы построения математических моделей. Основные этапы математического моделирования.
4. Каноническая задача линейного программирования. Основные определения.
5. Графический метод решения задач линейного программирования.
6. Симплексный метод решения задач линейного программирования.
7. Транспортная задача. Задача о назначениях. Целочисленное программирование.
8. Основные понятия и определения нелинейного программирования.
9. Методы решения задач нелинейного программирования.
10. Основные понятия и определения динамического программирования. Задачи, решаемые методами динамического программирования
11. Основные понятия и определения теории графов. Нахождение кратчайшего пути.
12. Дерево решений. Сетевые графики. Расчет временных параметров.
13. Марковский случайный процесс. Системы массового обслуживания: основные понятия, классификация. Схема гибели и размножения
14. Основные понятия имитационного моделирования. Примеры имитационных моделей.
15. Методы имитационного моделирования. Инструментальные средства имитационного моделирования

Перечень вопросов для проведения промежуточной аттестации в форме дифференцированного зачета по МДК.02.05 Численные методы

Вопросы:

1. Способы хранения чисел в памяти компьютера. Абсолютная погрешность, относительная погрешность.
2. Верные, сомнительные, значащие цифры.
3. Погрешности арифметических действий. Оценка погрешностей значений функции
4. Отделение корней. Метод половинного деления. Метод простой итерации.
5. Методы Ньютона: метод хорд, касательных.
6. Методы Ньютона: комбинированный метод хорд и касательных. Сравнение методов вычислений по скорости сходимости итерационного процесса
7. Решение систем линейных алгебраических уравнений методом Гаусса. Применение метода Гаусса для вычисления определителей и нахождения обратной матрицы.
8. Метод простой итераций. Метод Зейделя. Сравнение методов вычислений по скорости сходимости итерационного процесса.
9. Понятие интерполяции. Интерполяционный многочлен Лагранжа. Интерполяционные формулы Ньютона.
10. Интерполяция сплайнами.
11. Экстраполяция функций.
12. Квадратурные формулы Ньютона-Котеса.
13. Квадратурная формула Гаусса. Сравнение методов численного интегрирования
14. Метод Эйлера. Уточненная схема Эйлера.
15. Метод Рунге – Кутты. Сравнение методов.

***Перечень вопросов для проведения промежуточной аттестации в форме зачета по
МДК.02.06 Безопасность программного обеспечения***

Вопросы:

1. Введение в кибербезопасность и уязвимости ПО.
2. Модели угроз и анализ рисков.
3. Уязвимости веб-приложений: OWASP Top 10.
4. Безопасная аутентификация и авторизация.
5. Криптография для разработчиков.
6. Принципы безопасного проектирования архитектуры.
7. Криптографические протоколы и их реализация.
8. Криптография в мобильных приложениях.
9. Криптография в веб-приложениях.
10. Криптография в облачных средах.

Перечень вопросов для проведения промежуточной аттестации в форме экзамена по модулю ПМ 02 «Разработка и интеграция модулей программного обеспечения»

Вопросы:

11. Модульная архитектура построения приложений. Принципы. Преимущества. Примеры приложений
12. Архитектурные шаблоны, применяемые при разработке программных модулей (MVC, MVVM, MVP)
13. Инструменты разработки приложений с модульной архитектурой. Системы контроля версий.
14. Работа с библиотеками (применение стандартных библиотек, создание библиотек). Базовые принципы работы с массивами, коллекциями, строками. Работа с датой и временем.
15. 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.
16. Система ввода-вывода, средства доступа к файлам и папкам файловой системы, чтения/записи, сжатия потоков и механизмов изолированного хранения.
17. Работа со строками, регулярными выражениями, кодирование/декодирование текста.
18. Асинхронная модель программирования. Пул потоков. Шаблон асинхронного вызова методов. Синхронизация вызывающего потока. Передача и прием специальных данных состояния.
19. Параллельное программирование. Создание задачи. Методы ожидания выполнения задачи. Лямбда-выражения в качестве задачи. Создание продолжения задачи. Возврат значений из задачи. Отмена задачи.
20. 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.
21. Основные структуры данных (массив, связный список, стек, очередь; операции вставки, поиска и удаления; представление данных в памяти).
22. Алгоритмы сортировки и поиска. Основы рекурсии: примеры, преимущества и недостатки.
23. Хеш-таблица и хеш-функция. Коллизии и разрешение коллизий. Методы хеширования и сжатия данных. Эффективность и применение хеш-структур.
24. Деревья и графы. Представление графов и деревьев. Поиск в глубину и ширину. Минимум затратный путь (алгоритм Дейкстры). Деревья поиска и обхода.
25. Жадные алгоритмы и динамическое программирование. Основные идеи динамического программирования.
26. Алгоритмы работы с текстовыми данными. Операции над строками. Поиск подстроки (наивный алгоритм поиска, алгоритм Кнута-Морриса-Практера, 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)
27. Кучи и очереди. Очереди с приоритетом и кучи. Куча и ее применение.
28. 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.
29. Принципы обеспечения безопасности, производительности и масштабируемости при проектировании модулей
30. Принципы проектирования классов. Проектирование классов с учётом инкапсуляции. Использование наследования: создание иерархий классов. Полиморфизм: перегрузка методов и интерфейсов.
31. Применение диаграмм классов при проектировании требований к внутренней структуре программного модуля.

32. Применение диаграмм компонентов для визуализации организации компонентов проектируемого модуля
33. Виды пользовательского интерфейса (командная строка, графический, речевой). Основные этапы и принципы разработки графического пользовательского интерфейса.
34. Технологии и инструменты разработки графического пользовательского интерфейса.
35. Компоненты графического пользовательского интерфейса. Типы элементов управления. Компонировка элементов управления. События. Обработчики событий.
36. 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.
37. Многопоточность и асинхронная работа окон. Многопоточность в GUI-приложениях. Проблемы синхронизации потоков. Использование асинхронных вызовов для долго выполняемых операций.
38. Значение стиля в UX/UI дизайне. Основы теории цвета. Работа с цветом и шрифтами. Стилизация.
39. Работа с текстом, изображениями. Построение графиков и диаграмм. Библиотеки для построения графиков и диаграмм. Работа с мультимедиа
40. Взаимодействие приложения с базой данных. Технологии доступа к данным. Безопасность при работе с базами данных.
41. Понятие и преимущества ORM. Концепцией объектно-реляционного отображения и использование ORM-библиотек. Применение ORM для работы с базами данных.
42. Реализация CRUD-операций в приложении. Выполнение запросов к базе данных.
43. 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.
44. 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.
45. 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.
46. Маршрутизация запросов. Группировка маршрутов. Статические ресурсы.
47. Обработка запросов пользователя. Path, Query параметры. Обработка содержимого body: raw, objects, forms, multipart. Валидация данных.
48. Формирование и отправка ответов: object, file. Параметры ответов: статус код, тип содержимого, заголовки, cookies. Перенаправления. Сериализация/десериализация объектов.
49. Создание и управление фоновыми задачами.
50. Аутентификация и авторизация. OAuth, JWT, forms. Сессии. Ролевое разграничение доступа к ресурсам.
51. Разработка WebSocket API. Взаимодействие клиента и сервера по WebSocket протоколу. Настройки соединения. Открытие и закрытие соединения. Передача сообщения серверу.
52. Разработка микросервисов. Микросервисная и монолитная архитектура.
53. Синхронное (REST, gRPC) и асинхронное (брокеры сообщений) взаимодействие между микросервисами.
54. Настройка конфигурации и сборки приложения.
55. Логирование событий. Конфигурация логирования. Уровни логирования.

Логирование в файлы различного формат.

56. Мониторинг приложения: нагрузка, ошибки, сбор статистики. Внедрение сборщика метрик.

57. Инструменты контейнеризации. Контейнеризация приложения. Средства доставки и средства развертывания решения.

58. Протоколы с использованием безопасного соединения: HTTPS, WSS (WebSocket Secure).

59. Предотвращение угроз безопасности: SQL инъекции, CSRF, XSS. Хеширование чувствительных данных, применение алгоритмов хеширования паролей с солью.

60. Анализ уязвимостей. Регулярные аудиты безопасности. Применение лучших практик защиты информации.

61. Масштабирование интегрированных решений. Горизонтальное и вертикальное масштабирование.

62. Оптимизации производительности. Кэширование данных. Оптимизация запросов к базам данных.

63. Профилирование кода. Уменьшение времени отклика.

64. Определение качества программного модуля.

65. Метрики качества программных модулей (статические метрики: количество строк кода, цикломатическая сложность, коэффициент связности и сцепленной: динамические метрики: покрытие кода тестами, частота отказов, время отклика).

66. Принципы проектирования качественных модулей.

67. Стандарты и модели качества программных модулей.

68. Применение моделей качества.

69. Инструменты для оценки качества.

70. Практические аспекты повышения качества.

71. Понятие отладки. Понятия ошибки, дефекта, сбоя, отказа. Типы ошибок.

72. Инструменты для отладки.

73. Процесс пошаговой отладки (установка точек останова, шаг за шагом выполнение кода, просмотр состояния переменных, выполнение отдельных частей кода).

74. Стратегии поиска ошибок (метод половинного деления, метод исключения, проверка граничных условий, поиск паттернов повторяющихся ошибок).

75. Документирование процесса отладки.

76. Понятие исключения. Типы исключений.

77. Механизм обработки исключений.

78. Логика работы с исключениями.

79. Методы отладки кода с использованием исключений и логирования.

80. Понятие процесса тестирования программного обеспечения. Этапы процесса тестирования программного обеспечения. техники ручного тестирования и автоматизированного тестирования

81. Модель работы с дефектами. Принципы работы в системе контроля дефектов.

82. Виды тестирования (функциональное тестирование, нефункциональное тестирование, статическое и динамическое тестирование).

83. Типы тестирования (модульное тестирование, интеграционное тестирование, системное тестирование, приемочное тестирование, нагрузочное тестирование, стресс-тестирование)

84. Тестирование по белому ящику. Метод покрытия операторов. Метод покрытия условий.

85. Тестирование по белому ящику. Метод комбинаторного покрытия условий.

86. Тестирование по черному ящику. Метод классов эквивалентности.

87. Тестирование по черному ящику. Метод граничных значений.

88. Модульные тесты. Тестирование интеграции. Методы и инструменты для тестирования интегрированных решений.

89. Работы, выполняемые при поддержке программного обеспечения. Исправление дефектов. Ревьюирование кода. Рефакторинг кода. Оптимизация кода.

90. Написание тестовых случаев. Структура тестового сценария. Отчет о дефектах
91. Понятие модели. Классификация моделей.
92. Понятие математической модели. Типы математических моделей.
93. Принципы построения математических моделей. Основные этапы математического моделирования.
94. Каноническая задача линейного программирования. Основные определения.
95. Графический метод решения задач линейного программирования.
96. Симплексный метод решения задач линейного программирования.
97. Транспортная задача. Задача о назначениях. Целочисленное программирование.
98. Основные понятия и определения нелинейного программирования.
99. Методы решения задач нелинейного программирования.
100. Основные понятия и определения динамического программирования. Задачи, решаемые методами динамического программирования
101. Основные понятия и определения теории графов. Нахождение кратчайшего пути.
102. Дерево решений. Сетевые графики. Расчет временных параметров.
103. Марковский случайный процесс. Системы массового обслуживания: основные понятия, классификация. Схема гибели и размножения
104. Основные понятия имитационного моделирования. Примеры имитационных моделей.
105. Методы имитационного моделирования. Инструментальные средства имитационного моделирования
106. Способы хранения чисел в памяти компьютера. Абсолютная погрешность, относительная погрешность.
107. Верные, сомнительные, значащие цифры.
108. Погрешности арифметических действий. Оценка погрешностей значений функции
109. Отделение корней. Метод половинного деления. Метод простой итерации.
110. Методы Ньютона: метод хорд, касательных.
111. Методы Ньютона: комбинированный метод хорд и касательных. Сравнение методов вычислений по скорости сходимости итерационного процесса
112. Решение систем линейных алгебраических уравнений методом Гаусса. Применение метода Гаусса для вычисления определителей и нахождения обратной матрицы.
113. Метод простой итераций. Метод Зейделя. Сравнение методов вычислений по скорости сходимости итерационного процесса.
114. Понятие интерполяции. Интерполяционный многочлен Лагранжа. Интерполяционные формулы Ньютона.
115. Интерполяция сплайнами.
116. Экстраполяция функций.
117. Квадратурные формулы Ньютона-Котеса.
118. Квадратурная формула Гаусса. Сравнение методов численного интегрирования
119. Метод Эйлера. Уточненная схема Эйлера.
120. Метод Рунге – Кутты. Сравнение методов.
121. Введение в кибербезопасность и уязвимости ПО.
122. Модели угроз и анализ рисков.
123. Уязвимости веб-приложений: OWASP Top 10.
124. Безопасная аутентификация и авторизация.
125. Криптография для разработчиков.
126. Принципы безопасного проектирования архитектуры.
127. Криптографические протоколы и их реализация.
128. Криптография в мобильных приложениях.
129. Криптография в веб-приложениях.
130. Криптография в облачных средах.

Лист согласования			Тип согласования: последовательное	
№	ФИО	Срок согласования	Результат согласования	Замечания
1	Бикмухаметов З.М.		 Подписано 09.06.2026 - 08:16	-