



УТВЕРЖДЕНО:

Ученым советом Института сервисных
технологий
Протокол №7 от «15» января 2026г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ
ПМ.02 РАЗРАБОТКА И ИНТЕГРАЦИЯ МОДУЛЕЙ ПРОГРАММНОГО
ОБЕСПЕЧЕНИЯ**

основной профессиональной образовательной программы среднего
профессионального образования – программы подготовки специалистов среднего
звена

по специальности: *09.02.11 Разработка и управление программным обеспечением*

Квалификация: *Программист*

год начала подготовки: 2026

Разработчики:

должность	ученая степень и звание, ФИО
<i>преподаватель</i>	<i>Границына М.С</i>

Рабочая программа согласована и одобрена руководителем ППССЗ:

должность	ученая степень и звание, ФИО
<i>преподаватель</i>	<i>Границына М.С</i>

Рабочая программа согласована и одобрена представителем работодателей:

должность	должность, ФИО
<i>главный специалист по информационной безопасности</i>	<i>Милосердов М.А</i>



СОДЕРЖАНИЕ

- 1 Общая характеристика рабочей программы профессионального модуля**
- 2 Структура и содержание профессионального модуля**
- 3 Методические указания по проведению практических занятий/лабораторных работ/семинаров, занятий в форме практической подготовки (при наличии), и самостоятельной работе**
- 4 Фонд оценочных средств профессионального модуля**
- 5 Фонд оценочных средств для аттестации по модулю**
- 6 Условия реализации профессионального модуля**
- 7 Информационное обеспечение реализации программы профессионального модуля**



1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ Разработка и интеграция модулей программного обеспечения

1.1. Цель и место профессионального модуля в структуре образовательной программы

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

Профессиональный модуль включен в обязательную часть образовательной программы.

1.2. Планируемые результаты освоения профессионального модуля

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

В результате освоения профессионального модуля обучающийся должен:

Код ОК, ПК	Уметь	Знать	Владеть навыками
ОК.01	<ul style="list-style-type: none">– распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте, анализировать и выделять её составные части– определять этапы решения задачи, составлять план действия, реализовывать составленный план, определять необходимые ресурсы– выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи	<ul style="list-style-type: none">– актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить– структура плана для решения задач, алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях– основные источники информации и ресурсы для решения задач и/или проблем в профессиональном и/или социальном контексте	-

Приведенные знания и умения имеют рекомендательный характер и могут быть скорректированы в зависимости от профессии (специальности).



	<ul style="list-style-type: none">и/или проблемы– владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах– оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника)	<ul style="list-style-type: none">– методы работы в профессиональной и смежных сферах– порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности	
ОК.02	<ul style="list-style-type: none">– определять задачи для поиска информации, планировать процесс поиска, выбирать необходимые источники информации– выделять наиболее значимое в перечне информации, структурировать получаемую информацию, оформлять результаты поиска– оценивать практическую значимость результатов поиска– применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач– использовать	<ul style="list-style-type: none">– номенклатура информационных источников, применяемых в профессиональной деятельности– приемы структурирования информации– формат оформления результатов поиска информации– современные средства и устройства информатизации, порядок их применения– программное обеспечение в профессиональной деятельности, в том числе цифровые средства	-



	<p>современное программное обеспечение в профессиональной деятельности</p> <ul style="list-style-type: none">– использовать различные цифровые средства для решения профессиональных задач		
ОК.05	<ul style="list-style-type: none">– грамотно излагать свои мысли и оформлять документы по профессиональной тематике на государственном языке– проявлять толерантность в рабочем коллективе	<ul style="list-style-type: none">– правила оформления документов– правила построения устных сообщений– особенности социального и культурного контекста	-
ОК.09	<ul style="list-style-type: none">– понимать общий смысл четко произнесенных высказываний на известные темы (профессиональные и бытовые), понимать тексты на базовые профессиональные темы– участвовать в диалогах на знакомые общие и профессиональные темы– строить простые высказывания о себе и о своей профессиональной	<ul style="list-style-type: none">– правила построения простых и сложных предложений на профессиональные темы– основные общеупотребительные глаголы (бытовая и профессиональная лексика)– лексический минимум, относящийся к описанию предметов, средств и процессов профессиональной	-



	<p>деятельности</p> <ul style="list-style-type: none">– кратко обосновывать и объяснять свои действия (текущие и планируемые)– писать простые связные сообщения на знакомые или интересующие профессиональные темы	<p>деятельности</p> <ul style="list-style-type: none">– особенности произношения– правила чтения текстов профессиональной направленности	
ПК 2.1	<ul style="list-style-type: none">– определять структуру и интерфейсы модулей;– анализировать требования к модулю и определять его функциональность ;– проектировать архитектуру модуля, включая выбор подходящих паттернов проектирования и структуры данных;– создавать диаграммы классов, последовательностей и прочих диаграмм для визуализации проектируемого модуля;	<ul style="list-style-type: none">– основные принципы проектирования модулей программного обеспечения;– языки программирования и технологии для реализации модулей;– паттерны проектирования и структуры данных для создания эффективных и масштабируемых модулей;– методы анализа требований и способов определения функциональности модуля;– принципы создания интерфейсов для взаимодействия с другими модулями и системами;	<ul style="list-style-type: none">– проектирования модулей ПО с учетом требований заказчика;– создания архитектурных диаграмм и спецификаций модулей;– определения интерфейсов и взаимодействия модулей в системе.



ПК 2.2	<ul style="list-style-type: none">– разрабатывать модули программного обеспечения с использованием различных языков программирования и технологий;– применять паттерны проектирования и структуры данных для создания эффективных и масштабируемых модулей;– анализировать требования и определять функциональность модуля;– создавать интерфейсы для взаимодействия с другими модулями и системами;– обеспечивать безопасность, производительность и масштабируемость при разработке модулей;	<ul style="list-style-type: none">– язык программирования, основные конструкции, синтаксис;– паттерны проектирования;– структуры данных;– принципы создания интерфейсов для взаимодействия с другими модулями и системами, таких как REST API, SOAP;– работу с инструментальным программным обеспечением;– методы оптимизации кода и алгоритмов;	<ul style="list-style-type: none">– создания модулей программного обеспечения на различных языках программирования;– отладки и тестирования разработанных модулей;– применения структурного и объектно-ориентированного программирования;– оптимизации кода и алгоритмов программных модулей для увеличения производительности;– мониторинга и анализа производительности приложений.
ПК 2.3	<ul style="list-style-type: none">– интегрировать модули и компоненты, обеспечивая их взаимодействие;– работать с API и устанавливать соединения между компонентами;– отслеживать и	<ul style="list-style-type: none">– общие принципы функционирования аппаратных, программных и программно-аппаратных средств администрируемой информационно-коммуникационной	<ul style="list-style-type: none">– интеграции программных модулей и компонентов в единое программное решение;– работы с API и веб-сервисами для взаимодействия



	<p>устранять конфликты и ошибки интеграции;</p> <ul style="list-style-type: none">– анализировать и определять зависимости между модулями и компонентами;– работать с различными форматами данных и протоколами передачи данных	<p>системы;</p> <ul style="list-style-type: none">– международные стандарты локальных вычислительных сетей;– методы и подходы к интеграции модулей и компонентов;– принципы версионирования и управления изменениями при интеграции;– принципы безопасности при интеграции модулей и компонентов	<p>между модулями;</p> <ul style="list-style-type: none">– работы с интеграционными платформами и инструментами;– обеспечения совместимости и стабильности системы
ПК 2.4	<ul style="list-style-type: none">– анализировать требования к программному обеспечению и составлять планы тестирования;– создавать тестовые сценарии и тест-кейсы для проверки функциональности и соответствия требованиям;– выполнять тестирование программного обеспечения вручную и автоматизировать процесс тестирования;– анализировать результаты тестирования и	<ul style="list-style-type: none">– принципы и методы тестирования программного обеспечения;– основы программирования и архитектуры программного обеспечения;– основы баз данных и SQL-запросов;– инструменты для автоматизации тестирования;– основы разработки и отладки программного обеспечения на разных языках программирования;– понятие дефекта программного	<ul style="list-style-type: none">– отладки программного обеспечения на уровне программных модулей;– тестирования программного обеспечения;– формирования тестовых сценариев;– подготовки тестовых платформ (установка операционной системы, дополнительного ПО и другого по необходимости);– оценки объема тестирования ПО



	документировать найденные ошибки;	обеспечения; – критерии качества ПО;	с целью определения необходимых ресурсов для его выполнения;
ПК 2.5	<ul style="list-style-type: none">– описывать функциональность модулей в документации;– создавать диаграммы для иллюстрации работы модулей;– программировать с использованием комментариев для документирования кода;– использовать специальные метки/теги для отметки важных частей кода в документации;– вести журнал изменений и фиксировать обновления программных модулей;– разбивать модули на логические блоки и описывать каждый блок отдельно;– включать в документацию особенности модулей, такие как ограничения, уязвимости или оптимальные настройки;	<ul style="list-style-type: none">– стандарты технической документации;– принципы документирования программного обеспечения;– инструменты для создания технической документации и комментирования кода	<ul style="list-style-type: none">– создания технической документации для модулей;– документирования кода, API и интерфейсов;– работы со специализированным ПО по документированию программного кода

	ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ТУРИЗМА И СЕРВИСА»	СМК РГУТИС
		Лист 10

--	--	--	--

1.2.1. В результате освоения профессионального модуля обучающийся должен²:
иметь практический опыт в:

- создания архитектурных диаграмм и спецификаций модулей;
- определения интерфейсов и взаимодействия модулей в системе
- создания модулей программного обеспечения на различных языках программирования;
- отладки и тестирования разработанных модулей;
- применения структурного и объектно-ориентированного программирования;
- работы с API и веб-сервисами для взаимодействия между модулями;
- работы с интеграционными платформами и инструментами;
- тестирования программного обеспечения;
- формирования тестовых сценариев;

уметь:

- проектировать модули, соответствующие бизнес-задачам;
- создавать архитектурные диаграммы и документацию;
- определять структуру и интерфейсы модулей;
- разрабатывать модули программного обеспечения с использованием различных языков программирования и технологий;
- интегрировать модули и компоненты, обеспечивая их взаимодействие;
- работать с API и устанавливать соединения между компонентами;

знать:

- основные принципы проектирования модулей программного обеспечения;
 - языки программирования и технологии для реализации модулей;
 - методы оптимизации сетевых протоколов для ускорения обмена данными;
 - кэширование данных;
 - управление памятью;
 - стандарты технической документации;
 - принципы документирования программного обеспечения;
 - инструменты для создания технической документации и комментирования кода
- 1.3. Количество часов, отводимое на освоение профессионального модуля**

Всего часов **808**

² Берутся сведения, указанные по данному виду деятельности в п. 4.2.



в том числе в форме практической подготовки **252**
Из них на освоение МДК **544**

в том числе самостоятельная работа **36**
практики, в том числе учебная **108**
производственная **144**

Промежуточная аттестация:

Другие формы контроля (4,5 семестр)

дифференцированный зачет по междисциплинарным курсам (3,4,5,6 семестр)

*Аттестация по модулю (экзамен 6 семестр) - **12***

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

2.1. Структура профессионального модуля

Коды профессиональных, общих компетенций	Наименования разделов профессионального модуля*	Всего часов (макс. учебная нагрузка и практики)	Объем времени, отведенный на освоение междисциплинарного курса (курсов)						Практика	
			Обязательная аудиторная учебная нагрузка обучающегося				Самостоятельная работа обучающегося		Учебная практика, часов	Производственная (по профилю специальности), часов (если предусмотрена рассредоточенная практика)
			Всего, часов	Лекции	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	11
ОК.01 – ОК.09, ПК 2.1 – ПК 2.5	Раздел 1. Разработка программных модулей	132	124	62	62	*	8	*	*	*
ОК.01 – ОК.09, ПК 2.1 – ПК 2.5	Раздел 2. Осуществление интеграции программных модулей	162	144	56	56	32	18	*	*	*
ОК.01 – ОК.09, ПК 2.1 – ПК 2.5	Раздел 3. Поддержка и тестирование программных модулей	66	64	32	32	*	2	*	*	*
ОК.01 – ОК.09, ПК 2.1 – ПК 2.5	Раздел 4. Математическое моделирование	66	64	32	32	*	2	*	*	*

** Раздел профессионального модуля – часть программы профессионального модуля, которая характеризуется логической завершенностью и направлена на освоение одной или нескольких профессиональных компетенций. Раздел профессионального модуля может состоять из междисциплинарного курса или его части и соответствующих частей учебной и производственной практик. Наименование раздела профессионального модуля должно начинаться с отглагольного существительного и отражать совокупность осваиваемых компетенций, умений и знаний.

	ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ТУРИЗМА И СЕРВИСА»	СМК РГУТИС
		Лист 13

ОК.01 – ОК.09, ПК 2.1 – ПК 2.5	Раздел 5. Численные методы	50	48	32	16	*	2	*	*	*
ОК.01 – ОК.09, ПК 2.1 – ПК 2.5	Раздел 6. Безопасность программного обеспечения	68	64	32	32	*	4	*	*	*
ОК.01 – ОК.09, ПК 2.1 – ПК 2.5	Учебная практика	108	108	*	*	*	*	*	108	*
ОК.01 – ОК.09, ПК 2.1 – ПК 2.5	Производственная практика (по профилю специальности)	144	144	*	*	*	*	*	*	144
ОК.01 – ОК.09, ПК 2.1 – ПК 2.5	Аттестация по модулю (экзамен)	12	*	*	*	*	*	*	*	*
	Всего:	808	760	246	230	32	36	*	108	144

2.2. Содержание обучения по профессиональному модулю (ПМ)

	ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ТУРИЗМА И СЕРВИСА»	СМК РГУТИС
		Лист 14

Наименование разделов и тем	Примерное содержание учебного материала, практических и лабораторных занятий, курсовой проект (работа)	Объем часов	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
Раздел 1. Разработка программных модулей			ОК01, ОК02, ОК05, ОК09, ПК2.1-ПК2.5
МДК.02.01 Разработка программных модулей			
Тема 1.1. Использование принципов объектно-ориентированного программирования при разработке программных модулей	Содержание		
	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.	2	
	Асинхронная модель программирования. Пул потоков. Шаблон асинхронного вызова методов. Синхронизация вызываемого 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	
	В том числе практических и лабораторных занятий		
	1. Разработка программных модулей для работы с массивами. Работа через систему контроля версий.	2	
	2. Разработка программных модулей для работы с коллекциями. Работа через систему контроля версий.	2	
	3. Разработка программных модулей для работы с датой и временем. Работа через систему контроля версий.	2	
	4. Разработка программных модулей с использованием паттернов проектирования. Работа через систему контроля версий.	2	
	5. Навигация по файловой системе. Чтение и запись файлов. Работа с потоками. Работа с изолированным хранилищем.	2	
	6. Работа с большими объемами текста. Кодирование и декодирование строк. Построение регулярных выражений. Чтение и запись файлов в разных кодировках.	2	
	7. Организация асинхронного вызова методов	1	
	8. Создание программного модуля, который будет выполнять методы в рамках параллельных задач	2	
	В том числе самостоятельная работа обучающихся <i>Необходимость и тематика определяются образовательной организацией</i>		
Тема 1.2. Ключевые	Содержание		ОК01,ОК02,ОК05, ОК09,ПК2.1-



алгоритмы и структуры данных для выполнения задач программных модулей			ПК2.5
	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.	2	
	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-Пратта, алгоритм Бойера-Мура). Проблемы на строках (Задача о рюкзаке, редакционное расстояние). Алгоритмы с использованием хеширования (хеш-функции для строк, алгоритм Рабина-Карпа). Строки и структуры данных (операции с динамическими строками, триальные деревья)	2	
	Кучи и очереди. Очереди с приоритетом и кучи. Куча и ее применение.	1	
	В том числе практических и лабораторных занятий		
	9. Оценка сложности алгоритмов	1	
	10. Применение рекурсивных алгоритмов	1	
	11. Работа с алгоритмами сортировки и поиска	1	
	12. Создание хеш-таблиц и их использование для ускорения поиска данных	1	
	13. Нахождение кратчайших путей в графах с использованием алгоритма	1	



	Дейкстры		
	14. Решение задачи о рюкзаке с использованием метода динамического программирования	1	
	15. Реализация строковых алгоритмов	1	
	16. Реализация приоритетных очередей для планирования задач	1	
	В том числе самостоятельная работа обучающихся <i>Необходимость и тематика определяются образовательной организацией</i>		
Тема 1.3. Проектирование модулей	Содержание		ОК01,ОК02,ОК05, ОК09,ПК2.1- ПК2.5
	Основные принципы проектирования модулей программного обеспечения. Методы анализа требований и способов определения функциональности модуля. Методы анализа и оптимизации проектируемых модулей для повышения их эффективности и качества. Декомпозиция задачи на подзадачи. Создание спецификаций модуля.	2	
	Принципы обеспечения безопасности, производительности и масштабируемости при проектировании модулей	1	
	Принципы проектирования классов. Проектирование классов с учётом инкапсуляции. Использование наследования: создание иерархий классов. Полиморфизм: перегрузка методов и интерфейсов.	2	
	Применение диаграмм классов при проектировании требований к внутренней структуре программного модуля.	2	
	Применение диаграмм компонентов для визуализации организации компонентов проектируемого модуля	1	
	В том числе практических и лабораторных занятий		
	17. Анализ требований к модулю и определение его функциональности	1	
	18. Создание спецификации программного модуля	2	
	19. Проектирование требований к внутренней структуре программного модуля	2	

	ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ТУРИЗМА И СЕРВИСА»	СМК РГУТИС
		Лист 18


	средствами диаграмм классов. Применение паттернов проектирования		
	20. Проектирование требований к организации компонентов модуля средствами диаграммы компонентов	2	
	21. Проектировать интерфейсы программного обеспечения для взаимодействия с другими модулями и системами	2	
	22. Анализ и оптимизация проектируемого модуля для повышения его эффективности и качества	2	
	В том числе самостоятельная работа обучающихся <i>Необходимость и тематика определяются образовательной организацией</i>		
Тема 1.4. Создание программных модулей для взаимодействия с пользователем	Содержание		ОК01,ОК02,ОК05, ОК09,ПК2.1- ПК2.5
	Виды пользовательского интерфейса (командная строка, графический, речевой). Основные этапы и принципы разработки графического пользовательского интерфейса.	2	
	Технологии и инструменты разработки графического пользовательского интерфейса.	2	
	Компоненты графического пользовательского интерфейса. Типы элементов управления. Компоновка элементов управления. События. Обработчики событий.	2	
	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.	2	
	Многопоточность и асинхронная работа окон. Многопоточность в GUI-приложениях. Проблемы синхронизации потоков. Использование асинхронных вызовов для долго выполняемых операций.	2	
	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	1	



	для построения графиков и диаграмм. Работа с мультимедиа		
	В том числе практических и лабораторных занятий		
	23. Проектирование главного окна приложения с несколькими панелями и элементами управления.	2	
	24. Разработка модулей многооконного приложения	1	
	25. Разработка стилей для приложения для улучшения взаимодействия с пользователем	2	
	26. Разработка модулей для представления текстовой информации	1	
	27. Разработка модулей для работы с изображениями	1	
	28. Разработка модулей для представления информации в виде графиков и диаграмм	1	
	29. Разработка модулей для работы аудио и видео	1	
	30. Реализация загрузки данных из интернета в фоновом режиме без блокировки основного потока приложения.	2	
	31. Разработка формы регистрации с элементами ввода и проверкой корректности введенных данных.	2	
	В том числе самостоятельная работа обучающихся <i>Необходимость и тематика определяются образовательной организацией</i>		
Тема 1.5. Создание модулей для взаимодействия с базами данных	Содержание		ОК01,ОК02,ОК05, ОК09,ПК2.1- ПК2.5
	Взаимодействие приложения с базой данных. Технологии доступа к данным. Безопасность при работе с базами данных.	2	
	Понятие и преимущества ORM. Концепцией объектно-реляционного отображения и использование ORM-библиотек. Применение ORM для работы с базами данных.	2	
	Реализация CRUD-операций в приложении. Выполнение запросов к базе данных.	2	
	В том числе практических и лабораторных занятий		
	32 Разработка программных модулей для работы с базами данных	2	

	ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ТУРИЗМА И СЕРВИСА»	СМК РГУТИС
		Лист 20

	33 Разработка программных модулей для работы с запросами к базе данных	2	
	В том числе самостоятельная работа обучающихся <i>Необходимость и тематика определяются образовательной организацией</i>		
Тема 1.6 Принципы безопасности, производительнос ти и масштабируемост и программных модулей	Содержание		ОК01,ОК02,ОК05, ОК09,ПК2.1- ПК2.5
	Основные понятия: безопасность программного обеспечения, производительность модулей, масштабируемость архитектуры. Методы обеспечения безопасности. Факторы, влияющие на производительность. Техники повышения производительности программного обеспечения Масштабируемость: горизонтальная и вертикальная масштабируемость; принципы проектирования для масштабируемости; использование облачных технологий для масштабирования. Метрики безопасности (например, количество уязвимостей). Инструменты для мониторинга производительности. Подходы к нагрузочному тестированию.	2	
	Понятие оптимизации кода. Основные цели оптимизации: повышение скорости выполнения, снижение потребления памяти, улучшение читаемости и поддержки кода. Методы улучшения алгоритмов. Профилирование и отладка производительности. Специфичные методы оптимизации для разных языков программирования.	2	
	В том числе практических и лабораторных занятий		
	34. Оптимизация проектируемых модулей для повышения их эффективности и качества	2	
	35. Решение задач на оптимизацию алгоритмов	2	
	36. Анализ и мониторинг производительности приложений. Обеспечение производительности и масштабируемости при разработке модулей программного обеспечения	2	
37. Улучшение производительности модулей посредством выявления и устранения узких мест	2		

	ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ТУРИЗМА И СЕРВИСА»	СМК РГУТИС
		Лист 21


	38. Обеспечение безопасности при разработке модулей программного обеспечения	2	
	В том числе самостоятельная работа обучающихся <i>Необходимость и тематика определяются образовательной организацией</i>		
Раздел 2. Осуществление интеграции программных модулей			
МДК.02.02 Осуществление интеграции программных модулей			
Тема 2.1. Основы интеграции программных модулей	Содержание		ОК01,ОК02,ОК05, ОК09,ПК2.1- ПК2.5
	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.	3	
	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.	4	
	Сериализация/десериализация объектов.		
	Создание и управление фоновыми задачами.	2	
	Аутентификация и авторизация. OAuth, JWT, forms. Сессии. Ролевое разграничение доступа к ресурсам.	3	
	Разработка WebSocket API. Взаимодействие клиента и сервера по WebSocket протоколу. Настройки соединения. Открытие и закрытие соединения. Передача сообщения серверу.	4	
	Разработка микросервисов. Микросервисная и монолитная архитектура.	2	
	Синхронное (REST, gRPC) и асинхронное (брокеры сообщений) взаимодействие между микросервисами.	2	
	В том числе практических и лабораторных занятий		
1. Создание клиентского приложения для работы с публичным API	2		
2. Создание REST API приложения с реализацией: добавления, удаления,	3		



	изменения и создания данных (от 3 - 4 сущностей)		
	3. Расширение функционала REST API приложения: работа с удаленным источником данных	3	
	4. Расширение функционала REST API приложения: работа со статическими изображениями (ресурсами) - загрузка, передача, удаление.	3	
	5. Расширение функционала REST API приложения: обработка path и query параметров	3	
	6. Расширение функционала REST API приложения: обработка ошибок, передача сообщений об ошибке пользователю	3	
	7. Расширение функционала REST API приложения: валидация полученных данных	3	
	8. Расширение функционала REST API приложения: добавление фоновых задач	2	
	9. Расширение функционала REST API приложения: добавление аутентификации и авторизации, создание ролевой системы	2	
	10. Создание клиентского приложения для работы с публичным WebSocket.	2	
	11. Создание серверного приложения для работы по websocket протоколу.	2	
	12. Создание микросервисного приложения с взаимодействием по REST	2	
	13. Создание микросервисного приложения с взаимодействием по gRPC	2	
	14. Создание микросервисного приложения с взаимодействием через брокера приложений (consumer, producer)	3	
	В том числе самостоятельная работа обучающихся <i>Необходимость и тематика определяются образовательной организацией</i>		
Тема 2.2. Управление и мониторинг интегрированной системы	Содержание		ОК01,ОК02,ОК05, ОК09,ПК2.1- ПК2.5
	Настройка конфигурации и сборки приложения. Логирование событий. Конфигурация логирования. Уровни логирования. Логирование в файлы различного формат. Мониторинг приложения: нагрузка, ошибки, сбор статистики. Внедрение	15	

	ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ТУРИЗМА И СЕРВИСА»	СМК РГУТИС
		Лист 23

	сборщика метрик. Инструменты контейнеризации. Контейнеризация приложения. Средства доставки и средства развертывания решения.		
	В том числе практических и лабораторных занятий		
	15. Настроить конфигурацию rest api приложения (порт, хост, данные для подключения к источнику данных, приватные ключи).	3	
	16. Внедрить логирование в rest api приложение.	3	
	17. Упаковка rest api приложения в контейнер и доставка на другое устройство	3	
	В том числе самостоятельная работа обучающихся <i>Необходимость и тематика определяются образовательной организацией</i>		
Тема 2.3. Безопасность при интеграции	Содержание		ОК01,ОК02,ОК05, ОК09,ПК2.1- ПК2.5
	Протоколы с использованием безопасного соединения: HTTPS, WSS (WebSocket Secure).	3	
	Предотвращение угроз безопасности: SQL инъекции, CSRF, XSS. Хеширование чувствительных данных, применение алгоритмов хеширования паролей с солью.	3	
	Анализ уязвимостей. Регулярные аудиты безопасности. Применение лучших практик защиты информации.	3	
	В том числе практических и лабораторных занятий		
	18. Добавление SSL сертификата в приложение	3	
	19. Настройка конфигурации безопасности приложения	3	
	В том числе самостоятельная работа обучающихся <i>Необходимость и тематика определяются образовательной организацией</i>		
Тема 2.4. Оптимизация и масштабируемость интегрированных решений	Содержание		ОК01,ОК02,ОК05, ОК09,ПК2.1- ПК2.5
	Масштабирование интегрированных решений. Горизонтальное и вертикальное масштабирование.	3	

	ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ТУРИЗМА И СЕРВИСА»	СМК РГУТИС
		Лист 24

	Оптимизации производительности. Кэширование данных. Оптимизация запросов к базам данных.	3	
	Профилирование кода. Уменьшение времени отклика.	2	
	В том числе практических и лабораторных занятий		
	20. Реализация кэширования данных в rest api приложение	3	
	21. Оптимизация производительности rest api через профилирование	2	
	В том числе самостоятельная работа обучающихся <i>Необходимость и тематика определяются образовательной организацией</i>		
Курсовой проект (работа) (32 часа)			
Раздел 3. Поддержка и тестирование программных модулей			
МДК.02.03 Поддержка и тестирование программных модулей			
Тема 3.1. Качество программного обеспечения	Содержание		ОК01,ОК02,ОК05, ОК09,ПК2.1- ПК2.5
	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.	2	
	В том числе практических и лабораторных занятий		
	1. Анализ и оценка качества программного модуля с использованием метрик качества программных модулей	1	
	2. Использование статического анализа кода для выявления дефектов	1	
	3. Разработка и применение процессов обеспечения качества в жизненном цикле	1	

	ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ТУРИЗМА И СЕРВИСА»	СМК РГУТИС
		Лист 25

	разработки программных модулей В том числе самостоятельная работа обучающихся <i>Необходимость и тематика определяются образовательной организацией</i>		
Тема 3.2. Отладка программного модуля	Содержание		ОК01,ОК02,ОК05, ОК09,ПК2.1- ПК2.5
	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	
	В том числе практических и лабораторных занятий		
	4. Разработка стратегии отладки и исправление ошибок в программном обеспечении	1	
	5. Код-ревью и парное программирование	1	
	В том числе самостоятельная работа обучающихся <i>Необходимость и тематика определяются образовательной организацией</i>		
Тема 3.3. Обработка исключений	Содержание		ОК01,ОК02,ОК05, ОК09,ПК2.1- ПК2.5
	Понятие исключения. Типы исключений. Механизм обработки исключений. Логика работы с исключениями. Методы отладки кода с использованием исключений и логирования.	2	
	В том числе практических и лабораторных занятий		
	6. Основные конструкции для обработки исключительных ситуаций	1	
	7. Практическое использование исключений в реальной задаче	1	
	8. Обработка ошибок и исключение в RESTful API	1	
	В том числе самостоятельная работа обучающихся		



<i>Необходимость и тематика определяются образовательной организацией</i>			
Тема 3.4. Тестирование программных модулей	Содержание		ОК01,ОК02,ОК05, ОК09,ПК2.1- ПК2.5
	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).	2	
	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.	2	
	Тестирование по черному ящику. Метод классов эквивалентности.	2	
	Тестирование по черному ящику. Метод граничных значений.	2	
	Модульные тесты. Тестирование интеграции. Методы и инструменты для тестирования интегрированных решений.	2	
	В том числе практических и лабораторных занятий		
	9. Анализ требований к программному обеспечению и составление планов тестирования. Использование систем контроля дефектов программного обеспечения	1	
	10. Тестирование методами белого ящика. Метод покрытия операторов. Метод покрытия условий.	1	
11. Тестирование методами белого ящика. Метод комбинаторного покрытия условий.	2		



	12. Тестирование по черному ящику. Метод классов эквивалентности.	1	
	13. Тестирование по черному ящику. Метод граничных значений.	1	
	14. Тестирование по черному ящику. Анализ причинно-следственных связей.	1	
	15. Разработка модульных тестов.	1	
	16. Разработка модульных тестов с проверкой результатов тестирования с учетом погрешности.	2	
	17. Разработка модульных тестов для отдельно компилируемых модулей.	1	
	18. Разработка модульных тестов для проверки коллекций.	1	
	19. Тестирование интеграции. Написание и выполнение тестов для проверки взаимодействия между модулями	2	
	20. Тестирование RESTful API	1	
	21. Тестирование производительности	1	
	22. Разработка через тестирование.	1	
	В том числе самостоятельная работа обучающихся <i>Необходимость и тематика определяются образовательной организацией</i>		
Тема 3.5. Поддержка программных модулей	Содержание		ОК01,ОК02,ОК05, ОК09,ПК2.1- ПК2.5
	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	2	

	ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ТУРИЗМА И СЕРВИСА»	СМК РГУТИС
		Лист 28


	В том числе практических и лабораторных занятий		
	23. Разработка документации на программное обеспечение в соответствии со стандартами. Ведение журнала изменений и фиксация обновления программных модулей.	2	
	24. Ревьюирование, рефакторинг и оптимизация кода.	1	
	25. Разработка Программы и методики испытаний.	2	
	26. Создание спецификаций API	2	
	В том числе самостоятельная работа обучающихся <i>Необходимость и тематика определяются образовательной организацией</i>		
Раздел 4. Математическое моделирование (64 часа)			
МДК.02.04 Математическое моделирование			
Тема 4.1. Математическое моделирование как методология решения практических задач	Содержание		ОК01,ОК02,ОК05, ОК09,ПК2.1- ПК2.5
	Понятие модели. Классификация моделей. Понятие математической модели. Типы математических моделей. Принципы построения математических моделей. Основные этапы математического моделирования.	4	
	В том числе практических и лабораторных занятий		
	1. Построение простейших математических моделей	2	
	В том числе самостоятельная работа обучающихся <i>Необходимость и тематика определяются образовательной организацией</i>		
Тема 4.2. Линейное программировани е	Содержание		
	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	



	В том числе практических и лабораторных занятий		
	2. Решение задач линейного программирования симплексным методом	2	
	3. Решение транспортной задачи	2	
	4. Решение задачи о назначениях	2	
	5. Применение инструментальных средств для решения задач линейного программирования	4	
	В том числе самостоятельная работа обучающихся <i>Необходимость и тематика определяются образовательной организацией</i>		
Тема 4.3. Нелинейное программирование	Содержание		ОК01,ОК02,ОК05, ОК09,ПК2.1- ПК2.5
	Основные понятия и определения нелинейного программирования. Методы решения задач нелинейного программирования.	4	
	В том числе практических и лабораторных занятий		
	6. Решение задач нелинейного программирования	2	
	В том числе самостоятельная работа обучающихся <i>Необходимость и тематика определяются образовательной организацией</i>		
Тема 4.4. Динамическое программирование	Содержание		ОК01,ОК02,ОК05, ОК09,ПК2.1- ПК2.5
	Основные понятия и определения динамического программирования. Задачи, решаемые методами динамического программирования:	4	
	В том числе практических и лабораторных занятий		
	7. Решение задач оптимального распределения ресурсов, о замене оборудования	2	
	8. Решение задач определения оптимального пути, оптимального резервирования	2	
	В том числе самостоятельная работа обучающихся <i>Необходимость и тематика определяются образовательной организацией</i>		

	ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ТУРИЗМА И СЕРВИСА»	СМК РГУТИС
		Лист 30

Тема 4.5. Сетевые методы планирования и управления	Содержание Основные понятия и определения теории графов. Нахождение кратчайшего пути. Дерево решений. Сетевые графики. Расчет временных параметров.	4	ОК01,ОК02,ОК05, ОК09,ПК2.1- ПК2.5
	В том числе практических и лабораторных занятий		
	9. Решение задач на применение методов сетевого планирования	2	
	В том числе самостоятельная работа обучающихся <i>Необходимость и тематика определяются образовательной организацией</i>		
Тема 4.8. Системы массового обслуживания	Содержание Марковский случайный процесс. Системы массового обслуживания: основные понятия, классификация. Схема гибели и размножения	4	ОК01,ОК02,ОК05, ОК09,ПК2.1- ПК2.5
	В том числе практических и лабораторных занятий		
	10. Расчет характеристик простейших систем массового обслуживания	4	
	В том числе самостоятельная работа обучающихся <i>Необходимость и тематика определяются образовательной организацией</i>		
Тема 4.9. Теория игр	Содержание Предмет и задачи теории игр. Основные понятия теории игр. Матричные игры. Биматричные игры. Игры в развернутой форме	4	ОК01,ОК02,ОК05, ОК09,ПК2.1- ПК2.5
	В том числе практических и лабораторных занятий		
	11. Решение игровых задач с нулевой суммой.	2	
	12. Решение задач в развернутой форме	2	
	В том числе самостоятельная работа обучающихся <i>Необходимость и тематика определяются образовательной организацией</i>		

	ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ТУРИЗМА И СЕРВИСА»	СМК РГУТИС
		Лист 31

Тема 4.10. Имитационное моделирование	Содержание		ОК01,ОК02,ОК05, ОК09,ПК2.1- ПК2.5
	Основные понятия имитационного моделирования. Примеры имитационных моделей. Методы имитационного моделирования. Инструментальные средства имитационного моделирования	4	
	В том числе практических и лабораторных занятий		
	13. Разработка простейшей имитационной модели	2	
	14. Решение задач массового обслуживания методами имитационного моделирования	2	
В том числе самостоятельная работа обучающихся <i>Необходимость и тематика определяются образовательной организацией</i>			
Раздел 5. Численные методы			
МДК.02.05 Численные методы			
Тема 5.1. Приближенные числа и действия над ними	Содержание		ОК01,ОК02,ОК05, ОК09,ПК2.1- ПК2.5
	Способы хранения чисел в памяти компьютера. Абсолютная погрешность, относительная погрешность. Верные, сомнительные, значащие цифры. Погрешности арифметических действий. Оценка погрешностей значений функции	5	
	В том числе практических и лабораторных занятий		
	1. Вычисление погрешностей приближенных значений. Вычисление погрешностей результатов арифметических действий.	1	
В том числе самостоятельная работа обучающихся <i>Необходимость и тематика определяются образовательной организацией</i>			
Тема 5.2. Численные	Содержание		ОК01,ОК02,ОК05, ОК09,ПК2.1-

	ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ТУРИЗМА И СЕРВИСА»	СМК РГУТИС
		Лист 32

методы решения алгебраических и трансцендентных уравнений	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	5	ПК2.5
	В том числе практических и лабораторных занятий		
	2. Решение алгебраических и трансцендентных уравнений приближенными методами (метод половинного деления, метод простых итераций)	1	
	3. Решение алгебраических и трансцендентных уравнений приближенными методами (методы Ньютона)	1	
	4. Мониторинг и анализ производительности разработанных приложений для численного решения уравнений.	1	
	В том числе самостоятельная работа обучающихся <i>Необходимость и тематика определяются образовательной организацией</i>		
Тема 5.3. Численные методы решение систем линейных алгебраических уравнений	Содержание		ОК01,ОК02,ОК05, ОК09,ПК2.1-ПК2.5
	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.	5	
	В том числе практических и лабораторных занятий		
	5. Решение систем линейных алгебраических уравнений методом Гаусса. Вычисление определителя. Нахождение обратной матрицы	1	
	6. Решение систем линейных алгебраических уравнений методом простой итерации, методом Зейделя	1	
	7. Мониторинг и анализ производительности разработанных приложений для численного решения систем линейных алгебраических уравнений.	1	



	В том числе самостоятельная работа обучающихся <i>Необходимость и тематика определяются образовательной организацией</i>		
Тема 5.4. Интерполяция и экстраполяция функций	Содержание		ОК01,ОК02,ОК05, ОК09,ПК2.1- ПК2.5
	Понятие интерполяции. Интерполяционный многочлен Лагранжа. Интерполяционные формулы Ньютона. Интерполяция сплайнами. Экстраполяция функций.	5	
	В том числе практических и лабораторных занятий		
	8. Составление интерполяционных формул Лагранжа и Ньютона. Интерполяция сплайнами.	1	
	9. Экстраполирование функций	1	
	В том числе самостоятельная работа обучающихся <i>Необходимость и тематика определяются образовательной организацией</i>		
Тема 5.5. Численное интегрирование	Содержание		ОК01,ОК02,ОК05, ОК09,ПК2.1- ПК2.5
	Квадратурные формулы Ньютона-Котеса. Квадратурная формула Гаусса. Сравнение методов численного интегрирования	4	
	В том числе практических и лабораторных занятий		
	10. Вычисление интегралов при помощи формул Ньютона – Котеса	1	
	11. Вычисление интегралов при помощи формул Гаусса.	1	
	В том числе самостоятельная работа обучающихся <i>Необходимость и тематика определяются образовательной организацией</i>		
Тема 5.6. Численные методы решения	Содержание		ОК01,ОК02,ОК05, ОК09,ПК2.1- ПК2.5

	ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ТУРИЗМА И СЕРВИСА»	СМК РГУТИС
		Лист 34


обыкновенных дифференциальных уравнений	Метод Эйлера. Уточненная схема Эйлера. Метод Рунге – Кутта. Сравнение методов.	4	
	В том числе практических и лабораторных занятий		
	12. Нахождение решений обыкновенных дифференциальных уравнений при помощи формул Эйлера.	1	
	13. Нахождение решений обыкновенных дифференциальных уравнений методом Рунге – Кутта.	1	
	В том числе самостоятельная работа обучающихся <i>Необходимость и тематика определяются образовательной организацией</i>		
Тема 5.7 Численное решение задач оптимизации	Содержание		ОК01,ОК02,ОК05, ОК09,ПК2.1- ПК2.5
	Методы минимизации функции одной переменной: метод дихотомии, метод золотого сечения. Методы минимизации функции двух переменных: покоординатный спуск, наискорейший спуск	4	
	В том числе практических и лабораторных занятий		
	14. Нахождение экстремумов функций одной переменной приближенными методами	1	
	15. Нахождение экстремумов функций двух переменных приближенными методами	2	
	В том числе самостоятельная работа обучающихся <i>Необходимость и тематика определяются образовательной организацией</i>		
Раздел 6. Безопасность программного обеспечения			
МДК.02.06 Безопасность программного обеспечения			
Тема 6.1. Основы безопасности программного	Содержание		ОК01,ОК02,ОК05, ОК09,ПК2.1- ПК2.5
	Введение в кибербезопасность и уязвимости ПО.	16	




обеспечения	Модели угроз и анализ рисков. Уязвимости веб-приложений: OWASP Top 10. Безопасная аутентификация и авторизация. Криптография для разработчиков.		
	В том числе практических и лабораторных занятий		
	1. Анализ кода на наличие уязвимостей - ручной review 1000 строк кода	1	
	2. SQL инъекции - эксплуатация и защита уязвимого приложения	1	
	3. XSS атаки - создание и предотвращение межсайтового скриптинга	1	
	4. CSRF защита - реализация токенов и проверки Origin/Referer	1	
	5. Составление модели угроз для типового веб-приложения	1	
	6. Настройка безопасной аутентификации с JWT и refresh токенами	1	
	7. Реализация RBAC системы с разделением привилегий	1	
	8. Шифрование данных с использованием AES и RSA	1	
	9. Хэширование паролей с salt и adaptive functions (bcrypt, Argon2)	1	
	10. Анализ сетевого трафика с помощью Wireshark	1	
	11. Сканирование уязвимостей OWASP ZAP и Burp Suite	1	
	12. Настройка HTTPS и создание самоподписанных сертификатов	1	
	13. Защита от brute-force атак с ограничением попыток входа	1	
	14. Безопасная работа с файлами	1	
	15. Реализация безопасной десериализации данных	1	
	16. Аудит логов безопасности и выявление подозрительной активности	1	
	17. Настройка CORS политик для веб-приложений	1	
18. Защита от DDOS атак с помощью rate limiting	1		

	ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ТУРИЗМА И СЕРВИСА»	СМК РГУТИС
		Лист 36

	19. Безопасная работа с памятью в приложениях	1	
	20. Создание безопасного API с валидацией всех входных данных	1	
	В том числе самостоятельная работа обучающихся <i>Необходимость и тематика определяются образовательной организацией</i>		
Тема 6.2. Разработка безопасного ПО и прикладная криптография	Содержание		ОК01,ОК02,ОК05, ОК09,ПК2.1- ПК2.5
	Принципы безопасного проектирования архитектуры. Криптографические протоколы и их реализация. Криптография в мобильных приложениях. Криптография в веб-приложениях. Криптография в облачных средах.	16	
	В том числе практических и лабораторных занятий		
	21. Реализация end-to-end шифрования для мессенджера на Signal Protocol	1	
	22. Настройка TLS 1.3 с perfect forward secrecy и современными cipher suites	1	
	23. Создание secure OAuth 2.0 провайдера с PKCE и защитой от атак	1	
	24. Имплементация JWE (JSON Web Encryption) для защищённых токенов	1	
	25. Разработка безопасного voting system с homomorphic encryption	1	
	26. Создание cryptocurrency wallet с ECDSA и hierarchical deterministic keys	1	
	27. Реализация secure password manager с client-side encryption	1	
	28. Настройка HSM эмулятора для аппаратной защиты ключей	1	
	29. Разработка secure file storage с encryption at rest и in transit	1	
	30. Имплементация zero-knowledge proof для аутентификации без пароля	1	
31. Создание blockchain smart contract с защитой от reentrancy attacks	1		

	ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ТУРИЗМА И СЕРВИСА»	СМК РГУТИС
		Лист 37

	32. Реализация secure multi-party computation для совместных вычислений В том числе самостоятельная работа обучающихся <i>Необходимость и тематика определяются образовательной организацией</i>	1	
Учебная практика (108 часов) Виды работ: <ol style="list-style-type: none"> 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 16. Работа со специализированным программным обеспечением по документированию программного кода 			
Производственная практика (144 часа) Виды работ: <ol style="list-style-type: none"> 1. Проектирование модулей программного обеспечения с учетом технического задания 2. Визуализации и описания архитектурных решений 			

	ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ТУРИЗМА И СЕРВИСА»	СМК РГУТИС
		Лист 38

<ol style="list-style-type: none"> 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 19. Создание технической документации для модулей 20. Документирование кода, API и интерфейсов 21. Работа со специализированным программным обеспечением по документированию программного кода 		
<i>форма промежуточной аттестации – экзамен</i>		
Всего 808 часов		



3. Методические указания по проведению практических занятий/лабораторных работ/семинаров, занятий в форме практической подготовки (при наличии), и самостоятельной работе

Практические занятия заключаются в выполнении студентами, под руководством преподавателя, комплекса учебных заданий направленных на усвоение научно-теоретических основ учебной дисциплины, приобретение практических навыков овладения методами практической работы с применением современных средств компьютерной графики, мультимедиа, коммуникационных технологий.

Практические занятия способствуют более глубокому пониманию теоретического материала учебного курса, а также развитию, формированию и становлению различных уровней составляющих профессиональной компетентности студентов. Наряду с формированием умений и навыков в процессе практических занятий обобщаются, систематизируются, углубляются и конкретизируются теоретические знания, вырабатывается способность и готовность использовать эти навыки на практике, развиваются интеллектуальные умения.

Практические занятия проводятся в форме практических работ.

3.1. Тематика и содержание практических занятий/лабораторных работ/семинаров

РАЗДЕЛ 1. ТЕХНОЛОГИЯ РАЗРАБОТКИ ПРОГРАММНЫХ МОДУЛЕЙ

МДК.02.01 РАЗРАБОТКА ПРОГРАММНЫХ МОДУЛЕЙ

Тема 1.1. Использование принципов объектно-ориентированного программирования при разработке программных модулей

1. Разработка программных модулей для работы с массивами. Работа через систему контроля версий.
2. Разработка программных модулей для работы с коллекциями. Работа через систему контроля версий.
3. Разработка программных модулей для работы с датой и временем. Работа через систему контроля версий.
4. Разработка программных модулей с использованием паттернов проектирования. Работа через систему контроля версий.
5. Навигация по файловой системе. Чтение и запись файлов. Работа с потоками. Работа с изолированным хранилищем.
6. Работа с большими объемами текста. Кодирование и декодирование строк. Построение регулярных выражений. Чтение и запись файлов в разных кодировках.
7. Организация асинхронного вызова методов
8. Создание программного модуля, который будет выполнять методы в рамках параллельных задач

Тема 1.2. Ключевые алгоритмы и структуры данных для выполнения задач программных модулей

Практические занятия

9. Оценка сложности алгоритмов
10. Применение рекурсивных алгоритмов



11. Работа с алгоритмами сортировки и поиска
12. Создание хеш-таблиц и их использование для ускорения поиска данных
13. Нахождение кратчайших путей в графах с использованием алгоритма Дейкстры
14. Решение задачи о рюкзаке с использованием метода динамического программирования
15. Реализация строковых алгоритмов
16. Реализация приоритетных очередей для планирования задач

Тема 1.3. Проектирование модулей

Практические занятия

17. Анализ требований к модулю и определение его функциональности
18. Создание спецификации программного модуля
19. Проектирование требований к внутренней структуре программного модуля средствами диаграмм классов. Применение паттернов проектирования
20. Проектирование требований к организации компонентов модуля средствами диаграммы компонентов
21. Проектировать интерфейсы программного обеспечения для взаимодействия с другими модулями и системами
22. Анализ и оптимизация проектируемого модуля для повышения его эффективности и качества

Тема 1.4. Создание программных модулей для взаимодействия с пользователем

Практические занятия

23. Проектирование главного окна приложения с несколькими панелями и элементами управления.
24. Разработка модулей многооконного приложения
25. Разработка стилей для приложения для улучшения взаимодействия с пользователем
26. Разработка модулей для представления текстовой информации
27. Разработка модулей для работы с изображениями
28. Разработка модулей для представления информации в виде графиков и диаграмм
29. Разработка модулей для работы аудио и видео
30. Реализация загрузки данных из интернета в фоновом режиме без блокировки основного потока приложения.
31. Разработка формы регистрации с элементами ввода и проверкой корректности введенных данных.

Тема 1.5. Создание модулей для взаимодействия с базами данных

Практические занятия

32. Разработка программных модулей для работы с базами данных
33. Разработка программных модулей для работы с запросами к базе данных

Тема 1.6

Принципы безопасности, производительности и масштабируемости программных модулей



Практические занятия

34. Оптимизация проектируемых модулей для повышения их эффективности и качества
35. Решение задач на оптимизацию алгоритмов
36. Анализ и мониторинг производительности приложений. Обеспечение производительности и масштабируемости при разработке модулей программного обеспечения
37. Улучшение производительности модулей посредством выявления и устранения узких мест
38. Обеспечение безопасности при разработке модулей программного обеспечения

Раздел 1. Результаты обучения (умения):

- проектировать модули, соответствующие бизнес-задачам;
- создавать архитектурные диаграммы и документацию;
- разрабатывать модули программного обеспечения с использованием различных языков программирования и технологий;
- интегрировать модули и компоненты, обеспечивая их взаимодействие
- анализировать требования к программному обеспечению и составлять планы тестирования;

РАЗДЕЛ 2. ИНСТРУМЕНТАЛЬНЫЕ СРЕДСТВА РАЗРАБОТКИ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ

МДК 02.02 ОСУЩЕСТВЛЕНИЕ ИНТЕГРАЦИИ ПРОГРАММНЫХ МОДУЛЕЙ

Тема 2.1. Основы интеграции программных модулей

Практические занятия

1. Создание клиентского приложения для работы с публичным API
2. Создание REST API приложения с реализацией: добавления, удаления, изменения и создания данных (от 3 - 4 сущностей)
3. Расширение функционала REST API приложения: работа с удаленным источником данных
4. Расширение функционала REST API приложения: работа со статическими изображениями (ресурсами) - загрузка, передача, удаление.
5. Расширение функционала REST API приложения: обработка path и query параметров
6. Расширение функционала REST API приложения: обработка ошибок, передача сообщений об ошибке пользователю
7. Расширение функционала REST API приложения: валидация полученных данных
8. Расширение функционала REST API приложения: добавление фоновых задач
9. Расширение функционала REST API приложения: добавление аутентификации и авторизации, создание ролевой системы
10. Создание клиентского приложения для работы с публичным WebSocket.
11. Создание серверного приложения для работы по websocket протоколу.
12. Создание микросервисного приложения с взаимодействием по REST
13. Создание микросервисного приложения с взаимодействием по gRPC
14. Создание микросервисного приложения с взаимодействием через брокера приложений (consumer, producer)



Тема 2.2. Управление и мониторинг интегрированной системы

Практические занятия

15. Настроить конфигурацию rest api приложения (порт, хост, данные для подключения к источнику данных, приватные ключи).
16. Внедрить логирование в rest api приложение.
17. Упаковка rest api приложения в контейнер и доставка на другое устройство

Тема 2.3. Безопасность при интеграции

Практические занятия

18. Добавление SSL сертификата в приложение
19. Настройка конфигурации безопасности приложения

Тема 2.4. Оптимизация и масштабируемость интегрированных решений

Практические занятия

20. Реализация кэширования данных в rest api приложение
21. Оптимизация производительности rest api через профилирование

Раздел 2. Результаты обучения (умения):

- определять структуру и интерфейсы модулей;
- анализировать требования к модулю и определять его функциональность;
- проектировать архитектуру модуля, включая выбор подходящих паттернов проектирования и структуры данных;
- применения структурного и объектно-ориентированного программирования;
- оптимизации кода и алгоритмов программных модулей для увеличения производительности;
- мониторинга и анализа производительности приложений.

РАЗДЕЛ 3 ПОДДЕРЖКА И ТЕСТИРОВАНИЕ ПРОГРАММНЫХ МОДУЛЕЙ МДК 02.03 ПОДДЕРЖКА И ТЕСТИРОВАНИЕ ПРОГРАММНЫХ

МОДУЛЕЙ

Тема 3.1. Качество программного обеспечения


Практические занятия

1. Анализ и оценка качества программного модуля с использованием метрик качества программных модулей
2. Использование статического анализа кода для выявления дефектов
3. Разработка и применение процессов обеспечения качества в жизненном цикле разработки программных модулей

Тема 3.2. Отладка программного модуля

Практические занятия

4. Разработка стратегии отладки и исправление ошибок в программном обеспечении

	ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ТУРИЗМА И СЕРВИСА»	СМК РГУТИС
		Лист 43

5. Код-ревью и парное программирование

Тема 3.4. Тестирование программных модулей

Практические занятия

9. Анализ требований к программному обеспечению и составление планов тестирования. Использование систем контроля дефектов программного обеспечения
10. Тестирование методами белого ящика. Метод покрытия операторов. Метод покрытия условий.
11. Тестирование методами белого ящика. Метод комбинаторного покрытия условий.
12. Тестирование по черному ящику. Метод классов эквивалентности.
13. Тестирование по черному ящику. Метод граничных значений.
14. Тестирование по черному ящику. Анализ причинно-следственных связей.
15. Разработка модульных тестов.
16. Разработка модульных тестов с проверкой результатов тестирования с учетом погрешности.
17. Разработка модульных тестов для отдельно компилируемых модулей.
18. Разработка модульных тестов для проверки коллекций.
19. Тестирование интеграции. Написание и выполнение тестов для проверки взаимодействия между модулями
20. Тестирование RESTful API
21. Тестирование производительности
22. Разработка через тестирование.


Тема 3.5. Поддержка программных модулей

Практические занятия

23. Разработка документации на программное обеспечение в соответствии со стандартами. Ведение журнала изменений и фиксация обновления программных модулей.
24. Ревьюирование, рефакторинг и оптимизация кода.
25. Разработка Программы и методики испытаний.
26. Создание спецификаций API

Раздел 3. Результаты обучения (умения):

- отладки программного обеспечения на уровне программных модулей;
- тестирования программного обеспечения;
- формирования тестовых сценариев;
- подготовки тестовых платформ (установка операционной системы, дополнительного ПО и другого по необходимости);
- оценки объема тестирования ПО с целью определения необходимых ресурсов для его выполнения;

	ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ТУРИЗМА И СЕРВИСА»	СМК РГУТИС
		<i>Лист 44</i>

- настройки тестовой среды и аппаратных средств для выполнения тестирования ПО в соответствии с заданием на тестирование в пределах своей компетенции;
- формирования и представления отчетности о подготовке к выполнению задания на тестирование ПО в соответствии с установленными регламентами;
- выполнения тестовых процедур на тестовых данных

РАЗДЕЛ 4. МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ

МДК.02.04 МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ

Тема 4.1. Математическое моделирование как методология решения практических задач

Практические занятия

Построение простейших математических моделей.

Тема 4.2. Линейное программирование

Практические занятия

2. Решение задач линейного программирования симплексным методом
3. Решение транспортной задачи
4. Решение задачи о назначениях
5. Применение инструментальных средств для решения задач линейного программирования

Тема 4.3. Нелинейное программирование

Практические занятия

Решение задач нелинейного программирования

Тема 4.4. Динамическое программирование

Практические занятия

7. Решение задач оптимального распределения ресурсов, о замене оборудования
8. Решение задач определения оптимального пути, оптимального резервирования

Тема 4.5. Сетевые методы планирования и управления

Практические занятия

Решение задач на применение методов сетевого планирования

Тема 4.8. Системы массового обслуживания

Практические занятия

Расчет характеристик простейших систем массового обслуживания


Тема 4.9. Теория игр

Практические занятия

11. Решение игровых задач с нулевой суммой.
12. Решение задач в развернутой форме

Тема 4.10. Имитационное моделирование

Практические занятия

	ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ТУРИЗМА И СЕРВИСА»	СМК РГУТИС
		<i>Лист 45</i>

13. Разработка простейшей имитационной модели

14. Решение задач массового обслуживания методами имитационного моделирования

Раздел 4. Результаты обучения (умения):

- отслеживать и устранять конфликты и ошибки интеграции;
- анализировать и определять зависимости между модулями и компонентами;
- работать с различными форматами данных и протоколами передачи данных
- оптимизировать проектируемые модули для повышения их эффективности и качества;
- работать с системой контроля версий;
- улучшать производительность модулей, выявляя и устраняя узкие места;
- проводить анализ и мониторинг производительности приложений;

РАЗДЕЛ 5. ПРИМЕНЕНИЕ ЧИСЛЕННЫХ МЕТОДОВ В ПРОГРАММИРОВАНИИ МДК 02.05 ЧИСЛЕННЫЕ МЕТОДЫ

Тема 5.1. Приближенные числа и действия над ними

Практические занятия

Вычисление погрешностей результатов арифметических действий над приближёнными числами.

Тема 5.2. Численные методы решения алгебраических и трансцендентных уравнений

Практические занятия

2. Решение алгебраических и трансцендентных уравнений приближенными методами (метод половинного деления, метод простых итераций)
3. Решение алгебраических и трансцендентных уравнений приближенными методами (методы Ньютона)
4. Мониторинг и анализ производительности разработанных приложений для численного решения уравнений.

Тема 5.3. Численные методы решение систем линейных алгебраических уравнений


Практические занятия

5. Решение систем линейных алгебраических уравнений методом Гаусса. Вычисление определителя. Нахождение обратной матрицы
6. Решение систем линейных алгебраических уравнений методом простой итерации, методом Зейделя
7. Мониторинг и анализ производительности разработанных приложений для численного решения систем линейных алгебраических уравнений.

Тема 5.4. Интерполяция и экстраполяция функций

Практические занятия

8. Составление интерполяционных формул Лагранжа и Ньютона. Интерполяция сплайнами.

	ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ТУРИЗМА И СЕРВИСА»	СМК РГУТИС
		Лист 46

9. Экстраполирование функций

Тема 5.5. Численное интегрирование

Практические занятия

10. Вычисление интегралов при помощи формул Ньютона – Котеса
11. Вычисление интегралов при помощи формул Гаусса.

Тема 5.6. Численные методы решения обыкновенных дифференциальных уравнений

Практические занятия

12. Нахождение решений обыкновенных дифференциальных уравнений при помощи формул Эйлера.
13. Нахождение решений обыкновенных дифференциальных уравнений методом Рунге – Кутты.

Тема 5.7 Численное решение задач оптимизации

Практические занятия

14. Нахождение экстремумов функций одной переменной приближенными методами
15. Нахождение экстремумов функций двух переменных приближенными методами

Раздел 5. Результаты обучения (умения):

- создания технической документации для модулей;
- документирования кода, API и интерфейсов;
- работы со специализированным ПО по документированию программного кода
- учитывать требования к масштабируемости, производительности и безопасности при проектировании модуля;
- проводить анализ и оптимизацию проектируемого модуля для повышения его эффективности и качества


РАЗДЕЛ 6. БЕЗОПАСНОСТЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ

МДК.02.06 БЕЗОПАСНОСТЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ

Тема 6.1. Основы безопасности программного обеспечения

Практические занятия

1. Анализ кода на наличие уязвимостей - ручной review 1000 строк кода
2. SQL инъекции - эксплуатация и защита уязвимого приложения
3. XSS атаки - создание и предотвращение межсайтового скриптинга
4. CSRF защита - реализация токенов и проверки Origin/Referer
5. Составление модели угроз для типового веб-приложения
6. Настройка безопасной аутентификации с JWT и refresh токенами
7. Реализация RBAC системы с разделением привилегий
8. Шифрование данных с использованием AES и RSA

	ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ТУРИЗМА И СЕРВИСА»	СМК РГУТИС
		<i>Лист 47</i>

9. Хэширование паролей с salt и adaptive functions (bcrypt, Argon2)
10. Анализ сетевого трафика с помощью Wireshark
11. Сканирование уязвимостей OWASP ZAP и Burp Suite
12. Настройка HTTPS и создание самоподписанных сертификатов
13. Защита от brute-force атак с ограничением попыток входа
14. Безопасная работа с файлами
15. Реализация безопасной десериализации данных
16. Аудит логов безопасности и выявление подозрительной активности
17. Настройка CORS политик для веб-приложений
18. Защита от DDOS атак с помощью rate limiting
19. Безопасная работа с памятью в приложениях
20. Создание безопасного API с валидацией всех входных данных

Тема 6.2. Разработка безопасного ПО и прикладная криптография

Практические занятия

Реализация end-to-end шифрования для мессенджера на Signal Protocol
 Настройка TLS 1.3 с perfect forward secrecy и современными cipher suites
 Создание secure OAuth 2.0 провайдера с PKCE и защитой от атак
 Имплементация JWE (JSON Web Encryption) для защищённых токенов
 Разработка безопасного voting system с homomorphic encryption
 Создание cryptocurrency wallet с ECDSA и hierarchical deterministic keys
 Реализация secure password manager с client-side encryption
 Настройка HSM эмулятора для аппаратной защиты ключей
 Разработка secure file storage с encryption at rest и in transit
 Имплементация zero-knowledge proof для аутентификации без пароля
 Создание blockchain smart contract с защитой от reentrancy attacks
 Реализация secure multi-party computation для совместных вычислений
 Настройка quantum-resistant cryptography с lattice-based алгоритмами
 Разработка secure API gateway с JWT verification и rate limiting
 Создание hardware-backed key storage для мобильного приложения
 Имплементация digital signature system с timestamping
 Настройка certificate transparency logs для мониторинга SSL сертификатов
 Разработка secure session management с защитой от hijacking
 Создание cryptographically secure RNG (random number generator)

Раздел 6. Результаты обучения (умения):

- обеспечивать безопасность, производительность и масштабируемость при разработке модулей;
- обеспечения совместимости и стабильности системы

3.2. Тематика и содержание самостоятельной работы



Самостоятельная работа является неотъемлемой частью образовательного процесса, связанного с формированием компетенций обучающихся.

Целью самостоятельной (внеаудиторной) работы студентов является обучение навыкам работы с научно-теоретической, периодической, научно-технической литературой и технической документацией, необходимыми для углубленного изучения дисциплины, а также развитие у них устойчивых способностей к самостоятельному изучению и изложению полученной информации.

Самостоятельная работа предполагает проработку конспектов, работу с литературой


4. Фонд оценочных средств профессионального модуля

4.1. Формы аттестации по профессиональному модулю

Элемент модуля	Форма контроля и оценивания	
	Промежуточная аттестация	Текущий контроль
МДК.02.01 Разработка программных модулей	Другие формы контроля в 4 семестре дифференцированный зачет в 5 семестре	Оценка выполнения практических работ, оценка выполнения самостоятельных работ, устный опрос
МДК.02.02 Осуществление интеграции и программных модулей	Другие формы контроля в 5 семестре дифференцированный зачет в 6 семестре	
МДК 02.03 Поддержка и тестирование программных модулей	дифференцированный зачет в 6 семестре	
МДК 02.04 Математическое моделирование	дифференцированный зачет в 3 семестре	
МДК 02.05 Численные методы	дифференцированный зачет в 3 семестре	
МДК 02.06 Безопасность программного обеспечения	дифференцированный зачет в 6 семестре	
УП.02.01 Учебная практика	дифференцированный зачет - 4 семестр	Оценка выполнения практических работ. Выполнение отчета.
ПП.02.01 Производственная практика (по профилю специальности)	дифференцированный зачет - 6 семестр	Оценка выполнения практических работ. Выполнение отчета.
Аттестация по модулю в 6 семестре		

4.2. Результаты освоения профессионального модуля

Профессиональные, общие компетенции

	ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ТУРИЗМА И СЕРВИСА»	СМК РГУТИС
		Лист 49

В результате контроля и оценки по профессиональному модулю осуществляется комплексная проверка следующих профессиональных и общих компетенций:

Код ОК	Формулировка компетенции	Знания, умения ¹
ОК 01	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам	Умения:
		распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте, анализировать и выделять её составные части
		определять этапы решения задачи, составлять план действия, реализовывать составленный план, определять необходимые ресурсы
		выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы
		владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах
		оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника)
		Знания:
		актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить
		структура плана для решения задач, алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях
		основные источники информации и ресурсы для решения задач и/или проблем в профессиональном и/или социальном контексте
		методы работы в профессиональной и смежных сферах
порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности		
ОК 02	Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности	Умения:
		определять задачи для поиска информации, планировать процесс поиска, выбирать необходимые источники информации
		выделять наиболее значимое в перечне информации, структурировать получаемую информацию, оформлять результаты поиска
		оценивать практическую значимость результатов поиска
		применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач
		использовать современное программное обеспечение в профессиональной деятельности
		использовать различные цифровые средства для решения профессиональных задач
Знания:		

¹Приведенные знания и умения имеют рекомендательный характер и могут быть скорректированы в зависимости от профессии (специальности).



		<p>номенклатура информационных источников, применяемых в профессиональной деятельности</p> <p>приемы структурирования информации</p> <p>формат оформления результатов поиска информации</p> <p>современные средства и устройства информатизации, порядок их применения и</p> <p>программное обеспечение в профессиональной деятельности, в том числе цифровые средства</p> <p>определять и выстраивать траектории профессионального развития и самообразования</p> <p>выявлять достоинства и недостатки коммерческой идеи</p> <p>определять инвестиционную привлекательность коммерческих идей в рамках профессиональной деятельности, выявлять источники финансирования</p> <p>презентовать идеи открытия собственного дела в профессиональной деятельности</p> <p>определять источники достоверной правовой информации</p> <p>составлять различные правовые документы</p> <p>находить интересные проектные идеи, грамотно их формулировать и документировать</p> <p>оценивать жизнеспособность проектной идеи, составлять план проекта</p> <p>Знания:</p> <p>содержание актуальной нормативно-правовой документации</p> <p>современная научная и профессиональная терминология</p> <p>возможные траектории профессионального развития и самообразования</p> <p>основы предпринимательской деятельности, правовой и финансовой грамотности</p> <p>правила разработки презентации</p> <p>основные этапы разработки и реализации проекта</p>
ОК 05	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста	<p>Умения:</p> <p>грамотно излагать свои мысли и оформлять документы по профессиональной тематике на государственном языке</p> <p>проявлять толерантность в рабочем коллективе</p> <p>Знания:</p> <p>правила оформления документов</p> <p>правила построения устных сообщений</p> <p>особенности социального и культурного контекста</p> <p>основные направления изменения климатических условий региона</p> <p>правила поведения в чрезвычайных ситуациях</p>
		<p>Умения:</p>



ОК 09	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках	понимать общий смысл четко произнесенных высказываний на известные темы (профессиональные и бытовые), понимать тексты на базовые профессиональные темы
		участвовать в диалогах на знакомые общие и профессиональные темы
		строить простые высказывания о себе и о своей профессиональной деятельности
		кратко обосновывать и объяснять свои действия (текущие и планируемые)
		писать простые связные сообщения на знакомые или интересующие профессиональные темы
		Знания:
		правила построения простых и сложных предложений на профессиональные темы
		основные общеупотребительные глаголы (бытовая и профессиональная лексика)
		лексический минимум, относящийся к описанию предметов, средств и процессов профессиональной деятельности
		особенности произношения
правила чтения текстов профессиональной направленности		

Код	Наименование результата обучения
ПК 2.1. Проектировать модули программного обеспечения.	<p>Практический опыт: проектирования модулей ПО с учетом требований заказчика; создания архитектурных диаграмм и спецификаций модулей; определения интерфейсов и взаимодействия модулей в системе.</p> <p>Умения: проектировать модули, соответствующие бизнес-задачам; создавать архитектурные диаграммы и документацию; определять структуру и интерфейсы модулей; анализировать требования к модулю и определять его функциональность; проектировать архитектуру модуля, включая выбор подходящих паттернов проектирования и структуры данных; создавать диаграммы классов, последовательностей и прочих диаграмм для визуализации проектируемого модуля; выбирать подходящие языки программирования и технологии для реализации модуля; проектировать интерфейсы программного обеспечения для взаимодействия с другими модулями и системами; учитывать требования к масштабируемости, производительности и безопасности при проектировании модуля; проводить анализ и оптимизацию проектируемого модуля для</p>



	<p>повышения его эффективности и качества</p> <p>Знания: основные принципы проектирования модулей программного обеспечения; языки программирования и технологии для реализации модулей; паттерны проектирования и структуры данных для создания эффективных и масштабируемых модулей; методы анализа требований и способов определения функциональности модуля; принципы создания интерфейсов для взаимодействия с другими модулями и системами; принципы обеспечения безопасности, производительности и масштабируемости при проектировании модулей; методы анализа и оптимизации проектируемых модулей для повышения их эффективности и качества.</p>
<p>ПК 2.2. Разрабатывать модули программного обеспечения.</p>	<p>Практический опыт: создания модулей программного обеспечения на различных языках программирования; отладки и тестирования разработанных модулей; применения структурного и объектно-ориентированного программирования; оптимизации кода и алгоритмов программных модулей для увеличения производительности; мониторинга и анализа производительности приложений.</p> <p>Умения: разрабатывать модули программного обеспечения с использованием различных языков программирования и технологий; применять паттерны проектирования и структуры данных для создания эффективных и масштабируемых модулей; анализировать требования и определять функциональность модуля; создавать интерфейсы для взаимодействия с другими модулями и системами; обеспечивать безопасность, производительность и масштабируемость при разработке модулей; оптимизировать проектируемые модули для повышения их эффективности и качества; работать с системой контроля версий; улучшать производительность модулей, выявляя и устраняя узкие места; проводить анализ и мониторинг производительности приложений; применять инструменты для рефакторинга и оптимизации программного кода.</p> <p>Знания: язык программирования, основные конструкции, синтаксис;</p>



	<p>паттерны проектирования; структуры данных; принципы создания интерфейсов для взаимодействия с другими модулями и системами, таких как REST API, SOAP; работу с инструментальным программным обеспечением; методы оптимизации кода и алгоритмов; эффективные алгоритмы и структуры данных для повышения производительности; многопоточность в программных модулях; методы оптимизации сетевых протоколов для ускорения обмена данными; кэширование данных; управление памятью; техники повышения производительности программного обеспечения</p>
<p>ПК 2.3. Выполнять интеграцию модулей и компонентов программного обеспечения.</p>	<p>Практический опыт: интеграции программных модулей и компонентов в единое программное решение; работы с API и веб-сервисами для взаимодействия между модулями; работы с интеграционными платформами и инструментами; обеспечения совместимости и стабильности системы</p> <p>Умения: интегрировать модули и компоненты, обеспечивая их взаимодействие; работать с API и устанавливать соединения между компонентами; отслеживать и устранять конфликты и ошибки интеграции; анализировать и определять зависимости между модулями и компонентами; работать с различными форматами данных и протоколами передачи данных</p> <p>Знания: общие принципы функционирования аппаратных, программных и программно-аппаратных средств администрируемой информационно-коммуникационной системы; международные стандарты локальных вычислительных сетей; методы и подходы к интеграции модулей и компонентов; принципы версионирования и управления изменениями при интеграции; принципы безопасности при интеграции модулей и компонентов</p>
<p>ПК 2.4. Выполнять тестирование и отладку программного обеспечения.</p>	<p>Практический опыт: отладки программного обеспечения на уровне программных модулей; тестирования программного обеспечения; формирования тестовых сценариев; подготовки тестовых платформ (установка операционной</p>



	<p>системы, дополнительного ПО и другого по необходимости); оценки объема тестирования ПО с целью определения необходимых ресурсов для его выполнения; настройки тестовой среды и аппаратных средств для выполнения тестирования ПО в соответствии с заданием на тестирование в пределах своей компетенции; формирования и представления отчетности о подготовке к выполнению задания на тестирование ПО в соответствии с установленными регламентами; выполнения тестовых процедур на тестовых данных</p> <p>Умения: анализировать требования к программному обеспечению и составлять планы тестирования; создавать тестовые сценарии и тест-кейсы для проверки функциональности и соответствия требованиям; выполнять тестирование программного обеспечения вручную и автоматизировать процесс тестирования; анализировать результаты тестирования и документировать найденные ошибки; разрабатывать стратегии отладки и исправлять ошибки в программном обеспечении; выполнять модульные тесты с использованием инструментов тестирования, в том числе автоматизированного тестирования; использовать системы контроля дефектов ПО;</p> <p>Знания: принципы и методы тестирования программного обеспечения; основы программирования и архитектуры программного обеспечения; основы баз данных и SQL-запросов; инструменты для автоматизации тестирования; основы разработки и отладки программного обеспечения на разных языках программирования; понятие дефекта программного обеспечения; критерии качества ПО; виды и типы тестирования ПО; техники ручного тестирования; техники автоматизированного тестирования; жизненный цикл дефекта ПО; принципы работы в системе контроля</p>
<p>ПК 2.5. Осуществлять документирование программных модулей программного обеспечения.</p>	<p>Практический опыт: создания технической документации для модулей; документирования кода, API и интерфейсов; работы со специализированным ПО по документированию программного кода</p> <p>Умения: описывать функциональность модулей в документации; создавать диаграммы для иллюстрации работы модулей;</p>



	<p>программировать с использованием комментариев для документирования кода; использовать специальные метки/теги для отметки важных частей кода в документации; вести журнал изменений и фиксировать обновления программных модулей; разбивать модули на логические блоки и описывать каждый блок отдельно; включать в документацию особенности модулей, такие как ограничения, уязвимости или оптимальные настройки; проводить регулярное обновление документации при изменении модулей или добавлении нового функционала.</p> <p>Знания: стандарты технической документации; принципы документирования программного обеспечения; инструменты для создания технической документации и комментирования кода</p>
<p>ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам</p>	<p>Умения: распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте; анализировать задачу и/или проблему и выделять её составные части; определять этапы решения задачи; выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы; составить план действия; определить необходимые ресурсы; владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах; реализовать составленный план; оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника)</p> <p>Знания: актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить; основные источники информации и ресурсы для решения задач и проблем в профессиональном и/или социальном контексте; алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях; методы работы в профессиональной и смежных сферах; структуру плана для решения задач; порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности</p>
<p>ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности.</p>	<p>Умения: определять задачи для поиска информации; определять необходимые источники информации; планировать процесс поиска; структурировать получаемую информацию; выделять наиболее значимое в перечне информации; оценивать практическую значимость результатов поиска; оформлять результаты поиска</p> <p>Знания: номенклатура информационных источников, применяемых в профессиональной деятельности; приемы структурирования информации; формат оформления результатов поиска информации</p>



<p>ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста.</p>	<p>Умения: грамотно излагать свои мысли и оформлять документы по профессиональной тематике на государственном языке, проявлять толерантность в рабочем коллективе Знания: особенности социального и культурного контекста; правила оформления документов и построения устных сообщений.</p>
<p>ОК 09. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.</p>	<p>Умения: понимать общий смысл четко произнесенных высказываний на известные темы (профессиональные и бытовые), понимать тексты на базовые профессиональные темы; участвовать в диалогах на знакомые общие и профессиональные темы; строить простые высказывания о себе и о своей профессиональной деятельности; кратко обосновывать и объяснить свои действия (текущие и планируемые); писать простые связные сообщения на знакомые или интересующие профессиональные темы Знания: правила построения простых и сложных предложений на профессиональные темы; основные общеупотребительные глаголы (бытовая и профессиональная лексика); лексический минимум, относящийся к описанию предметов, средств и процессов профессиональной деятельности; особенности произношения; правила чтения текстов профессиональной направленности</p>

4.3. Контрольно-измерительные материалы включают:

4.3.1. Типовые задания для оценки знаний и умений текущего контроля

Контроль и оценка результатов освоения темы осуществляется преподавателем в процессе выполнения обучающимися индивидуальных заданий **в виде ответов на вопросы.**

4.4. Требования к курсовому проекту как части аттестации

К курсовому проекту предъявляются следующие общие требования:

- логическая последовательность изложения материала;
- четкость построения;
- убедительность аргументации;
- единство формы и содержания;
- содержательность анализа и элементы исследования поставленных вопросов;
- краткость и точность формулировок, исключающих возможность субъективного и неоднозначного толкования;
- конкретность изложения результатов работы;
- доказательность выводов и обоснованность рекомендаций;
- наличие ссылок на источники используемого материала.



Поскольку курсовой проект выполняется в форме пояснительной записки, то следует выделить ряд специальных требований, предъявляемых к ней.

Содержание курсового проекта, количество и состав графической части определяется заданием на его разработку.

Введение. Это вступительная часть курсового проекта, в которой рассматриваются основные тенденции состояния и развития проблемы, обосновывается теоретическая и практическая **актуальность** проблемы, формируются **цель и задачи проекта, предмет и объект** курсового проекта, дается характеристика исходного состояния объекта исследования. Объем введения не должен превышать 2-3% от общего объема курсового проекта.

Цель курсового проекта представляет собой формулировку результата исследовательской деятельности и путей его достижения с помощью определенных средств. Учитывается, что у проекта может быть только одна цель.

Задачи конкретизируют цель; в соответствии с основной целью целесообразно выделить три-четыре задачи.

Задачи исследования - это теоретические и практические результаты, которые должны быть получены в курсовом проекте. Это обычно делается в форме перечисления (изучить..., установить..., выяснить..., вывести формулу и т.п.). Постановку задач следует делать как можно более тщательно, т.к. их решение составляет содержание разделов курсового проекта.

1 Проектирование ИС - часть проекта в которой необходимо дать характеристику предметной области для которой решаются задачи автоматизации соответствующих функций, проанализировать имеющиеся для решения подобных задач разработки, выбрать методы и средства проектирования. Провести разработку требований к оборудованию и системному программному обеспечению, провести концептуальное проектирование базы данных (перечень сущностей, перечень атрибутов; инфологическое проектирование: модель «сущность-связь», описание связей между сущностями; нормализация отношений), логическое моделирование предметной области (логическая модель и её описание, характеристика входной и выходной информации, создание системы таблиц, обеспечение целостности данных, запросы к базе данных), физическое моделирование предметной области (функциональная схема проекта, структурная схема проекта, описание программных модулей, схема взаимосвязи программных модулей и информационных файлов), В этом разделе описываются компоненты системы, определяется состав элементов системы, связываются конструктивные компоненты системы, проектируются несколько вариантов будущей системы, выбирается наилучший вариант для реализации с обоснованием. В тексте обязательно должны быть **ссылки на используемые источники**.

В заключение данного раздела должно быть сформулировано техническое задание на решение поставленной в теме курсового проекта задачи и определены используемые для этого технологии, методы и материалы.

В техническом задании должен быть отражен перечень средств, требующихся для реализации поставленной задачи

2 Реализация ИС – часть проекта в которой необходимо выполнить преобразование проектных решений в программную систему. В этом разделе описывают разработку каждой из подсистем, тестирование и документирование программного продукта.

Заключение – основные выводы и рекомендации, вытекающие из результатов проведенной работы.



Кратко излагаются основные результаты разработки, отмечаются оригинальные решения, полученные студентом. Приводятся основные показатели и характеристики разработанного курсового проекта, анализируется соответствие выполненной разработки заданию на курсовое проектирование.

Список использованных источников должен содержать перечень использовавшихся в ходе работы первоисточников, расположенных в алфавитном порядке и отражающих тему курсового проекта.

В **приложении** рекомендуется включать материалы, дополняющие содержание проекта, промежуточные расчеты, вспомогательные таблицы, спецификации, нормативные документы (Устав, инструкции и т.д.), иллюстрации вспомогательного характера.

Следует помнить, что наиболее важные положения в проекте целесообразно иллюстрировать и пояснять примерами из существующих ныне разработок в аналогичных или иных, но пограничных областях деятельности.

Каждый раздел записки должен начинаться с постановки соответствующей частной задачи и завершаться выводами, отражающими полученные результаты и переход к последующим разделам.

В текст не следует помещать материалы, особенно информативного характера без какого-либо анализа. Текст должен полностью отвечать наименованиям разделов, подразделов, пунктов и подпунктов. В тексте записки не допускается: применять сокращение слов, кроме установленных правилами русской орфографии и пунктуации.

4.5. Оценка освоения теоретического курса профессионального модуля – МДК:

4.5.1 Типовые задания для оценки освоения МДК 02.01

Примерный перечень вопросов:

1. Понятие ЖЦ ПО
2. Этапы ЖЦ ПО
3. Технология структурного программирования
4. Основные принципы объектно-ориентированного программирования
5. Виды сортировок
6. Оценка сложности алгоритмов сортировки.
7. Инкапсуляция
8. Наследование
9. Полиморфизм
10. Классы: основные понятия.
11. Перегрузка методов.
12. Перегрузка операций.
13. Иерархия классов
14. Интерфейсы
15. Синтаксис интерфейсов
16. Структуры
17. Регулярные выражения
18. Виртуальные методы и свойства
19. Элементы управления WPF
20. Принципы работы с БД
21. Доступ к данным из БД
22. Создание таблицы, работа с записями в БД



23. Ручное тестирование
24. Библиотеки классов (что такое и зачем)

4.5.2 Типовые задания для оценки освоения МДК 02.02

Примерный перечень вопросов:

1. Понятие репозитория проекта, структура проекта.
2. Виды, цели и уровни интеграции программных модулей. Автоматизация бизнес-процессов.
3. Выбор источников и приемников данных, сопоставление объектов данных.
4. Транспортные протоколы.
5. Стандарты форматирования сообщений.
6. Организация работы команды в системе контроля версий
7. Отладка программных продуктов.
8. Инструменты отладки. Отладочные классы.
9. Ручное и автоматизированное тестирование.
10. Методы и средства организации тестирования.
11. Обработка исключительных ситуаций.
12. Методы и способы идентификации сбоев и ошибок

4.5.3 Типовые задания для оценки освоения МДК 02.03

1. Основные понятия в области тестирования программного обеспечения. Цели и задачи тестирования программного обеспечения.
2. Виды ошибок. Методы отладки. Основные понятия и классификация видов ошибок. Классификация методов отладки.
3. Методы тестирования. Тестирование «белым ящиком». Методы тестирования. Тестирование «черным ящиком». Методы тестирования. Недостатки тестирования «белым и черным ящиком».
4. Классификация тестирования по уровням. Классификация по запуску кода на исполнение.
5. Классификация тестирования по уровням. Классификация по степени важности тестируемых функций.
6. Тестирование производительности. Этапы проведения тестирования производительности. Анализ системы и подбор требований. Виды проверок на этапе проведения тестирования производительности.
7. Регрессионное тестирование. Цели и задачи регрессионного тестирования. Разбор основных методологий управления проектами. Стадии регрессионного тестирования. Автоматизация регрессионного тестирования.
8. Тестирование «белым ящиком». Понятие тестирования базового пути. Постановка задачи.
9. Тестирование «черным ящиком». Понятие разбиения по эквивалентности и анализа граничных значений.



10. Тестирование «черным ящиком». Построение дерева разбиений. Подготовка и выполнение тестовых сценариев.

11. Модульное тестирование.

12. Интеграционное тестирование.

4.5.4 Типовые задания для оценки освоения МДК 02.04

1. Что такое математическое моделирование? Какие цели оно преследует?
2. Опишите основные этапы процесса математического моделирования.
3. Какие типы моделей вы знаете (например, детерминированные, стохастические, дискретные, непрерывные)?
4. Что такое адекватность модели? Как проверить адекватность модели?
5. Какие основные принципы построения математических моделей?
6. Чем отличаются детерминированные и стохастические модели?
7. Что такое дискретные и непрерывные модели? Приведите примеры.
8. Какие модели называются статическими, а какие — динамическими?
9. Что такое линейные и нелинейные модели? В чем их различие?
10. Какие модели относятся к численным, а какие — к аналитическим?
11. Опишите метод наименьших квадратов. Где он применяется?
12. Что такое регрессионный анализ? Какие виды регрессий вы знаете?
13. Как строится модель на основе дифференциальных уравнений? Приведите пример.
14. Что такое метод Монте-Карло? В каких задачах он применяется?
15. Какие методы используются для оптимизации моделей?
16. Приведите пример математической модели в физике.
17. Как используются математические модели в экономике?
18. Опишите пример математической модели в биологии (например, модель популяции).
19. Какие математические модели применяются в технических системах?
20. Как математическое моделирование используется в экологии?
21. Что такое численные методы? Какие задачи они решают?
22. Опишите метод Эйлера для решения дифференциальных уравнений.
23. Что такое метод конечных разностей? Где он применяется?
24. Какие методы используются для решения систем линейных уравнений (например, метод Гаусса, метод Якоби)?
25. Что такое интерполяция и аппроксимация? Какие методы вы знаете?
26. Что такое оптимизация? Какие задачи оптимизации вы знаете?
27. Опишите метод градиентного спуска. Где он применяется?
28. Что такое линейное программирование? Приведите пример задачи.
29. Какие методы используются для анализа устойчивости моделей?
30. Что такое чувствительность модели? Как ее оценить?
31. Какие программные средства используются для математического моделирования (например, MATLAB, MathCAD, Python)?
32. Как использовать Python для построения и анализа математических моделей?
33. Что такое библиотеки для научных вычислений (например, NumPy, SciPy)?
34. Какие инструменты используются для визуализации моделей (например, Matplotlib, Plotly)?
35. Как организовать численные расчеты в Excel?



36. Приведите пример задачи оптимизации в логистике.
37. Как математическое моделирование используется в прогнозировании?
38. Опишите пример моделирования в медицине (например, распространение заболеваний).
39. Какие модели используются в финансовой аналитике?
40. Как математическое моделирование применяется в робототехнике?
41. Какие ошибки могут возникать при построении математических моделей?
42. Что такое погрешность модели? Как ее минимизировать?
43. Какие ограничения имеют математические модели?
44. Как учитывать неопределенность в математических моделях?
45. Что такое переобучение модели? Как его избежать?
46. Что такое машинное обучение? Как оно связано с математическим моделированием?
47. Какие модели используются в искусственном интеллекте?
48. Что такое нейронные сети? Как они применяются в моделировании?
49. Как математическое моделирование используется в Big Data?
50. Какие современные технологии и методы расширяют возможности математического моделирования?

4.5.5 Типовые задания для оценки освоения МДК 02.05

- 1 Источники погрешностей значения величин и их классификация.
- 2 Погрешности основных арифметических операций элементарных функций.
- 3 Прямая задача теории погрешностей и способы ее решения.
- 4 Обратная задача теории погрешностей и ее решение методом равных влияний.
- 5 Представление в ЭВМ чисел с плавающей точкой; погрешность машинного округления; принципы оценки погрешности результатов вычислений.
- 6 Метод простой итерации решения уравнений и его реализация на ЭВМ.
- 7 Метод касательных численного решения уравнений и его реализация на ЭВМ.
- 8 Метод хорд численного решения уравнений и его реализация на ЭВМ.
- 9 Общая характеристика точных методов решения систем линейных уравнений на ЭВМ. Метод Гаусса.
- 10 Метод простой итерации решения систем нелинейных уравнений.
- 11 Задача аппроксимации функции.
- 12 Многочленная интерполяция.
- 13 Построение интерполяционного многочлена с помощью системы линейных уравнений.
- 14 Интерполяционные формулы Ньютона.
- 15 Интерполяционный многочлен Лагранжа и оценка его погрешности.
- 16 Обратное интерполирование для равномерной и неравномерной Интерполяционный многочлен Чебышева.
- 17 Метод наименьших квадратов, наилучшее квадратичное Вычисление значений параметров среднеквадратичных Реализация метода наименьших квадратов на ЭВМ.
- 18 Кубический сплайн.
- 19 Численное дифференцирование.
- 20 Численное интегрирование.
- 21 Одношаговые методы: метод Эйлера, неявный метод Эйлера, метод Эйлера-



Коши, неявный метод Эйлера-Коши, метод Эйлера-Коши с итерационной обработкой, метод Рунге-Кутты, метод Рунге-Кутты 3-го порядка точности, метод Рунге-Кутты 4-го порядка точности.


22 Решение задачи Коши для системы ОДУ: 2-го порядка.

23 Многошаговые методы: метод Адамса.

24 Численные методы решения краевой задачи для ОДУ: метод стрельбы, конечно-разностный метод решения краевой задачи.

4.5.6 Типовые задания для оценки освоения МДК 02.06

1. Основные понятия информационной безопасности.
2. Информационные технологии и необходимость ИБ.
3. Система защиты информации и ее структуры.
4. Экономическая информация как товар и объект безопасности.
5. Профессиональные тайны, их виды. Объекты коммерческой тайны на предприятии.
6. Персональные данные и их защита.
7. Информационные угрозы, их виды и причины возникновения.
8. Информационные угрозы для государства.
9. Информационные угрозы для компании.
10. Информационные угрозы для личности (физического лица).
11. Действия и события, нарушающие информационную безопасность.
12. Личностно-профессиональные характеристики и действия сотрудников, способствующих реализации информационных угроз.
13. Способы воздействия информационных угроз на объекты.
14. Внешние и внутренние субъекты информационных угроз.
15. Компьютерные преступления и их классификация.
16. Исторические аспекты компьютерных преступлений и современность.
17. Субъекты и причины совершения компьютерных преступлений.
18. Вредоносные программы, их виды.
19. История компьютерных вирусов и современность.
20. Деятельность международных организаций в сфере информационной безопасности.
21. Государственное регулирование информационной безопасности в РФ.
22. Задачи ИБ в программе «цифровая экономика».
23. Доктрина информационной безопасности России.
24. Федеральные законы в сфере информатизации и информационной безопасности в РФ.
25. Уголовно-правовой контроль над компьютерной преступностью в РФ.

	ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ТУРИЗМА И СЕРВИСА»	СМК РГУТИС
		Лист 63

26. Политика безопасности и ее принципы.
27. Фрагментарный и системный подход к защите информации.
28. Методы и средства защиты информации.
29. Организационное обеспечение ИБ.
30. Организация конфиденциального делопроизводства.
31. Организационно-экономическое обеспечение ИБ.
32. Инженерно-техническое обеспечение компьютерной безопасности.
33. Организационно-правовой статус службы безопасности.
34. Защита информации в Интернете.
35. Электронная почта и ее защита.
36. Защита от компьютерных вирусов.
37. «Больные» мобильники и их «лечение».
38. Популярные антивирусные программы и их классификация.
39. Этапы и освоение защиты информации экономических объектов.
40. Криптографические методы защиты информации.
41. Оценка эффективности инвестиций в информационную безопасность.
42. Российские компании в сфере ИБ.
43. Фирмы, оценивающие работу персонала в компании.
44. Менеджмент и аудит ИБ на уровне предприятия.
45. Аудит ИБ автоматизированных банковских систем.
46. Аудит ИБ электронной коммерции.
47. Информационная безопасность предпринимательской деятельности.

Примерная тематика курсового проекта по МДК 02.02

1. Разработка системы аутентификации пользователей с использованием внешних OAuth-провайдеров (Google, Yandex).
2. Интеграция стороннего API (например, API карт, валют или погодных сервисов) в веб-приложение.
3. Разработка модуля синхронизации данных между двумя различными базами данных (например, MySQL и PostgreSQL).
4. Создание RESTful API для взаимодействия фронтенд-приложения (React/Vue/JS) с бэкендом (Python/PHP/Node.js).
5. Разработка модуля для импорта/экспорта данных в формате XML/JSON/CSV.
6. Разработка проекта интеграции системы видеонаблюдения и системы пожарной/охранной сигнализации.
7. Разработка модуля интеграции CRM-системы с почтовым сервисом для автоматической обработки заявок.




8. Разработка модуля автоматического формирования отчетности (PDF/Excel) на основе данных из базы.
9. Разработка программы управления ИТ-проектами: модуль распределения ресурсов/задач.
10. Разработка модуля для автоматического перевода контента сайта с использованием Google Translate API.
11. Интеграция программного модуля оплаты (интернет-эквайринг) в электронный магазин.
11. Разработка и внедрение модуля управления складскими запасами в существующую систему учета.
12. Разработка системы стеганографического встраивания информации в цифровое изображение/аудио.
13. Разработка модуля классификации и поиска информации в больших текстовых документах.
15. Разработка тестовых сценариев и автоматизированная проверка интеграции программных модулей.
16. Оценка надежности интегрированной системы с помощью метрик качества ПО.
17. Инспекция программного кода на предмет соответствия стандартам безопасности при интеграции.

4.6. Критерии и показатели оценивания

Для промежуточной аттестации

Оценка	Форма контроля	Критерии оценивания	Показатели оценивания
«5»	устный ответ	полнота и правильность ответа, степень осознанности, понимания изученного материала, четкость и грамотность речи.	ответ полный и правильный на основании изученных теорий; материал изложен в определенной логической последовательности, литературным языком: ответ самостоятельный.
«4»	устный ответ	полнота и правильность ответа, степень осознанности, понимания изученного материала, четкость и грамотность речи.	ответ полный и правильный на основании изученных теорий; материал изложен в определенной логической последовательности, при этом допущены две-три несущественные ошибки, исправленные по требованию учителя.
«3»	устный ответ	полнота и правильность ответа, степень осознанности, понимания изученного материала, четкость и грамотность речи.	ответ полный, но при этом допущена существенная ошибка, или неполный, несвязный.
«2»	устный ответ	полнота и правильность ответа, степень	при ответе обнаружено непонимание учащимся

	ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ТУРИЗМА И СЕРВИСА»	СМК РГУТИС
		<i>Лист 65</i>


		осознанности, понимания изученного материала, четкость и грамотность речи.	основного содержания учебного материала или допущены существенные ошибки, которые учащийся не смог исправить при наводящих вопросах учителя.
--	--	---	---

4.6. Оценка по учебной и (или) производственной (по профилю специальности) практике

4.6.1 Виды работ учебной практики и проверяемые результаты обучения по профессиональному модулю:

Таблица 6

Виды работ	Проверяемые результаты (ПК, ОК, профессиональный опыт, умения)
Проектирование модулей программного обеспечения с учетом технического задания Визуализации и описания архитектурных решений Определение интерфейсов и взаимодействия модулей в системе Создание модулей программного обеспечения Работа с API и веб-сервисами для взаимодействия между модулями Работа с интеграционными платформами и инструментами Отладка программного обеспечения на уровне программных модулей Тестирование программного обеспечения Формирование тестовых сценариев Подготовка тестовых платформ (установка операционной системы, дополнительного программного обеспечения и другого по необходимости) Оценка объема тестирования программного обеспечения с целью определения необходимых ресурсов для его выполнения Формирование и представление отчетности о подготовке к выполнению задания на тестирование программного обеспечения в соответствии с установленными регламентами Выполнение тестовых процедур на тестовых данных Создание технической документации для модулей Документирование кода, API и интерфейсов Работа со специализированным программным обеспечением по документированию	ОК01, ОК02, ОК05, ОК09, ПК 2.1- ПК 2.5

	ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ТУРИЗМА И СЕРВИСА»	СМК РГУТИС
		<i>Лист 66</i>

программного кода	
-------------------	--

4.6.2. Виды работ производственной (по профилю специальности) практики и проверяемые результаты обучения по профессиональному модулю:

Виды работ	Проверяемые результаты (ПК, ОК, профессиональный опыт, умения)
<p>Проектирование модулей программного обеспечения с учетом технического задания Визуализации и описания архитектурных решений Определение интерфейсов и взаимодействия модулей в системе Создание модулей программного обеспечения Оптимизация кода и алгоритмов программных модулей для увеличения производительности Мониторинг и анализ производительности приложений Интеграция программных модулей и компонентов в единое программное решение Работа с API и веб-сервисами для взаимодействия между модулями Работа с интеграционными платформами и инструментами Обеспечение совместимости и стабильности системы Отладка программного обеспечения на уровне программных модулей Тестирование программного обеспечения Формирование тестовых сценариев Подготовка тестовых платформ (установка операционной системы, дополнительного программного обеспечения и другого по необходимости) Оценка объема тестирования программного обеспечения с целью определения необходимых ресурсов для его выполнения Настройки тестовой среды и аппаратных средств для выполнения тестирования программного обеспечения в соответствии с заданием на тестирование в пределах своей компетенции Формирование и представление отчетности о подготовке к выполнению задания на тестирование программного обеспечения в соответствии с установленными регламентами Выполнение тестовых процедур на тестовых данных Создание технической документации для</p>	<p>ОК01, ОК02, ОК05, ОК09, ПК 2.1- ПК 2.5</p>




модулей
Документирование кода, API и интерфейсов
Работа со специализированным программным
обеспечением по документированию
программного кода

5. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

5.1. Для реализации программы профессионального модуля должны быть предусмотрены следующие специальные помещения:

Зона по видам работ «Интеграции программных решений»

№	Наименование	Тип	Основное/ специализированное	Краткая (рамочная) техническая характеристика
1.	учебная доска	Мебель	основное	на усмотрение ОО
2.	рабочие места по количеству обучающихся	Мебель	основное	на усмотрение ОО
3.	рабочее место преподавателя	Мебель	основное	на усмотрение ОО
4.	персональный компьютер с лицензионным программным обеспечением	Оборудование	специализированное	на усмотрение ОО
5.	мультимедийный проектор	Оборудование	специализированное	на усмотрение ОО
6.	мультимедийный экран	Оборудование	специализированное	на усмотрение ОО
7.	лазерная указка	ТС	специализированное	на усмотрение ОО
8.	средства аудиовизуализации	ТС	специализированное	на усмотрение ОО
9.	наглядные пособия	ТС	специализированное	на усмотрение ОО
10	Необходимое	ТС	специализированное	на

	ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ТУРИЗМА И СЕРВИСА»	СМК РГУТИС
		<i>Лист 68</i>

№	Наименование	Тип	Основное/ специализированное	Краткая (рамочная) техническая характеристика
.	лицензионное программное обеспечение: пакет офисных программ, пакет САПР, пакет 2D/3D графических программ, программы по виртуализации		ное	усмотрение ОО

- Программное обеспечение общего и профессионального назначения

Учебная практика проводится на базе учебного заведения в рамках работы полигона разработки бизнес-приложений и проектирования информационных систем и (или) профильных предприятий различных форм собственности по договорам. Завершается учебная практика дифференцированным зачетом.

Производственная практика (по профилю специальности) проводится на базе учебного заведения в рамках работы полигона разработки бизнес-приложений и проектирования информационных систем и (или) профильных предприятий различных форм собственности по договорам.

7. Информационное обеспечение реализации программы профессионального модуля

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации должен иметь печатные и/или электронные образовательные и информационные ресурсы, рекомендованные ФУМО, для использования в образовательном процессе. При формировании библиотечного фонда образовательной организации выбирается не менее одного издания из перечисленных ниже печатных изданий и (или) электронных изданий в качестве основного, при этом список, может быть дополнен новыми изданиями.

7.1. Основная литература

1. Немцова, Т. И. Компьютерная графика и web-дизайн : учебное пособие / Т.И. Немцова, Т.В. Казанкова, А.В. Шнякин ; под ред. Л.Г. Гагариной. — Москва : ИНФРА-М, 2026. — 400 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс]. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-16-021449-8. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2225954>

2. Федорова, Г. Н. Разработка, внедрение и адаптация программного обеспечения отраслевой направленности : учебное пособие / Г.Н. Федорова. — Москва : КУРС : ИНФРА-М, 2026. — 336 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-906818-41-6. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2213137>



ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ТУРИЗМА И СЕРВИСА»

СМК
РГУТИС

Лист 69