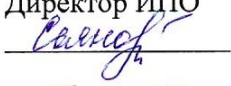


МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Кузбасский государственный технический университет
имени Т. Ф. Горбачева»

Институт профессионального образования

УТВЕРЖДАЮ:

Директор ИПО

 Сьянова Т.Ю.

« 03 » 08 2026 г.

Рабочая программа профессионального модуля
ПМ.02 «РАЗРАБОТКА И ИНТЕГРАЦИЯ МОДУЛЕЙ ПРОГРАММНОГО
ОБЕСПЕЧЕНИЯ»
Специальность «09.02.11 Разработка и управление программным обеспечением»

Присваиваемая квалификация
"Программист"
Формы обучения
очная

Документ подписан электронной подписью

Яковлев Алексей Николаевич

Ректор

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ "КУЗБАССКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ Т.Ф.
ГОРБАЧЕВА"

008AC3F1D5F988C83BF589283F4A0208EB

Подписано: 30.09.2026 16:01 (UTC+7)

Кемерово 2026

Рабочую программу составили:

Заведующий кафедрой
ИиИС


подпись

О.С. Семенова

Рабочая программа обсуждена на заседании
ЦМК Информационных систем и программирования

Протокол № 1 от 03.09.2026
Председатель ЦМК Информационных
систем и программирования


подпись

О.С. Семенова

Согласовано
зам. директора по УР ИПО


подпись

Н.С. Полуэктова

Согласовано
зам. директора по МР ИПО


подпись

К.И. Бекшенева

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПМ.02 РАЗРАБОТКА И ИНТЕГРАЦИЯ МОДУЛЕЙ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ

1.1 Место ПМ.02 Разработка и интеграция модулей программного обеспечения в структуре образовательной программы

Профессиональный модуль является частью профессионального цикла основной образовательной программы в соответствии с ФГОС по специальности 09.02.11 «Разработка и управление программным обеспечением».

«ПМ.02 Разработка и интеграция модулей программного обеспечения» обеспечивает формирование профессиональных и общих компетенций по всем видам деятельности ФГОС по специальности 09.02.11 «Разработка и управление программным обеспечением»

1.2 Цель и планируемые результаты освоения ПМ.02 Разработка и интеграция модулей программного обеспечения, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

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

Общие компетенции:

ОК 01 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам. Знать: структуру 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; методы работы в профессиональной и смежных сферах. Уметь: определять этапы решения задачи, составлять план действия, реализовывать составленный план, определять необходимые ресурсы; распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте, анализировать и выделять её составные части; выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы.

ОК 02 Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности. Знать: формат оформления результатов поиска информации; приемы структурирования информации; номенклатуру информационных источников, применяемых в профессиональной деятельности. Уметь: использовать различные цифровые средства для решения профессиональных задач; применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач.

ОК 03 Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по правовой и финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях. Знать: современная научная и профессиональная терминология; возможные траектории профессионального развития и самообразования. Уметь: определять инвестиционную привлекательность коммерческих идей в рамках профессиональной деятельности, выявлять источники финансирования; определять источники достоверной правовой информации; оценивать жизнеспособность проектной идеи, составлять план проекта; определять и выстраивать траектории профессионального развития и самообразования; составлять различные правовые документы; определять актуальность нормативно-правовой документации в профессиональной деятельности.

ОК 04 Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде. Знать: психологические основы деятельности коллектива. Уметь: взаимодействовать с коллега-

ми, руководством, клиентами в ходе профессиональной деятельности; организовывать работу коллектива и команды.

ОК 05 Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста. Знать: особенности социального и культурного контекста. Уметь: проявлять толерантность в рабочем коллективе; грамотно излагать свои мысли и оформлять документы по профессиональной тематике на государственном языке.

ОК 07 Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях. Знать: основные ресурсы, задействованные в профессиональной деятельности; основные направления изменения климатических условий региона; правила поведения в чрезвычайных ситуациях; пути обеспечения ресурсосбережения. Уметь: соблюдать нормы экологической безопасности; организовывать профессиональную деятельность с учетом знаний об изменении климатических условий региона.

ОК 09 Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках. Знать: лексический минимум, относящийся к описанию предметов, средств и процессов профессиональной деятельности. Уметь: участвовать в диалогах на знакомые общие и профессиональные темы.

Профессиональные компетенции:

ПК 2.1. Проектировать модули программного обеспечения. Знать: основные принципы проектирования модулей программного обеспечения; языки программирования и технологии для реализации модулей; методы анализа требований и способов определения функциональности модуля; методы анализа и оптимизации проектируемых модулей для повышения их эффективности и качества. Уметь: проектировать модули, соответствующие бизнес-задачам; создавать архитектурные диаграммы и документацию; определять структуру и интерфейсы модулей; проектировать интерфейсы программного обеспечения для взаимодействия с другими модулями и системами; учитывать требования к масштабируемости, производительности и безопасности при проектировании модуля; проводить анализ и оптимизацию проектируемого модуля для повышения его эффективности и качества; создавать диаграммы классов, последовательностей и прочих диаграмм для визуализации проектируемого модуля; выбирать подходящие языки программирования и технологии для реализации модуля; анализировать требования к модулю и определять его функциональность; проектировать архитектуру модуля, включая выбор подходящих паттернов проектирования и структуры данных. Иметь практический опыт: проектирования модулей ПО с учетом требований заказчика; создания архитектурных диаграмм и спецификаций модулей; определения интерфейсов и взаимодействия модулей в системе.

ПК 2.2. Разрабатывать модули программного обеспечения. Знать: язык программирования, основные конструкции, синтаксис; паттерны проектирования; структуры данных; методы оптимизации кода и алгоритмов; эффективные алгоритмы и структуры данных для повышения производительности; паттерны проектирования и структуры данных для создания эффективных и масштабируемых модулей; принципы создания интерфейсов для взаимодействия с другими модулями и системами; принципы обеспечения безопасности, производительности и масштабируемости при проектировании модулей; принципы создания интерфейсов для взаимодействия с другими модулями и системами, таких как REST API, SOAP; многопоточность в программных модулях; методы оптимизации сетевых протоколов для ускорения обмена данными; кэширование данных; управление памятью; техники повышения производительности программного обеспечения. Уметь: 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; улучшать производительность модулей, выявляя и устраняя

узкие места; оптимизировать проектируемые модули для повышения их эффективности и качества; проводить анализ и мониторинг производительности приложений; обеспечивать безопасность, производительность и масштабируемость при разработке модулей; работать с системой контроля версий; применять инструменты для рефакторинга и оптимизации программного кода. Иметь 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.

ПК 2.3 Выполнять интеграцию модулей и компонентов программного обеспечения. Знать: методы и подходы к интеграции модулей и компонентов; принципы версионирования и управления изменениями при интеграции; принципы безопасности при интеграции модулей и компонентов; общие принципы функционирования аппаратных, программных и программно-аппаратных средств администрируемой информационно-коммуникационной системы. Уметь: интегрировать модули и компоненты, обеспечивая их взаимодействие; отслеживать и устранять конфликты и ошибки интеграции. Иметь практический опыт: интеграции программных модулей и компонентов в единое программное решение; обеспечения совместимости и стабильности системы.

ПК 2.4. Выполнять тестирование и отладку программного обеспечения. Знать: принципы и методы тестирования программного обеспечения; инструменты для автоматизации тестирования; понятие дефекта программного обеспечения; критерии качества ПО; виды и типы тестирования ПО; техники ручного тестирования; техники автоматизированного тестирования; жизненный цикл дефекта ПО; принципы работы в системе контроля дефектов; основные понятия о качестве ПО; основы программирования и архитектуры программного обеспечения. Уметь: анализировать требования к программному обеспечению и составлять планы тестирования; выполнять модульные тесты с использованием инструментов тестирования, в том числе автоматизированного тестирования; создавать тестовые сценарии и тест-кейсы для проверки функциональности и соответствия требованиям; использовать системы контроля дефектов ПО; составлять отчет о выполнении тестирования ПО; анализировать результаты тестирования и документировать найденные ошибки; выполнять тестирование программного обеспечения вручную и автоматизировать процесс тестирования; разрабатывать стратегии отладки и исправлять ошибки в программном обеспечении. Иметь практический опыт: тестирования программного обеспечения; формирования тестовых сценариев; подготовки тестовых платформ (установка операционной системы, дополнительного ПО и другого по необходимости); оценки объема тестирования ПО с целью определения необходимых ресурсов для его выполнения; настройки тестовой среды и аппаратных средств для 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.

ПК 2.5. Осуществлять документирование программных модулей программного обеспечения. Знать: принципы документирования программного обеспечения; инструменты для создания технической документации и комментирования кода; стандарты технической документации. Уметь: программировать с использованием комментариев для документирования кода; использовать специальные метки/теги для отметки важных частей кода в документации; включать в документацию особенности модулей, такие как ограничения, уязвимости или оптимальные настройки; вести журнал изменений и фиксировать обновления программных модулей; описывать функциональность модулей в документации; разбивать модули на логические блоки и описывать каждый блок отдельно; проводить регулярное обновление документации при изменении модулей или добавлении нового функционала. Иметь практический опыт: документирования кода, API и интерфейсов; работы со специализированным ПО по документированию программного кода; создания технической документации для модулей.

ПК 2.6. Осуществлять визуализацию данных. Знать: методы визуализации результатов имитационного моделирования; специфические типы данных, генерируемые имитационными моделями; основные принципы построения UML-диаграмм; инструменты визуализации данных, используемые в контексте разработки и мониторинга ПО; принципы интеграции модулей визуализации с разрабатываемым программным обеспечением. Уметь: выбирать подходящий тип визуализации для представления результатов имитационного моделирования; проектировать ИС посредством UML-диаграмм; создавать визуализации данных с использованием различных инструментов. Иметь практический опыт: критического анализа визуализаций, используемых для представления результатов имитационного моделирования; построения UML-диаграмм; применения принципов дизайна для создания визуализаций.

В результате освоения ПМ.02 Разработка и интеграция модулей программного обеспечения обучающийся должен

Знать:

- структуру плана для решения задач, алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях; распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте, анализировать и выделять её составные части; методы работы в профессиональной и смежных сферах; порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности;
- формат оформления результатов поиска информации; приемы структурирования информации; современные средства и устройства информатизации, порядок их применения и программное обеспечение в профессиональной деятельности, в том числе цифровые средства; номенклатура информационных источников, применяемых в профессиональной деятельности;
- современная научная и профессиональная терминология; возможные траектории профессионального развития и самообразования;
- психологические основы деятельности коллектива;
- особенности социального и культурного контекста;
- основные ресурсы, задействованные в профессиональной деятельности; основные направления изменения климатических условий региона; правила поведения в чрезвычайных ситуациях; пути обеспечения ресурсосбережения;
- лексический минимум, относящийся к описанию предметов, средств и процессов профессиональной деятельности;
- основные принципы проектирования модулей программного обеспечения; языки программирования и технологии для реализации модулей; методы анализа требований и способов определения функциональности модуля; методы анализа и оптимизации проектируемых модулей для повышения их эффективности и качества; паттерны проектирования и структуры данных для создания эффективных и масштабируемых модулей; принципы создания интерфейсов для взаимодействия с другими модулями и системами; принципы обеспечения безопасности, производительности и масштабируемости при проектировании модулей;
- язык программирования, основные конструкции, синтаксис; паттерны проектирования; структуры данных; методы оптимизации кода и алгоритмов; эффективные алгоритмы и структуры данных для повышения производительности; работа с инструментальным программным обеспечением; многопоточность в программных модулях; методы оптимизации сетевых протоколов для ускорения обмена данными; кэширование данных; управление памятью; техники повышения производительности программного обеспечения;
- методы и подходы к интеграции модулей и компонентов; принципы версионирования и управления изменениями при интеграции; принципы безопасности при интеграции модулей и компонентов; общие принципы функционирования аппаратных, программных и программно-аппаратных средств администрируемой информационно-коммуникационной системы;

- принципы и методы тестирования программного обеспечения; инструменты для автоматизации тестирования; понятие дефекта программного обеспечения; критерии качества ПО; виды и типы тестирования ПО; техники ручного тестирования; техники автоматизированного тестирования; жизненный цикл дефекта ПО; принципы работы в системе контроля дефектов; основные понятия о качестве ПО; основы программирования и архитектуры программного обеспечения;
- принципы документирования программного обеспечения; инструменты для создания технической документации и комментирования кода; стандарты технической документации;
- методы визуализации результатов имитационного моделирования; специфические типы данных, генерируемые имитационными моделями; основные принципы построения UML-диаграмм; инструменты визуализации данных, используемые в контексте разработки и мониторинга ПО; принципы интеграции модулей визуализации с разрабатываемым программным обеспечением.

Уметь:

- определять этапы решения задачи, составлять план действия, реализовывать составленный план, определять необходимые ресурсы; основные источники информации и ресурсы для решения задач и/или проблем в профессиональном и/или социальном контексте; выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы; распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте, анализировать и выделять её составные части;
- использовать различные цифровые средства для решения профессиональных задач; применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач; определять задачи для поиска информации, планировать процесс поиска, выбирать необходимые источники информации;
- определять инвестиционную привлекательность коммерческих идей в рамках профессиональной деятельности, выявлять источники финансирования; определять источники достоверной правовой информации; оценивать жизнеспособность проектной идеи, составлять план проекта; определять и выстраивать траектории профессионального развития и самообразования; составлять различные правовые документы; определять актуальность нормативно-правовой документации в профессиональной деятельности;
- взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами в ходе профессиональной деятельности; организовывать работу коллектива и команды;
- проявлять толерантность в рабочем коллективе; грамотно излагать свои мысли и оформлять документы по профессиональной тематике на государственном языке;
- соблюдать нормы экологической безопасности; организовывать профессиональную деятельность с учетом знаний об изменении климатических условий региона;
- участвовать в диалогах на знакомые общие и профессиональные темы;
- проектировать модули, соответствующие бизнес-задачам; создавать архитектурные диаграммы и документацию; определять структуру и интерфейсы модулей; проектировать интерфейсы программного обеспечения для взаимодействия с другими модулями и системами; учитывать требования к масштабируемости, производительности и безопасности при проектировании модуля; проводить анализ и оптимизацию проектируемого модуля для повышения его эффективности и качества; 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;
- 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; улучшать производительность модулей, выявляя и устраняя

узкие места; оптимизировать проектируемые модули для повышения их эффективности и качества; проводить анализ и мониторинг производительности приложений; обеспечивать безопасность, производительность и масштабируемость при разработке модулей; работать с системой контроля версий; применять инструменты для рефакторинга и оптимизации программного кода;

- интегрировать модули и компоненты, обеспечивая их взаимодействие; отслеживать и устранять конфликты и ошибки интеграции;

- анализировать требования к программному обеспечению и составлять планы тестирования; выполнять модульные тесты с использованием инструментов тестирования, в том числе автоматизированного тестирования; создавать тестовые сценарии и тест-кейсы для проверки функциональности и соответствия требованиям; использовать системы контроля дефектов ПО; составлять отчет о выполнении тестирования ПО; анализировать результаты тестирования и документировать найденные ошибки; выполнять тестирование программного обеспечения вручную и автоматизировать процесс тестирования; разрабатывать стратегии отладки и исправлять ошибки в программном обеспечении;

- программировать с использованием комментариев для документирования кода; использовать специальные метки/теги для отметки важных частей кода в документации; включать в документацию особенности модулей, такие как ограничения, уязвимости или оптимальные настройки; вести журнал изменений и фиксировать обновления программных модулей; описывать функциональность модулей в документации; разбивать модули на логические блоки и описывать каждый блок отдельно; проводить регулярное обновление документации при изменении модулей или добавлении нового функционала;

- выбирать подходящий тип визуализации для представления результатов имитационного моделирования; проектировать ИС посредством UML-диаграмм; создавать визуализации данных с использованием различных инструментов.

Иметь практический опыт:

- проектирования модулей ПО с учетом требований заказчика; 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; оптимизации кода и алгоритмов программных модулей для увеличения производительности; мониторинга и анализа производительности приложений;

- интеграции программных модулей и компонентов в единое программное решение; обеспечения совместимости и стабильности системы;

- тестирования программного обеспечения; формирования тестовых сценариев; подготовки тестовых платформ (установка операционной системы, дополнительного ПО и другого по необходимости); оценки объема тестирования ПО с целью определения необходимых ресурсов для его выполнения; настройки тестовой среды и аппаратных средств для 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;

- документирования кода, API и интерфейсов; работы со специализированным ПО по документированию программного кода; создания технической документации для модулей;

- критического анализа визуализаций, используемых для представления результатов имитационного моделирования; построения UML-диаграмм; применения принципов дизайна для создания визуализаций.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПМ.02 РАЗРАБОТКА И ИНТЕГРАЦИЯ МОДУЛЕЙ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ

2.1 Объем и виды учебной работы

Форма обучения	Количество часов		
	ОФ	ЗФ	ОЗФ
Объем образовательной программы ПМ	1072		
в том числе:			
Лекции, уроки	202		
Лабораторные работы	218		
Практические занятия	68		
Курсовое проектирование	20		
Консультации	18		
Самостоятельная работа	168		
Промежуточная аттестация	12		
Индивидуальное проектирование	-		
Учебная практика	72		
Производственная практика	288		
Экзамен по модулю (Разработка и интеграция модулей программного обеспечения)	6		

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

Наименование разделов и тем профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК)	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем в часах
МДК.02.01 Разработка программных модулей		138
Раздел 1. Разработка программных модулей		138
Тема 1.1. Использование принципов объектно-ориентированного программирования при разработке программных модулей	Использование принципов объектно-ориентированного программирования при разработке программных модулей	7
	1. Фундаментальные основы и принципы ООП	2
	2. Архитектура и высокоуровневые паттерны	2
	3. Работа с данными и вводом-выводом (I/O)	1
	4. Параллельное и асинхронное программирование	1
	5. Инструменты и инфраструктура разработки	1
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	16
	Лабораторная работа №1 «Разработка программных модулей для работы с массивами».	2
	Лабораторная работа №2 «Разработка программных модулей для работы с коллекциями».	2
	Лабораторная работа №3 «Разработка программ-	2

	ных модулей для работы с датой и временем».	
	Лабораторная работа №4 «Разработка программных модулей с использованием паттернов проектирования».	2
	Лабораторная работа №5 «Навигация по файловой системе. Чтение и запись файлов. Работа с потоками. Работа с изолированным хранилищем».	2
	Лабораторная работа №6 «Работа с большими объемами текста. Кодирование и декодирование строк. Построение регулярных выражений. Чтение и запись файлов в разных кодировках».	2
	Лабораторная работа №7 «Организация асинхронного вызова методов».	2
	Лабораторная работа №8 «Создание программного модуля, который будет выполнять методы в рамках параллельных задач».	2
	Самостоятельная работа обучающихся	3
Тема 1.2. Ключевые алгоритмы и структуры данных для выполнения задач программных модулей	Ключевые алгоритмы и структуры данных для выполнения задач программных модулей	7
	1. Фундамент и основы анализа	1
	2. Базовые структуры данных	1
	3. Универсальные структуры данных	1
	4. Основные алгоритмы	1
	5. Сложные алгоритмы на графах	1
	6. Продвинутое проектирование алгоритмов	1
	7. Специализированные алгоритмы обработки текста	1
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	16
	Лабораторная работа №9 «Оценка сложности алгоритмов».	2
	Лабораторная работа №10 «Применение рекурсивных алгоритмов».	2
	Лабораторная работа №11 «Работа с алгоритмами сортировки и поиска».	2
	Лабораторная работа №12 «Создание хеш-таблиц и их использование для ускорения поиска данных».	2
	Лабораторная работа №13 «Нахождение кратчайших путей в графах с использованием алгоритма Дейкстры».	2
	Лабораторная работа №14 «Решение задачи о рюкзаке с использованием метода динамического программирования».	2
	Лабораторная работа №15 «Реализация строковых алгоритмов».	2

	Лабораторная работа №16 «Реализация приоритетных очередей для планирования задач».	2
	Самостоятельная работа обучающихся	3
Тема 1.3. Проектирование модулей	Проектирование модулей	4
	1. Фундаментальные принципы и стратегии проектирования	1
	2. Процесс анализа и проектирования	1
	3. Детальное проектирование на уровне классов (ООП)	1
	4. Визуальное моделирование и документация	1
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	10
	Лабораторная работа №17 «Анализ требований к модулю и определение его функциональности».	2
	Лабораторная работа №18 «Создание спецификации программного модуля».	1
	Лабораторная работа №19 «Проектирование требований к внутренней структуре программного модуля средствами диаграмм классов. Применение паттернов проектирования».	2
	Лабораторная работа №20 «Проектирование требований к организации компонентов модуля средствами диаграммы компонентов».	2
	Лабораторная работа №21 «Проектировать интерфейсы программного обеспечения для взаимодействия с другими модулями и системами».	2
	Лабораторная работа №22 «Анализ и оптимизация проектируемого модуля для повышения его эффективности и качества».	1
	Самостоятельная работа обучающихся	3
Тема 1.4. Создание программных модулей для взаимодействия с пользователем	Создание программных модулей для взаимодействия с пользователем	10
	1. Введение и основы проектирования UI/UX	2
	2. Технические основы построения GUI	2
	3. Работа с окнами и валидация данных	2
	4. Производительность и многопоточность	2
	5. Расширенные возможности визуализации	2
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	18
	Лабораторная работа №23 «Проектирование главного окна приложения с несколькими панелями и элементами управления».	2
	Лабораторная работа №24 «Разработка модулей многооконного приложения».	2
	Лабораторная работа №25 «Разработка стилей для приложения для улучшения взаимодействия с пользователем».	2

	Лабораторная работа №26 «Разработка модулей для представления текстовой информации».	2
	Лабораторная работа №27 «Разработка модулей для работы с изображениями».	2
	Лабораторная работа №28 «Разработка модулей для представления информации в виде графиков и диаграмм».	2
	Лабораторная работа №29 «Разработка модулей для работы аудио и видео».	2
	Лабораторная работа №30 «Реализация загрузки данных из интернета в фоновом режиме без блокировки основного потока приложения».	2
	Лабораторная работа №31 «Разработка формы регистрации с элементами ввода и проверкой корректности введенных данных».	2
	Самостоятельная работа обучающихся	3
Тема 1.5. Создание модулей для взаимодействия с базами данных	Создание модулей для взаимодействия с базами данных	4
	1. Фундаментальные основы доступа к данным	2
	2. Современные подходы к работе с данными (ORM)	2
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	4
	Лабораторная работа №32 «Разработка программных модулей для работы с базами данных».	2
	Лабораторная работа №33 «Разработка программных модулей для работы с запросами к базе данных».	2
	Самостоятельная работа обучающихся	3
Тема 1.6. Принципы безопасности, производительности и масштабируемости программных модулей	Принципы безопасности, производительности и масштабируемости программных модулей	4
	1. Безопасность	1
	2. Производительность	1
	3. Масштабируемость	1
	4. Сопровождаемость кода	1
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	8
	Лабораторная работа №34 «Оптимизация проектируемых модулей для повышения их эффективности и качества».	1
	Лабораторная работа №35 «Решение задач на оптимизацию алгоритмов».	1
	Лабораторная работа №36 «Анализ и мониторинг производительности приложений. Обеспечение производительности и масштабируемости при разработке модулей программного обеспечения».	2
	Лабораторная работа №37 «Улучшение произво-	2

	дительности модулей посредством выявления и устранения узких мест».	
	Лабораторная работа №38 «Обеспечение безопасности при разработке модулей программного обеспечения».	2
	Самостоятельная работа обучающихся	3
Промежуточная аттестация в форме экзамена		6
Всего по МДК.02.01:		138
МДК.02.02 Осуществление интеграции программных модулей		144
Раздел 1. Осуществление интеграции программных модулей		144
Тема 1.1. Основы интеграции программных модулей	Основы интеграции программных модулей	17
	1. Разработка REST API. Клиент-серверное взаимодействие. Особенности передачи информации по HTTP протоколу. Структура HTTP запроса. HTTP методы: GET, POST, DELETE, PUT, PATCH. HTTP заголовки. Тело запроса.	2
	2. Маршрутизация запросов. Группировка маршрутов. Статические ресурсы.	1
	3. Обработка запросов пользователя. Path, Query параметры. Обработка содержимого body: raw, objects, forms, multipart. Валидация данных.	2
	4. Формирование и отправка ответов: object, file. Параметры ответов: статус код, тип содержимого, заголовки, cookies. Перенаправления. Сериализация/десериализация объектов.	2
	5. Создание и управление фоновыми задачами.	2
	6. Аутентификация и авторизация. OAuth, JWT, forms. Сессии. Ролевое разграничение доступа к ресурсам.	2
	Самостоятельная работа обучающихся	14
Тема 1.2. Управление и мониторинг интегрированной системы	Управление и мониторинг интегрированной системы	7
	1. Настройка конфигурации и сборки приложения.	1
	2. Логирование событий. Конфигурация логирования. Уровни логирования. Логирование в файлы различного формата.	2
	3. Мониторинг приложения: нагрузка, ошибки, сбор статистики. Внедрение сборщика метрик.	2
	4. Инструменты контейнеризации. Контейнеризация приложения. Средства доставки и средства развертывания решения.	2
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	6
	Лабораторная работа №15 «Настройка конфигурации REST API приложения (порт, хост, данные для подключения к источнику данных, приватные ключи)».	2

	Лабораторная работа №16 «Внедрение логирования в rest api приложение».	2
	Лабораторная работа №17 «Упаковка rest api приложения в контейнер и доставка на другое устройство».	2
	Самостоятельная работа обучающихся	14
Тема 1.3. Безопасность при интеграции	Безопасность при интеграции	5
	1. Протоколы с использованием безопасного соединения: HTTPS, WSS (WebSocket Secure).	2
	2. Предотвращение угроз безопасности: SQL инъекции, CSRF, XSS. Хеширование чувствительных данных, применение алгоритмов хеширования паролей с солью.	2
	3. Анализ уязвимостей. Регулярные аудиты безопасности. Применение лучших практик защиты информации.	1
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	4
	Лабораторная работа №18 «Добавление SSL сертификата в приложение».	2
	Лабораторная работа №19 «Настройка конфигурации безопасности приложения».	2
	Самостоятельная работа обучающихся	14
Тема 1.4. Оптимизация и масштабируемость интегрированных решений	Оптимизация и масштабируемость интегрированных решений	3
	1. Масштабирование интегрированных решений. Горизонтальное и вертикальное масштабирование.	1
	2. Оптимизации производительности. Кэширование данных. Оптимизация запросов к базам данных.	1
	3. Профилирование кода. Уменьшение времени отклика.	1
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	4
	Лабораторная работа №20 «Реализация кэширования данных в rest api приложение».	2
	Лабораторная работа №21 «Оптимизация производительности rest api через профилирование».	2
	Самостоятельная работа обучающихся	12
Курсовое проектирование		20
Консультации		6
Всего по МДК.02.02:		144
МДК.02.03 Поддержка и тестирование программных модулей		144
Раздел 1. Поддержка и тестирование программных модулей		144
Тема 1.1. Качество программного обеспечения	Определение качества программного модуля	4
	1. Метрики качества программных модулей (ста-	2

	тические метрики: количество строк кода, цикломатическая сложность, коэффициент связности и сцепленной: динамические метрики: покрытие кода тестами, частота отказов, время отклика). Определение качества программного модуля. 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 занятий и лабораторных работ	6
	Лабораторная работа № 1 «Анализ и оценка качества программного модуля с использованием метрик качества программных модулей»	2
	Лабораторная работа №2 «Использование статического анализа кода для выявления дефектов».	2
	Лабораторная работа №3 «Разработка и применение процессов обеспечения качества в жизненном цикле разработки программных модулей».	2
	Самостоятельная работа обучающихся	8
Тема 1.2. Отладка программного модуля	Понятие отладки	4
	1. 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).	2
	2. Стратегии поиска ошибок (метод половинного деления, метод исключения, проверка граничных условий, поиск паттернов повторяющихся ошибок). Документирование процесса отладки.	2
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	8
	Лабораторная работа №4 «Разработка стратегии отладки и исправление ошибок в программном обеспечении».	4
	Лабораторная работа №5 «Код-ревью и парное программирование».	4
	Самостоятельная работа обучающихся	8
Тема 1.3. Обработка исключений	Понятие исключения	4
	1. Понятие исключения. Типы исключений. Механизм обработки исключений. Логика работы с исключениями.	2
	2. Методы отладки кода с использованием исключений и логирования.	2
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	10

	Лабораторная работа № 6 «Основные конструкции для обработки исключительных ситуаций»	2
	Лабораторная работа №7 «Практическое использование исключений в реальной задаче».	4
	Лабораторная работа №8 «Обработка ошибок и исключение в RESTful API».	4
	Самостоятельная работа обучающихся	8
Тема 1.4. Тестирование программных модулей	Понятие процесса тестирования программного обеспечения	14
	1. Понятие процесса тестирования программного обеспечения. Этапы процесса тестирования программного обеспечения. Техники ручного тестирования и автоматизированного тестирования	2
	2. Модель работы с дефектами. Принципы работы в системе контроля дефектов.	2
	3. Виды тестирования (функциональное тестирование, нефункциональное тестирование, статическое и динамическое тестирование).	2
	4. Типы тестирования (модульное тестирование, интеграционное тестирование, системное тестирование, приемочное тестирование, нагрузочное тестирование, стресс-тестирование)	2
	5. Тестирование по белому ящику. Метод покрытия операторов. Метод покрытия условий.	2
	6. Тестирование по черному ящику.	2
	7. Модульные тесты. Тестирование интеграции. Методы и инструменты для тестирования интегрированных решений.	2
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	30
	Лабораторная работа № 9 «Анализ требований к программному обеспечению и составление планов тестирования. Использование систем контроля дефектов программного обеспечения»	2
	Лабораторная работа №10 «Тестирование методами белого ящика. Метод покрытия операторов. Метод покрытия условий».	2
	Лабораторная работа №11 «Тестирование методами белого ящика. Метод комбинаторного покрытия условий».	2
	Лабораторная работа № 12 «Тестирование по черному ящику»	2
	Лабораторная работа №13 «Разработка модульных тестов».	4
	Лабораторная работа №14 «Разработка модульных тестов с проверкой результатов тестирования с учетом погрешности».	4
	Лабораторная работа №15 «Разработка модульных	4

	тестов для отдельно компилируемых модулей».	
	Лабораторная работа №16 «Разработка модульных тестов для проверки коллекций».	2
	Лабораторная работа №17 «Тестирование интеграции. Написание и выполнение тестов для проверки взаимодействия между модулями».	2
	Лабораторная работа №18 «Тестирование RESTful API».	2
	Лабораторная работа №19 «Тестирование производительности».	2
	Лабораторная работа №20 «Разработка через тестирование».	2
	Самостоятельная работа обучающихся	8
Тема 1.5. Поддержка программных модулей	Работы, выполняемые при поддержке программного обеспечения	6
	1. Работы, выполняемые при поддержке программного обеспечения. Исправление дефектов. Ревьюирование кода. Рефакторинг кода. Оптимизация кода.	2
	2. Стандарты разработки и оформления документации на программное обеспечение. Принципы документирования программного обеспечения. Инструменты для создания технической документации и комментирования кода	2
	3. Виды тестовой документации. Тестовая документация подготовительного этапа. Тестовая документация на этапе завершения работ по тестированию. Тестовые случаи и сценарии. Написание тестовых случаев. Структура тестового сценария. Отчет о дефектах	2
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	10
	Лабораторная работа №21 «Разработка документации на программное обеспечение в соответствии со стандартами. Ведение журнала изменений и фиксация обновления программных модулей».	2
	Лабораторная работа №22 «Ревьюирование, рефакторинг и оптимизация кода».	2
	Лабораторная работа №23 «Разработка программы и методики испытаний».	2
	Лабораторная работа №24 «Создание спецификаций API».	2
	Лабораторная работа №25 «Разработка документации на программное обеспечение в соответствии со стандартами. Ведение журнала изменений и фиксация обновления программных модулей».	2
	Самостоятельная работа обучающихся	4

Промежуточная аттестация в форме экзамена		6
Всего по МДК.02.03:		144
МДК.02.04 Математическое моделирование		80
Тема 1. Математическое моделирование как методология решения практических задач	Математическое моделирование как методология решения практических задач	7
	Понятие модели. Классификация моделей. Понятие математической модели. Типы математических моделей. Принципы построения математических моделей. Основные этапы математического моделирования.	4
	В том числе практических занятий	2
	Практическое занятие 1. Построение простейших математических моделей	2
	Самостоятельная работа обучающихся	1
Тема 2. Линейное программирование	Линейное программирование	21
	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.	8
	В том числе практических занятий	12
	Практическое занятие 2. Решение задач линейного программирования симплексным методом	4
	Практическое занятие 3. Решение транспортной задачи	4
	Практическое занятие 4. Решение задачи о назначениях	2
	Практическое занятие 5. Применение инструментальных средств для решения задач линейного программирования	2
	Самостоятельная работа обучающихся	1
Тема 3. Нелинейное программирование	Нелинейное программирование	9
	Основные понятия и определения нелинейного программирования. Методы решения задач нелинейного программирования.	4
	В том числе практических занятий	4
	Практическое занятие 6. Решение задач нелинейного программирования.	4
	Самостоятельная работа обучающихся	1
Тема 4. Динамическое программирование	Динамическое программирование	11
	Основные понятия и определения динамического программирования. Задачи, решаемые методами динамического программирования.	4
	В том числе практических занятий	6
	Практическое занятие 7. Решение задач оптимального распределения ресурсов, о замене обо-	2

	рудования	
	Практическое занятие 8. Решение задач определения оптимального пути, оптимального резервирования	4
	Самостоятельная работа обучающихся	1
Тема 5. Сетевые методы планирования и управления	Сетевые методы планирования и управления	13
	1. Основные понятия и определения теории графов. Нахождение кратчайшего пути.	4
	2. Дерево решений. Сетевые графики. Расчет временных параметров.	4
	В том числе практических занятий	4
	Практическое занятие 9. Решение задач на применение методов сетевого планирования.	4
	Самостоятельная работа обучающихся	1
Тема 6. Системы массового обслуживания	Системы массового обслуживания	9
	Марковский случайный процесс. Системы массового обслуживания: основные понятия, классификация. Схема гибели и размножения	4
	В том числе практических занятий	4
	Практическое занятие 10. Расчет характеристик простейших систем массового обслуживания.	4
	Самостоятельная работа обучающихся	1
Тема 7. Теория игр	Теория игр	10
	Предмет и задачи теории игр. Основные понятия теории игр. Матричные игры. Биматричные игры. Игры в развернутой форме	4
	В том числе практических занятий	4
	Практическое занятие 11. Решение игровых задач с нулевой суммой.	2
	Практическое занятие 12. Решение задач в развернутой форме	2
	Самостоятельная работа обучающихся	2
Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета		
Всего по МДК.02.04:		80
МДК.02.05 Численные методы		70
Тема 1. Приближенные числа и действия над ними	Приближенные числа и действия над ними	7
	1. Способы хранения чисел в памяти компьютера. Абсолютная погрешность, относительная погрешность. Верные, сомнительные, значащие цифры.	2
	2. Погрешности арифметических действий. Оценка погрешностей значений функции.	2
	В том числе практических занятий	2
	Практическое занятие 1. Вычисление погрешностей результатов арифметических действий над приближёнными числами.	2
	Самостоятельная работа обучающихся. Выпол-	1

	нение индивидуальных заданий по теме "Элементы теории погрешностей"	
Тема 2. Приближённые решения алгебраических и трансцендентных уравнений	Приближённые решения алгебраических и трансцендентных уравнений	13
	1. Отделение корней. Метод половинного деления. Метод простой итерации.	2
	2. Методы Ньютона: метод хорд, касательных.	2
	3. Методы Ньютона: комбинированный метод хорд и касательных. Сравнение методов вычислений по скорости сходимости итерационного процесса.	2
	В том числе практических занятий	6
	Практическое занятие 2. Решение алгебраических и трансцендентных уравнений методом половинного деления и методом итераций. Решение алгебраических и трансцендентных уравнений методами хорд и касательных.	2
	Практическое занятие 3. Решение алгебраических и трансцендентных уравнений приближенными методами (методы Ньютона)	2
	Практическое занятие 4. Мониторинг и анализ производительности разработанных приложений для численного решения уравнений.	2
	Самостоятельная работа обучающихся. Выполнение индивидуальных заданий по теме "Приближённые решения алгебраических и трансцендентных уравнений"	1
Тема 3. Решение систем линейных алгебраических уравнений	Решение систем линейных алгебраических уравнений	13
	1. Метод Гаусса.	2
	2. Метод итераций решения СЛАУ.	2
	3. Метод Зейделя.	2
	В том числе практических занятий	6
	Практическое занятие 5. Решение систем линейных алгебраических уравнений методом Гаусса. Вычисление определителя. Нахождение обратной матрицы.	2
	Практическое занятие 6. Решение систем линейных алгебраических уравнений методом простой итерации, методом Зейделя.	2
	Практическое занятие 7. Мониторинг и анализ производительности разработанных приложений для численного решения систем линейных алгебраических уравнений.	2
	Самостоятельная работа обучающихся. Выполнение индивидуальных заданий по теме "Решение систем линейных алгебраических уравнений"	1
Тема 4. Интерполирова-	Интерполирование и экстраполирование	9

ние и экстраполирование функций	функций	
	1. Понятие интерполяции. Интерполяционный многочлен Лагранжа. Интерполяционные формулы Ньютона.	2
	2. Интерполирование сплайнами. Экстраполяция функций.	2
	В том числе практических занятий	4
	Практическое занятие 8. Составление интерполяционных формул Лагранжа, Ньютона. Интерполяция сплайнами.	2
	Практическое занятие 9. Экстраполирование функций.	2
	Самостоятельная работа обучающихся. Выполнение индивидуальных заданий по теме "Интерполирование и экстраполирование функций"	1
Тема 5. Численное интегрирование	Численное интегрирование	9
	1. Формулы Ньютона - Котеса: методы прямоугольников, трапеций, парабол.	2
	2. Квадратурная формула Гаусса. Сравнение методов численного интегрирования	2
	В том числе практических занятий	4
	Практическое занятие 10. Вычисление интегралов при помощи формул Ньютона – Котеса	2
	Практическое занятие 11. Вычисление интегралов при помощи формул Гаусса.	2
	Самостоятельная работа обучающихся. Выполнение индивидуальных заданий по теме "Численное интегрирование"	1
Тема 6. Численное решение обыкновенных дифференциальных уравнений	Численное решение обыкновенных дифференциальных уравнений	9
	1. Метод Эйлера. Уточнённая схема Эйлера.	2
	2. Метод Рунге – Кутта.	2
	В том числе практических занятий	4
	Практическое занятие 12. Нахождение решений обыкновенных дифференциальных уравнений при помощи формул Эйлера.	2
	Практическое занятие 13. Нахождение решений обыкновенных дифференциальных уравнений методом Рунге – Кутта.	2
	Самостоятельная работа обучающихся. Выполнение индивидуальных заданий по теме "Численное решение обыкновенных дифференциальных уравнений".	1
Тема 7. Численное решение задач оптимизации	Численное решение задач оптимизации	10
	1. Методы минимизации функции одной переменной: метод дихотомии, метод золотого сечения.	2

	2. Методы минимизации функции двух переменных: покоординатный спуск, наискорейший спуск.	2
	В том числе практических занятий	6
	Практическое занятие 14. Нахождение экстремумов функций одной переменной приближенными методами.	2
	Практическое занятие 15. Нахождение экстремумов функций двух переменных приближенными методами.	4
	Самостоятельная работа обучающихся. Не предусмотрена.	0
Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета		
Всего по МДК.02.05:		70
МДК.02.06 Безопасность программного обеспечения		68
Раздел 1. Безопасность программного обеспечения		68
Тема 1.1. Основы безопасности программного обеспечения	Основы безопасности программного обеспечения	9
	1. Введение в кибербезопасность и уязвимости ПО.	2
	2. Модели угроз и анализ рисков.	2
	3. Уязвимости веб-приложений: OWASP.	2
	4. Безопасная аутентификация и авторизация.	2
	5. Криптография для разработчиков.	1
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	14
	Лабораторная работа №1 «Анализ кода на наличие уязвимостей».	2
	Лабораторная работа №2 «SQL инъекции - эксплуатация и защита уязвимого приложения. XSS атаки - создание и предотвращение межсайтового скриптинга».	2
	Лабораторная работа №3 «Составление модели угроз для типового веб-приложения».	2
	Лабораторная работа №4 «Хэширование паролей с salt и adaptive functions».	2
	Лабораторная работа №5 «Анализ сетевого трафика с помощью Wireshark. Сканирование уязвимостей OWASP ZAP и Burp Suite».	2
	Лабораторная работа №6 «Настройка HTTPS и создание самоподписанных сертификатов».	2
	Лабораторная работа №7 «Защита от brute-force атак с ограничением попыток входа».	2
	Самостоятельная работа обучающихся	20
Тема 1.2. Разработка безопасного ПО и прикладная криптография	Разработка безопасного ПО и прикладная криптография	9
	1. Принципы безопасного проектирования архи-	2

	тектуры.	
	2. Криптографические протоколы и их реализация.	2
	3. Криптография в мобильных приложениях.	2
	4. Криптография в веб-приложениях.	2
	5. Криптография в облачных средах.	1
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	4
	Лабораторная работа №8 «Настройка TLS».	2
	Лабораторная работа №9 «Создание blockchain smart contract с защитой от reentrancy attacks».	2
	Самостоятельная работа обучающихся	12
Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета		
Всего по МДК.02.06:		68
МДК.02.07 Имитационное моделирование		62
Раздел 1. Основы моделирования		62
Тема 1. Основы имитационного моделирования	Основы имитационного моделирования	62
	1. Основы моделирования. Понятие модели. Этапы моделирования.	2
	2. Классический и системный подходы в моделировании. Типы моделей.	2
	3. Имитационная модель. Основные понятия.	2
	4. Методы имитационного моделирования.	2
	5. Среда имитационного моделирования AnyLogic. Пользовательский интерфейс среды.	2
	6. Дискретно-событийное моделирование в AnyLogic. Основные блоки потоковой диаграммы. Модели прибытия. Модели прибытия с очередью.	2
	7. Агентное моделирование. Создание агентов. Типы агентов. Параметры агентов. Сортировка агентов в зависимости от типа агента.	2
	8. Сбор статистики. Оптимизация дискретно-событийной модели.	2
	В том числе, лабораторных работ	32
	Лабораторная работа №1. Построение дискретно-событийных моделей. Основные блоки потоковой диаграммы. Модели прибытия	2
	Лабораторная работа №2. Построение дискретно-событийных моделей. Модели прибытия с очередью. Блок Queue	2
	Лабораторная работа №3. Построение дискретно-событийных моделей. Блок Delay	2
	Практическое занятие №4. Параметры агентов. Сортировка агентов в зависимости от значения параметра.	2
	Практическое занятие №5. Визуализация дискрет-	2

	но-событийной модели	
	Практическое занятие №6. Сбор статистики. Оптимизация дискретно-событийной модели	2
	Практическое занятие №7. Построение пешеходной модели	4
	Практическое занятие №8. Оптимизация пешеходной модели	4
	Лабораторная работа №9. Построение моделей в MS Excel.	4
	Лабораторная работа №10. Построение линейных моделей и их оптимизация с помощью надстройки «Поиск решения»	4
	Лабораторная работа №11. Транспортная модель	4
	Лабораторная работа №12. Модель назначений	4
	Лабораторная работа №13. Поиск кратчайшего пути. Модель планирования транспортной сети	4
	Самостоятельная работа обучающихся	14
Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета		
Всего по МДК.02.07:		62
УП.02.01 Учебная практика по профессиональному модулю «ПМ.02 Разработка и интеграция модулей программного обеспечения»		72
Наименование тем практики	Виды работ	Объем часов
Вид профессиональной деятельности: Разработка и интеграция модулей программного обеспечения		
Проектирование программных модулей	Проектирование модулей программного обеспечения с учетом технического задания	4
	Визуализации и описания архитектурных решений	4
	Определение интерфейсов и взаимодействия модулей в системе	6
Создание и интеграция программных продуктов в целевую информационную систему	Создание модулей программного обеспечения	8
	Работа с API и веб-сервисами для взаимодействия между модулями	6
	Работа с интеграционными платформами и инструментами	4
Отладка программных продуктов	Оценка объема тестирования программного обеспечения с целью определения необходимых ресурсов для его выполнения	2
	Подготовка тестовых платформ	4
	Отладка программного обеспечения на уровне программных модулей	6
	Формирование тестовых сценариев	4
	Формирование и представление отчетности о подготовке к выполнению задания на тестирование программного обеспечения в соответствии с установленными регламентами	4

	Выполнение тестовых процедур на тестовых данных	4
	Тестирование программного обеспечения	4
Создание технической документации	Создание технической документации для модулей	4
	Документирование кода, API и интерфейсов	4
	Работа со специализированным программным обеспечением по документированию программного кода	4
Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета		
Всего по УП.02.01:		72
ПП.02.01 Производственная практика по профессиональному модулю «ПМ.02 Разработка и интеграция модулей программного обеспечения»		144
Наименование тем практики	Виды работ	Объем часов
Вид профессиональной деятельности: Разработка и интеграция модулей программного обеспечения		
Проектирование программных модулей	Проектирование модулей программного обеспечения с учетом технического задания	8
	Визуализации и описания архитектурных решений	8
	Определение интерфейсов и взаимодействия модулей в системе	8
Создание и интеграция программных продуктов в целевую информационную систему	Создание модулей программного обеспечения	10
	Оптимизация кода и алгоритмов программных модулей для увеличения производительности	6
	Мониторинг и анализ производительности приложений	6
	Интеграция программных модулей и компонентов в единое программное решение	6
	Работа с API и веб-сервисами для взаимодействия между модулями	6
	Работа с интеграционными платформами и инструментами	4
	Обеспечение совместимости и стабильности системы	6
Отладка программных продуктов	Оценка объема тестирования программного обеспечения с целью определения необходимых ресурсов для его выполнения	4
	Подготовка тестовых платформ	4
	Настройки тестовой среды и аппаратных средств для выполнения тестирования программного обеспечения в соответствии с заданием на тестирование в пределах своей компетенции	6
	Отладка программного обеспечения на уровне программных модулей	6
	Формирование тестовых сценариев	8
	Формирование и представление отчетности о под-	8

	готовке к выполнению задания на тестирование программного обеспечения в соответствии с установленными регламентами	
	Выполнение тестовых процедур на тестовых данных	8
	Тестирование программного обеспечения	8
Создание технической документации	Создание технической документации для модулей	8
	Документирование кода, API и интерфейсов	8
	Работа со специализированным программным обеспечением по документированию программного кода	8
Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета		
Всего по ПП.02.01:		144
Экзамен по модулю (Разработка и интеграция модулей программного обеспечения)		6
Всего по ПМ.02:		928

3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПМ 01 РАЗРАБОТКА И ИНТЕГРАЦИЯ МОДУЛЕЙ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ

3.1 Специальные помещения для реализации программы

Для реализации программы ПМ должны быть предусмотрены следующие специальные помещения: лаборатория «Разработки информационных систем», лаборатория «Разработки и интеграции программных решений», лаборатория «Компьютерных сетей и основ информационной безопасности», лаборатория «Информационных технологий и архитектуры аппаратных средств», учебный кабинет математических дисциплин, оснащенные оборудованием:

- Посадочные места по количеству обучающихся (столы, стулья);
- Рабочее место преподавателя;
- Шкаф или полки для хранения учебной и методической литературы;
- Доска;
- ПК преподавателя (системный блок, монитор, клавиатура, мышь);
- ПК (системный блок, монитор, клавиатура, мышь) по количеству обучающихся;
- Мультимедийный проектор;
- Аудио- и видеооборудование;
- Комплект учебно-методических материалов.

Для реализации программы производственной практики предусмотрено оборудование предприятий, технологическое оснащение рабочих мест производственной практики соответствует содержанию деятельности и дает возможность обучающемуся овладеть профессиональными компетенциями по основному виду деятельности с использованием современных технологий, материалов и оборудования.

3.2 Информационное обеспечение реализации программы

3.2.1 Основная литература

1. Рогачева, О. А. Разработка программных модулей : учебник для студентов среднего профессионального образования / О. А. Рогачева. – Москва : Академия, 2025. – 272 с. – (Профессиональное образование). – URL: <https://academia-moscow.ru/reader/?id=839316> (дата обращения: 23.04.2026). – Текст : электронный.

2. Федорова, Г. Н. Осуществление интеграции программных модулей : учебник для студентов среднего профессионального образования / Г. Н. Федорова. — 5-е изд., стер. — Москва : Академия, 2023. — 272 с. — (Профессиональное образование). — URL: <https://academia-moscow.ru/reader/?id=715070> (дата обращения: 23.04.2026). — Текст : электронный.
3. 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> (дата обращения: 27.03.2026). — Режим доступа: по подписке.
4. Советов, Б. Я. Информационные технологии: учебник для СПО / Советов Б. Я., Цехановский В. В. — 8-е изд., пер. и доп. — Москва : Юрайт, 2025. — 414 с. — ISBN 978-5-534-20053-9. — URL: <https://urait.ru/book/informacionnyye-tehnologii-560670> (дата обращения: 20.11.2025). — Текст : электронный.
5. Колдаев, В. Д. Численные методы и программирование : учебное пособие / В.Д. Колдаев ; под ред. Л.Г. Гагариной. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2026. — 336 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-8199-0779-5. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2219434> (дата обращения: 27.03.2026). — Режим доступа: по подписке.
6. Казарин, О. В. Основы информационной безопасности: надежность и безопасность программного обеспечения: учебник для СПО / Казарин О. В., Шубинский И. Б. — 2-е изд. — Москва : Юрайт, 2025. — 352 с. — ISBN 978-5-534-19384-8. — URL: <https://urait.ru/book/osnovy-informacionnoy-bezopasnosti-nadezhnost-i-bezopasnost-programmnogo-obespecheniya-580668> (дата обращения: 01.12.2025). — Текст : электронный.
7. Гагарина, Л. Г. Технология разработки программного обеспечения : учебное пособие / Л.Г. Гагарина, Е.В. Кокорева, Б.Д. Сидорова-Виснадул ; под ред. Л.Г. Гагариной. — Москва : ИНФРА-М, 2026. — 400 с. — (Среднее профессиональное образование). - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2212387> (дата обращения: 27.03.2026). — Режим доступа: по подписке.

3.2.2 Дополнительная литература

1. Гагарина, Л. Г. Технология разработки программного обеспечения : учебное пособие / Л.Г. Гагарина, Е.В. Кокорева, Б.Д. Сидорова-Виснадул ; под ред. Л.Г. Гагариной. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2024. — 400 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-8199-0812-9. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2136716> (дата обращения: 27.03.2026). — Режим доступа: по подписке.
2. Попова, Ю. Б. Тестирование и отладка программного обеспечения : учебное пособие / Ю. Б. Попова. — Минск : БНТУ, 2020. — 66 с. — ISBN 978-985-583-056-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/248642> (дата обращения: 23.04.2026). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
3. Семакин, И. Е. Основы алгоритмизации и программирования : учебник для студентов среднего профессионального образования / И. Е. Семакин, А. П. Шестаков. — 6-е изд., стер. — Москва : Академия, 2024. — 304 с. — (Профессиональное образование). — URL: <https://academia-moscow.ru/reader/?id=768351> (дата обращения: 30.11.2025). — Текст : электронный.
4. Гвоздева, В. А. Информатика, автоматизированные информационные технологии и системы : учебник / В.А. Гвоздева. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2025. — 542 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-8199-0856-3. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2169724> (дата обращения: 27.03.2026). — Режим доступа: по подписке.

5. Гаврилов, М. В. Информатика и информационные технологии: учебник для СПО / Гаврилов М. В., Климов В. А. – 6-е изд., пер. и доп. – Москва : Юрайт, 2025. – 319 с. – ISBN 978-5-534-20333-2. – URL: <https://urait.ru/book/informatika-i-informacionnye-tehnologii-560669> (дата обращения: 30.11.2025). – Текст : электронный.
6. Голицына, О. Л. Информационные системы и технологии : учебное пособие / О.Л. Голицына, Н.В. Максимов, И.И. Попов. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2026. — 400 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-00091-592-9. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2209244> (дата обращения: 27.03.2026). – Режим доступа: по подписке.
7. Спирина, М. С. Дискретная математика : сборник задач с алгоритмами решений : учебное пособие / М. С. Спирина, П. А. Спирин. – 5-е изд., стер. – Москва : Академия, 2024. – 288 с. – URL: <https://academia-moscow.ru/reader/?id=796464#copy> (дата обращения: 30.11.2025). – Текст : электронный.
8. Гулин, А. В. Введение в численные методы в задачах и упражнениях : учебное пособие / А. В. Гулин, О. С. Мажорова, В. А. Морозова. — Москва : ИНФРА-М, 2022. — 368 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-012876-4. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/1852192> (дата обращения: 27.03.2026). – Режим доступа: по подписке.
9. Нагаева, И. А. Основы математического моделирования и численные методы / И. А. Нагаева, И. А. Кузнецов. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2024. — 204 с. — ISBN 978-5-507-47347-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/362324> (дата обращения: 20.11.2025).
10. Загвоздкин, В. А. Практикум по дисциплине Численные методы : учебное пособие / В. А. Загвоздкин, А. В. Загвоздкина. — Москва : МТУСИ, 2022. — 63 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/333803> (дата обращения: 20.11.2025).
11. Петкун, Т. А. Вычислительная математика : методические указания / Т. А. Петкун. — Москва : ТУСУР, 2023. — 18 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/394184> (дата обращения: 20.11.2025).
12. Воронцова, Н. В. Численные методы в программировании : учебное пособие для СПО / Н. В. Воронцова, Т. Н. Егорушкина, Д. И. Якушин. — 2-е изд. — Саратов, Москва : Профобразование, Ай Пи Ар Медиа, 2024. — 125 с. — ISBN 978-5-4488-1973-5. — Текст : электронный // PROФобразование. — URL: <https://profspo.ru/books/138341> (дата обращения: 12.04.2024).
13. Пименов, В. Г. Численные методы в 2 ч. ч. 1.: учебник для вузов / Пименов В. Г. — Москва : Юрайт, 2025. — 111 с. — ISBN 978-5-534-10886-6. — URL: <https://urait.ru/book/chislennyye-metody-v-2-ch-ch-1-563516> (дата обращения: 20.11.2025). — Текст : электронный.
14. Пименов, В. Г. Численные методы в 2 ч. ч. 2.: учебник для вузов / Пименов В. Г., Ложников А. Б. — Москва : Юрайт, 2025. — 107 с. — ISBN 978-5-534-10891-0. — URL: <https://urait.ru/book/chislennyye-metody-v-2-ch-ch-2-563517> (дата обращения: 20.11.2025). — Текст : электронный.
15. Дьяконов, В. П. VisSim+Mathcad+MATLAB. Визуальное математическое моделирование / В. П. Дьяконов. — Москва : СОЛОН-Пресс, 2021. — 384 с. — ISBN 5-98003-130-8. — Текст : электронный // PROФобразование. — URL: <https://profspo.ru/books/141995> (дата обращения: 01.08.2024).
16. Скиданов, Р. В. Введение в математическое моделирование : учебное пособие / Р. В. Скиданов, Д. В. Нестеренко. — Самара : Самарский университет, 2024. — 120 с. — ISBN 978-5-7883-2037-3. — Текст : электронный // Лань. — URL: <https://e.lanbook.com/book/480644> (дата обращения: 20.11.2025).

17. Губарь, Ю. В. Введение в математическое моделирование : учебное пособие / Ю. В. Губарь. — 4-е изд. — Москва : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2025. — 178 с. — ISBN 978-5-4497-0865-6. — Текст : электронный // PROФобразование. — URL: <https://profspo.ru/books/146328> (дата обращения: 11.11.2025).
18. Введение в математическое моделирование : учебное пособие / В. Н. Ашихмин, М. Б. Гитман, И. Э. Келлер [и др.] ; под. ред. П. В. Трусова. - Москва : Логос, 2020. - 440 с. - ISBN 978-5-98704-637-1. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/1211604> (дата обращения: 27.03.2026). — Режим доступа: по подписке.
19. Петрусевич, Д. А. Введение в математическое моделирование и алгоритмы классификации : учебное пособие / Д. А. Петрусевич. — Москва : РТУ МИРЭА, 2024. — 91 с. — ISBN 978-5-7339-2317-8. — Текст : электронный // Лань. — URL: <https://e.lanbook.com/book/448934> (дата обращения: 20.11.2025).
20. Щербак, А. В. Информационная безопасность: учебник для СПО / Щербак А. В. – 2-е изд., пер. и доп. – Москва : Юрайт, 2025. – 252 с. – ISBN 978-5-534-20154-3. – URL: <https://urait.ru/book/informacionnaya-bezopasnost-567521> (дата обращения: 01.12.2025). – Текст : электронный.
21. Сычев, Ю. Н. Защита информации и информационная безопасность : учебное пособие / Ю.Н. Сычев. — Москва : ИНФРА-М, 2021. — 201 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-16-016583-7. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/1191479> (дата обращения: 27.03.2026).
22. Спирина, М. С. Теория вероятностей и математическая статистика : учебник для студентов учреждений среднего профессионального образования / М. С. Спирина, П. А. Спирин. — 6-е изд., стер. — Москва : Академия, 2023. — 352 с. — URL: <https://academia-moscow.ru/reader/?id=715105> (дата обращения: 22.04.2026). — Текст : электронный.
23. Губарь, Ю. В. Введение в математическое моделирование : учебное пособие для СПО / Ю. В. Губарь. — 2-е изд. — Саратов : Профобразование, 2024. — 178 с. — ISBN 978-5-4488-0991-0. — Текст : электронный // PROФобразование. — URL: <https://profspo.ru/books/139744> (дата обращения: 27.05.2024).
24. Боев, В. Д. Компьютерное моделирование в среде anylogic.: учебник для СПО / Боев В. Д. — Москва : Юрайт, 2025. — 298 с. — ISBN 978-5-534-05034-9. — URL: <https://urait.ru/book/kompyuternoe-modelirovanie-v-srede-anylogic-562815> (дата обращения: 22.04.2026). — Текст : электронный.
25. Базовые принципы разработки программного обеспечения : учебное пособие / В. И. Шипков, Т. Р. Захаренкова, А. А. Нечаев, А. С. Грицай. — Омск : Омский государственный технический университет, 2023. — 116 с. — ISBN 978-5-8149-3671-4. — Текст : электронный // PROФобразование. — URL: <https://profspo.ru/books/140826> (дата обращения: 10.11.2025).
26. Гагарина, Л. Г. Введение в архитектуру программного обеспечения : учебное пособие / Л.Г. Гагарина, А.Р. Федоров, П.А. Федоров. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2023. — 320 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-8199-0903-4. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/1891187> (дата обращения: 27.03.2026). — Режим доступа: по подписке.
27. Проскуряков, А. В. Качество и тестирование программного обеспечения. Метрология программного обеспечения : учебное пособие / А. В. Проскуряков. — Ростов-на-Дону, Таганрог : Издательство Южного федерального университета, 2022. — 197 с. — ISBN 978-5-9275-4044-0. — Текст : электронный // PROФобразование. — URL: <https://profspo.ru/books/125702> (дата обращения: 09.11.2022).
28. Рошин, П. Г. Командная разработка программного обеспечения с помощью системы контроля версий GIT: конспект лекций : учебное пособие / П. Г. Рошин. — Москва :

Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ», 2022. — 106 с. — ISBN 978-5-7262-2846-4. — Текст : электронный // PROФобразование. — URL: <https://profspo.ru/books/132682> (дата обращения: 06.09.2023).

29. Чернышев, С. А. Принципы, паттерны и методологии разработки программного обеспечения.: учебник для СПО / Чернышев С. А. — Москва : Юрайт, 2025. — 176 с. — ISBN 978-5-534-18705-2. — URL: <https://urait.ru/book/principy-patterny-i-metodologii-razrabotki-programmnogo-obespecheniya-568993> (дата обращения: 06.04.2026). — Текст : электронный.

30. Ананьева, Т. Н. Стандартизация, сертификация и управление качеством программного обеспечения : учебное пособие / Т.Н. Ананьева, Н.Г. Новикова, Г.Н. Исаев. — Москва : ИНФРА-М, 2025. — 232 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-16-014887-8. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2156475> (дата обращения: 27.03.2026). — Режим доступа: по подписке.

3.2.3 Методическая литература

1. Методические рекомендации по организации учебной деятельности обучающихся КузГТУ / ФГБОУ ВО «Кузбас. гос. техн. ун-т им. Т. Ф. Горбачева», Каф. приклад. информ. технологий ; сост. Л. И. Михалева. — Кемерово : КузГТУ, 2017. — 32 с. — URL: <http://library.kuzstu.ru/meto.php?n=553> (дата обращения: 23.04.2026). — Текст : электронный.

2. Методические указания по оформлению отчетов по практике, курсовых работ (проектов) и дипломных проектов (работ) : для всех специальностей СПО / Кузбасский государственный технический университет им. Т. Ф. Горбачева ; Кафедра информатики и информационных систем, составители: Н. С. Полуэктова, Т. С. Семенова. — Кемерово : КузГТУ, 2022. — 1 файл (762 Кб). — URL: <http://library.kuzstu.ru/meto.php?n=10478> (дата обращения: 06.04.2026). — Текст : электронный.

3. Учебная практика : методические материалы для обучающихся специальности СПО 09.02.11 «Разработка и управление программным обеспечением» / Кузбасский государственный технический университет им. Т. Ф. Горбачева ; Кафедра информатики и информационных систем, составитель: О. С. Семенова. — Кемерово : КузГТУ, 2026. — 1 файл (528 Кб). — URL: <http://library.kuzstu.ru/meto.php?n=11042> (дата обращения: 06.04.2026). — Текст : электронный.

4. Производственная практика : методические материалы для обучающихся специальности СПО 09.02.11 Разработка и управление программным обеспечением / Кузбасский государственный технический университет им. Т. Ф. Горбачева ; Кафедра информатики и информационных систем, составитель: О. С. Семенова. — Кемерово : КузГТУ, 2026. — 1 файл (522 Кб). — URL: <http://library.kuzstu.ru/meto.php?n=11041> (дата обращения: 06.04.2026). — Текст : электронный.

3.2.4 Интернет ресурсы

1. Официальный сайт Кузбасского государственного технического университета имени Т.Ф. Горбачева. Режим доступа: www.kuzstu.ru

2. Университетская библиотека онлайн. Режим доступа: www.biblioclub.ru

3. Лань. Режим доступа: <http://e.lanbook.com>

4. Электронно-библиотечная система Znanium.com

5. Электронная библиотека издательства Юрайт. Режим доступа: <https://biblionline.ru/catalog/spo>

6. Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROФобразование. Режим доступа: <https://profspo.ru>

4. ОРГАНИЗАЦИЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Самостоятельная работа обучающихся осуществляется в объеме, установленном в разделе 2 настоящей программы дисциплины (модуля). Для самостоятельной работы обу-

чающихся предусмотрены специальные помещения, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к информационно-телекоммуникационной сети "Интернет" с обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду КузГТУ.

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ПМ.02 РАЗРАБОТКА И ИНТЕГРАЦИЯ МОДУЛЕЙ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ

5.1 Паспорт фонда оценочных средств

№	Наименование разделов дисциплины/модуля	Содержание (темы) раздела	Код компетенции	Знания, умения, практический опыт, необходимые для формирования соответствующей компетенции	Форма текущего контроля знаний, умений, практического опыта, необходимых для формирования соответствующей компетенции
1	МДК.02.01 Разработка программных модулей	Тема 1.1. Использование принципов объектно-ориентированного программирования при разработке программных модулей Тема 1.2. Ключевые алгоритмы и структуры данных для выполнения задач программных модулей Тема 1.3. Проектирование модулей Тема 1.4. Создание программных модулей для взаимодействия с пользователем Тема 1.5. Создание модулей для взаимодействия с базами данных Тема 1.6. Принципы безопасности, производительности	ОК 01, ОК 02, ОК 05, ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.4, ПК 2.5	Знать: структура плана для решения задач, алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях; формат оформления результатов поиска информации; особенности социального и культурного контекста; основные принципы проектирования модулей программного обеспечения; язык программирования, основные конструкции, синтаксис; паттерны проектирования; структуры данных; принципы и методы тестирования программного обеспечения; принципы документирования	Проверка сообщений, докладов, рефератов, компьютерных презентаций, работ студентов

		сти и масштабируемости программных модулей		ния программного обеспечения; Уметь: определять этапы решения задачи, составлять план действия, реализовывать составленный план, определять необходимые ресурсы; использовать различные цифровые средства для решения профессиональных задач; проявлять толерантность в рабочем коллективе; 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; 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; программировать с использованием комментариев для документирования кода; использовать специальные метки/теги для отметки важных частей кода в документации; Иметь практический опыт: проектирования модулей ПО с учетом требований заказчика; создания архитектурных диаграмм и спецификаций модулей; создания модулей программного обеспечения на различных языках программирования; отладки и тестирования разработанных модулей; применения структурного и объектно-ориентированного программирования; тестирования программного обеспечения; документирования кода, API и интерфейсов;	
2	МДК.02.02 Осуществление интеграции программных модулей	Тема 1.1. Основы интеграции Программных модулей Тема 1.2 . Управление и мониторинг интегрирован-	ОК 02, ОК 03, ОК 09, ПК 2.1, ПК 2.3, ПК 2.4	Знать: приемы структурирования информации; современная научная и профессиональная терминология; лексический ми-	Оформление и защита отчетов по лабораторным работам

		ной системы Тема 1.3. Безопасность при интеграции Тема 1.4 . Оптимизация и масштабируемость интегрированных решений		нимум, относящийся к описанию предметов, средств и процессов профессиональной деятельности; языки программирования и технологий для реализации модулей; методы и подходы к интеграции модулей и компонентов; принципы версионной организации и управления изменениями при интеграции и принципы безопасности модулей интеграции и методы проектирования; обеспечение; Уметь: применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач; определять инвестиционную привлекательность коммерческих идей в рамках профессиональной деятельности; выявлять источники финансирования; определять источники и достоверной правовой информации; участвовать в диалогах на знакомые общие и профессиональные темы; проектировать и интерфейсы про-	
--	--	--	--	--	--

				граммного обеспечения для взаимодействия с другими модулями и системами; учитывать требования к масштабируемости, производительности и безопасности при проектировании модуля; интегрировать модули и компоненты, обеспечивая их взаимодействие; выполнять модульные тесты с использованием инструментов тестирования, в том числе автоматизированного тестирования. Иметь практический опыт: определения интерфейсов и взаимодействия модулей в системе; интеграции и программных модулей и компонентов в единое программное решение; тестирования и программного обеспечения;	
3	МДК.02.03 Поддержка и тестирование программных модулей	Тема 1.1. Качество программного обеспечения Тема 1.2. Отладка программного модуля Тема 1.3. Обработка исключений Тема 1.4. Тести-	ОК 01, ОК 02, ОК 03 ПК 2.3, ПК 2.4, ПК 2.5	Знать: распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте, анализировать и выделять её составные части; современные средства и устройства ин-	Проверка лабораторных работ

		рование программных модулей Тема 1.5. Поддержка программных модулей		форматизации, порядок их применения и программное обеспечение в профессиональной деятельности, в том числе цифровые средства; возможные траектории профессионального развития и самообразования; методы и подходы к интеграции модулей и компонентов; инструменты для автоматизации тестирования; понятие дефекта программного обеспечения; критерии качества ПО; виды и типы тестирования ПО; техники ручного тестирования; техники автоматизированного тестирования; жизненный цикл дефекта ПО; принципы работы в системе контроля дефектов; основные понятия о качестве ПО; инструменты для создания технической документации и комментирования кода; Уметь: основные источники информации и ресурсы для решения задач и/или проблем в профессиональном и/или социаль-	
--	--	---	--	--	--

				ном контексте; определять задачи для поиска информации, планировать процесс поиска, выбирать необходимые источники информации; оценивать жизнеспособность проектной идеи, составлять план проекта; определять и выстраивать траектории профессионального развития и самообразования; составлять различные правовые документы; определять актуальность нормативно-правовой документации в профессиональной деятельности; отслеживать и устранять конфликты и ошибки интеграции; создавать тестовые сценарии и тест-кейсы для проверки функциональности и соответствия требованиям; использовать системы контроля дефектов ПО; составлять отчет о выполнении тестирования ПО; включать в документацию особенности модулей, такие как ограничения, уязвимости или оптимальные	
--	--	--	--	---	--

				настройки; Владеть: обеспечения совместимости и стабильности системы; формирования тестовых сценариев; подготовки тестовых платформ (установка операционной системы, дополнительного ПО и другого; работы со специализированным ПО по документированию программного кода;	
4	МДК.02.04 Математическое моделирование	Тема 1. Математическое моделирование как методология решения практических задач; Тема 2. Линейное программирование; Тема 3. Нелинейное программирование; Тема 4. Динамическое программирование; Тема 5. Сетевые методы планирования и управления; Тема 6. Системы массового обслуживания; Тема 7. Теория игр	ОК 01, ОК 04, ОК 07, ПК 2.1, ПК 2.2	Знания: порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности; психологические основы деятельности коллектива; основные ресурсы, задействованные в профессиональной деятельности; методы анализа и оптимизации проектируемых модулей для повышения их эффективности и качества; эффективные алгоритмы и структуры данных для повышения производительности. Умения: распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте, анализиро-	Опрос по контрольным вопросам, решение задач

				вать и выделять её составные части; взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами в ходе профессиональной деятельности; соблюдать нормы экологической безопасности; проводить анализ и оптимизацию проектируемого модуля для повышения его эффективности и качества; соблюдать нормы экологической безопасности; проводить анализ и оптимизацию проектируемого модуля для повышения его эффективности и качества; оптимизировать проектируемые модули для повышения их эффективности и качества. Иметь практический опыт: проектирования модулей ПО с учетом требований заказчика; оптимизации кода и алгоритмов программных модулей для увеличения производительности.	
5	МДК.02.05 Численные методы	Тема 1. Приближенные числа и действия над ними; Тема 2. Приближен-	ОК 01, ОК 05, ОК 09, ПК 2.1, ПК 2.2	Знания: порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятель-	Опрос по контрольным вопросам, решение тзадач

		ные решения алгебраических и трансцендентных уравнений. Тема 3. Решение систем линейных алгебраических уравнений; Тема 4. Интерполирование и экстраполирование функций; Тема 5. Численное интегрирование; Тема 6. Численное решение обыкновенных дифференциальных уравнений; Тема 7. Численное решение задач оптимизации		ности; особенности социального и культурного контекста; лексический минимум, относящийся к описанию предметов, средств и процессов профессиональной деятельности; методы анализа и оптимизации проектируемых модулей для повышения их эффективности и качества; эффективные алгоритмы и структуры данных для повышения производительности. Умения: распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте, анализировать и выделять её составные части; грамотно излагать свои мысли и оформлять документы по профессиональной тематике на государственном языке; участвовать в диалогах на знакомые общие и профессиональные темы; проводить анализ и оптимизацию проектируемого модуля для повышения его эффективности и качества; опти-	
--	--	---	--	--	--

				мизировать проектируемые модули для повышения их эффективности и качества. Иметь практический опыт: проектирования модулей ПО с учетом требований заказчика; оптимизации кода и алгоритмов программных модулей для увеличения производительности	
6	МДК.02.06 Безопасность программного обеспечения	Тема 1.1. Основы безопасности программного обеспечения; Тема 1.2. Разработка безопасного ПО и прикладная криптография	ОК 02, ОК 04, ПК 2.4, ПК 2.5	Знать: номенклатура информационных источников, применяемых в профессиональной деятельности; психологические основы деятельности коллектива; основы программирования и архитектуры программного обеспечения; стандарты технической документации; Уметь: применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач; организовывать работу коллектива и команды; анализировать результаты тестирования и документировать найденные ошибки; вести журнал изменений и фиксировать	Выполнение и защита лабораторных работ

				сировать обновления программных модулей; Иметь практический опыт: настройки тестовой среды и аппаратных средств для выполнения тестирования ПО в соответствии с заданием на тестирование в пределах своей компетенции; работы со специализированным ПО по документированию программного кода;	
7	МДК.02.07 Имитационное моделирование	Тема 1. Основы имитационного моделирования	ОК 01, ОК 07, ОК 09, ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.6	Знать: методы работы в профессиональной и смежных сферах; основные направления изменения климатических условий региона; правила поведения в чрезвычайных ситуациях; пути обеспечения ресурсосбережения; лексический минимум, относящийся к описанию предметов, средств и процессов профессиональной деятельности; методы анализа требований и способов определения функциональности модуля; методы оптимизации кода и алгоритмов; методы визуализации результатов	Опрос по контрольным вопросам, оформление и защита отчетов

				имитационного моделирования; специфические типы данных, генерируемые имитационными моделями; Уметь: выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы; организовывать профессиональную деятельность с учетом знаний об изменении климатических условий региона; участвовать в диалогах на знакомые общие и профессиональные темы; проводить анализ и оптимизацию проектируемого модуля для повышения его эффективности и качества; проводить анализ и мониторинг производительности приложений; выбирать подходящий тип визуализации для представления результатов имитационного моделирования; Иметь практический опыт: проектирования модулей ПО с учетом требований заказчика; оптимизации кода и алгоритмов про-	
--	--	--	--	--	--

				граммных модулей для увеличения производительности; критического анализа визуализаций, используемых для представления результатов имитационного моделирования;	
УП.02.01 Учебная практика и ПП.02.01 Производственная практика по профессиональному модулю «ПМ.02 РАЗРАБОТКА И ИНТЕГРАЦИЯ МОДУЛЕЙ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ»					
№	Наименование разделов дисциплины/модуля	Вид профессиональной деятельности	Код компетенции	Знания, умения, практический опыт, необходимые для формирования соответствующей компетенции	Форма текущего контроля знаний, умений, практического опыта, необходимых для формирования соответствующей компетенции
8	УП.02.01 Учебная практика	Разработка и интеграция модулей программного обеспечения	ПК 2.1	Знать: паттерны проектирования и структуры данных для создания эффективных и масштабируемых модулей; принципы создания интерфейсов для взаимодействия с другими модулями и системами; принципы обеспечения безопасности, производительности и масштабируемости при проектировании модулей; Уметь: проектировать модули, соответствующие бизнес-задачам; создавать диаграммы классов, по-	Экспертное наблюдение за выполнением различных видов работ во время учебной практики, защита отчёта по учебной практике

				следовательно-стей и прочих диаграмм для визуализации проектируемого модуля; выбирать подходящие языки программирования и технологии для реализации модуля; Иметь практический опыт: проектирования модулей ПО с учетом требований заказчика;	
			ПК 2.2	Знать: принципы создания интерфейсов для взаимодействия с другими модулями и системами, таких как REST API, SOAP, работу с инструментальным программным обеспечением; Уметь: разрабатывать модули программного обеспечения с использованием различных языков программирования и технологий; обеспечить безопасность, производительность и масштабируемость при разработке модулей; Иметь практический опыт: создания модулей программного обеспечения на различных языках программирования; мони-	Экспертное наблюдение за выполнением различных видов работ во время учебной практики, защита отчёта по учебной практике

				торинга и анализа производительности приложений;	
			ПК 2.3	Знать: общие принципы функционирования аппаратных, программных и программно-аппаратных средств администрируемой информационно-коммуникационной системы; Уметь: интегрировать модули и компоненты, обеспечивая их взаимодействие; Иметь практический опыт: интеграции программных модулей и компонентов в единое программное решение;	Экспертное наблюдение за выполнением различных видов работ во время учебной практики, защита отчёта по учебной практике
			ПК 2.4	Знать: принципы и методы тестирования программного обеспечения; Уметь: выполнять тестирование программного обеспечения вручную и автоматизировать процесс тестирования; Иметь практический опыт: тестирования программного обеспечения;	Экспертное наблюдение за выполнением различных видов работ во время учебной практики, защита отчёта по учебной практике
			ПК 2.5	Знать: принципы документирования программного обеспечения; Уметь: описыва-	Экспертное наблюдение за выполнением различных видов работ во

				вать функциональность модулей в документации; Иметь практический опыт: создания технической документации для модулей;	время учебной практики, защита отчёта по учебной практике
			ПК 2.6	Знать: основные принципы построения UML-диаграмм; Уметь: проектировать ИС посредством UML-диаграмм; Иметь практический опыт: построения UML-диаграмм;	Экспертное наблюдение за выполнением различных видов работ во время учебной практики, защита отчёта по учебной практике
9	ПП.02.01 Производственная практика	Разработка и интеграция модулей программного обеспечения	ПК 2.1	Знать: основные принципы проектирования модулей программного обеспечения; языки программирования и технологии для реализации модулей; Уметь: проектировать модули, соответствующие бизнес-задачам; анализировать требования к модулю и определять его функциональность; проектировать архитектуру модуля, включая выбор подходящих паттернов проектирования и структуры данных; Иметь практический опыт: проектирования модулей ПО с учетом требований	Защита отчета по производственной практике

				заказчика;	
			ПК 2.2	Знать: многопо- точность в про- граммных моду- лях; методы оп- тимизации сете- вых протоколов для ускорения обмена данными; кэширование данных; управ- ление памятью; техники повы- шения произво- дительности про- граммного обес- печения; Уметь: разрабатывать модули про- граммного обес- печения с ис- пользованием различных язы- ков программи- рования и техно- логий; работать с системой кон- троля версий; применять ин- струменты для рефакторинга и оптимизации программного кода; Иметь практический опыт: создания модулей про- граммного обес- печения на раз- личных языках программирова- ния; мониторин- га и анализа про- изводительности приложений;	
			ПК 2.3	Знать: общие принципы функ- ционирования аппаратных, про- граммных и про- граммно-	

				аппаратных средств администрируемой информационно-коммуникационной системы; Уметь: интегрировать модули и компоненты, обеспечивая их взаимодействие; Иметь практический опыт: интеграции программных модулей и компонентов в единое программное решение;	
			ПК 2.4	Знать: принципы и методы тестирования программного обеспечения; Уметь: выполнять тестирование программного обеспечения вручную и автоматизировать процесс тестирования; разрабатывать стратегии отладки и исправлять ошибки в программном обеспечении; Иметь практический опыт: тестирования программного обеспечения;	
			ПК 2.5	Знать: принципы документирования программного обеспечения; Уметь: разбивать модули на логические блоки и описывать каждый блок отдельно; прово-	

				дить регулярное обновление документации при изменении модулей или добавлении нового функционала; Иметь практический опыт: создания технической документации для модулей;	
			ПК 2.6	Знать: Инструменты визуализации данных, используемые в контексте разработки и мониторинга ПО; принципы интеграции модулей визуализации с разрабатываемым программным обеспечением; Уметь: Создавать визуализации данных с использованием различных инструментов; Иметь практический опыт: применения принципов дизайна для создания визуализаций;	

5.2 Типовые контрольные задания или иные материалы

Задания по МДК02.01 Разработка программных модулей, МДК02.02 Осуществление интеграции программных модулей, МДК02.03 Поддержка и тестирование программных модулей, МДК02.04 Математическое моделирование, МДК02.05 Численные методы, МДК.02.06 Безопасность программного обеспечения, МДК.02.07 Имитационное моделирование приведены в методических указаниях к соответствующему МДК.

Заданием на учебную практику является проектирование, моделирование, тестирование и внедрение модулей прикладного программного обеспечения. При выполнении задания необходимо определить этапы разработки программного обеспечения; выбрать технологию разработки исходного модуля исходя из его назначения; разработать программный модуль; произвести интеграцию программного модуля в информационную систему; отладить программный модуль, составить набор тестов, провести тестирование ИС, создать техническую документацию.

Индивидуальные задания на учебную практику:

1. Разработка основных/дополнительных страниц Web-сайта «Библиотека КузГТУ».
2. Разработка основных/дополнительных функциональных модулей информационной системы «Магазин автомобильных запчастей».
3. Разработка прикладных решений на базе 1С, разработка нестандартных конфигураций 1С.

Заданием на производственную практику является проектирование, разработка и интеграция нового функционального модуля в соответствии с техническим заданием, полученным на предприятии - месте прохождения практики. В рамках выполнения задания студент должен визуализировать архитектурные решения и определить интерфейсы взаимодействия с другими компонентами системы, реализовать модуль с последующей оптимизацией кода и алгоритмов для повышения производительности, обеспечить его интеграцию через API и шины данных; организовать полный цикл тестирования модуля (оценить объем работ, подготовить тестовые платформы и среды, провести отладку на уровне модулей, сформировать и выполнить тестовые сценарии, подготовить итоговую отчетность по результатам тестирования); разработать полный комплект технической документации на модуль, включая документирование кода, API и пользовательских интерфейсов.

5.2.1 Оценочные средства при текущем контроле

Текущий контроль по МДК02.01 Разработка программных модулей, МДК02.03 Поддержка и тестирование программных модулей, МДК.02.06 Безопасность программного обеспечения заключается в защите лабораторных работ. Защита проводится по вопросам, указанным в методических материалах к данному МДК.

Текущий контроль по МДК02.02 Осуществление интеграции программных модулей заключается в оформлении и защите отчетов по лабораторным (практическим) работам.

Отчет по лабораторной (практической) работе должен содержать:

1. Тему работы.
2. Исходное задание для выполнения.
3. Результат выполнения задания в виде программного кода и/или снимков экрана, отображающих результат выполнения программного кода.
4. Вывод.

Критерии оценивания отчета по лабораторным (практическим) работам:

- 81–100 баллов — при раскрытии всех разделов в полном объеме;
- 0–80 баллов — при раскрытии не всех разделов либо при оформлении разделов в неполном объеме.

Количество баллов	0–80 баллов	81–100 баллов
Шкала оценивания	Не зачтено	Зачтено

Текущий контроль по МДК02.04 Математическое моделирование заключается в проведении опроса обучающихся по контрольным вопросам, в оформлении и защите отчетов по практическим работам.

Отчет по практической работе должен содержать:

1. Тему работы.
2. Исходное задание для выполнения.
3. Результат выполнения задания.
4. Вывод.

Критерии оценивания отчета по практическим работам:

- 81-100 баллов - при раскрытии всех разделов в полном объеме.
- 0..80 баллов - при раскрытии не всех разделов, либо при оформлении разделов в неполном объеме.

Количество баллов	0–80 баллов	81–100 баллов
Шкала оценивания	Не зачтено	Зачтено

Примеры контрольных вопросов по МДК.02.04 Математическое моделирование:

1. Понятие модели. Свойства моделей. Моделирование как метод познания.
2. Охарактеризуйте основные стадии моделирования.
3. Приведите и охарактеризуйте основные этапы построения модели.
4. Дайте определение линейного программирования.
5. Приведите математическую модель линейного программирования.
6. Приведите примеры экономических задач, приводящих к задачам линейного программирования.
7. Сформулируйте постановку транспортных задач.
8. Представьте математическую модель транспортной задачи.
9. Перечислите и дайте характеристику этапов моделирования в линейном программировании.
10. Представьте математическую модель задачи нелинейного программирования.
11. Классификация математических моделей по основанию в зависимости от сложности объекта моделирования. Примеры сложных и простых объектов моделирования.
12. Оператор модели. Классификация математических моделей по основанию в зависимости от оператора модели. Примеры.
13. Параметры модели. Классификация математических моделей по основанию в зависимости от параметров модели. Примеры.
14. Цели моделирования. Классификация математических моделей по основанию в зависимости от целей моделирования.

Критерии оценивания ответов на контрольные вопросы:

- 100 баллов - при правильном и полном ответе на два вопроса;
- 75-99 баллов - при правильном и полном ответе на один из вопросов и правильном, но не полном ответе на другой из вопросов;
- 50-74 балла - при правильном и неполном ответе на два вопроса или правильном и полном ответе только на один вопрос;
- 25-49 баллов - при правильном и не полном ответе только на один из вопросов;
- 0-24 баллов - при отсутствии правильных ответов на вопросы.

Количество баллов	0–89 баллов	90–100 баллов
Шкала оценивания	Не зачтено	Зачтено

Текущий контроль по МДК02.05 Численные методы заключается в проведении опроса в устной и письменной формах, письменные задания. При проведении текущего контроля по дисциплине обучающиеся представляют преподавателю задания на каждом практическом занятии. Преподаватель анализирует содержание представленных работ, после чего оценивает достигнутый результат.

Устный опрос проводится на каждом занятии.

Критерии оценивания:

- 90...100 баллов – при правильном и полном ответе на два вопроса;

80...89 баллов – при правильном и полном ответе на один из вопросов и правильном, но не полном ответе на другой из вопросов;

60...79 баллов – при правильном и неполном ответе на два вопроса или правильном и полном ответе только на один из вопросов;

0...60 баллов – при правильном и неполном ответе только на один из вопросов; при отсутствии правильных ответов на вопросы.

Количество баллов	0–59 баллов	60–79 баллов	80–89 баллов	90–100 баллов
Шкала оценивания	2	3	4	5

Текущий контроль по МДК.02.07 Имитационное моделирование заключается в опросе обучающихся по контрольным вопросам, в оформлении и защите отчетов по лабораторным работам.

При проведении текущего контроля обучающимся будет письменно задано два вопроса, на которые они должны дать ответы. По каждой работе студенты самостоятельно оформляют отчеты в электронном виде и защищают выполненную работу.

Отчет должен содержать:

1. Тему лабораторной работы.
2. Цель работы.
3. Описание объекта моделирования.
4. Предварительные расчеты.
5. Концептуальная модель (в письменном виде или скрина с экрана монитора).
6. Результаты имитационных экспериментов.
7. Вывод.

Критерии оценивания: - 100 баллов – при раскрытии всех разделов в полном объеме. - 0 – 59 баллов – при раскрытии не всех разделов, либо при оформлении разделов в неполном объеме.

Количество баллов	0–59 баллов	60–100 баллов
Шкала оценивания	Не зачтено	Зачтено

Примеры контрольных вопросов по МДК.02.07 Имитационное моделирование (текущий контроль):

1. Что отражается на гистограмме?
2. Основные элементы модели?
3. Интенсивность прибытия. Какими параметрами описывается?
4. Что понимается под очередью в моделировании?
5. Порядок формирования очереди?
6. Что понимается под имитацией в моделировании?

Критерии оценивания:

- 90 - 100 баллов – при правильном и полном ответе на два вопроса;
- 80–89 баллов – при правильном и полном ответе на один из вопросов и правильном, но не полном ответе на другой из вопросов;
- 60 –79 баллов - при правильном и неполном ответе на два вопроса или правильном и полном ответе только на один из вопросов;
- 0–59 баллов – при правильном и неполном ответе только на один из вопросов или при отсутствии правильных ответов на вопросы.

Количество баллов	0–59 баллов	60–79 баллов	80–89 баллов	90–100 баллов
Шкала оценивания	2	3	4	5

Текущий контроль по УП.02.01 Учебная практика заключается в наблюдении за выполнением различных видов работ и проверке отчёта по учебной практике.

Отчет составляется в соответствии с программой практики и содержит следующие разделы:

- ✓ Титульный лист
- ✓ Задание на учебную практику
- ✓ Введение
- ✓ Теоретические основы в соответствии с темами практики
- ✓ Реализация поставленной задачи
- ✓ Выводы
- ✓ Список литературы.

Критерии оценивания отчета:

90...100 баллов – при раскрытии всех разделов в полном объеме;

80...89 баллов – при раскрытии всех разделов с недочетами;

60...79 баллов – при раскрытии не всех разделов в полном объеме;

0...59 баллов – при раскрытии не всех разделов.

Количество баллов	0–59 баллов	60–79 баллов	80–89 баллов	90–100 баллов
Шкала оценивания	2	3	4	5

Текущий контроль по ПП.02.01 Производственная практика заключается в виде экспертного наблюдения за выполнением различных видов работ, выполняемых во время производственной практики.

Отчет составляется в соответствии с программой практики и содержит следующие разделы:

- титульный лист;
- задание на производственную практику;
- введение
- краткое описание структуры, организационно-управленческих функций и бизнес-процессов предприятия – места прохождения практики;
- практическая реализация типового/индивидуального задания на производственную практику;
- заключение (краткие обобщения и выводы по результатам выполнения практики);
- список литературы;
- приложения (иллюстрации, скриншоты, программный код и т.д.)

Критерии оценивания отчета по производственной практике:

- 60-100 баллов - при выполнении всех пунктов отчета в полном объеме;

- 0-59 баллов - при оформлении разделов в неполном объеме.

Количество баллов	0–59 баллов	60–100 баллов
Шкала оценивания	Не зачтено	Зачтено

5.2.2 Оценочные средства при промежуточной аттестации

Формой промежуточной аттестации по МДК02.01 Разработка программных модулей является экзамен, в процессе которого определяется сформированность обозначенных в рабочей программе компетенций. Инструментом измерения сформированности компетенций является устный ответ на 2 вопроса, наличие зачета по каждой единице текущего контроля.

Критерии оценивания: 100 баллов – при правильном и полном ответе на два вопроса; 75...99 баллов – при правильном и полном ответе на один из вопросов и правильном, но не полном ответе на другой из вопросов; 65...74 баллов – при правильном и неполном ответе на два вопроса или правильном и полном ответе только на один из вопросов; 0...64 баллов – при отсутствии правильных ответов на вопросы.

Количество баллов	0–65 баллов	66–75 баллов	76–85 баллов	86–100 баллов
Шкала оценивания	2	3	4	5

Формой промежуточной аттестации по МДК02.02 Осуществление интеграции программных модулей является курсовой проект. В процессе курсового проектирования определяется сформированность обозначенных в рабочей программе компетенций. На защите курсового проекта обучающийся демонстрирует выполненное задание, пояснительную записку к курсовому проекту и отвечает на вопросы (не менее двух). Оценка за курсовой проект выставляется с учётом ответа на вопросы и качества выполнения задания к курсовому проекту.

Критерии оценивания пояснительной записки к курсовому проекту:

90...100 баллов – при раскрытии всех разделов в полном объеме;

80...89 баллов – при раскрытии всех разделов с недочетами;

60...79 баллов – при раскрытии не всех разделов в полном объеме;

0...59 баллов – при раскрытии не всех разделов.

Количество баллов	0–59 баллов	60–79 баллов	80–89 баллов	90–100 баллов
Шкала оценивания	2	3	4	5

Примерная тематика курсовых проектов (работ)

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

Содержание пояснительной записки к курсовому проекту и перечень примерных вопросов к защите курсового проекта указаны в методических материалах к курсовому проектированию по данному МДК.

Формой промежуточной аттестации по МДК02.03 Поддержка и тестирование программных модулей является экзамен, в процессе которого определяется сформированность обозначенных в рабочей программе компетенций. Инструментом измерения сформированности компетенций является устный ответ на 2 вопроса, наличие зачета по каждой единице текущего контроля. Критерии оценивания: 100 баллов – при правильном и полном ответе на два вопроса; 75...99 баллов – при правильном и полном ответе на один

из вопросов и правильном, но не полном ответе на другой из вопросов; 65...74 баллов – при правильном и неполном ответе на два вопроса или правильном и полном ответе только на один из вопросов; 0...64 баллов – при отсутствии правильных ответов на вопросы.

Количество баллов	0–65 баллов	66–75 баллов	76–85 баллов	86–100 баллов
Шкала оценивания	2	3	4	5

Формой промежуточной аттестации по МДК02.04 Математическое моделирование является дифференцированный зачет, в процессе которого определяется сформированность обозначенных в рабочей программе компетенций. Инструментом измерения сформированности компетенций является устный ответ на 2 вопроса, наличие зачета по каждой единице текущего контроля.

Примеры контрольных вопросов по МДК.02.04 Математическое моделирование:

1. Модели и моделирование. Основные понятия, определения.
2. Сущность моделирования.
3. Свойства моделей, цели моделирования.
4. Преимущества математического моделирования.
5. Цели моделирования и принципы построения математических моделей.
6. Классификация математических моделей.
7. Классификация математических моделей в зависимости от сложности объекта моделирования.
8. Классификация математических моделей в зависимости от оператора модели.
9. Классификация математических моделей в зависимости от параметров модели.
10. Классификация математических моделей в зависимости от целей моделирования и методов исследования.
11. Этапы построения математической модели.
12. Обследование объекта моделирования.
13. Концептуальная и математическая постановка задачи моделирования.
14. Методики предварительной проверки корректности модели.
15. Выбор и обоснование выбора метода решения задачи.
16. Реализация математической модели в виде программы для ЭВМ.
17. Проверка адекватности модели.
18. Формальное подтверждение (или обоснование) адекватности разработанной модели.
19. Оценка устойчивости и чувствительности модели.

Формой промежуточной аттестации по МДК02.05 Численные методы является дифференцированный зачет. В процессе аттестации определяется сформированность общих компетенций, обозначенных в рабочей программе. Инструментом измерения сформированности компетенций на дифференцированном зачете является выполнение 4 заданий, а также наличие зачета по каждой единице текущего контроля. Примерные вопросы к дифференцированному зачету:

1. Решить алгебраическое уравнение методом хорд.
2. Решить алгебраическое уравнение методом касательных.
3. Решить алгебраическое уравнение методом проб и методом простой итерации.
4. Решить алгебраическое уравнение методом простой итерации.
5. Решить систему линейных алгебраических уравнений методом Гаусса.
6. Решить систему линейных алгебраических уравнений методом итераций.
7. Решить систему линейных алгебраических уравнений методом Зейделя.

8. Найти параметры линейной зависимости методом наименьших квадратов.
9. Найти параметры нелинейной зависимости методом наименьших квадратов.
10. Найти определенный интеграл методом прямоугольников.
11. Найти определенный интеграл методом трапеций.
12. Найти определенный интеграл методом Симпсона.
13. Решить обыкновенное дифференциальное уравнение первого порядка методом Эйлера и Рунге-Кутты.

Критерии оценивания пояснительной записки к курсовому проекту:

90...100 баллов – при раскрытии всех разделов в полном объеме;

80...89 баллов – при раскрытии всех разделов с недочетами;

60...79 баллов – при раскрытии не всех разделов в полном объеме;

0...59 баллов – при раскрытии не всех разделов.

Количество баллов	0–59 баллов	60–79 баллов	80–89 баллов	90–100 баллов
Шкала оценивания	2	3	4	5

Формой промежуточной аттестации по МДК.02.06 Безопасность программного обеспечения является дифференцированный зачет, в процессе которого определяется сформированность обозначенных в рабочей программе компетенций. Инструментом измерения сформированности компетенций является устный ответ на 2 вопроса, наличие зачета по каждой единице текущего контроля. Критерии оценивания: 100 баллов – при правильном и полном ответе на два вопроса; 75...99 баллов – при правильном и полном ответе на один из вопросов и правильном, но не полном ответе на другой из вопросов; 65...74 баллов – при правильном и неполном ответе на два вопроса или правильном и полном ответе только на один из вопросов; 0...64 баллов – при отсутствии правильных ответов на вопросы.

Количество баллов	0–65 баллов	66–75 баллов	76–85 баллов	86–100 баллов
Шкала оценивания	2	3	4	5

Формой промежуточной аттестации по МДК.02.07 Имитационное моделирование является дифференцированный зачет в процессе которого определяется сформированность обозначенных в рабочей программе компетенций. Инструментом измерения сформированности компетенций являются оформленные и зачтенные отчеты по лабораторным работам и ответы на вопросы к дифференцированному зачету. Обучающийся отвечает на билет, в котором содержится 2 теоретических вопроса и практическая задача. Оценка выставляется с учетом отчетов по лабораторным работам, ответа на вопросы и решения задачи.

Примерный перечень вопросов на зачет:

1. Основные понятия теории моделирования систем. Понятия системы, ее модели и моделирования.
2. Классификация видов моделирования систем. Характеристики классификационных признаков. Примеры.
3. Математические методы моделирования систем. Понятия аналитического и имитационного моделирования. Целесообразность применения имитационного моделирования.
4. Основные понятия теории массового обслуживания.

Формой промежуточной аттестации по УП.02.01 Учебная практика является дифференцированный зачет, в процессе которого определяется сформированность обозначенных в рабочей программе компетенций. Инструментом измерения сформированности компетенций является устная или письменная защита отчета по учебной практике. При

защите отчёта по учебной практике необходимо дать ответ на несколько вопросов (не менее двух). Допуском к промежуточному контролю является выполнение всех требований текущего контроля.

Критерии оценивания:

100 баллов – при правильном и полном ответе на все вопросы;

90...99 баллов – при правильном и полном ответе на все вопросы с небольшими недочетами;

80...89 баллов – при правильном и полном ответе на большинство вопросов и при правильном, но не полном ответе на остальные вопросы;

60...79 баллов – при правильном и полном ответе на половину вопросов;

25...59 баллов – при правильном и неполном ответе только на один из вопросов;

0...24 баллов – при отсутствии правильных ответов на вопросы.

Количество баллов	0–59 баллов	60–79 баллов	80–89 баллов	90–100 баллов
Шкала оценивания	2	3	4	5

Примеры контрольных вопросов по УП.02.01 Учебная практика (примерные вопросы):

1. Модели процесса разработки программного обеспечения.
2. Основные принципы процесса разработки программного обеспечения.
3. Основные подходы к интегрированию программных модулей.
4. Основы верификации и аттестации программного обеспечения.
5. Методы и способы идентификации сбоев и ошибок при интеграции приложений.

Формой промежуточной аттестации по ПП.02.01 Производственная практика является зачет.

Примерные вопросы:

1. Что такое «требование к информационной системе»?
2. Кто занимается выявлением требований к ИС?
3. Перечислите этапы формулировки потребностей.
4. Что такое «требование к информационной системе»?
5. Кто занимается выявлением требований к ИС?
6. Перечислите этапы формулировки потребностей.
7. Что такое техническое задание?
8. Приведите основные команды git.
9. Как создать новую ветку в git?

Критерии оценивания производственной практики:

- 60-100 баллов - при выполнении всех пунктов отчета в полном объеме и верном ответе на вопроса;

- 0-59 баллов - при оформлении разделов в неполном объеме, не верном ответе на 2 вопроса;

Количество баллов	0–59 баллов	60–100 баллов
Шкала оценивания	Не зачтено	Зачтено

Формой промежуточной аттестации по модулю является экзамен по модулю, в процессе которого определяется сформированность всех компетенций, осваиваемых в МДК, входящих в модуль. К экзамену по модулю допускаются студенты, успешно освоившие все элементы программы профессионального модуля: теоретической части модуля (МДК) и практик, и имеющие по ним итоговую оценку не ниже удовлетворительной.

Примерное задание экзамена по модулю «Разработка и интеграция модулей программного обеспечения»

Разработать программный модуль для информационной системы «Колледж». Основная функция модуля – регистрация абитуриентов, поступающих в колледж. Информационная система размещена в сети интернет и имеет Web-интерфейс. Для разработки модуля необходимо использовать технологию ASP.NET MVC5.

Для создания модуля информационной системы Вам необходимо:

1. Разработать базу данных. Задать все первичные и внешние ключи, и другие ограничения.
2. Разработать представление Index, которое содержит список абитуриентов и информацию о них (регистрационный номер, фамилию, имя, отчество, дату подачи заявления, краткое название специальности обучения).
3. Для каждой записи должны отображаться три ссылки на действие «Редактировать», «Посмотреть», «Удалить».
4. На форме должна присутствовать ссылка «Добавить абитуриента».
5. Для добавления, редактирования, просмотра должны быть разработаны отдельные представления, с помощью которых можно вводить и изменять всю информацию об абитуриентах. Специальность обучения выбирать из выпадающего списка.
6. На главной странице предусмотреть постраничную навигацию. На каждой странице отображать по три записи.
7. Предусмотреть фильтрацию данных по специальности обучения.
8. При добавлении и редактировании информации об абитуриентах должна использоваться валидация данных на стороне клиента и на стороне сервера.
9. Для всех страниц предусмотреть одинаковый макет и стили.
10. Вверху каждой страницы должно располагать горизонтальное меню (Главная страница, Информация для абитуриентов, Контакты). При нажатии на соответствующие ссылки открываются соответствующие страницы.
11. Заполнить базу данными.

Критерии оценки

№ п/п	Наименование критерия	Максимальная оценка Оценка за задание
1.	Выбранные типы полей соответствуют представленной информации.	5
2.	В таблицах базы данных определены первичные и внешние ключи	5
3.	База данных заполнена соответствующей информацией	5
4.	Представлена диаграмма базы данных	5
5.	Создано представление Index, выводится информация из базы данных об абитуриентах	5
6.	Информация выводится в соответствии с заданием	5
7.	Присутствует ссылка «Добавить абитуриента»	5
8.	Присутствует ссылка «Изменить»	5
9.	Присутствует ссылка «Посмотреть»	5
10.	Присутствует ссылка «Удалить». Происходит изменение в БД	5
11.	Разработано представление для добавления абитуриента. Происходит изменение в БД	5
12.	Разработано представление для просмотра информации об абитуриенте. Происходит изменение в БД	5
13.	Разработано представление для изменения информации об абитуриенте. Происходит изменение в БД	5
14.	Разработана постраничная навигация	5
15.	Разработана фильтрация данных по специальности	5

	обучения	
16.	Для обязательных полей БД проводится валидация данных со стороны сервера	5
17.	Для обязательных полей БД проводится валидация данных со стороны клиента	5
18.	Страница «Информация для абитуриентов» содержит информацию в соответствии с заданием	5
19.	Страница «Контакты» содержит информацию в соответствии с заданием	5
20.	Для всех страниц предусмотрен одинаковый макет и стили	5

Критерии оценивания:

Количество баллов	0-59	60-79	80-89	90-100
Шкала оценивания	2	3	4	5

5.2.3 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, практического опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций

Порядок организации проведения текущего контроля и промежуточной аттестации представлен в Положении о проведении текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся, осваивающих образовательные программы среднего профессионального образования в КузГТУ (Ип 06/-10)

6. Иные сведения и (или) материалы

Образовательный процесс по МДК02.01 Разработка программных модулей, МДК02.02 Осуществление интеграции программных модулей, МДК02.03 Поддержка и тестирование программных модулей, МДК02.04 Математическое моделирование, МДК02.05 Численные методы, МДК.02.06 Безопасность программного обеспечения, УП.02.01 Учебная практика, ПП.02.01 Производственная практика осуществляется с использованием традиционных и современных интерактивных технологий. В рамках аудиторных занятий применяются следующие интерактивные методы:

- разбор конкретных примеров;
- мультимедийная презентация.

Образовательный процесс по МДК.02.07 Имитационное моделирование проводится с использованием как традиционных так и современных интерактивных технологий. В рамках лекций применяются следующие интерактивные методы:

- разбор конкретных примеров;
- выступление студентов в роли обучающего;
- мультимедийная презентация.