

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Шепелёв Сергей Дмитриевич

Должность: Директор Института агроинженерии

Дата подписания: 29.01.2025 10:04:45

Уникальный программный ключ:

efea6230e2efac32304b30e9ab5e74973ec73b4cfid285078e9ea5ba81b779433

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**СОГЛАСОВАНО:**

Зам. директора по учебной работе

Житенко И.С.

«23» марта 2023г.

**УТВЕРЖДАЮ:**

Директор Института  
агроинженерии

Шепелев С.Д.

«23» марта 2023г.

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

**ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

### **ПМ.02 ОСУЩЕСТВЛЕНИЕ ИНТЕГРАЦИИ ПРОГРАММНЫХ МОДУЛЕЙ**

**для специальности**

**09.02.07 «Информационные системы и программирование»**

**квалификация - специалист по информационным ресурсам  
среднего профессионального образования**

**(программа подготовка специалистов среднего звена)**

**2023 г.**

Рабочая программа профессионального модуля разработана в соответствии с требованиями ФГОС СПО 09.02.07 Информационные системы и программирование, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 09.12.2016 г. № 1547 и учебным планом. Реализация воспитательного потенциала учебной дисциплины в процессе организации учебной деятельности обучающихся предусматривает использование воспитательных возможностей содержания дисциплины для формирования у обучающихся планируемых личностных результатов в соответствии с целью и задачами Рабочей программы воспитания.

При реализации программы профессионального модуля используются различные образовательные технологии, в том числе дистанционные образовательные технологии и электронное обучение.

Настоящая рабочая программа дисциплины составлена в рамках основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) и учитывает особенности обучения при инклюзивном образовании лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) и инвалидов.

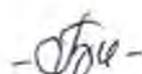
Составитель:

- кандидат педагогических наук, доцент кафедры «Математические и естественнонаучные дисциплины» Витт А.М.

Рабочая программа учебной дисциплины обсуждена на заседании кафедры «Математические и естественнонаучные дисциплины»

«20» марта 2023 г. (протокол № 7).

Зав. кафедрой «Математические и естественнонаучные дисциплины»

 - Е.М. Басарыгина

Рабочая программа учебной дисциплины одобрена методической комиссией Института агроинженерии

«22» марта 2023 г. (протокол № 4).

Председатель методической комиссии,  
Института агроинженерии ФГБОУ ВО  
Южно-Уральский ГАУ,  
доктор технических наук, доцент

 С.Д. Шепелёв

Директор научной библиотеки

 И.В. Шатрова



## СОДЕРЖАНИЕ

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ.....	4
1.1 Область применения и место профессионального модуля в структуре основной образовательной программы .....	4
1.2. Цель и планируемые результаты освоения профессионального модуля .....	4
1. 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ .....	15
2.1. Структура профессионального модуля .....	15
2.2. Тематический план и содержание профессионального модуля .....	16
8. 3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ .	23
3.1 Материально-техническое обеспечение .....	23
3.2. Информационное обеспечение обучения.....	24
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ.....	26
Приложение.....	32

# 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

## ПМ.02 Осуществление интеграции программных модулей

### 1.1 Область применения и место профессионального модуля в структуре основной образовательной программы

Рабочая программа профессионального модуля ПМ.02 Осуществление интеграции программных модулей является частью основной образовательной программы по специальности среднего профессионального образования 09.02.07 Информационные системы и программирование.

Рабочая программа профессионального модуля разработана в соответствии с ФГОС СПО 09.02.07 Информационные системы и программирование, на основе Примерной основной образовательной программы СПО по специальности 09.02.07 «Информационные системы и программирование», с учетом требований профессионального стандарта 06.015 Специалист по информационным системам, 06.001 Программист, 06.011 Администратор баз данных, 06.004 Специалист по тестированию в области информационных технологий, 06.013 Специалист по информационным ресурсам и стандарта Ворлдскиллс Россия по Компетенции Т89 Архитектор интеллектуальных систем управления, F5 Машинное обучение и большие данные, F6 RU Разработка мобильных приложений, F4 Разработка решений с использованием блокчейн технологий.

Согласно Учебному плану по специальности 09.02.07 Информационные системы и программирование профессиональный модуль реализуется в рамках профессионального цикла.

### 1.2. Цель и планируемые результаты освоения профессионального модуля

В соответствии с ФГОС СПО 09.02.07 Информационные системы и программирование в результате освоения основного вида деятельности «Осуществление интеграции программных модулей» обучающийся должен:

#### **иметь практический опыт**

- в интеграции модулей в программное обеспечение;
- в отладке программных модулей.

#### **уметь**

- использовать выбранную систему контроля версий;
- использовать методы для получения кода с заданной функциональностью и степенью качества

#### **знать**

- модели процесса разработки программного обеспечения;
- основные принципы процесса разработки программного обеспечения;
- основные подходы к интегрированию программных модулей;
- основы верификации и аттестации программного обеспечения

В результате изучения профессионального модуля обучающийся должен освоить профессиональные и общие компетенции, соответствующие виду деятельности «Осуществление интеграции программных модулей»:

Код	Формулировка компетенции	Показатели освоения компетенции
ПК 2.1	Разрабатывать требования к программным модулям на основе анализа проектной и технической документации на предмет взаимодействия компонент.	<p><b>Практический опыт:</b>            Разрабатывать и оформлять требования к программным модулям по предложенной документации.            Разрабатывать тестовые наборы (пакеты) для программного модуля.            Разрабатывать тестовые сценарии программного средства.            Инспектировать разработанные программные модули на предмет соответствия стандартам кодирования.</p> <p><b>Умения:</b>            Анализировать проектную и техническую документацию.            Использовать специализированные графические средства построения и анализа архитектуры программных продуктов.            Организовывать заданную интеграцию модулей в программные средства на базе имеющейся архитектуры и автоматизации бизнес-процессов.            Определять источники и приемники данных.            Проводить сравнительный анализ.            Выполнять отладку, используя методы и инструменты условной компиляции (классы Debug и Trace).            Оценивать размер минимального набора тестов.            Разрабатывать тестовые пакеты и тестовые сценарии.            Выявлять ошибки в системных компонентах на основе спецификаций.</p> <p><b>Знания:</b>            Модели процесса разработки программного обеспечения.            Основные принципы процесса разработки программного обеспечения.            Основные подходы к интегрированию программных модулей.</p>

		<p>Виды и варианты интеграционных решений.  Современные технологии и инструменты интеграции.  Основные протоколы доступа к данным.  Методы и способы идентификации сбоев и ошибок при интеграции приложений.  Методы отладочных классов.  Стандарты качества программной документации.  Основы организации инспектирования и верификации.  Встроенные и основные специализированные инструменты анализа качества программных продуктов.  Графические средства проектирования архитектуры программных продуктов.  Методы организации работы в команде разработчиков.</p>
<p><b>ПК 2.2</b></p>	<p>Выполнять интеграцию модулей в программное обеспечение.</p>	<p><b>Практический опыт:</b>  Интегрировать модули в программное обеспечение.  Отлаживать программные модули.  Инспектировать разработанные программные модули на предмет соответствия стандартам кодирования.</p> <p><b>Умения:</b>  Использовать выбранную систему контроля версий.  Использовать методы для получения кода с заданной функциональностью и степенью качества.  Организовывать заданную интеграцию модулей в программные средства на базе имеющейся архитектуры и автоматизации бизнес-процессов.  Использовать различные транспортные протоколы и стандарты форматирования сообщений.  Выполнять тестирование интеграции.  Организовывать постобработку данных.  Создавать классы-исключения на основе базовых классов.  Выполнять ручное и автоматизированное тестирование программного модуля.  Выявлять ошибки в системных компонентах на основе спецификаций.  Использовать приемы работы в системах контроля версий.</p> <p><b>Знания:</b>  Модели процесса разработки</p>

		<p>программного обеспечения.          Основные принципы процесса разработки программного обеспечения.          Основные подходы к интегрированию программных модулей.          Основы верификации программного обеспечения.          Современные технологии и инструменты интеграции.          Основные протоколы доступа к данным.          Методы и способы идентификации сбоев и ошибок при интеграции приложений.          Основные методы отладки.          Методы и схемы обработки исключительных ситуаций.          Основные методы и виды тестирования программных продуктов.          Стандарты качества программной документации.          Основы организации инспектирования и верификации.          Приемы работы с инструментальными средствами тестирования и отладки.          Методы организации работы в команде разработчиков.</p>
<p><b>ПК 2.3</b></p>	<p>Выполнять отладку программного модуля с использованием специализированных программных средств.</p>	<p><b>Практический опыт:</b>          Отлаживать программные модули.          Инспектировать разработанные программные модули на предмет соответствия стандартам кодирования.</p> <p><b>Умения:</b>          Использовать выбранную систему контроля версий.          Использовать методы для получения кода с заданной функциональностью и степенью качества.          Анализировать проектную и техническую документацию.          Использовать инструментальные средства отладки программных продуктов.          Определять источники и приемники данных.          Выполнять тестирование интеграции.          Организовывать постобработку данных.          Использовать приемы работы в системах контроля версий.          Выполнять отладку, используя методы и инструменты условной компиляции.          Выявлять ошибки в системных компонентах на основе спецификаций.</p> <p><b>Знания:</b>          Модели процесса разработки программного обеспечения.          Основные принципы процесса разработки программного обеспечения.          Основные подходы к интегрированию программных модулей.</p>

		<p>Основы верификации и аттестации программного обеспечения.          Методы и способы идентификации сбоев и ошибок при интеграции приложений.          Основные методы отладки.          Методы и схемы обработки исключительных ситуаций.          Приемы работы с инструментальными средствами тестирования и отладки.          Стандарты качества программной документации.          Основы организации инспектирования и верификации.          Встроенные и основные специализированные инструменты анализа качества программных продуктов.          Методы организации работы в команде разработчиков.</p>
<p><b>ПК 2.4</b></p>	<p>Осуществлять разработку тестовых наборов и тестовых сценариев для программного обеспечения.</p>	<p><b>Практический опыт:</b>          Разрабатывать тестовые наборы (пакеты) для программного модуля.          Разрабатывать тестовые сценарии программного средства.          Инспектировать разработанные программные модули на предмет соответствия стандартам кодирования.</p> <p><b>Умения:</b>          Использовать выбранную систему контроля версий.          Анализировать проектную и техническую документацию.          Выполнять тестирование интеграции.          Организовывать постобработку данных.          Использовать приемы работы в системах контроля версий.          Оценивать размер минимального набора тестов.          Разрабатывать тестовые пакеты и тестовые сценарии.          Выполнять ручное и автоматизированное тестирование программного модуля.          Выявлять ошибки в системных компонентах на основе спецификаций.</p> <p><b>Знания:</b>          Модели процесса разработки программного обеспечения.          Основные принципы процесса разработки программного обеспечения.          Основные подходы к интегрированию программных модулей.          Основы верификации и аттестации программного обеспечения.          Методы и способы идентификации сбоев и ошибок при интеграции приложений.          Методы и схемы обработки исключительных ситуаций.</p>

		<p>Основные методы и виды тестирования программных продуктов.          Приемы работы с инструментальными средствами тестирования и отладки.          Стандарты качества программной документации.          Основы организации инспектирования и верификации.          Встроенные и основные специализированные инструменты анализа качества программных продуктов.          Методы организации работы в команде разработчиков.</p>
<p><b>ПК 2.5</b></p>	<p>Производить инспектирование компонент программного обеспечения на предмет соответствия стандартам кодирования.</p>	<p><b>Практический опыт:</b>          Инспектировать разработанные программные модули на предмет соответствия стандартам кодирования.</p> <p><b>Умения:</b>          Использовать выбранную систему контроля версий.          Использовать методы для получения кода с заданной функциональностью и степенью качества.          Анализировать проектную и техническую документацию.          Организовывать постобработку данных.          Приемы работы в системах контроля версий.          Выявлять ошибки в системных компонентах на основе спецификаций.</p> <p><b>Знания:</b>          Модели процесса разработки программного обеспечения.          Основные принципы процесса разработки программного обеспечения.          Основные подходы к интегрированию программных модулей.          Основы верификации и аттестации программного обеспечения.          Стандарты качества программной документации.          Основы организации инспектирования и верификации.          Встроенные и основные специализированные инструменты анализа качества программных продуктов.          Методы организации работы в команде разработчиков.</p>

<p><b>ОК 01</b></p>	<p>Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам</p>	<p><b>Умения:</b> распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте; анализировать задачу и/или проблему и выделять её составные части; определять этапы решения задачи; выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы; составить план действия; определить необходимые ресурсы; владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах; реализовать составленный план; оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника)</p> <p><b>Знания:</b> актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить; основные источники информации и ресурсы для решения задач и проблем в профессиональном и/или социальном контексте; алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях; методы работы в профессиональной и смежных сферах; структуру плана для решения задач; порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности</p>
<p><b>ОК 02</b></p>	<p>Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности</p>	<p><b>Умения:</b> определять задачи для поиска информации; определять необходимые источники информации; планировать процесс поиска; структурировать получаемую информацию; выделять наиболее значимое в перечне информации; оценивать практическую значимость результатов поиска; оформлять результаты поиска</p>

		<p><b>Знания:</b> номенклатура информационных источников, применяемых в профессиональной деятельности; приемы структурирования информации; формат оформления результатов поиска информации</p>
<b>ОК 03</b>	Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие.	<p><b>Умения:</b> определять актуальность нормативно-правовой документации в профессиональной деятельности; применять современную научную профессиональную терминологию; определять и выстраивать траектории профессионального развития и самообразования</p>
		<p><b>Знания:</b> содержание актуальной нормативно-правовой документации; современная научная и профессиональная терминология; возможные траектории профессионального развития и самообразования</p>
<b>ОК 04</b>	Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами.	<p><b>Умения:</b> организовывать работу коллектива и команды; взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами в ходе профессиональной деятельности</p>
		<p><b>Знания:</b> психологические основы деятельности коллектива, психологические особенности личности; основы проектной деятельности</p>
<b>ОК 05</b>	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста.	<p><b>Умения:</b> грамотно излагать свои мысли и оформлять документы по профессиональной тематике на государственном языке, проявлять толерантность в рабочем коллективе</p>
		<p><b>Знания:</b> особенности социального и культурного контекста; правила оформления документов и построения устных сообщений.</p>
<b>ОК 06</b>	Проявлять гражданско-патриотическую позицию,	<p><b>Умения:</b> описывать значимость своей специальности</p>

	демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей, применять стандарты антикоррупционного поведения.	<b>Знания:</b> сущность гражданско-патриотической позиции, общечеловеческих ценностей; значимость профессиональной деятельности по специальности
<b>ОК 07</b>	Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.	<p><b>Умения:</b> соблюдать нормы экологической безопасности; определять направления ресурсосбережения в рамках профессиональной деятельности по специальности</p> <p><b>Знания:</b> правила экологической безопасности при ведении профессиональной деятельности; основные ресурсы, задействованные в профессиональной деятельности; пути обеспечения ресурсосбережения</p>
<b>ОК 08</b>	Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности.	<p><b>Умения:</b> использовать физкультурно-оздоровительную деятельность для укрепления здоровья, достижения жизненных и профессиональных целей; применять рациональные приемы двигательных функций в профессиональной деятельности; пользоваться средствами профилактики перенапряжения характерными для данной специальности</p> <p><b>Знания:</b> роль физической культуры в общекультурном, профессиональном и социальном развитии человека; основы здорового образа жизни; условия профессиональной деятельности и зоны риска физического здоровья для специальности; средства профилактики перенапряжения</p>
<b>ОК 09</b>	Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности	<b>Умения:</b> применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач; использовать современное программное обеспечение

		<b>Знания:</b> современные средства и устройства информатизации; порядок их применения и программное обеспечение в профессиональной деятельности
<b>ОК 10</b>	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.	<p><b>Умения:</b> понимать общий смысл четко произнесенных высказываний на известные темы (профессиональные и бытовые), понимать тексты на базовые профессиональные темы; участвовать в диалогах на знакомые общие и профессиональные темы; строить простые высказывания о себе и о своей профессиональной деятельности; кратко обосновывать и объяснить свои действия (текущие и планируемые); писать простые связные сообщения на знакомые или интересующие профессиональные темы</p> <p><b>Знания:</b> правила построения простых и сложных предложений на профессиональные темы; основные общепотребительные глаголы (бытовая и профессиональная лексика); лексический минимум, относящийся к описанию предметов, средств и процессов профессиональной деятельности; особенности произношения; правила чтения текстов профессиональной направленности</p>
<b>ОК 11</b>	Использовать знания по финансовой грамотности, планировать предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере.	<b>Умения:</b> выявлять достоинства и недостатки коммерческой идеи; презентовать идеи открытия собственного дела в профессиональной деятельности; оформлять бизнес-план; рассчитывать размеры выплат по процентным ставкам кредитования; определять инвестиционную привлекательность коммерческих идей в рамках профессиональной деятельности; презентовать бизнес-идею; определять источники финансирования

		<b>Знание:</b> основы предпринимательской деятельности; основы финансовой грамотности; правила разработки бизнес-планов; порядок выстраивания презентации; кредитные банковские продукты
--	--	--

# 1. 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

## 2.1. Структура профессионального модуля

Коды общих и профессиональных компетенций	Наименования разделов профессионального модуля	Суммарный объем нагрузки, час.	Объем профессионального модуля, час									
			Работа обучающихся взаимодействия с преподавателем								Промежуточная аттестация	Самостоятельная работа обучающихся
			Обучение по МДК						практики			
			Всего	в том числе		в том числе		Курсовых работ (проектов)	консультация	учебная (если предусмотрена рассредоточенная практика)		
теоретические занятия	лабораторные и практические занятия	лабораторные и практические										
ОК 01-ОК 11.; ПК 2.1.; ПК 2.4.; ПК 2.5.	Раздел 1. Разработка программного обеспечения	50	32	16	16	-	-	-	не предусмотрено	не предусмотрено	12	6
ОК 01-ОК 11.; ПК 2.2.; ПК 2.3.; ПК 2.5.	Раздел 2. Средства разработки программного обеспечения	73	32	16	16	-	-	-			12	29
ОК 01.-ОК 11.; ПК 2.1.; ПК 2.4.; ПК 2.5.	Раздел 3. Моделирование в программных системах	56	32	16	16	-	-	-			12	12
ОК 01.-ОК 11.; ПК 2.1-ПК 2.5.	Учебная практика	36	36	-	36	36	-	-			+	-
ОК 01.-ОК 11.; ПК 2.1.-ПК 2.5.	Производственная практика, часов	72	72	-	72	72	-	-			+	-
	<b>Экзамен по модулю</b>	12	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Всего по модулю</b>			<b>299</b>									

## 2.2. Тематический план и содержание профессионального модуля

### 2.2. Тематический план и содержание профессионального модуля

Наименование разделов и тем профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК)	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная учебная работа обучающихся, курсовая работа (проект) (если предусмотрены)	Объем в часах	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
<b>Раздел 1. Разработка программного обеспечения</b>		<b>50</b>	
<b>МДК. 02.01 Технология разработки программного обеспечения</b>		<b>50</b>	
<b>Тема 2.1.1 Основные понятия и стандартизация требований к программному обеспечению</b>	<b>Содержание</b>	<b>6</b>	ОК 01-ОК 11.; ПК 2.1.; ПК 2.4.; ПК 2.5.
	1. Понятия требований, классификация, уровни требований. Методологии и стандарты, регламентирующие работу с требованиями.		
	2. Современные принципы и методы разработки программных приложений.		
	3. Методы организации работы в команде разработчиков. Системы контроля версий		
	4. Основные подходы к интегрированию программных модулей.		
	5. Стандарты кодирования.		
	<b>Примерный перечень лабораторных практических занятий</b>		
	1. Практическое занятие «Анализ предметной области»		
	2. Практическое занятие «Разработка и оформление технического задания»		
3. Практическое занятие «Построение архитектуры программного средства»			
4. Практическое занятие «Изучение работы в системе контроля версий»			
<b>Тема 2.1.2 Описание и анализ требований. Диаграммы IDEF</b>	<b>Содержание</b>	<b>4</b>	
	1. Описание требований: унифицированный язык моделирования - краткий словарь. Диаграммы UML.		
	2. Описание и оформление требований (спецификация). Анализ требований и стратегии выбора решения		
	<b>Примерный перечень лабораторных практических занятий</b>	<b>6</b>	
	1. Лабораторная работа «Построение диаграммы Вариантов использования и диаграммы. Последовательности»		
2. Лабораторная работа «Построение диаграммы Кооперации и диаграммы			

	Развертывания»		
	3. Лабораторная работа «Построение диаграммы Деятельности, диаграммы Состояний и диаграммы Классов»		
	4. Лабораторная работа «Построение диаграммы компонентов»		
	5. Лабораторная работа «Построение диаграмм потоков данных»		
<b>Тема 2.1.3 Оценка качества программных средств</b>	<b>Содержание</b>	6	
	1. Цели и задачи и виды тестирования. Стандарты качества программной документации. Меры и метрики.		
	2. Тестовое покрытие.		
	3. Тестовый сценарий, тестовый пакет.		
	4. Анализ спецификаций. Верификация и аттестация программного обеспечения.		
	<b>Примерный перечень лабораторных практических занятий</b>	4	
	1. Лабораторная работа «Разработка тестового сценария»		
	2. Лабораторная работа «Оценка необходимого количества тестов»		
	3. Лабораторные работы «Разработка тестовых пакетов»		
	4. Лабораторные работы «Оценка программных средств с помощью метрик»		
5. Лабораторные работы «Инспекция программного кода на предмет соответствия стандартам кодирования»			
<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>	6		
– Освоение и сравнительный анализ технологии разработки программного обеспечения, основные понятия и стандартизация требований к программному обеспечению, описание и анализ требований, диаграммы IDEF, оценка качества программных средств			
– Выполнение индивидуальных заданий: построение различных моделей информационных систем			
– Подготовка презентационных материалов по темам занятий			
– Оформление отчетов по практическим и лабораторным работам			
<b>Промежуточная аттестация МДК.2.1 Экзамен</b>	12		
<b>Раздел 2. Средства разработки программного обеспечения</b>	<b>73</b>		
<b>МДК. 02.02 Инструментальные средства разработки программного обеспечения</b>	<b>73</b>		
<b>Тема 2.2.1 Современные технологии и инструменты интеграции</b>	<b>8</b>		ОК 01-ОК 11.; ПК 2.2.; ПК 2.3.; ПК 2.5.
<b>Содержание</b>			
1. Понятие репозитория проекта, структура проекта.			
2. Виды, цели и уровни интеграции программных модулей. Автоматизация бизнес-процессов.			
3. Выбор источников и приемников данных, сопоставление объектов данных.			
4. Транспортные протоколы. Стандарты форматирования сообщений.			

	5. Организация работы команды в системе контроля версий.		
	<b>Примерный перечень лабораторных практических занятий</b>	8	
	1. Лабораторная работа «Разработка структуры проекта»		
	2. Лабораторная работа «Разработка модульной структуры проекта (диаграммы модулей)»		
	3. Лабораторная работа «Разработка перечня артефактов и протоколов проекта»		
	4. Лабораторная работа «Настройка работы системы контроля версий (типов импортируемых файлов, путей, фильтров и др. параметров импорта в репозиторий)»		
	5. Лабораторная работа «Разработка и интеграция модулей проекта (командная работа)»		
	6. Лабораторная работа «Отладка отдельных модулей программного проекта»		
	7. Лабораторная работа «Организация обработки исключений»		
<b>Тема 2.2.2 Инструментарий тестирования и анализа качества программных средств</b>	<b>Содержание</b>	8	
	1. Отладка программных продуктов. Инструменты отладки. Отладочные классы.		
	2. Ручное и автоматизированное тестирование. Методы и средства организации тестирования.		
	3. Инструментарии анализа качества программных продуктов в среде разработки.		
	4. Обработка исключительных ситуаций. Методы и способы идентификации сбоев и ошибок.		
	5. Выявление ошибок системных компонентов.		
	<b>Примерный перечень лабораторных и практических занятий</b>	8	
	1. Лабораторная работа «Применение отладочных классов в проекте»		
	2. Лабораторная работа «Отладка проекта»		
	3. Лабораторная работа «Инспекция кода модулей проекта»		
4. Лабораторная работа «Тестирование интерфейса пользователя средствами инструментальной среды разработки»			
5. Лабораторная работа «Разработка тестовых модулей проекта для тестирования отдельных модулей»			
6. Лабораторная работа «Выполнение функционального тестирования»			
7. Лабораторная работа «Тестирование интеграции»			
8. Лабораторная работа «Документирование результатов тестирования»			
<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>		29	

<ul style="list-style-type: none"> <li>– Разработка кода информационных систем по современным технологиям и инструментам интеграции, тестирование и анализ качества программных средств</li> <li>– Выполнение индивидуальных заданий: построение различных моделей информационных систем</li> <li>– Подготовка презентационных материалов по темам занятий</li> <li>– Оформление отчетов по практическим и лабораторным работам</li> </ul>			
<b>Промежуточная аттестация по МДК. 02.02 Экзамен</b>		<b>12</b>	
<b>Раздел 3. Моделирование в программных системах</b>		<b>56</b>	
<b>МДК.02.03 Математическое моделирование</b>		<b>56</b>	ОК 01.-ОК 11.; ПК 2.1.; ПК 2.4.; ПК 2.5.
<b>Тема 2.3.1 Основы моделирования. Детерминированные задачи</b>	<b>Содержание</b>	<b>8</b>	
	1. Понятие решения. Множество решений, оптимальное решение. Показатель эффективности решения		
	2. Математические модели, принципы их построения, виды моделей.		
	3. Задачи: классификация, методы решения, граничные условия.		
	4. Общий вид и основная задача линейного программирования. Симплекс – метод		
	5. Транспортная задача. Методы нахождения начального решения транспортной задачи. Метод потенциалов.		
	6. Общий вид задач нелинейного программирования. Графический метод решения задач нелинейного программирования. Метод множителей Лагранжа.		
	7. Основные понятия динамического программирования: шаговое управление, управление операцией в целом, оптимальное управление, выигрыш на данном шаге, выигрыш за всю операцию, аддитивный критерий, мультипликативный критерий.		
	8. Простейшие задачи, решаемые методом динамического программирования.		
	9. Методы хранения графов в памяти ЭВМ. Задача о нахождении кратчайших путей в графе и методы ее решения.		
10. Задача о максимальном потоке и алгоритм Форда–Фалкерсона.			
	<b>Примерный перечень лабораторных практических занятий</b>	<b>8</b>	
	1. Лабораторная работа «Построение простейших математических моделей. Построение простейших статистических моделей»		
	2. Лабораторная работа «Решение простейших однокритериальных задач»		
	3. Лабораторная работа «Задача Коши для уравнения теплопроводности»		
	4. Практическая работа «Сведение произвольной задачи линейного программирования к основной задаче линейного программирования»		
	5. Лабораторная работа «Решение задач линейного программирования»		

	<p>симплекс–методом»</p> <p>6. Лабораторная работа «Нахождение начального решения транспортной задачи. Решение транспортной задачи методом потенциалов»</p> <p>7. Лабораторная работа «Применение метода стрельбы для решения линейной краевой задачи»</p> <p>8. Лабораторная работа «Задача о распределении средств между предприятиями»</p> <p>9. Лабораторная работа «Задача о замене оборудования»</p> <p>10. Лабораторная работа «Нахождение кратчайших путей в графе. Решение задачи о максимальном потоке»</p>		
<b>Тема 2.3.2 Задачи в условиях неопределенности</b>	<b>Содержание</b>	<b>8</b>	
	1. Системы массового обслуживания: понятия, примеры, модели.		
	2. Основные понятия теории марковских процессов: случайный процесс, марковский процесс, граф состояний, поток событий, вероятность состояния, уравнения Колмогорова, финальные вероятности состояний.		
	3. Схема гибели и размножения.		
	4. Метод имитационного моделирования. Единичный жребий и формы его организации. Примеры задач		
	5. Понятие прогноза. Количественные методы прогнозирования: скользящие средние, экспоненциальное сглаживание, проектирование тренда. Качественные методы прогноза		
	6. Предмет и задачи теории игр. Основные понятия теории игр: игра, игроки, партия, выигрыш, проигрыш, ход, личные и случайные ходы, стратегические игры, стратегия, оптимальная стратегия.		
	7. Антагонистические матричные игры: чистые и смешанные стратегии.		
	8. Методы решения конечных игр: сведение игры $m \times n$ к задаче линейного программирования, численный метод – метод итераций.		
	9. Область применимости теории принятия решений. Принятие решений в условиях определенности, в условиях риска, в условиях неопределенности.		
	10. Критерии принятия решений в условиях неопределенности. Дерево решений.		
<b>Примерный перечень лабораторных практических занятий</b>	<b>8</b>		
2. Практическая работа «Составление систем уравнений Колмогорова. Нахождение финальных вероятностей. Нахождение характеристик простейших систем массового обслуживания.»			
3. Практическая работа «Решение задач массового обслуживания методами			

	имитационного моделирования»		
	4. Практическая работа «Построение прогнозов»		
	5. Практическая работа «Решение матричной игры методом итераций»		
	6. Лабораторная работа «Моделирование прогноза»		
	7. Лабораторная работа «Выбор оптимального решения с помощью дерева решений»		
<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Математическое моделирование, выполнение задач в условиях неопределенности</li> <li>– Выполнение индивидуальных заданий: построение различных моделей информационных систем</li> <li>– Подготовка презентационных материалов по темам занятий</li> <li>– Оформление отчетов по практическим и лабораторным работам</li> </ul>		<b>12</b>	ОК 01.-ОК 11.; ПК 2.1.-ПК 2.5.
<b>Промежуточная аттестация МДК.02.03 Экзамен</b>		<b>12</b>	
<b>Учебная практика по модулю</b>			
Виды работ <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Анализ предметной области</li> <li>2. Разработка и оформление технического задания</li> <li>3. Математическое моделирование</li> <li>4. Построение архитектуры программного средства</li> <li>5. Построение диаграмм UML</li> <li>6. Разработка тестового сценария</li> <li>7. Разработка тестовых пакетов</li> <li>8. Разработка и интеграция модулей проекта</li> <li>9. Отладка модулей проекта</li> <li>10. Тестирование модулей проекта</li> <li>11. Документирование результатов тестирования</li> </ol>		<b>36</b>	ОК 01.-ОК 11.; ПК 2.1-ПК 2.5.
<b>Дифференцированный зачет* по учебной практике</b> часы на дифференцированный зачет выделяются из 36 часов, выделенных учебным планом на учебную практику			
<b>Производственная практика (по профилю специальности) по модулю</b>			
Виды работ <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Анализ предметной области</li> <li>2. Разработка и оформление технического задания</li> <li>3. Математическое моделирование</li> <li>4. Построение архитектуры программного средства</li> </ol>		<b>36</b>	ОК 01.-ОК 11.; ПК 2.1.-ПК 2.5.

<ul style="list-style-type: none"> <li>5. Построение диаграмм UML</li> <li>6. Разработка тестового сценария</li> <li>7. Разработка тестовых пакетов</li> <li>8. Разработка и интеграция модулей проекта</li> <li>9. Отладка модулей проекта</li> <li>10. Тестирование модулей проекта</li> <li>11. Документирование результатов тестирования</li> </ul>		
<b>Дифференцированный зачет* по производственной практике</b> часы на дифференцированный зачет выделяются из 36 часов, выделенных учебным планом на производственную практику		
<b>Экзамен по модулю</b>	<b>12</b>	
<b>Всего</b>	<b>299</b>	

### **3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

#### **3.1 Материально-техническое обеспечение**

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

Специальные помещения представляют собой учебные аудитории для проведения занятий всех видов, предусмотренных образовательной программой, в том числе групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы, мастерские и лаборатории, оснащенные оборудованием, техническими средствами обучения и материалами, учитывающими требования международных стандартов:

Посадочные места по числу студентов, рабочее место преподавателя, выход в Интернет, внутривузовская компьютерная сеть, доступ в электронную информационно-образовательную среду.

Ауд. 423

Мультимедиапроектор;

РМП - Компьютер DUAL Gb2010/GA-H61M/500Gb/2Gb;

15 РМУ - Компьютеры DUAL Gb2010/GA-H61M/500Gb/2Gb

Ауд. 426

Мультимедиапроектор – 1 штука, Стационарный компьютер –1 штука.

Ауд. 420

Мультимедиапроектор

РМП - Компьютер DUAL G2010/GA-H61M-500Gb/2Gb;

15 РМУ - Компьютеры DUAL G2010/GA-H61M?500Gb/2Gb

Ауд. 303 НОУТБУК HP 615 (VC289EA) RM76/2G/320/DVDR W/HD3200/DOS/15.6; ПЕРСОНАЛЬНЫЙ КОМПЬЮТЕР В КОМПЛЕКТЕ: системный блок Pentium E 5400 2.7GHZ, жесткий диск 250 Gb, монитор 19" LCD, клавиатура, мышь – 30 шт.; ПРИНТЕР CANON LBP-1120 лазерный; Экран с электроприводом; ПРИНТЕР CANON LBP-1120 лазерный; ИК ПУЛЬТ ДУ ДЛЯ ЭКРАНА С ЭЛЕКТРОПРИВОДОМ; КОЛОНКИ 5+1 SVEN IHO.

### **3.2. Информационное обеспечение обучения (перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы):**

Лицензионное программное обеспечение  
Операционная система специального назначения  
«Astra Linux Special Edition» с офисной программой LibreOffice (№ РБТ-14/1653-01-ВУЗ от 14.03.2018);  
«Maxima» (аналог MathCAD) (Свободно распространяемое ПО);  
МойОфис Стандартный (Договор №138/44 от 03.07.2018г. без ограничения срока действия);  
MyTestXPRo 11.0 (Сублицензионный договор № А0009141844/165/44 от 04.07.2017)

#### **Основные источники:**

1. Журавлев, А. Е. Инфокоммуникационные системы. Программное обеспечение : учебник для спо / А. Е. Журавлев, А. В. Макшанов, А. В. Иванищев. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 376 с. — ISBN 978-5-507-44964-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/250817>

2. Уймин, А. Г. Сетевое и системное администрирование. Демонстрационный экзамен КОД 1.1 : учебно-методическое пособие для спо / А. Г. Уймин. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 480 с. — ISBN 978-5-8114-9255-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/189420>

3. Жулабова, Ф. Т. Системное программирование. Лабораторные работы : учебное пособие для спо / Ф. Т. Жулабова, Ф. Т. Жулабова. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 208 с. — ISBN 978-5-8114-7721-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/164955>

#### **Дополнительные источники:**

1. Игнатъев, А. В. Тестирование программного обеспечения : учебное пособие для спо / А. В. Игнатъев. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 56 с. — ISBN 978-5-507-45426-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/269876>

2. Зубкова, Т. М. Технология разработки программного обеспечения : учебное пособие для спо / Т. М. Зубкова. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 252 с. — ISBN 978-5-507-45571-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL:

**Интернет ресурсы:**

1. Федеральный образовательный портал «Информационно-коммуникационные технологии в образовании». [Электронный ресурс] – режим доступа: <http://window.edu.ru/>

2. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов, включающая цифровые образовательные ресурсы, методические материалы, тематические коллекции, инструменты (программные средства), предназначенные для поддержки учебной деятельности и организации учебного процесса - Электронные текстовые дан. - Режим доступа: <http://school-collection.edu.ru/>

3. Информационно-коммуникационные технологии в образовании: <http://www.ict.edu.ru>

4. Клуб программистов: <http://programmersforum.ru>

5. Журнал «Информационно-управляющие системы» <http://www.i-us.ru/index.php/ius/issue/view/769>.

6. НОУ Интуит: <http://intuit.ru>

#### 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Код и наименование профессиональных и общих компетенций, формируемых в рамках модуля	Критерии оценки	Методы оценки
<b>Раздел 1. Разработка программного обеспечения</b>		
<p>ПК 2.1 Разрабатывать требования к программным модулям на основе анализа проектной и технической документации на предмет взаимодействия компонент</p>	<p><b>Оценка «отлично»</b> - разработан и обоснован вариант интеграционного решения с помощью графических средств среды разработки, указано хотя бы одно альтернативное решение; бизнес-процессы учтены в полном объеме; вариант оформлен в полном соответствии с требованиями стандартов; результаты верно сохранены в системе контроля версий.</p> <p><b>Оценка «хорошо»</b> - разработана и прокомментирована архитектура варианта интеграционного решения с помощью графических средств, учтены основные бизнес-процессы; вариант оформлен в соответствии с требованиями стандартов; результаты сохранены в системе контроля версий.</p> <p><b>Оценка «удовлетворительно»</b> - разработана и архитектура варианта интеграционного решения с помощью графических средств, учтены основные бизнес-процессы с незначительными упущениями; вариант оформлен в соответствии с требованиями стандартов с некоторыми отклонениями; результат сохранен в системе контроля версий.</p>	<p>Экзамен/зачет в форме собеседования: - практическое задание по формированию требований к программным модулям в соответствии с техническим заданием. Защита отчетов по практическим и лабораторным работам. Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе практики</p>
<p>ПК 2.4 Осуществлять разработку тестовых наборов и тестовых сценариев для программного обеспечения</p>	<p><b>Оценка «отлично»</b> - обоснован размер тестового покрытия, разработан тестовый сценарий и тестовые пакеты в соответствии с этим сценарием в соответствии с минимальным размером тестового покрытия, выполнено тестирование интеграции и ручное тестирование, выполнено тестирование с применением инструментальных средств, выявлены ошибки системных компонент (при наличии), заполнены протоколы тестирования.</p> <p><b>Оценка «хорошо»</b>- обоснован размер тестового покрытия, разработан тестовый сценарий и тестовые пакеты в соответствии с этим сценарием, выполнено тестирование интеграции и ручное тестирование, выполнено тестирование с применением инструментальных средств, заполнены протоколы тестирования.</p> <p><b>Оценка «удовлетворительно»</b>- определен размер тестового покрытия,</p>	<p>Экзамен/зачет в форме собеседования: практическое задание по разработке тестовых сценариев и наборов для заданных видов тестирования и выполнение тестирования. Защита отчетов по практическим и лабораторным работам Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе практики</p>

	разработан тестовый сценарий и тестовые пакеты, выполнено тестирование интеграции и ручное тестирование, частично выполнено тестирование с применением инструментальных средств, частично заполнены протоколы тестирования.	
ПК 2.5 Производить инспектирование компонент программного обеспечения на предмет соответствия стандартам кодирования	<p>Оценка <b>«отлично»</b> - продемонстрировано знание стандартов кодирования более чем одного языка программирования, выявлены все имеющиеся несоответствия стандартам в предложенном коде.</p> <p>Оценка <b>«хорошо»</b> - продемонстрировано знание стандартов кодирования более чем одного языка программирования, выявлены существенные имеющиеся несоответствия стандартам в предложенном коде.</p> <p>Оценка <b>«удовлетворительно»</b> - продемонстрировано знание стандартов кодирования языка программирования, выявлены некоторые несоответствия стандартам в предложенном коде.</p>	<p>Экзамен/зачет в форме собеседования: практическое задание по инспектированию программного кода</p> <p>Защита отчетов по практическим и лабораторным работам</p> <p>Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе практики</p>
<b>Раздел модуля 2 Средства разработки программного обеспечения</b>		
ПК 2.2 Выполнять интеграцию модулей в программное обеспечение	<p>Оценка <b>«отлично»</b> - в системе контроля версий выбрана верная версия проекта, проанализирована его архитектура, архитектура доработана для интеграции нового модуля; выбраны способы форматирования данных и организована их постобработка, транспортные протоколы и форматы сообщений обновлены (при необходимости); протестирована интеграция модулей проекта и выполнена отладка проекта с применением инструментальных средств среды; выполнена доработка модуля и дополнительная обработка исключительных ситуаций в том числе с созданием классов-исключений (при необходимости); определены качественные показатели полученного проекта; результат интеграции сохранен в системе контроля версий.</p> <p>Оценка <b>«хорошо»</b> - в системе контроля версий выбрана верная версия проекта, его архитектура доработана для интеграции нового модуля; выбраны способы форматирования данных и организована их постобработка, транспортные протоколы и форматы сообщений обновлены (при необходимости); выполнена отладка проекта с применением инструментальных средств среды; выполнена доработка модуля и</p>	<p>Экзамен/зачет в форме собеседования: практическое задание по обеспечению интеграции заданного модуля в предложенный программный проект</p> <p>Защита отчетов по практическим и лабораторным работам</p> <p>Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе практики</p>

	<p>дополнительная обработка исключительных ситуаций (при необходимости); определены качественные показатели полученного проекта; результат интеграции сохранен в системе контроля версий.</p> <p>Оценка «удовлетворительно» - в системе контроля версий выбрана верная версия проекта, его архитектура доработана для интеграции нового модуля; выбраны способы форматирования данных и организована их постобработка, форматы сообщений обновлены (при необходимости); выполнена отладка проекта с применением инструментальных средств среды; выполнена доработка модуля (при необходимости); результат интеграции сохранен в системе контроля версий.</p>	
<p>ПК 2.3 Выполнять отладку программного модуля с использованием специализированных программных средств</p>	<p>Оценка «отлично» - в системе контроля версий выбрана верная версия проекта; протестирована интеграция модулей проекта и выполнена отладка проекта с применением инструментальных средств среды; проанализирована и сохранена отладочная информация; выполнена условная компиляция проекта в среде разработки; определены качественные показатели полученного проекта в полном объеме; результаты отладки сохранены в системе контроля версий.</p> <p>Оценка «хорошо» - в системе контроля версий выбрана верная версия проекта; протестирована интеграция модулей проекта и выполнена отладка проекта с применением инструментальных средств среды; выполнена условная компиляция проекта в среде разработки; определены качественные показатели полученного проекта в достаточном объеме; результаты отладки сохранены в системе контроля версий.</p> <p>Оценка «удовлетворительно» - в системе контроля версий выбрана верная версия проекта; выполнена отладка проекта с применением инструментальных средств среды; выполнена условная компиляция проекта в среде разработки; определены качественные показатели полученного проекта в достаточном объеме; результаты отладки сохранены в системе контроля версий.</p>	<p>Экзамен/зачет в форме собеседования: практическое задание по выполнению отладки программного модуля.</p> <p>Защита отчетов по практическим и лабораторным работам</p> <p>Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе практики</p>

<p>ПК 2.5 Производить инспектирование компонент программного обеспечения на предмет соответствия стандартам кодирования</p>	<p>Оценка <b>«отлично»</b> - продемонстрировано знание стандартов кодирования более чем одного языка программирования, выявлены все имеющиеся несоответствия стандартам в предложенном коде.</p> <p>Оценка <b>«хорошо»</b> - продемонстрировано знание стандартов кодирования более чем одного языка программирования, выявлены существенные имеющиеся несоответствия стандартам в предложенном коде.</p> <p>Оценка <b>«удовлетворительно»</b> - продемонстрировано знание стандартов кодирования языка программирования, выявлены некоторые несоответствия стандартам в предложенном коде.</p>	<p>Экзамен/зачет в форме собеседования: практическое задание по инспектированию программного кода</p> <p>Защита отчетов по практическим и лабораторным работам</p> <p>Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе практики</p>
---	---	--

**Раздел модуля 3 Моделирование в программных системах**

<p>ПК 2.4 Осуществлять разработку тестовых наборов и тестовых сценариев для программного обеспечения</p>	<p>Оценка <b>«отлично»</b> - обоснован размер тестового покрытия, разработан тестовый сценарий и тестовые пакеты в соответствии с этим сценарием в соответствии с минимальным размером тестового покрытия, выполнено тестирование интеграции и ручное тестирование, выполнено тестирование с применением инструментальных средств, выявлены ошибки системных компонент (при наличии), заполнены протоколы тестирования.</p> <p>Оценка <b>«хорошо»</b>- обоснован размер тестового покрытия, разработан тестовый сценарий и тестовые пакеты в соответствии с этим сценарием, выполнено тестирование интеграции и ручное тестирование, выполнено тестирование с применением инструментальных средств, заполнены протоколы тестирования.</p> <p>Оценка <b>«удовлетворительно»</b>- определен размер тестового покрытия, разработан тестовый сценарий и тестовые пакеты, выполнено тестирование интеграции и ручное тестирование, частично выполнено тестирование с применением инструментальных средств, частично заполнены протоколы тестирования.</p>	<p>Экзамен/зачет в форме собеседования: практическое задание по разработке тестовых сценариев и наборов для заданных видов тестирования и выполнение тестирования.</p> <p>Защита отчетов по практическим и лабораторным работам</p> <p>Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе практики</p>
<p>ПК 2.5 Производить инспектирование компонент программного обеспечения на предмет соответствия стандартам кодирования.</p>	<p>Оценка <b>«отлично»</b> - продемонстрировано знание стандартов кодирования более чем одного языка программирования, выявлены все имеющиеся несоответствия стандартам в предложенном коде.</p>	<p>Экзамен/зачет в форме собеседования: практическое задание по инспектированию программного кода</p>

	<p>Оценка «хорошо» - продемонстрировано знание стандартов кодирования более чем одного языка программирования, выявлены существенные имеющиеся несоответствия стандартам в предложенном коде.</p> <p>Оценка «удовлетворительно» - продемонстрировано знание стандартов кодирования языка программирования, выявлены некоторые несоответствия стандартам в предложенном коде.</p>	<p>Защита отчетов по практическим и лабораторным работам</p> <p>Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе практики</p>
ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам.	<p>– обоснованность постановки цели, выбора и применения методов и способов решения профессиональных задач;</p> <p>- адекватная оценка и самооценка эффективности и качества выполнения профессиональных задач</p>	<p>Экспертное наблюдение за выполнением работ</p>
ОК 02. Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности.	<p>- использование различных источников, включая электронные ресурсы, медиаресурсы, Интернет-ресурсы, периодические издания по специальности для решения профессиональных задач</p>	
ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие.	<p>- демонстрация ответственности за принятые решения</p> <p>- обоснованность самоанализа и коррекция результатов собственной работы;</p>	
ОК 04. Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами.	<p>- взаимодействовать с обучающимися, преподавателями и мастерами в ходе обучения, с руководителями учебной и производственной практик;</p> <p>- обоснованность анализа работы членов команды (подчиненных)</p>	
ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке с учетом особенностей социального и культурного контекста.	<p>Демонстрировать грамотность устной и письменной речи, - ясность формулирования и изложения мыслей</p>	
ОК 06. Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей, применять стандарты антикоррупционного поведения.	<p>- соблюдение норм поведения во время учебных занятий и прохождения учебной и производственной практик,</p> <p>- соблюдение стандартов антикоррупционного поведения</p>	
ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды,	<p>- эффективное выполнение правил ТБ во время учебных занятий, при прохождении учебной и</p>	

ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.	производственной практик; - демонстрация знаний и использование ресурсосберегающих технологий в профессиональной деятельности	
ОК 08. Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности.	- эффективность использовать средств физической культуры для сохранения и укрепления здоровья при выполнении профессиональной деятельности.	
ОК 09. Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности.	- эффективность использования информационно-коммуникационных технологий в профессиональной деятельности согласно формируемым умениям и получаемому практическому опыту;	
ОК 10. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.	- эффективность использования в профессиональной деятельности необходимой технической документации, в том числе на английском языке.	
ОК 11. Использовать знания по финансовой грамотности, планировать предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере.	-эффективно использовать знания по финансовой грамотности, - эффективно планировать предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере при проведении работ по конструированию сетевой инфраструктуры	

**Фонд оценочных средств по профессиональному модулю**

**ПМ.02 ОСУЩЕСТВЛЕНИЕ ИНТЕГРАЦИИ ПРОГРАММНЫХ МОДУЛЕЙ**

основной профессиональной образовательной программы

09.02.07 «Информационные системы и программирование»

квалификация - специалист по информационным ресурсам

# ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

## 1.1. Область применения фонда оценочных средств

Фонд оценочных средств предназначен для проверки результатов освоения профессионального модуля ПМ.02 Осуществление интеграции программных модулей программы подготовки специалистов среднего звена по специальности 09.02.07 Информационные системы и программирование в части овладения видом профессиональной деятельности: «Осуществление интеграции программных модулей»

В соответствии с ФГОС СПО 09.02.07 Информационные системы и программирование в результате освоения основного вида деятельности «Осуществление интеграции программных модулей» обучающийся должен:

### **иметь практический опыт**

- в интеграции модулей в программное обеспечение;
- в отладке программных модулей.

### **уметь**

- использовать выбранную систему контроля версий;
- использовать методы для получения кода с заданной функциональностью и степенью качества

### **знать**

- модели процесса разработки программного обеспечения;
- основные принципы процесса разработки программного обеспечения;
- основные подходы к интегрированию программных модулей;
- основы верификации и аттестации программного обеспечения

## 1.2 Результаты освоения модуля, подлежащие проверке

Оценка качества подготовки обучающихся по профессиональному модулю специальности СПО 09.02.07 Информационные системы и программирование осуществляется в двух основных направлениях:

- контроль и оценка образовательных достижений, обучающихся по МДК;
- оценка уровня сформированности компетенций обучающихся.

Код	Формулировка компетенции	Показатели освоения компетенции
ПК 2.1	Разрабатывать требования к программным модулям на основе анализа проектной и технической документации на предмет взаимодействия компонент.	<b>Практический опыт:</b> Разрабатывать и оформлять требования к программным модулям по предложенной документации. Разрабатывать тестовые наборы (пакеты) для программного модуля. Разрабатывать тестовые сценарии программного средства. Инспектировать разработанные программные

		<p>модули на предмет соответствия стандартам кодирования.</p> <p><b>Умения:</b>  Анализировать проектную и техническую документацию.  Использовать специализированные графические средства построения и анализа архитектуры программных продуктов.  Организовывать заданную интеграцию модулей в программные средства на базе имеющейся архитектуры и автоматизации бизнес-процессов.  Определять источники и приемники данных.  Проводить сравнительный анализ. Выполнять отладку, используя методы и инструменты условной компиляции (классы Debug и Trace).  Оценивать размер минимального набора тестов.  Разрабатывать тестовые пакеты и тестовые сценарии.  Выявлять ошибки в системных компонентах на основе спецификаций.</p> <p><b>Знания:</b>  Модели процесса разработки программного обеспечения.  Основные принципы процесса разработки программного обеспечения.  Основные подходы к интегрированию программных модулей.  Виды и варианты интеграционных решений.  Современные технологии и инструменты интеграции.  Основные протоколы доступа к данным.  Методы и способы идентификации сбоев и ошибок при интеграции приложений.  Методы отладочных классов.  Стандарты качества программной документации.  Основы организации инспектирования и верификации.  Встроенные и основные специализированные инструменты анализа качества программных продуктов.  Графические средства проектирования архитектуры программных продуктов.  Методы организации работы в команде разработчиков.</p>
<p><b>ПК 2.2</b></p>	<p>Выполнять интеграцию модулей в программное обеспечение.</p>	<p><b>Практический опыт:</b>  Интегрировать модули в программное обеспечение.  Отлаживать программные модули.  Инспектировать разработанные программные модули на предмет соответствия стандартам кодирования.</p> <p><b>Умения:</b>  Использовать выбранную систему контроля версий.  Использовать методы для получения кода с заданной функциональностью и степенью качества.  Организовывать заданную интеграцию модулей в</p>

		<p>программные средства на базе имеющейся архитектуры и автоматизации бизнес-процессов. Использовать различные транспортные протоколы и стандарты форматирования сообщений. Выполнять тестирование интеграции. Организовывать постобработку данных. Создавать классы-исключения на основе базовых классов. Выполнять ручное и автоматизированное тестирование программного модуля. Выявлять ошибки в системных компонентах на основе спецификаций. Использовать приемы работы в системах контроля версий.</p>
		<p><b>Знания:</b>          Модели процесса разработки программного обеспечения.          Основные принципы процесса разработки программного обеспечения.          Основные подходы к интегрированию программных модулей.          Основы верификации программного обеспечения.          Современные технологии и инструменты интеграции.          Основные протоколы доступа к данным.          Методы и способы идентификации сбоев и ошибок при интеграции приложений.          Основные методы отладки.          Методы и схемы обработки исключительных ситуаций.          Основные методы и виды тестирования программных продуктов.          Стандарты качества программной документации.          Основы организации инспектирования и верификации.          Приемы работы с инструментальными средствами тестирования и отладки.          Методы организации работы в команде разработчиков.</p>
<p><b>ПК 2.3</b></p>	<p>Выполнять отладку программного модуля с использованием специализированных программных средств.</p>	<p><b>Практический опыт:</b>          Отлаживать программные модули.          Инспектировать разработанные программные модули на предмет соответствия стандартам кодирования.</p> <p><b>Умения:</b>          Использовать выбранную систему контроля версий.          Использовать методы для получения кода с заданной функциональностью и степенью качества.          Анализировать проектную и техническую документацию.          Использовать инструментальные средства отладки программных продуктов.          Определять источники и приемники данных.          Выполнять тестирование интеграции.          Организовывать постобработку данных.          Использовать приемы работы в системах контроля версий.          Выполнять отладку, используя методы и инструменты условной компиляции.          Выявлять ошибки в системных компонентах на основе спецификаций.</p> <p><b>Знания:</b>          Модели процесса разработки программного</p>

		<p>обеспечения.  Основные принципы процесса разработки программного обеспечения.  Основные подходы к интегрированию программных модулей.  Основы верификации и аттестации программного обеспечения.  Методы и способы идентификации сбоев и ошибок при интеграции приложений.  Основные методы отладки.  Методы и схемы обработки исключительных ситуаций.  Приемы работы с инструментальными средствами тестирования и отладки.  Стандарты качества программной документации.  Основы организации инспектирования и верификации.  Встроенные и основные специализированные инструменты анализа качества программных продуктов.  Методы организации работы в команде разработчиков.</p>
<p><b>ПК 2.4</b></p>	<p>Осуществлять разработку тестовых наборов и тестовых сценариев для программного обеспечения.</p>	<p><b>Практический опыт:</b>  Разрабатывать тестовые наборы (пакеты) для программного модуля.  Разрабатывать тестовые сценарии программного средства.  Инспектировать разработанные программные модули на предмет соответствия стандартам кодирования.</p> <p><b>Умения:</b>  Использовать выбранную систему контроля версий.  Анализировать проектную и техническую документацию.  Выполнять тестирование интеграции.  Организовывать постобработку данных.  Использовать приемы работы в системах контроля версий.  Оценивать размер минимального набора тестов.  Разрабатывать тестовые пакеты и тестовые сценарии.  Выполнять ручное и автоматизированное тестирование программного модуля.  Выявлять ошибки в системных компонентах на основе спецификаций.</p> <p><b>Знания:</b>  Модели процесса разработки программного обеспечения.  Основные принципы процесса разработки программного обеспечения.  Основные подходы к интегрированию программных модулей.  Основы верификации и аттестации программного обеспечения.  Методы и способы идентификации сбоев и ошибок при интеграции приложений.  Методы и схемы обработки исключительных ситуаций.  Основные методы и виды тестирования программных продуктов.  Приемы работы с инструментальными средствами тестирования и отладки.  Стандарты качества программной документации.  Основы организации инспектирования и верификации.</p>

		<p>Встроенные и основные специализированные инструменты анализа качества программных продуктов.</p> <p>Методы организации работы в команде разработчиков.</p>
<b>ПК 2.5</b>	<p>Производить инспектирование компонент программного обеспечения на предмет соответствия стандартам кодирования.</p>	<p><b>Практический опыт:</b></p> <p>Инспектировать разработанные программные модули на предмет соответствия стандартам кодирования.</p>
		<p><b>Умения:</b></p> <p>Использовать выбранную систему контроля версий.</p> <p>Использовать методы для получения кода с заданной функциональностью и степенью качества.</p> <p>Анализировать проектную и техническую документацию.</p> <p>Организовывать постобработку данных.</p> <p>Приемы работы в системах контроля версий.</p> <p>Выявлять ошибки в системных компонентах на основе спецификаций.</p>
		<p><b>Знания:</b></p> <p>Модели процесса разработки программного обеспечения.</p> <p>Основные принципы процесса разработки программного обеспечения.</p> <p>Основные подходы к интегрированию программных модулей.</p> <p>Основы верификации и аттестации программного обеспечения.</p> <p>Стандарты качества программной документации.</p> <p>Основы организации инспектирования и верификации.</p> <p>Встроенные и основные специализированные инструменты анализа качества программных продуктов.</p> <p>Методы организации работы в команде разработчиков.</p>
<b>ОК 01</b>	<p>Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам</p>	<p><b>Умения:</b> распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте; анализировать задачу и/или проблему и выделять её составные части; определять этапы решения задачи; выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы;</p> <p>составить план действия; определить необходимые ресурсы;</p> <p>владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах; реализовать составленный план; оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника)</p>

		<p><b>Знания:</b> актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить; основные источники информации и ресурсы для решения задач и проблем в профессиональном и/или социальном контексте; алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях; методы работы в профессиональной и смежных сферах; структуру плана для решения задач; порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности</p>
<b>ОК 02</b>	Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности	<p><b>Умения:</b> определять задачи для поиска информации; определять необходимые источники информации; планировать процесс поиска; структурировать получаемую информацию; выделять наиболее значимое в перечне информации; оценивать практическую значимость результатов поиска; оформлять результаты поиска</p>
		<p><b>Знания:</b> номенклатура информационных источников, применяемых в профессиональной деятельности; приемы структурирования информации; формат оформления результатов поиска информации</p>
<b>ОК 03</b>	Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие.	<p><b>Умения:</b> определять актуальность нормативно-правовой документации в профессиональной деятельности; применять современную научную профессиональную терминологию; определять и выстраивать траектории профессионального развития и самообразования</p>
		<p><b>Знания:</b> содержание актуальной нормативно-правовой документации; современная научная и профессиональная терминология; возможные траектории профессионального развития и самообразования</p>
<b>ОК 04</b>	Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами.	<p><b>Умения:</b> организовывать работу коллектива и команды; взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами в ходе профессиональной деятельности</p>
		<p><b>Знания:</b> психологические основы деятельности коллектива, психологические особенности личности; основы проектной деятельности</p>
<b>ОК 05</b>	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке	<p><b>Умения:</b> грамотно излагать свои мысли и оформлять документы по профессиональной тематике на государственном языке, проявлять толерантность в рабочем коллективе</p>

	Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста.	<b>Знания:</b> особенности социального и культурного контекста; правила оформления документов и построения устных сообщений.
<b>ОК 06</b>	Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей, применять стандарты антикоррупционного поведения.	<p><b>Умения:</b> описывать значимость своей специальности</p> <p><b>Знания:</b> сущность гражданско-патриотической позиции, общечеловеческих ценностей; значимость профессиональной деятельности по специальности</p>
<b>ОК 07</b>	Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.	<p><b>Умения:</b> соблюдать нормы экологической безопасности; определять направления ресурсосбережения в рамках профессиональной деятельности по специальности</p> <p><b>Знания:</b> правила экологической безопасности при ведении профессиональной деятельности; основные ресурсы, задействованные в профессиональной деятельности; пути обеспечения ресурсосбережения</p>
<b>ОК 08</b>	Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности.	<p><b>Умения:</b> использовать физкультурно-оздоровительную деятельность для укрепления здоровья, достижения жизненных и профессиональных целей; применять рациональные приемы двигательных функций в профессиональной деятельности; пользоваться средствами профилактики перенапряжения характерными для данной специальности</p> <p><b>Знания:</b> роль физической культуры в общекультурном, профессиональном и социальном развитии человека; основы здорового образа жизни; условия профессиональной деятельности и зоны риска физического здоровья для специальности; средства профилактики перенапряжения</p>
<b>ОК 09</b>	Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности	<p><b>Умения:</b> применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач; использовать современное программное обеспечение</p> <p><b>Знания:</b> современные средства и устройства информатизации; порядок их применения и программное обеспечение в профессиональной деятельности</p>

<b>ОК 10</b>	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.	<b>Умения:</b> понимать общий смысл четко произнесенных высказываний на известные темы (профессиональные и бытовые), понимать тексты на базовые профессиональные темы; участвовать в диалогах на знакомые общие и профессиональные темы; строить простые высказывания о себе и о своей профессиональной деятельности; кратко обосновывать и объяснить свои действия (текущие и планируемые); писать простые связные сообщения на знакомые или интересующие профессиональные темы
		<b>Знания:</b> правила построения простых и сложных предложений на профессиональные темы; основные общеупотребительные глаголы (бытовая и профессиональная лексика); лексический минимум, относящийся к описанию предметов, средств и процессов профессиональной деятельности; особенности произношения; правила чтения текстов профессиональной направленности
<b>ОК 11</b>	Использовать знания по финансовой грамотности, планировать предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере.	<b>Умения:</b> выявлять достоинства и недостатки коммерческой идеи; презентовать идеи открытия собственного дела в профессиональной деятельности; оформлять бизнес-план; рассчитывать размеры выплат по процентным ставкам кредитования; определять инвестиционную привлекательность коммерческих идей в рамках профессиональной деятельности; презентовать бизнес-идею; определять источники финансирования
		<b>Знание:</b> основы предпринимательской деятельности; основы финансовой грамотности; правила разработки бизнес-планов; порядок выстраивания презентации; кредитные банковские продукты

### 1.3 Система контроля и оценки результатов освоения обучающимися профессионального модуля

#### Формы контроля по профессиональному модулю

Элементы модуля	Форма контроля и оценивания	
	Промежуточная аттестация	Текущий контроль

МДК. 02.01 Технология разработки программного обеспечения	Экзамен	1. проведение экспресс-опросов; 2. фронтальные устные опросы; 3. тестирование по отдельным темам или блокам тем;
МДК. 02.02 Инструментальные средства разработки программного обеспечения	Экзамен	4. проверка правильности решения задач по образцу и ситуационных задач; 5. оценка результатов работы на практических занятиях;
МДК. 02.03 Математическое моделирование	Экзамен	6. оценка результатов выполнения рефератов, докладов, сообщений, эссе и презентаций
УП.02.01 Учебная практика	Дифференцированный зачет	Проверка выполнения заданий по практике, хода разработки программных продуктов, ведение отчета по практике
ПП.02.01 Производственная практика	Дифференцированный зачет	Проверка выполнения заданий по практике, хода разработки программных продуктов, ведение отчета по практике
ПМ.02.01 (ЭМ)	Экзамен по модулю	Экспертное оценивание деятельности студента

**Формы оценочных средств, рекомендуемых к применению при проведении текущего контроля и промежуточной аттестации (по выбору)**

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в ФОС
1.	Задания для самостоятельной работы	Средство проверки умений применять полученные знания по заранее определенной методике для решения задач или заданий по модулю или дисциплине в целом.	Комплект заданий
2.	Разноуровневые задачи и задания	Различают задачи и задания: 1. Ознакомительного, позволяющие оценивать и диагностировать знание фактического материала (базовые понятия, алгоритмы, факты) и умение правильно использовать специальные термины и понятия, узнавание объектов изучения в рамках определенного раздела дисциплины; 2. Репродуктивного уровня, позволяющие оценивать и диагностировать умения синтезировать, анализировать, обобщать фактический и теоретический материал с формулированием конкретных выводов, установлением причинно-следственных связей;	Комплект разноуровневых задач и заданий

		3. Продуктивного уровня, позволяющие оценивать и диагностировать умения, интегрировать знания различных областей, аргументировать собственную точку зрения, выполнять проблемные задания.	
3.	Реферат	Продукт самостоятельной работы студента, представляющий собой краткое изложение в письменном виде полученных результатов теоретического анализа определенной научной (учебно-исследовательской) темы, где автор раскрывает суть исследуемой проблемы, приводит различные точки зрения, а также собственные взгляды на нее.	Темы рефератов
4.	Сообщение Доклад	Продукт самостоятельной работы студента, представляющий собой публичное выступление по представлению полученных результатов решения определенной учебно-практической, учебно-исследовательской или научной темы.	Темы докладов, сообщений
5.	Творческое задание	Частично регламентированное задание, имеющее нестандартное решение и позволяющее диагностировать умения, интегрировать знания различных областей, аргументировать собственную точку зрения. Может выполняться индивидуально или группой обучающихся.	Темы групповых и/или индивидуальных творческих заданий.
6.	Тест	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося.	Комплект тестовых заданий.
7.	Эссе	Средство, позволяющее оценить умение обучающегося письменно излагать суть поставленной проблемы, самостоятельно проводить анализ этой проблемы с использованием концепций и аналитического инструментария соответствующей дисциплины, делать выводы, обобщающие авторскую позицию по поставленной проблеме.	Тематика эссе.
8.	Ролевая игра	Средство оценки способности обучающихся к выполнению реальных производственных задач, но в смоделированных условиях, приближенных к реальным	Сценарий, план игры
9.	Деловая игра, круглый стол	Средство оценки индивидуальных достижений обучающихся, позволяющее диагностировать уровень теоретических знаний и овладение практическими навыками деятельности в нестандартных ситуациях	Сценарий, план игры
10.	Кейс-задачи	Ситуация, представляемая в форме профессионально смоделированной задачи, в процессе решения которой у обучающегося оценивается навык анализа	Комплект кейс-задач

		профессиональных ситуаций, критического оценивания различных точек зрения, умение работать с информацией, способность моделировать решение профессиональной задачи	
--	--	--	--

### Соотношение типов заданий и критериев оценки

№	Тип (вид) задания	Критерии оценки
1.	Практическая работа	Критерии и нормы оценки практических работ.
2.	Тесты	Шкала оценки образовательных достижений.
3.	Устные ответы	Критерии и нормы оценки устных ответов.
4.	Ситуационная задача	Критерии и нормы оценки ситуационной задачи.
5.	Ролевая игра, деловая игра, круглый стол	Критерии и нормы оценки к деловой игре (ролевой игре, дискуссии, круглому столу, конференции и т.п.)
6.	Проверка конспектов, рефератов, творческих работ, презентаций	Соответствие содержания работы заявленной теме; правилам оформления работы.

### Критерии и нормы оценки практических работ

«5»	сформированность терминологического аппарата; владение системой знаний на уровне осознанного применения при выполнении учебных/ учебно-профессиональных действий; оригинальность решения, в том числе при решении нестандартных задач; гибкость, системность, глубину мышления; применение методов, адекватных поставленной цели и задачам; выполнение работы в логической последовательности; грамотное использование символики и графических средств; проявление высокого уровня самостоятельности; от 90 до 100% правильность выполнения практической работы
«4»	сформированность терминологического аппарата; владение программным материалом для выполнения учебных/ учебно-профессиональных действий; применение освоенных алгоритмов в типовой (знакомой) ситуации; применение методов, адекватных поставленной цели и задачам; выполнение работы в логической последовательности; грамотное использование символики и графических средств; выполнение практической работы самостоятельное; правильность выполнения – от 70 до 89%.
«3»	недостаточную сформированность терминологического аппарата; недостаточное владение программным материалом для выполнения учебных/ учебно-профессиональных действий; применение освоенных алгоритмов в типовой (знакомой) ситуации с незначительными нарушениями; применение нерациональных методов для выполнения практической работы; отступление от логической последовательности при выполнении работы; неточность использования символики и графических средств; проявление недостаточного уровня самостоятельности (выполнение работы с помощью преподавателя); правильность выполнения – от 51 % до 69%
«2»	недостаточную сформированность либо несформированность терминологического аппарата; недостаточное владение программным материалом для выполнения учебных/ учебно-профессиональных действий; применение освоенных алгоритмов в типовой (знакомой) ситуации со значительными нарушениями; применение нерациональных методов для выполнения практической работы; нарушение

	логической последовательности при выполнении работы; неточность использования символики и графических средств; проявление недостаточного уровня самостоятельности (выполнение работы с помощью преподавателя); правильность выполнения – менее 50 %
«1»	за полное незнание и непонимание учебного материала или отказ отвечать

### Шкала оценки образовательных достижений (тестов)

Процент результативности (правильных ответов)	Оценка уровня подготовки	
	балл (отметка)	вербальный аналог
90 ÷ 100	5	отлично
89 ÷ 70	4	хорошо
69 ÷ 51	3	удовлетворительно
менее 50	2	неудовлетворительно

### Критерии и нормы оценки устных ответов

«5»	за глубокое и полное овладение содержанием учебного материала, в котором обучающиеся легко ориентируются, за умение связывать теорию с практикой, высказывать и обосновывать свои суждения. Отличная отметка предполагает грамотное, логическое изложение ответа
«4»	если обучающийся полно освоил материал, владеет понятийным аппаратом, ориентируется в изученном материале, грамотно излагает ответ, но содержание, форма ответа имеют отдельные недостатки
«3»	если обучающийся обнаруживает знание и понимание основных положений учебного материала, но излагает его неполно, непоследовательно, допускает неточности в определении понятий, не умеет доказательно обосновывать свои суждения
«2»	если обучающийся имеет разрозненные, бессистемные знания, не умеет выделять главное и второстепенное, допускает ошибки в определении понятий, искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал
«1»	за полное незнание и непонимание учебного материала или отказ отвечать

### Критерии и нормы оценки ситуационной задачи

«5»	Ответ на вопрос задачи дан правильный. Объяснение хода ее решения подробное, последовательное, грамотное, с теоретическими обоснованиями, с использованием демонстрационного материала (при необходимости), с правильным и свободным владением профессиональной терминологией; ответы на дополнительные вопросы верные, четкие
«4»	Ответ на вопрос задачи дан правильный. Объяснение хода ее решения подробное, но недостаточно логичное, с единичными ошибками в деталях, некоторыми затруднениями в теоретическом обосновании, а также при пояснении демонстрационного материала (при необходимости); ответы на дополнительные вопросы верные, но недостаточно четкие
«3»	Ответ на вопрос задачи дан правильный. Объяснение хода ее решения недостаточно полное, непоследовательное, с ошибками, слабым теоретическим обоснованием, со значительными затруднениями и ошибками в пояснении использованного (при

	необходимости) демонстрационного материала; ответы на дополнительные вопросы недостаточно четкие, с ошибками в деталях
«2»	Ответ на вопрос задачи дан неправильный. Объяснение хода ее решения представлено неполное, непоследовательное, с грубыми ошибками, без теоретического обоснования, без умения пояснять демонстрационный материал (при необходимости); ответы на дополнительные вопросы неправильные или отсутствуют

### **Критерии и нормы оценки подготовки к деловой игре (ролевой игре, дискуссии, круглому столу, конференции и т.п.)**

«5»	обучающийся представил подготовленный материал, отвечающий заявленным требованиям; качество подготовленных материалов соответствует всем перечисленным критериям: <ul style="list-style-type: none"> <li>– соответствие подготовленного материала заявленной теме;</li> <li>– качество подготовленных материалов;</li> <li>– групповой характер работы;</li> <li>– упорядоченный и направляемый обмен мнениями с соответствующей организацией места и времени работы, но на основе самоорганизации участников;</li> </ul> направленность на достижение учебных целей
«4»	обучающийся представил подготовленный материал, отвечающий заявленным требованиям; качество подготовленных материалов не соответствует одному из критериев: <ul style="list-style-type: none"> <li>– соответствие подготовленного материала заявленной теме;</li> <li>– качество подготовленных материалов;</li> <li>– групповой характер работы;</li> <li>– упорядоченный и направляемый обмен мнениями с соответствующей организацией места и времени работы, но на основе самоорганизации участников;</li> </ul> направленность на достижение учебных целей
«3»	обучающийся представил подготовленный материал, отвечающий заявленным требованиям; качество подготовленных материалов не соответствует двум-трем из критериев: <ul style="list-style-type: none"> <li>– соответствие подготовленного материала заявленной теме;</li> <li>– качество подготовленных материалов;</li> <li>– групповой характер работы;</li> <li>– упорядоченный и направляемый обмен мнениями с соответствующей организацией места и времени работы, но на основе самоорганизации участников;</li> </ul> направленность на достижение учебных целей
«2»	обучающийся не подготовил материал

### **Критерии и нормы оценки промежуточной аттестации по учебной дисциплине, модулю**

Оценки «отлично» заслуживает обучающийся, обнаруживший всестороннее, систематическое и глубокое знание учебно-программного материала, умение свободно выполнять практическое задание, усвоивший общие и профессиональные компетенции, соответствующие ФГОС, усвоивший взаимосвязь основных понятий тем и их значение для приобретаемой специальности, проявивший творческие способности. Обучающийся освещает различные вопросы программного материала, делает содержательные выводы, демонстрирует знание специальной литературы в

рамках учебного методического комплекса и дополнительных источников информации, в том числе Интернет-ресурсов.

На оценку «хорошо» оценивается ответ, если обучающийся при ответе продемонстрировал системные знания и умения по поставленным вопросам. Содержание вопроса изложил связно, грамотным языком, раскрыл последовательно суть изученного материала, демонстрируя прочность полученных знаний и умений, но при ответе были допущены незначительные ошибки, нарушалась последовательность изложения или отсутствовали некоторые несущественные элементы содержания тем.

Оценки «удовлетворительно» заслуживает обучающийся, обнаруживший знания основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по специальности/профессии, справляющийся с выполнением заданий, предусмотренных программой, знакомый с основной литературой, рекомендованной программой, но, у обучающегося обнаружены неточности в развернутом раскрытии понятий, терминов, определений, план ответа выстроен непоследовательно, в ответе допущены погрешности, исправленные под руководством преподавателя.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, если в ответе обнаружены пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, недостаточно раскрыты понятия, термины, допущены принципиальные ошибки в выполнении практических заданий. Ответ содержит ряд серьезных неточностей. Выводы поверхностны.

### **Результаты оценки уровня освоения дисциплины (модуля) и компетенций обучающимися при текущем контроле успеваемости МДК 02.01**

<b>Код и наименование компетенции</b>	<b>Формы текущего контроля успеваемости*</b>	<b>Показатели</b>	<b>Уровень освоения</b>	<b>Результаты оценки</b>
<p>ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам</p> <p>ОК 02 Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности</p> <p>ОК 03 Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие.</p>	Фронтальный опрос, практическое задание	<p>обучающийся овладел необходимыми компетенциями, приобрёл знания, умения; выполнил 100% заданий, подлежащего текущему контролю успеваемости самостоятельно и в требуемом объеме; обучающийся проявил умение обобщать, систематизировать и научно классифицировать материал, анализировать показатели с</p>	освоил	отлично

<p>ОК 07 Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.</p> <p>ОК 08 Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности.</p> <p>ОК 09 Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности</p> <p>ОК 10 Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.</p> <p>ПК 2.1 Разрабатывать требования к программным модулям на основе анализа проектной и технической документации на предмет взаимодействия компонент.</p> <p>ПК 2.2 Выполнять интеграцию модулей в программное обеспечение.</p> <p>ПК 2.3 Выполнять отладку программного модуля с использованием специализированных программных средств.</p> <p>ПК 2.4 Осуществлять разработку тестовых наборов и тестовых сценариев для</p>		<p>подробными пояснениями и аргументированными выводами</p>		
		<p>обучающийся приобрел знания, умения; овладел компетенциями (сформировал полностью или частично (не менее 70% компетенций)), закрепленные рабочей программой учебного предмета, курса, дисциплины (модуля), практической подготовкой , обучающийся выполнил 75% экзаменационных испытаний, или при выполнении допущены незначительные ошибки; обучающийся показал владение навыками систематизации материала; проявил умение обобщать, систематизировать и научно классифицировать материал; задания выполнил по стандартной методике без ошибок; сделал выводы по анализу показателей, но даны недостаточно полные пояснения</p>	<p>освоил</p>	<p>хорошо</p>

<p>программного обеспечения. ПК 2.5 Производить инспектирование компонент программного обеспечения на предмет соответствия стандартам кодирования.</p>		<p>обучающийся овладел необходимыми компетенциями (сформировал частично (не менее 50% компетенций), приобрел знания, умения; не менее 50% задания, подлежащего текущему контролю успеваемости, выполнил по стандартной методике без существенных ошибок; сделал выводы по анализу показателей, но даны недостаточно полные пояснения</p>	частично освоил	удовлетворительно
		<p>обучающийся не приобрел знания, умения и не овладел компетенциями в объеме или выполнил менее чем на 50% с грубыми ошибками</p>	не освоил	неудовлетворительно

**Результаты оценки уровня освоения дисциплины (модуля) и компетенций обучающимися при промежуточной аттестации**

<b>Код и наименование компетенции</b>	<b>Формы промежуточной аттестации (зачет, дифференцированный зачет, экзамен, защита курсовой работы)</b>	<b>Показатели</b>	<b>Уровень освоения</b>	<b>Результаты оценки</b>
<p>ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам ОК 02 Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной</p>		<p>обучающийся овладел необходимыми компетенциями, приобрёл знания, умения; выполнил 100% заданий, подлежащего текущему контролю успеваемости самостоятельно и в требуемом объеме; обучающийся проявил умение обобщать, систематизировать и научно</p>	освоил	отлично

<p>деятельности ОК 03 Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие. ОК 07 Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях. ОК 08 Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности. ОК 09 Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности ОК 10 Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках. ПК 2.1 Разрабатывать требования к программным модулям на основе анализа проектной и технической документации на предмет взаимодействия компонент. ПК 2.2 Выполнять</p>		<p>классифицировать материал, анализировать показатели с подробными пояснениями и аргументированными выводами</p>		
		<p>обучающийся приобрел знания, умения; овладел компетенциями (сформировал полностью или частично (не менее 70% компетенций)), закрепленные рабочей программой учебного предмета, курса, дисциплины (модуля), практической подготовкой , обучающийся выполнил 75% экзаменационных испытаний, или при выполнении допущены незначительные ошибки; обучающийся показал владение навыками систематизации материала; проявил умение обобщать, систематизировать и научно классифицировать материал; задания выполнил по стандартной методике без ошибок; сделал выводы по анализу показателей, но даны недостаточно полные пояснения</p>	<p>освоил</p>	<p>хорошо</p>

интеграцию модулей в программное обеспечение. ПК 2.3 Выполнять отладку программного модуля с использованием специализированных программных средств. ПК 2.4 Осуществлять разработку тестовых наборов и тестовых сценариев для программного обеспечения. ПК 2.5 Производить инспектирование компонент программного обеспечения на предмет соответствия стандартам кодирования.		обучающийся овладел необходимыми компетенциями (сформировал частично (не менее 50% компетенций), приобрел знания, умения; не менее 50% задания, подлежащего текущему контролю успеваемости, выполнил по стандартной методике без существенных ошибок; сделал выводы по анализу показателей, но даны недостаточно полные пояснения	частично освоил	удовлетворительно
		обучающийся не приобрел знания, умения и не овладел компетенциями в объеме или выполнил менее чем на 50% с грубыми ошибками	не освоил	неудовлетворительно

**Результаты оценки уровня освоения дисциплины (модуля) и компетенций обучающимися при текущем контроле успеваемости**  
**МДК 02.02**

<b>Код и наименование компетенции</b>	<b>Формы текущего контроля успеваемости*</b>	<b>Показатели</b>	<b>Уровень освоения</b>	<b>Результаты оценки</b>
ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам ОК 02 Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач	Фронтальный опрос, практическое задание	обучающийся овладел необходимыми компетенциями, приобрёл знания, умения; выполнил 100% заданий, подлежащего текущему контролю успеваемости самостоятельно и в требуемом объеме; обучающийся проявил умение обобщать, систематизировать и научно классифицировать материал, анализировать показатели с подробными пояснениями и	освоил	отлично

<p>профессиональной деятельности ОК 03 Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие. ОК 07 Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях. ОК 08 Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности. ОК 09 Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности ОК 10 Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках. ПК 2.1 Разрабатывать требования к программным модулям на основе анализа проектной и технической документации на предмет взаимодействия компонент. ПК 2.2 Выполнять интеграцию модулей</p>		аргументированными выводами		
		<p>обучающийся приобрел знания, умения; овладел компетенциями (сформировал полностью или частично (не менее 70% компетенций)), закрепленные рабочей программой учебного предмета, курса, дисциплины (модуля), практической подготовкой, обучающийся выполнил 75% экзаменационных испытаний, или при выполнении допущены незначительные ошибки; обучающийся показал владение навыками систематизации материала; проявил умение обобщать, систематизировать и научно классифицировать материал; задания выполнил по стандартной методике без ошибок; сделал выводы по анализу показателей, но даны недостаточно полные пояснения</p>	освоил	хорошо
		<p>обучающийся овладел необходимыми компетенциями (сформировал частично (не менее 50% компетенций)), приобрел знания, умения; не менее 50% задания, подлежащего текущему контролю успеваемости, выполнил по стандартной методике без существенных ошибок; сделал выводы по анализу показателей, но даны</p>	частично освоил	удовлетворительно

<p>в программное обеспечение. ПК 2.3 Выполнять отладку программного модуля с использованием специализированных программных средств. ПК 2.4 Осуществлять разработку тестовых наборов и тестовых сценариев для программного обеспечения. ПК 2.5 Производить инспектирование компонент программного обеспечения на предмет соответствия стандартам кодирования.</p>		недостаточно полные пояснения		
		обучающийся не приобрел знания, умения и не овладел компетенциями в объеме или выполнил менее чем на 50% с грубыми ошибками	не освоил	неудовлетворительно

**Результаты оценки уровня освоения дисциплины (модуля) и компетенций обучающимися при промежуточной аттестации**

<b>Код и наименование компетенции</b>	<b>Формы промежуточной аттестации (зачет, дифференцированный зачет, экзамен, защита курсовой работы)</b>	<b>Показатели</b>	<b>Уровень освоения</b>	<b>Результаты оценки</b>
<p>ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам ОК 02 Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной</p>		обучающийся овладел необходимыми компетенциями, приобрёл знания, умения; выполнил 100% заданий, подлежащего текущему контролю успеваемости самостоятельно и в требуемом объеме; обучающийся проявил умение обобщать, систематизировать и научно	освоил	отлично

<p>деятельности ОК 03 Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие. ОК 07 Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях. ОК 08 Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности. ОК 09 Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности ОК 10 Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках. ПК 2.1 Разрабатывать требования к программным модулям на основе анализа проектной и технической документации на предмет взаимодействия компонент. ПК 2.2 Выполнять интеграцию модулей</p>		<p>классифицировать материал, анализировать показатели с подробными пояснениями и аргументированными выводами</p>		
		<p>обучающийся приобрел знания, умения; овладел компетенциями (сформировал полностью или частично (не менее 70% компетенций)), закрепленные рабочей программой учебного предмета, курса, дисциплины (модуля), практической подготовкой, обучающийся выполнил 75% экзаменационных испытаний, или при выполнении допущены незначительные ошибки; обучающийся показал владение навыками систематизации материала; проявил умение обобщать, систематизировать и научно классифицировать материал; задания выполнил по стандартной методике без ошибок; сделал выводы по анализу показателей, но даны недостаточно полные пояснения</p>	<p>освоил</p>	<p>хорошо</p>

<p>в программное обеспечение. ПК 2.3 Выполнять отладку программного модуля с использованием специализированных программных средств. ПК 2.4 Осуществлять разработку тестовых наборов и тестовых сценариев для программного обеспечения. ПК 2.5 Производить инспектирование компонент программного обеспечения на предмет соответствия стандартам кодирования.</p>	<p>обучающийся овладел необходимыми компетенциями (сформировал частично (не менее 50% компетенций), приобрел знания, умения; не менее 50% задания, подлежащего текущему контролю успеваемости, выполнил по стандартной методике без существенных ошибок; сделал выводы по анализу показателей, но даны недостаточно полные пояснения</p>	<p>частично освоил</p>	<p>удовлетворительно</p>
	<p>обучающийся не приобрел знания, умения и не овладел компетенциями в объеме или выполнил менее чем на 50% с грубыми ошибками</p>	<p>не освоил</p>	<p>неудовлетворительно</p>

### **Критерии оценивания результатов текущего контроля успеваемости по учебной практике**

**5 баллов (отлично)** – обучающийся овладел на 100% необходимым практическими умениями или навыками (опытом) и компетенциями, связанными с профессиональной деятельностью, выполнил самостоятельно и в требуемом объеме и без нарушений и ошибок вид работы, подлежащие текущему контролю успеваемости;

**4 балла (хорошо)** – обучающийся овладел не менее чем на 70% необходимым практическими умениями или навыками (опытом) и компетенциями, связанными с профессиональной деятельностью, выполнил 75% вид работы, подлежащих текущему контролю успеваемости, либо при выполнении 100% запланированный вид работ, но допустил ошибки при ее выполнении;

**3 балла (удовлетворительно)** – обучающийся овладел не менее чем на 50% необходимым практическими умениями или навыками (опытом) и компетенциями, связанными с профессиональной деятельностью, выполнил не менее чем на 50% запланированный вид работы с большим количеством ошибок, подлежащего текущему контролю успеваемости.

**2 балла (неудовлетворительно)** – обучающийся не овладел необходимыми практическими умениями или навыками (опытом) и компетенциями, связанными с профессиональной деятельностью и выполнил менее чем на 50% либо с грубыми ошибками запланированный вид работы.

### **Критерии оценивания образовательных результатов обучающегося в процессе промежуточной аттестации по учебной практике**

**5 баллов (отлично)** – обучающийся выполнил все виды работ, связанные с будущей профессиональной деятельностью, на оценку «отлично», овладел практическими умениями или навыками (опытом) и компетенциями в полном объеме; отчет составлен на высоком профессиональном уровне на оценку «отлично». Высокий уровень соблюдения производственной дисциплины. В характеристике на обучающегося, составленной руководителем-наставником практики от профильной организации, поставлена оценка «отлично». Аттестационный лист на обучающегося содержит итоговую оценку «отлично». Представленное портфолио зачтено;

**4 балла (хорошо)** – обучающийся выполнил все виды работ, связанные с будущей профессиональной деятельностью, с незначительными ошибками, овладел практическими умениями или навыками (опытом) и компетенциями в объеме не менее чем на 70 %; отчет составлен на высоком профессиональном уровне на оценку «отлично» или «хорошо». Средний уровень соблюдения производственной дисциплины. В характеристике на обучающегося, составленной руководителем-наставником практики от профильной организации, поставлена оценка «отлично». Аттестационный лист на обучающегося содержит итоговую оценку «хорошо». Представленное портфолио зачтено;

**3 балла (удовлетворительно)**– обучающийся выполнил не все виды работ или все виды работ со значительными нарушениями, овладел практическими умениями или навыками (опытом) и компетенциями в объеме не менее чем на 51%; отчет составлен на оценку «удовлетворительно». Низкий уровень соблюдения производственной дисциплины В характеристике на обучающегося, составленной руководителем-наставником практики от профильной организации, поставлена оценка «удовлетворительно». Аттестационный лист на обучающегося содержит итоговую оценку «удовлетворительно». Представленное портфолио зачтено;

**2 балла (неудовлетворительно)**– обучающийся выполнил менее чем 51% видов работ либо выполнял их с грубейшими нарушениями и не овладел профессиональными умениями или навыками (опытом) и компетенциями в объеме, закрепленном рабочей программой практической подготовки. Отчет составлен на оценку «неудовлетворительно». Не соблюдение производственной дисциплины. В характеристике на обучающегося, составленной руководителем практической подготовкой -наставником от организации, содержится отрицательная оценка.

### **Критерии оценивания результатов текущего контроля успеваемости по производственной практике (по профилю специальности)**

**5 баллов (отлично)** – обучающийся овладел на 100% необходимым практическими умениями или навыками (опытом) и компетенциями, связанными с

профессиональной деятельностью, выполнил самостоятельно и в требуемом объеме и без нарушений и ошибок вид работы, подлежащие текущему контролю успеваемости

**4 балла (хорошо)** – обучающийся овладел не менее чем на 70% необходимым практическими умениями или навыками (опытом) и компетенциями, связанными с профессиональной деятельностью, выполнил 75% вид работы, подлежащих текущему контролю успеваемости, либо при выполнении 100% запланированный вид работ, но допустил ошибки при ее выполнении;

**3 балла (удовлетворительно)** – обучающийся овладел не менее чем на 50% необходимым практическими умениями или навыками (опытом) и компетенциями, связанными с профессиональной деятельностью, выполнил не менее чем на 50% запланированный вид работы с большим количеством ошибок, подлежащего текущему контролю успеваемости.

**2 балла (неудовлетворительно)** – обучающийся не овладел необходимыми практическими умениями или навыками (опытом) и компетенциями, связанными с профессиональной деятельностью и выполнил менее чем на 50% либо с грубыми ошибками запланированный вид работы.

#### **Критерии оценивания результатов производственной практики (по профилю специальности) в форме практической подготовки в процессе промежуточной аттестации**

**5 баллов (отлично)** выставляется студенту, который выполнил весь объем работы, предусмотренный программой практики и индивидуальным заданием, овладел практическими умениями или навыками (опытом) и компетенциями в полном объеме; соблюдал трудовую дисциплину, подчинялся действующим на предприятии правилам внутреннего трудового распорядка, систематически вел дневник, в котором записывал объем выполненной работы за каждый день практики; своевременно предоставил отчет о прохождении производственной практики, а также дневник студента- практиканта и отзыв-характеристику руководителя практики от предприятия, оформленный в соответствии с требованиями программы практики; содержание разделов отчета о производственной практике точно соответствует требуемой структуре отчета, имеет четкое построение, логическую последовательность изложения материала, доказательность выводов и обоснованность рекомендаций; в докладе демонстрирует отличные знания и умения, предусмотренные программой производственной практики, аргументировано и в логической последовательности излагает материал, использует точные краткие формулировки; квалифицированно использует теоретические положения при анализе производственно- хозяйственной деятельности предприятия, показывает знание производственного процесса, «узких» мест и проблем в функционировании предприятия. В характеристике на обучающегося, составленной руководителем-наставником практики от профильной организации, поставлена оценка «отлично». Аттестационный лист на обучающегося содержит итоговую оценку «отлично». Представленное портфолио зачтено.

**4 балла (хорошо)** выставляется студенту, который выполнил весь объем работы, предусмотренный программой практики и индивидуальным заданием,

овладел практическими умениями или навыками (опытом) и компетенциями в объеме не менее чем на 70 %; соблюдал трудовую дисциплину, подчинялся действующим на предприятии правилам внутреннего трудового распорядка, вел дневник, в котором записывал объем выполненной работы практики; предоставил отчет о прохождении производственной практики, а также дневник студента-практиканта и отзыв-характеристику руководителя практики от предприятия, оформленный в соответствии с требованиями программы практики; содержание разделов отчета о производственной практике в основном соответствует требуемой структуре отчета, однако имеет отдельные отклонения и неточности в построении, логической последовательности изложения материала, выводов и рекомендаций; в докладе демонстрирует твердые знания программного материала, грамотно и по существу излагает его, не допускает существенных неточностей в ответах, правильно применяет теоретические положения при анализе практических ситуаций; хорошо знает производственный процесс и функционирование предприятия в целом. В характеристике на обучающегося, составленной руководителем-наставником практики от профильной организации, поставлена оценка «отлично». Аттестационный лист на обучающегося содержит итоговую оценку «хорошо». Представленное портфолио зачтено.

**3 балла (удовлетворительно)** выставляется студенту, который выполнил весь объем работы, предусмотренный программой практики и индивидуальным заданием, овладел практическими умениями или навыками (опытом) и компетенциями в объеме не менее чем на 51%; соблюдал трудовую дисциплину, подчинялся действующим на предприятии правилам внутреннего трудового распорядка, периодически вел дневник, в котором записывал объем выполненной работы практики; предоставил отчет о прохождении производственной практики, а также дневник студента-практиканта и отзыв-характеристику руководителя практики от предприятия, оформленный в соответствии с требованиями программы практики; содержание разделов отчета о производственной практике в основном соответствует требуемой структуре отчета, однако нарушена логическая последовательность изложения материала, выводы и рекомендации некорректны; в докладе демонстрирует удовлетворительные знания и умения предусмотренные программой производственной практики; знает основные элементы производственного процесса и функционирования предприятия. В характеристике на обучающегося, составленной руководителем-наставником практики от профильной организации, поставлена оценка «удовлетворительно». Аттестационный лист на обучающегося содержит итоговую оценку «удовлетворительно». Представленное портфолио зачтено.

**2 балла (неудовлетворительно)** выставляется студенту, который выполнил весь объем работы, предусмотренный программой практики и индивидуальным заданием; не соблюдал трудовую дисциплину, не подчинялся действующим на предприятии правилам внутреннего трудового распорядка, периодически вел дневник, в котором записывал объем выполненной работы практики; содержание разделов отчета о производственной практике в основном соответствует требуемой структуре отчета, однако нарушена логическая последовательность изложения материала, выводы и рекомендации некорректны; не владеет знаниями и умениями, предусмотренными программой производственной практики, с большими

затруднениями формулирует ответы на поставленные вопросы; слабо понимает основные элементы производственного процесса и функционирования предприятия. Аттестационный лист на обучающегося содержит итоговую оценку «неудовлетворительно». Представлено портфолио, выполненное на оценку «незачтено».

## СРЕДСТВА КОНТРОЛЯ ПРИОБРЕТЕНИЯ ПРАКТИЧЕСКОГО ОПЫТА

Иметь практический опыт	Виды работ на практике	Документ, подтверждающий качество выполнения работ
<p>- Разрабатывать и оформлять требования к программным модулям по предложенной документации.</p> <p>- Разрабатывать тестовые наборы (пакеты) для программного модуля.</p> <p>- Разрабатывать тестовые сценарии программного средства.</p> <p>- Инспектировать разработанные программные модули на предмет соответствия стандартам кодирования.</p> <p>- Интегрировать модули в программное обеспечение.</p> <p>- Отлаживать программные модули.</p>	<p><b>Учебная практика по модулю</b></p> <p><b>Виды работ:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— Анализ предметной области</li> <li>— Разработка и оформление технического задания</li> <li>— Математическое моделирование</li> <li>— Построение архитектуры программного средства</li> <li>— Построение диаграмм UML</li> <li>— Разработка тестового сценария</li> <li>— Разработка тестовых пакетов</li> <li>— Разработка и интеграция модулей проекта</li> <li>— Отладка модулей проекта</li> <li>— Тестирование модулей проекта</li> <li>— Документирование результатов тестирования</li> </ul> <p><b>Производственная практика (по профилю специальности) по модулю</b></p> <p><b>Виды работ</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— Анализ предметной области</li> <li>— Разработка и оформление технического задания</li> <li>— Математическое моделирование</li> <li>— Построение архитектуры программного средства</li> <li>— Построение диаграмм UML</li> <li>— Разработка тестового сценария</li> <li>— Разработка тестовых пакетов</li> <li>— Разработка и интеграция модулей проекта</li> <li>— Отладка модулей проекта</li> <li>— Тестирование модулей проекта</li> <li>— Документирование результатов тестирования</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– аттестационный лист о прохождении практики;</li> <li>– характеристика с места производственной практики;</li> <li>– отчет по практике;</li> <li>– дневник практики.</li> </ul>

# МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ОЦЕНКИ ОСВОЕНИЯ УМЕНИЙ И УСВОЕНИЯ ЗНАНИЙ В ХОДЕ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ

## 3.1 МДК.02.01 Технология разработки программного обеспечения

### *Перечень вопросов:*

1. Понятия требований, классификация, уровни требований. Методологии и стандарты, регламентирующие работу с требованиями.
2. Современные принципы и методы разработки программных приложений.
3. Методы организации работы в команде разработчиков. Системы контроля версий.
4. Основные подходы к интегрированию программных модулей.
5. Стандарты кодирования.
6. Описание требований: унифицированный язык моделирования краткий словарь. Диаграммы UML.
7. Описание и оформление требований (спецификация). Анализ требований и стратегии выбора решения.
8. Цели, задачи и виды тестирования. Стандарты качества программной документации. Меры и метрики.
9. Тестовое покрытие.
10. Тестовый сценарий, тестовый пакет.
11. Анализ спецификаций. Верификация и аттестация программного обеспечения.

### **Практическая работа №1 «Анализ»**

**Задание 1. Произведите анализ предметной области Туристического агентства.** Опишите бизнес-процессы предметной области. Постройте концептуальную схему информационной системы.

**Задание 2 Разработайте регламент выполнения процесса «Работа с клиентами» в информационной системе для Туристического агентства и осуществите интеграцию программных модулей.**

**Задание 3 Укажите, какими встроенными возможностями обладает сетевая операционная система?**

- А) поддерживает сетевые протоколы;
- Б) поддерживает доступ к удаленным ресурсам;
- В) поддерживает модуляцию и демодуляцию;
- Г) поддерживает фильтрацию сетевого трафика.

### **Практическая работа №2 «Анализ»**

**Задание 1 Произведите анализ предметной области Библиотеки.**

Опишите бизнес-процессы предметной области. Постройте концептуальную схему информационной системы.

**Задание 2 Разработайте регламент выполнения процесса «Движение библиотечного фонда» в информационной системе и осуществите интеграцию программных модулей.**

**Задание 3 Укажите сетевые приложения:**

- А) Novell Net Ware;
- Б) почтовые системы;
- В) сетевые базы данных;

Г) Windows XP.

### **Практическая работа №3 «Программное обеспечение»**

#### **Задание № 1**

Разработать программное обеспечение с использованием инструментальных средств.

1. В соответствии с поставленной задачей все документы должны быть выполнены максимально точно по представленному образцу.
2. Произвести анализ предметной области.
3. Описать бизнес-процессы предметной области.
4. Построить концептуальную схему информационной системы.
5. Разработать регламент выполнения процесса в информационной системе.
6. Осуществить интеграцию программных модулей.
7. Для проверки и оценки результаты выполнения экзаменационного задания предоставляются комиссии в электронном виде.
8. В процессе выполнения задания можно воспользоваться методическими пособиями, предоставленной учебной литературой и информацией сети Интернет.

#### **3.2 МДК.02.02 Инструментальные средства разработки программного обеспечения**

*Перечень вопросов:*

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

#### **Лабораторная работа №1 «Разработка структуры проекта»**

**Цель работы:** Формирование навыков постановки задачи и разработки технического задания на программный продукт.

#### **Задание**

1. Выбрать вариант задания на проектирование и разработку учебной программы.
2. В соответствии с вариантом выполнить разработку технического задания, которое должно включать:
  - введение;
  - основание для разработки;
  - назначение;
  - требования к программе и программному продукту;

- требования к программной документации.

Оформить отчет. Содержание отчета:

- тема лабораторной работы
- цель лабораторной работы
- ответы на контрольные вопросы
- задание на лабораторную работу
- разработанное техническое задание
- выводы по проделанной работе.

### Варианты заданий

- Ввести вещественную матрицу размерности  $n * m$  построчно, а вывести по столбцам.
- Выяснить сколько положительных элементов содержит матрица размерности  $n * m$ , если  $a_{ij} = \sin(i+j/2)$ .
- Дана квадратная вещественная матрица размерности  $n$ . Является ли матрица симметричной относительно главной диагонали.
- Дана квадратная вещественная матрица размерности  $n$ . Транспонировать матрицу.
- Дана квадратная вещественная матрица размерности  $n$ . Сравнить сумму элементов матрицы на главной и побочной диагоналях.
- Дана квадратная вещественная матрица размерности  $n$ . Найти количество нулевых элементов, стоящих:
  - выше главной диагонали; ниже главной диагонали; выше и ниже побочной.
- Дана вещественная матрица размерности  $n * m$ . По матрице получить логический вектор, присвоив его  $k$ -ому элементу значение True, если выполнено указанное условие и значение False иначе:
  - все элементы  $k$  столбца нулевые;
  - элементы  $k$  строки матрицы упорядочены по убыванию;  $k$  строка массива симметрична.
- Дана вещественная матрица размерности  $n * m$ . Сформировать вектор  $b$ , в котором элементы вычисляются как:
  - произведение элементов соответствующих строк; среднее арифметическое соответствующих столбцов;
  - разность наибольших и наименьших элементов соответствующих строк; значения первых отрицательных элементов в столбце.
- Дана вещественная матрица размерности  $n * m$ . Вывести номера столбцов, содержащих только отрицательные элементы.
- Дана вещественная матрица размерности  $n * m$ . Вывести номера строк, содержащих больше положительных элементов, чем отрицательных.
- Дана вещественная матрица размерности  $n * m$ . Найти общую сумму элементов только тех столбцов, которые имеют хотя бы один нулевой элемент.
- Дана вещественная матрица размерности  $n * m$ . Поменять местами строки с максимальным и минимальным элементами.
- Дана вещественная матрица размерности  $n * m$ . Удалить  $k$  столбец матрицы.
- Дана вещественная квадратная матрица размерности  $n$ . Поменять местами элементы главной и побочной диагоналей матрицы: по строкам, по столбцам

- Дана вещественная матрица размерности  $m * n$ . Упорядочить элементы каждой четной строки по возрастанию.
- Дана вещественная матрица размерности  $m * n$ . Расположить все элементы матрицы по убыванию. Обход матрицы осуществлять по строкам.
- Дана вещественная матрица размерности  $m * n$ . Определить индексы первого нулевого элемента матрицы. Обход матрицы осуществлять по столбцам.
- Известно положение двух ферзей на шахматной доске. Бьют ли они друг друга?

### **Контрольные вопросы**

1. Перечислите этапы разработки программных продуктов.
2. Для чего необходимо техническое задание?
3. Кто занимается разработкой технического задания?
4. Какие пункты включает техническое задание?

### **Содержание отчета**

- 1) Титульный лист.
- 2) Наименование и цель работы.
- 3) Краткое теоретическое описание.
- 4) Задание на лабораторную работу.
- 5) Листинг программы.
- 6) Результаты выполнения программы.

## **Лабораторная работа №2 «Разработка модульной структуры проекта (диаграммы модулей)»**

### **Разработка эскизного проекта**

Эскизный проект возникает как результат анализа требований, предъявленных к программному продукту. В нем в общем виде формулируются указания по созданию программного продукта. Здесь ставится задача для каждого разработчика, описываются алгоритм решения задачи, способы взаимодействия создаваемого продукта с другими программами и устройствами ввода- вывода, выбираются структуры данных, определяются способы хранения данных на диске или в базе данных.

Эскизный проект не может быть слишком большим. Он должен быть обозримым, схематичным, четко показывающим основные этапы создания программного продукта. Обычно эскизный проект содержит не больше 5— 6 страниц текста. К нему прилагаются диаграммы, рисунки и чертежи, а также календарный план выполнения проекта.

После того как эскизный проект создан, он раздается всем участникам разработки для изучения и обсуждения. Каждый разработчик обдумывает свой участок проекта, вносит свои предложения и дополнения, конкретизирует план выполнения проекта.

### **Разработка технического проекта**

После изучения эскизного проекта всеми заинтересованными лицами наступает время создания технического проекта. В его обсуждении принимает участие вся команда разработчиков под руководством менеджера проекта. Каждый разработчик вносит свои предложения по реализации и улучшению проекта, уточняет и детализирует относящиеся к нему положения проекта, согласует интерфейсы с другими разработчиками.

Технический проект будет рабочим документом на все время реализации проекта, поэтому он должен быть понятен и приемлем для всех программистов. В нем не должно быть недомолвок, двусмысленностей, не должно оставаться пробелов и недоговоренностей.

При разработке технического проекта окончательно определяется конфигурация технических средств, и вся дальнейшая работа ведется с учетом этой конфигурации. Уточняется операционная среда, в которой будет функционировать программный продукт, и системное программное обеспечение. Например, Web-приложение работает в браузере. Браузеры по-разному интерпретируют языки HTML и JavaScript, поэтому надо сразу решить, будет ли программный продукт рассчитан на определенный браузер или он должен работать в любом. В первом случае разработчики могут включить в продукт дополнительные возможности языков HTML и JavaScript, интерпретируемые данным браузером, во втором — должны использовать только стандартные конструкции, что может значительно затруднить разработку.

в техническом проекте уточняются типы и структуры исходных и промежуточных данных, полностью детализируется алгоритм решения задачи. Задача разбивается на модули, которые распределяются среди программистов.

При объектно-ориентированном проектировании в техническом проекте определяются все объекты, необходимые для осуществления проекта и выявляются связи между ними. Полностью выписывается строение каждого объекта, его поля и методы. Объекты записываются в виде интерфейсов или абстрактных классов, дальнейшая разработка которых поручается конкретным программистам.

После проработки технического проекта каждым участником разработки собираются и обобщаются их уточнения и замечания. Окончательная версия проекта обсуждается командой разработчиков. Менеджер проекта выносит технический проект на утверждение руководством фирмы-разработчика и заказчиком программного продукта. После этого технический проект становится рабочим проектом для группы разработчиков.

### **Рабочий проект**

После утверждения технического проекта он становится основным рабочим документом для команды разработчиков программного продукта. Рабочий проект — это большой, подробный документ, наиболее полно описывающий будущий программный продукт и план его создания. В нем содержатся детальные указания каждому разработчику и команде в целом, определена структура базы данных и других хранилищ данных, которой будут руководствоваться все разработчики. Короче говоря, в рабочем проекте должны содержаться все сведения, нужные каждому разработчику и команде в целом. В частности, в нем должны быть записаны этапы и сроки разработки, чтобы каждый программист твердо знал их.

При объектно-ориентированном проектировании в рабочем проекте должны быть полностью описаны все классы и связи между ними. Это описание можно сделать в виде абстрактных классов или интерфейсов, на языке разработки или на языке описания. Важно, чтобы все участники проекта правильно понимали эту запись и одинаково интерпретировали ее.

Каждому участнику проекта выдается экземпляр рабочего проекта. При всяком изменении рабочего проекта участники получают его новую версию. В настоящее время с развитием Web- технологии, как правило, создается собственный сайт для каждого проекта. Все рабочие документы публикуются на этом сайте, а при каждом их изменении участники проекта получают уведомление по электронной почте.

### **Упражнения**

- Разработайте проект автоматизации библиотечного каталога.
- Проведите анализ работы деканата и разработайте проект его автоматизации.
- Проанализируйте информационные потоки вашего факультета и спроектируйте компьютерную систему их обработки.

### **Лабораторная работа №3 «Разработка перечня артефактов и протоколов проекта»**

#### **Системный анализ и пути решения задачи**

При разработке ПС человек имеет дело с системами. Под системой будем понимать совокупность взаимодействующих (находящихся в отношениях) друг с другом элементов. ПС можно рассматривать как пример системы. Логически связанный набор программ является другим примером системы. Любая отдельная программа также является системой. Понять систему — значит осмысленно перебрать все пути взаимодействия между ее элементами.

Целью системного анализа в наиболее общем виде является описание и исследование систем, определение путей и методов разработки ПО. Система характеризуется структурой и поведением. Применительно к разработке ПО системный анализ представляет собой анализ существующей структуры отношений в рамках конкретной предметной области, выявление роли и места будущей программной системы, ее основных функций и свойств. В этой связи системный анализ также можно назвать внешним проектированием.

#### **Этап системного анализа состоит из следующих трех стадий:**

- обоснование необходимости разработки программы;
- научно-исследовательские работы (НИР);
- разработка и утверждение технического задания.

На первой стадии выполняются постановка задачи, сбор исходных материалов, Выбор и обоснование критериев эффективности и качества разрабатываемой программы, обоснование необходимости проведения научно-исследовательских работ.

На стадии научно-исследовательских работ решаются следующие задачи: определяется структура входных и выходных данных, осуществляется предварительный выбор методов решения задач, обосновывается

целесообразность применения ранее разработанных программ, определяются требования к техническим средствам, обосновывается принципиальная возможность решения поставленной задачи.

На стадии разработки и утверждения технического задания определяются требования к программе, разрабатываются технико-экономического обоснования разработки программ, определяются стадии, этапы и сроки разработки программы и документации на нее, согласовывается и утверждается техническое задание.

Результат системного анализа - спецификация (техническое задание) как самостоятельный документ имеет очень важное значение. Этот документ является формальным соглашением между заказчиком продукта и его разработчиками.

В настоящее время можно выделить пять основных подходов к организации процесса создания и использования программного обеспечения.

1. Водопадный подход. При таком подходе разработка ПС состоит из цепочки этапов. На каждом этапе создаются документы, используемые на последующем этапе. В исходном документе фиксируются требования к ПС. В конце этой цепочки создаются программы, включаемые в ПС.
2. Исследовательское программирование. Этот подход предполагает быструю (насколько это возможно) реализацию рабочих версий программ ПС, выполняющих лишь в первом приближении требуемые функции. После экспериментального применения реализованных программ производится их модификация с целью сделать их более полезными для пользователей. Этот процесс повторяется до тех пор, пока ПС не будет достаточно приемлемо для пользователей. Такой подход применялся на ранних этапах развития программирования, когда технологии программирования не придавали большого значения (использовалась интуитивная технология). В настоящее время этот подход применяется для разработки таких ПС, для которых пользователи не могут точно сформулировать требования (например, для разработки систем искусственного интеллекта).
3. Прототипирование. Этот подход моделирует начальную фазу исследовательского программирования вплоть до создания рабочих версий программ, предназначенных для проведения экспериментов с целью установить требования к ПС. В дальнейшем должна последовать разработка ПС по установленным требованиям в рамках какого-либо другого подхода (например, водопадного).
4. Формальные преобразования. Этот подход включает разработку формальных спецификаций ПС и превращение их в программы путем корректных преобразований.

5. На этом подходе базируется компьютерная технология (CASE-технология) разработки ПС.
6. Сборочное программирование. Этот подход предполагает, что ПС конструируется, главным образом, из компонентов, которые уже существуют. Должно быть некоторое хранилище (библиотека) таких компонентов, каждая из которых может многократно использоваться в разных ПС. Такие компоненты называются повторно используемыми(reusable). Процесс разработки ПС при данном подходе состоит скорее из сборки программ из компонентов, чем из их программирования.

### **Задание**

1. В соответствии с подготовленным техническим заданием выполнить разработку спецификаций на программный продукт, которые должны включать:
  - спецификации процессов;
  - словарь терминов;
  - диаграммы переходов состояний;
  - диаграммы потоков с детализацией.
2. Оформить отчет. Содержание отчета:
  - о тема лабораторной работы;
  - о цель лабораторной работы;
  - о ответы на контрольные вопросы;
  - о задание на лабораторную работу;
  - о разработанные спецификации процессов;
  - о словарь терминов;
  - о диаграммы переходов состояний;
  - о диаграммы потоков с детализацией;
  - о выводы по проделанной работе.

### **Контрольные вопросы**

1. Для чего разрабатываются спецификации на программный продукт?
2. Что должны включать спецификации на программный продукт?
3. Что должна содержать спецификация процессов
4. Что такое словарь терминов и для чего он используется?
5. Что такое диаграмма переходов состояний и для чего ее используют?
6. Что такое диаграмма потоков и для чего ее используют?

## Лабораторная работа №4 «Настройка работы системы контроля версий (типов импортируемых файлов, путей, фильтров и др. параметров импорта в репозиторий)»

Система управления/контроля версиями (от англ. Version Control System или Revision Control

System) — программное обеспечение для облегчения работы с изменяющейся информацией. Система управления версиями позволяет хранить несколько версий одного и того же документа, при необходимости, возвращаться к более ранним версиям, определять, кто и когда сделал то или иное изменение и многое другое.

Такие системы наиболее широко применяются при разработке программного обеспечения, для хранения исходных кодов разрабатываемой программы. Однако, они могут с успехом применяться и в других областях, в которых ведётся работа с большим количеством непрерывно изменяющихся электронных документов, в частности, они всё чаще применяются в САПР, обычно, в составе систем управления данными об изделии (PDM). Управление версиями используется в инструментах конфигурационного управления (Software Configuration Management Tools).

Распространённые системы управления версиями

- Subversion
- Darcs
- Microsoft Visual SourceSafe
- Bazaar
- Rational ClearCase
- Perforce
- BitKeeper
- Mercurial
- Git
- GNU Arch
- CVS — устаревшая. Потомок: Subversion
- RCS — устаревшая. Потомок: CVS

Репозиторий (repository) – центральное хранилище, которое содержит версии файлов. Очень часто репозиторий организуется средствами какой-нибудь СУБД.

Версия файла (revision) – состояние файла в определенный момент времени. Репозиторий предоставляет возможность хранить неограниченное число версий одного и того же файла.

Актуальная версия файла – обычно это самая последняя версия файла, размещенного в репозитории.

Рабочая версия файла (working copy) – версия файла, с которой в текущий момент ведется работа, и которая не загружена в репозиторий.

Загрузка (Upload) – размещение файла в репозитории. В процессе загрузки в репозиторий помещается рабочая версия файла.

Выгрузка (Checkout) – получение файла из репозитория. В процессе выгрузки осуществляется получение из репозитория необходимой версии файла.

Синхронизация (update, sync) – приведение в соответствие рабочих версий файлов с актуальными версиями в репозитории. В процессе синхронизации в репозиторий загружаются те файлы, рабочие копии которых являются более "свежими" (т.е. имеют более поздние версии), по сравнению с файлами в репозитории, и выгружаются те файлы, рабочие копии которых устарели по сравнению с копиями в репозитории.

### Borland StarTeam

Borland StarTeam – очень мощный и функциональный кросс-платформенный продукт, разрабатываемый в прошлом фирмой StarBase, которую Borland приобрела в конце 2002 г. Заметное преимущество данного решения состоит в том, что версия 2005 выступает центральным элементом стратегии управления жизненным циклом приложений (Application Lifecycle Management, ALM) компании Borland и обладает расширенными возможностями интеграции со всеми ее ключевыми пакетами, используемыми при разработке программного обеспечения.

### MS SourceSafe

Microsoft Visual SourceSafe (Visual SourceSafe, VSS) — программный продукт компании Майкрософт, файл-серверная система управления версиями, предназначенная для небольших команд разработчиков. VSS позволяет хранить в общем хранилище файлы, разделяемые несколькими пользователями, для каждого файла хранится история версий. VSS входит в состав пакета Microsoft Visual Studio и интегрирован с продуктами этого пакета. Доступен только для платформы Windows. Версию для Unix поддерживает компания MainSoft. В ноябре 2005 года вышла обновлённая версия продукта — Visual SourceSafe 2005, обещающая повышенную стабильность и производительность, улучшенный механизм слияния для XML-файлов и файлов в Юникоде, а также работу через HTTP. Visual SourceSafe нацелен на индивидуальных разработчиков либо небольшие команды разработчиков. Там где VSS недостаточно, ему на замену предлагается новый продукт Майкрософт — Team Foundation Server, входящий в состав Visual Studio Team System.

### Rational Clear Case

ClearCase поддерживает следующие возможности, разительно отличающие его в лучшую сторону от других средств контроля:

- Общий контроль версий не только файлов, но и директорий/поддиректорий;
- Бесконечное число ответвлений от определенной версии;
- Автоматическая компрессия файлов и их кеширование (СС позволяет хранить большое количество данных, при всем при этом база данных остается компактной и быстрой);
- Позволяет легко конвертировать базы данных других средств контроля, например: PVCS,
- SourceSafe, RCS, CVS и SCCS;

- Поддерживает параллельную разработку и мультикомандные подразделения, расположенные в географически удаленных друг от друга местах;
- Мультиплатформенность (способен объединить единой средой участников, работающих на разных операционных системах);
- Имеет интеграцию со средствами разработки;
- Имеет Web-интерфейс для удаленного контроля.

## CVS

CVS (Concurrent Versions System, "Система Конкурирующих Версий" ). Хранит историю изменений определённого набора файлов, как правило исходного кода программного обеспечения, и облегчает совместную работу группы людей (часто — программистов) над одним проектом. CVS популярна в мире открытого ПО. Система распространяется на условиях лицензии GNU GPL.

## Subversion

Subversion — централизованная система (в отличие от распределённых систем, таких, как Git или Mercurial), то есть данные хранятся в едином хранилище. Хранилище может располагаться на локальном диске или на сетевом сервере. Работа в Subversion мало отличается от работы в других централизованных системах управления версиями. Для совместной работы над файлами в Subversion преимущественно используется модель Копирование-Изменение-Слияние. Кроме того, для файлов, не допускающих слияние (различные бинарные форматы файлов), можно использовать модель Блокирование-Изменение-Разблокирование.

1. Настроить подключение к репозиторию
2. Скачать проект
3. Добавить свой класс к проекту
4. Внести изменения к класс
5. Обновить класс в репозитории
6. Удалить все локальные файлы и скачать проект из репозитория
7. Добавить "лишний" файл в репозиторий и затем удалить его из репозитория.
8. Изучить журнал изменений файлов, посмотреть какие изменения внесены другими разработчиками.

Примечание: опробовать Git, Subversion, Mercurial (локально) Ссылки на учебные репозитории:

- Git
  - [https://github.com/irgups/project\\_2015\\_01.git](https://github.com/irgups/project_2015_01.git)
  - [https://github.com/irgups/project\\_2015\\_02.git](https://github.com/irgups/project_2015_02.git)
- Subversion
  - [https://github.com/irgups/project\\_2015\\_01](https://github.com/irgups/project_2015_01)
  - [https://github.com/irgups/project\\_2015\\_02](https://github.com/irgups/project_2015_02)

## **Лабораторная работа №5 «Разработка и интеграция модулей проекта (командная работа)»**

Цель работы. Освоить процесс проектирования модулей программного обеспечения.

### **Задание.**

1. Описать этапы проектирования модулей программы.
2. Составить в виде блок-схемы алгоритм решения задачи.
3. Составить отчет по практической работе.

### **Отчет по практической работе должен включать:**

1. Алгоритм решения задачи.
2. Набор тестов для отладки программы.

Задача. Составить алгоритм решения задачи, приведенной ниже, с использованием структурных единиц: процедур и/или функций.

### **Варианты индивидуальных заданий.**

1. Даны два двумерных массива вещественных элементов. Размер исходных массивов не превосходит 10x10 элементов. Для каждого из массивов указать номера столбцов, содержащих только положительные элементы. Если таких столбцов в массиве нет, то вывести соответствующее сообщение. Проверку столбца на положительность элементов оформить в виде процедуры с передачей в нее всех элементов текущего столбца.
2. Даны два двумерных массива натуральных элементов. Размер исходных массивов не превосходит 10x10 элементов. Для каждого из массивов указать номера столбцов, содержащих только кратные 5 или 7 элементы. Если таких столбцов в массиве нет, то вывести соответствующее сообщение. Проверку столбца на наличие указанных элементов оформить в виде процедуры с передачей в нее всех элементов текущего столбца.
3. Даны пять одномерных массива вещественных элементов. Размер каждого массива не превосходит 100 элементов. Для каждого из массивов определить, составляют ли его элементы знакочередующуюся последовательность. Если да, то указать порядковый номер такого массива, в противном случае вывести отрицательный ответ. Проверку массива на выполнение условия оформить в виде процедуры с передачей в нее всех элементов рассматриваемого массива.
4. Даны два двумерных массива символьных (буквы русского алфавита) элементов. Размер исходных массивов не превосходит 10x10 элементов. Для каждого из массивов указать номера строк, содержащих элементы только строчных букв, если таких строк нет ни для какого массива, то вывести соответствующее сообщение. Проверку строки на наличие указанных элементов оформить в виде процедуры с передачей в нее всех элементов текущей строки.
5. Даны два двумерных массива вещественных элементов. Размер исходных массивов не превосходит 10x10 элементов. Для каждого из массивов указать количество столбцов, содержащих только не положительные элементы. Если таких столбцов нет ни для одного из массивов, то вывести соответствующее сообщение. Проверку столбца на наличие указанных элементов оформить в виде процедуры с передачей в нее всех элементов текущего столбца.
6. Даны пять одномерных массива вещественных элементов. Размер каждого

- массива не превосходит 100 элементов. Для каждого из массивов определить, составляют ли его элементы одного знака. Если да, то указать порядковый номер такого массива, в противном случае вывести отрицательный ответ. Проверку массива на выполнение условия оформить в виде процедуры с передачей в нее всех элементов рассматриваемого массива.
7. Даны два двумерных массива целочисленных элементов. Размер исходных массивов не превосходит  $10 \times 10$  элементов. Для каждого из массивов указать количество строк, содержащих элементы, четность которых чередуется, а вторым в четных строках является нечетный элемент. Если таких строк нет ни для одного из массивов, то вывести соответствующее сообщение. Проверку строки на наличие указанных элементов оформить в виде процедуры с передачей в нее всех элементов текущего столбца.
  8. Даны пять одномерных массива символьных (только латинские буквы) элементов. Размер каждого массива не превосходит 100 элементов. Для каждого из массивов определить, чередуются ли в нем буквы строчные и прописные. Если да, то указать порядковый номер такого массива, в противном случае вывести отрицательный ответ. Проверку массива на выполнение условия оформить в виде процедуры с передачей в нее всех элементов рассматриваемого массива.
  9. Даны два двумерных массива целочисленных элементов. Размер исходных массивов не превосходит  $10 \times 10$  элементов. Для каждого из массивов указать количество строк, для которых сумма элементов, стоящих на нечетных местах в строке, является положительным числом. Если таких строк нет ни для одного из массивов, то вывести соответствующее сообщение. Проверку строки на выполнение условия и расчет оформить в виде процедуры с передачей в нее всех элементов текущей строки.
  10. Даны два двумерных массива вещественных элементов. Размер исходных массивов не превосходит  $10 \times 10$  элементов. Для каждого из массивов указать номера столбцов, произведение отрицательных элементов которых является положительным числом. Если таких столбцов нет ни для одного из массивов, то вывести соответствующее сообщение. Проверку столбца на выполнение условия и расчет оформить в виде процедуры с передачей в нее всех элементов текущего столбца.
  11. Даны пять одномерных массива символьных (только латинские буквы) элементов. Размер каждого массива не превосходит 100 элементов. Для каждого из массивов определить, расположены ли в нем строчные буквы в алфавитном порядке. Если да, то указать порядковый номер такого массива, в противном случае вывести отрицательный ответ. Проверку массива на выполнение условия оформить в виде процедуры с передачей в нее всех элементов рассматриваемого массива.
  12. Даны два двумерных массива целочисленных элементов. Размер исходных массивов не превосходит  $10 \times 10$  элементов. Для каждого из массивов проверить выполнение условия: все четные строки массива таковы, что суммы их элементов образуют возрастающую последовательность. Вывести соответствующее сообщение. Вычисление суммы элементов массива и проверку последовательности чисел на выполнение условия оформить в виде

- процедуры с передачей в нее всех необходимых элементов.
13. Даны два двумерных массива вещественных элементов. Размер исходных массивов не превосходит  $10 \times 10$  элементов. Преобразовать все нечетные строки каждого массива так, чтобы элементы составляли возрастающую по абсолютной величине последовательность. Вывести преобразованные массивы. Упорядочивание элементов оформить в виде процедуры с передачей в нее всех необходимых элементов.
  14. Даны два двумерных массива целочисленных элементов. Размер исходных массивов не превосходит  $10 \times 10$  элементов. Для каждого столбца массивов вычислить суммы и количества элементов, значения которых находятся в заданном диапазоне. Если чисел, удовлетворяющих этому условию, нет, то вывести соответствующее сообщение. Вычисление для элементов столбца массива оформить в виде процедуры с передачей в нее всех необходимых элементов.
  15. Даны пять одномерных массива символьных (только латинские буквы) элементов. Размер каждого массива не превосходит 100 элементов. Преобразовать все массивы так, чтобы все строчные буквы были расположены по алфавиту. При этом переставлять только строчные буквы, оставив прописные буквы на своих местах. Преобразование каждого массива оформить в виде процедуры с передачей в нее всех необходимых элементов. Если перестановка элементов не потребовалась, то есть исходные массивы удовлетворяют требуемому условию, то вывести соответствующее сообщение.

#### **Задание.**

1. Разработать модули программы, спроектированные во время практического занятия
2. Отладить программу с использованием тестов, составленных во время практического занятия
3. Составить отчет по практической работе.

### **Лабораторная работа №6 «Отладка отдельных модулей программного проекта»**

**Цель работы.** Изучить основные подходы к проектированию тестов.

Теоретическая часть.

Рассмотрим два основных подхода к проектированию тестов.

Первый подход ориентируется только на стратегию тестирования, называемую стратегией "черного ящика", тестированием с управлением по данным или тестированием с управлением по входу-выходу. При использовании этой стратегии программа рассматривается как черный ящик. Тестовые данные используются только в соответствии со спецификацией программы (т. е. без учета знаний о ее внутренней структуре). Недостижимый идеал сторонника первого подхода — проверить все возможные комбинации и значения на входе. Обычно их слишком много даже для простейших алгоритмов. Так, для программы расчета среднего арифметического четырех чисел надо готовить 107

тестовых данных.

При первом подходе обнаружение всех ошибок в программе является критерием исчерпывающего входного тестирования. Последнее может быть достигнуто, если в качестве тестовых наборов использовать все возможные наборы входных данных. Следовательно, приходим к выводу, что для исчерпывающего тестирования программы требуется бесконечное число тестов, а значит, построение исчерпывающего входного теста невозможно. Это подтверждается двумя аргументами: во-первых, нельзя создать тест, гарантирующий отсутствие ошибок; во-вторых, разработка таких тестов противоречит экономическим требованиям. Поскольку исчерпывающее тестирование исключается, нашей целью должна стать максимизация результативности капиталовложений в тестирование (максимизация числа ошибок, обнаруживаемых одним тестом). Для этого необходимо рассматривать внутреннюю структуру программы и делать некоторые разумные, но, конечно, не обладающие полной гарантией достоверности предположения.

Второй подход использует стратегию "белого ящика", или стратегию тестирования, управляемую логикой программы, которая позволяет исследовать внутреннюю структуру программы. В этом случае тестировщик получает тестовые данные путем анализа только логики программы; стремится, чтобы каждая команда была выполнена хотя бы один раз. При достаточной квалификации добивается, чтобы каждая команда условного перехода выполнялась бы в каждом направлении хотя бы один раз. Цикл должен выполняться один раз, ни разу, максимальное число раз. Цель тестирования всех путей извне также недостижима. В программе из двух последовательных циклов внутри каждого из них включено ветвление на десять путей, имеется 1018 путей расчета. Причем выполнение всех путей расчета не гарантирует выполнения всех спецификаций.

Сравним способ построения тестов при данной стратегии с исчерпывающим входным тестированием стратегии "черного ящика". Неверно предположение, что достаточно построить такой набор тестов, в котором каждый оператор исполняется хотя бы один раз. Исчерпывающему входному тестированию может быть поставлено в соответствие исчерпывающее тестирование маршрутов. Подразумевается, что программа проверена полностью, если с помощью тестов удастся осуществить выполнение этой программы по всем возможным маршрутам ее потока (графа) передач управления.

Последнее утверждение имеет два слабых пункта: во-первых, число не повторяющихся друг друга маршрутов — астрономическое; во-вторых, даже если каждый маршрут может быть проверен, сама программа может содержать

ошибки (например, некоторые маршруты пропущены).

Свойство пути выполняться правильно для одних данных и неправильно для других — называемое чувствительностью к данным, наиболее часто проявляется за счет численных погрешностей и погрешностей усечения методов. Тестирование каждого из всех маршрутов одним тестом не гарантирует выявление чувствительности к данным.

В результате всех изложенных выше замечаний отметим, что ни исчерпывающее входное тестирование, ни исчерпывающее тестирование маршрутов не могут стать полезными стратегиями, потому что оба они нереализуемы. Поэтому реальным путем, который позволит создать хорошую, но, конечно, не абсолютную стратегию, является сочетание тестирования программы несколькими методами.

Рассмотрим пример тестирования оператора:

if A and B then...

при использовании разных критериев полноты тестирования.

При критерии покрытия условий требовались бы два теста:  $A = \text{true}, B = \text{false}$  и  $A = \text{false}, B = \text{true}$ . Но в этом случае не выполняется then-предложение оператора if.

Существует еще один критерий, названный покрытием решений/условий. Он требует такого достаточного набора тестов, чтобы все возможные результаты каждого условия в решении выполнялись, по крайней мере, один раз; все результаты каждого решения выполнялись тоже один раз и каждой точке входа передавалось управление, по крайней мере, один раз.

Недостатком критерия покрытия решений/условий является невозможность его применения для выполнения всех результатов всех условий. Часто подобное выполнение имеет место вследствие того, что определенные условия скрыты другими условиями. Например, если условие AND есть ложь, то никакое из последующих условий в выражении не будет выполнено. Аналогично, если условие OR есть истина, то никакое из последующих условий не будет выполнено. Следовательно, критерии покрытия условий и покрытия решений/условий недостаточно чувствительны к ошибкам в логических выражениях.

Критерием, который решает эти и некоторые другие проблемы, является комбинаторное покрытие условий. Он требует создания такого числа тестов, чтобы все возможные комбинации результатов условия в каждом решении и все точки входа выполнялись, по крайней мере, один раз.

В случае циклов число тестов для удовлетворения критерию комбинаторного покрытия условий обычно больше, чем число путей.

Легко видеть, что набор тестов, удовлетворяющий критерию комбинаторного покрытия условий, удовлетворяет также и критериям покрытия решений, покрытия условий и покрытия решений/условий.

Таким образом, для программ, содержащих только одно условие на каждое решение, минимальным является критерий, набор тестов которого вызывает выполнение всех результатов каждого решения, по крайней мере, один раз; передает управление каждой точке входа (например, оператор CASE).

Для программ, содержащих решения, каждое из которых имеет более одного условия, минимальный критерий состоит из набора тестов, вызывающих все возможные комбинации результатов условий в каждом решении и передающих управление каждой точке входа программы, по крайней мере, один раз.

Деление алгоритма на типовые стандартные структуры позволяет минимизировать усилия программиста, затрачиваемые им на тестирование. Запрет на вложенные структуры как раз и объясняется излишними затратами на тестирование. Использование цепочки простых альтернатив с одним действием или структуры ВЫБОР вместо вложенных простых АЛЬТЕРНАТИВ значительно сокращает число тестов!

#### **Задание.**

1. Оформить внешнюю спецификацию.
2. Составить в виде блок-схемы алгоритм решения задачи.
3. Создать программу решения задачи на любом алгоритмическом языке программирования.
4. Составить набор тестов и провести тестирование созданной программы с помощью методов «белого ящика» (покрытия операторов, покрытия решений, покрытия условий, комбинаторного покрытия условий).
5. Оформить отчет по лабораторной работе.

#### **Отчет по лабораторной работе должен включать:**

1. Внешнюю спецификацию.
2. Алгоритм решения задачи.
3. Текст программы на языке программирования.
4. Набор тестов для отладки программы, соответствующий конкретным методам
5. «белого ящика».

#### **Задача. «Нахождение характерных точек функции».**

Составить алгоритм и написать программу последовательного вычисления значений заданной функции  $Y(X)$  до тех пор, пока не будет пройдена некоторая характерная точка графика функции. Значения аргумента  $X$  составляют возрастающую последовательность с шагом  $h$ . Начальное значение  $X_0$  и шаг изменения аргумента  $h$  задаются пользователем.

#### **Варианты индивидуальных заданий.**

	Вид функции	$Y(X)$ ,		Вид функции	$Y(X)$ ,
--	-------------	----------	--	-------------	----------

№ п/п	характерные точки	№ п/п	характерные точки
	Локальный минимум функции $x^2 + 0.5 - \sin(3x)$	6	Точка (точки), в которой функция $\left  \frac{2x^3 - 3}{x^2 + 1} \right $ равна 10.
	Точка (точки), для которой $\sqrt{x^2 + 5} - 1 = 5$ .	7	Локальный минимум функции $3(x + 4)^2 - \sin(x + 15)$
	Пересечение графиков функций $\sqrt{x^2 + 1}(3 + x)$ и $\frac{5}{x^2 - 7}$ .	8	Точка (точки), в которой функция $\frac{2x^2}{\sin(x - 1)} - 1$ равна -500.
	Все нули функции $x^2 - \sin(3x)$	9	Локальный максимум функции $\frac{2x + 15}{3 + x^2}$
	Локальный минимум функции $\frac{5}{3x - x^2 - 3}$	0	Пересечение графиков функций $(x^2 + 1)\sin(3 + x)$ и $\frac{x + 5}{x^2 + 1}$ .
	Точка (точки), в которой функция $x^2 - e^x$ равна -10.	1	Локальный минимум функции $x^2 - 3x + 15$
	Пересечение графиков функций $100\sin(1 + x)$ и $x^3 + 5$ .	2	Все нули функции $\sqrt{x^2 + 0.5} - \sin(3x)$
	Локальный минимум функции $\sqrt{e^x} - x$	3	Локальный максимум функции $200x - e^x$
	Все нули функции $\frac{x^2 - 15}{\ln x^2 + 3x - 7}$ .	4	Все нули функции $x - e^x \cos(x)$
0	Локальный максимум функции $\frac{\sqrt{2x^2 + 1}}{3 + x^2}$	5	Точка (точки), в которой функция $\frac{x^2 + 5}{x^2 + 7}$ равна 15.
1	Пересечение графиков функций $10\cos(x)$ и $x^3/3 + 5$ .	6	Все нули функции $\frac{x^2 - 15}{2x^2 + 3x - 7}$ .
2	Локальный максимум функции $-(x - 2)^2 + \cos(x)$	7	Пересечение графиков функций $3x^2 - 15$ и $10\cos(x) + 7$ .
3	Точка (точки), в которой функция $3x^2 - \frac{12x - 5}{x^2 + 1}$ равна 5.	8	Локальный минимум функции $-100x + e^x$
4	Все нули функции $\frac{x + 5}{x^2 - 7}$ .	9	Локальный максимум функции $-\frac{x}{x^2 + 3}$
5	Локальный максимум функции $-e^{-x} - 100x$	0	Пересечение графиков функций $4(x - 5)^2 - 15$ и $\frac{100}{x^2 + 2} - 7$ .

### Лабораторная работа №7 «Инспекция кода модулей проекта»

Цель работы получить практические навыки разработки модулей программной системы и интеграции этих модулей.

Теоретические сведения Термин «интеграция» относится к такой операции в процессе разработки ПО, при которой вы объединяете отдельные программные компоненты в единую систему. В небольших проектах интеграция может занять одно утро и заключаться в объединении горстки классов. В больших — могут потребоваться недели или месяцы, чтобы связать воедино весь набор программ. Независимо от размера задач в них применяются одни и те же принципы.

Тема интеграции тесно переплетается с вопросом последовательности конструирования. Порядок, в котором вы создаете классы или компоненты, влияет на порядок их интеграции: вы не можете интегрировать то, что еще не было создано. Последовательности интеграции и конструирования имеют большое значение.

Поскольку интеграция выполняется после того, как разработчик завершил модульное тестирование, и одновременно с системным тестированием, ее иногда считают операцией, относящейся к тестированию. Однако она достаточно сложна, и поэтому ее следует рассматривать как независимый вид деятельности.

- Аккуратная интеграция обеспечивает:
- упрощенную диагностику дефектов;
- меньшее число ошибок;
- меньшее количество «лесов»;
- раннее создание первой работающей версии продукта;
- уменьшение общего времени разработки;
- лучшие отношения с заказчиком;
- улучшение морального климата;
- увеличение шансов завершения проекта;
- более надежные оценки графика проекта;
- более аккуратные отчеты о состоянии;
- лучшее качество кода;
- меньшее количество документации.
- Интеграция программ выполняется посредством поэтапного или инкрементного подхода.

Поэтапная интеграция состоит из этапов, перечисленных ниже:

«Модульная разработка»: проектирование, кодирование, тестирование и отладка каждого класса.

«Системная интеграция»: объединение классов в одну огромную систему.

«Системная дезинтеграция»: тестирование и отладка всей системы.

Проблема поэтапной интеграции в том, что, когда классы в системе впервые соединяются вместе, неизбежно возникают новые проблемы и их причины могут быть в чем угодно. Поскольку у вас масса классов, которые никогда раньше не

работали вместе, виновником может быть плохо протестированный класс, ошибка в интерфейсе между двумя классами или ошибка, вызванная взаимодействием двух классов. Все классы находятся под подозрением.

Неопределенность местонахождения любой из проблем сочетается с тем фактом, что все эти проблемы вдруг проявляют себя одновременно. Это заставляет вас иметь дело не только с проблемами, вызванными взаимодействием классов, но и другими ошибками, которые трудно диагностировать, так как они взаимодействуют.

Поэтому поэтапную интеграцию называют еще «интеграцией большого взрыва»

Поэтапную интеграцию нельзя начинать до начала последних стадий проекта, когда будут разработаны и протестированы все классы. Когда классы, наконец, будут объединены и проявится большое число ошибок, программисты тут же ударятся в паническую отладку вместо методического определения и исправления ошибок.

Для небольших программ — нет, а для крошечных — поэтапная интеграция может быть наилучшим подходом. Если программа состоит из двух-трех классов, поэтапная интеграция может сэкономить ваше время, если вам повезет. Но в большинстве случаев инкрементный подход будет лучше.

При инкрементной интеграции вы пишете и тестируете маленькие участки программы, а затем комбинируете эти кусочки друг с другом по одному. При таком подходе — по одному элементу за раз — вы выполняете перечисленные далее действия:

Разрабатываете небольшую, функциональную часть системы. Это может быть наименьшая функциональная часть, самая сложная часть, основная часть или их комбинация. Тщательно тестируете и отлаживаете ее. Она послужит скелетом, на котором будут наращиваться мускулы, нервы и кожа, составляющие остальные части системы.

Проектируете, кодируете, тестируете и отлаживаете класс.

Прикрепляете новый класс к скелету. Тестируете и отлаживаете соединение скелета и нового класса. Убеждаетесь, что эта комбинация работает, прежде чем переходить к добавлению нового класса. Если дело сделано, повторяете процесс, начиная с п. 2.

Инкрементный подход имеет массу преимуществ перед традиционным поэтапным подходом независимо от того, какую инкрементную стратегию вы используете:

Ошибки можно легко обнаружить. Когда во время инкрементной интеграции возникает новая проблема, то очевидно, что к этому причастен новый класс. Либо его интерфейс с остальной частью программы неправилен, либо его взаимодействие с ранее интегрированными классами приводит к ошибке. В любом случае вы точно знаете, где искать проблему.

В таком проекте система раньше становится работоспособной. Когда код

интегрирован и способен выполняться, даже если система еще не пригодна к использованию, это выглядит так, будто это скоро произойдет. При инкрементной интеграции программисты раньше видят результаты своей работы, поэтому их моральное состояние лучше, чем в том случае, когда они подозревают, что их проект может никогда не сделать первый вдох.

Вы получаете улучшенный мониторинг состояния. При частой интеграции реализованная и нереализованная функциональность видна с первого взгляда. Менеджеры будут иметь лучшее представление о состоянии проекта, видя, что 50% системы уже работает, а не слыша, что кодирование «завершено на 99%».

Вы улучшаете отношения с заказчиком. Если частая интеграция влияет на моральное состояние разработчиков, то она также оказывает влияние и на моральное состояние заказчика. Клиенты любят видеть признаки прогресса, а инкрементная интеграция предоставляет им такую возможность достаточно часто.

Системные модули тестируются гораздо полнее. Интеграция начинается на ранних стадиях проекта. Вы интегрируете каждый класс по мере его готовности, а не ожидая одного внушительного мероприятия по интеграции в конце разработки. Программист тестирует классы в обоих случаях, но в качестве элемента общей системы они используются гораздо чаще при инкрементной, чем при поэтапной интеграции.

Вы можете создать систему за более короткое время. Если интеграция тщательно спланирована, вы можете проектировать одну часть системы в то время, когда другая часть уже кодируется. Это не уменьшает общее число человеко-часов, требуемых для полного проектирования и кодирования, но позволяет выполнять часть работ параллельно, что является преимуществом в тех случаях, когда время имеет критическое значение.

При поэтапной интеграции вам не нужно планировать порядок создания компонентов проекта. Все компоненты интегрируются одновременно, поэтому вы можете разрабатывать их в любом порядке — главное, чтобы они все были готовы к часу X.

При инкрементной интеграции вы должны планировать более аккуратно. Большинство систем требует интеграции некоторых компонентов перед интеграцией других. Так что планирование интеграции влияет на планирование конструирования — порядок, в котором конструируются компоненты, должен обеспечивать порядок, в котором они будут интегрироваться.

#### Нисходящая интеграция

При нисходящей интеграции класс на вершине иерархии пишется и интегрируется первым. Вершина иерархии — это главное окно, управляющий цикл приложения, объект, содержащий метод `main()` в программе на Java, функция `WinMain()` в программировании для Microsoft Windows или аналогичные. Для работы этого верхнего класса пишутся заглушки. Затем, по мере интеграции классов сверху вниз, классы заглушек заменяются реальными.

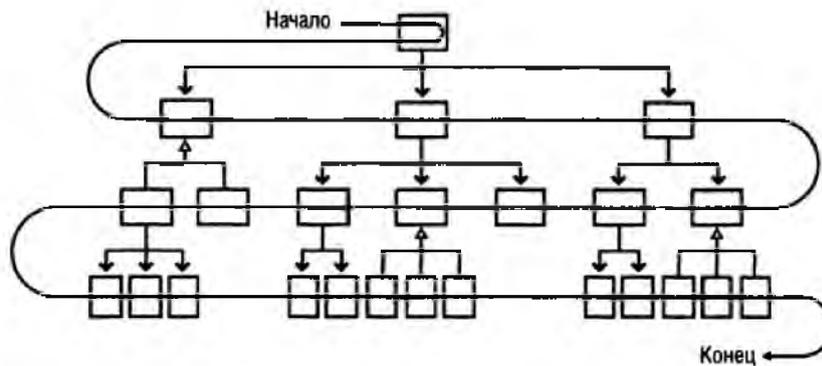
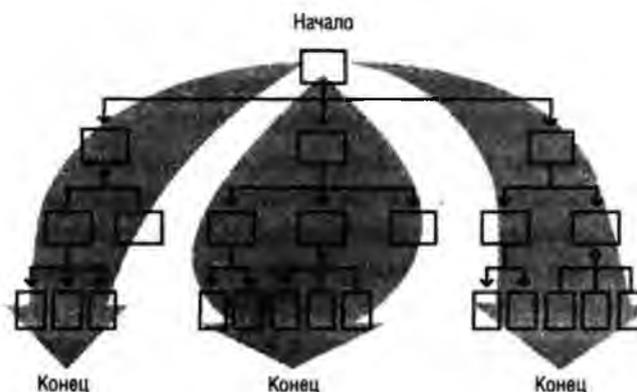


Рис.3 Нисходящая интеграция

При нисходящей интеграции вы создаете те классы, которые находятся на вершине иерархии, первыми, а те, что внизу, — последними.

Хорошей альтернативой нисходящей интеграции в чистом виде может стать подход с вертикальным секционированием.

Рис. 4 Вертикальное секционирование



При этом систему реализуют сверху вниз по частям, возможно, по очереди выделяя функциональные области и переходя от одной к другой.

Восходящая интеграция

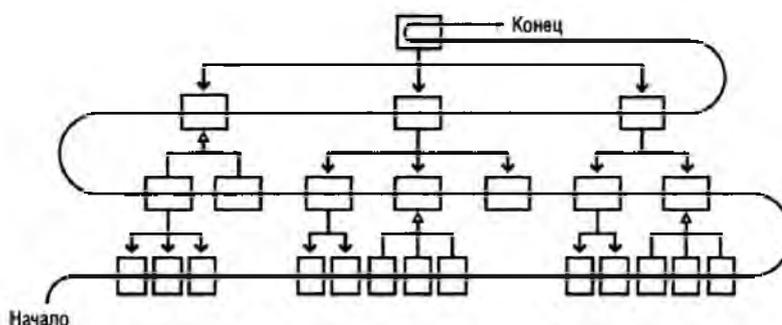


Рис.5 Восходящая интеграция

При восходящей интеграции вы пишете и интегрируете сначала классы, находящиеся в низу иерархии. Добавление низкоуровневых классов по одному, а не всех одновременно — вот что делает восходящую интеграцию инкрементной стратегией. Сначала вы пишете тестовые драйверы для выполнения низкоуровневых классов, а затем добавляете эти классы к тестовым драйверам,

пристраивая их по мере готовности. Добавляя класс более высокого уровня, вы заменяете классы драйверов реальными.

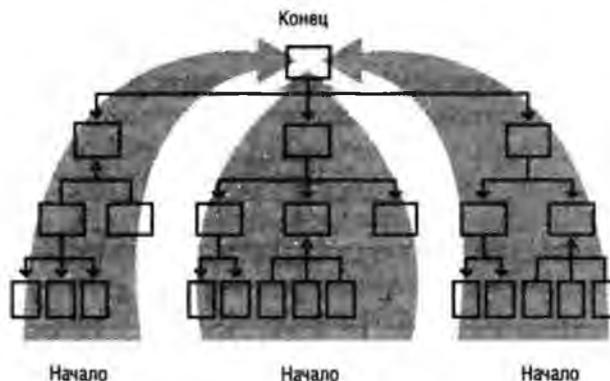


Рис. 6 Гибридный подход при восходящей интеграции

Как и нисходящую, восходящую интеграцию в чистом виде используют редко — вместо нее можно применять гибридный подход, реализующий секционную интеграцию.

#### Сэндвич-интеграция

Проблемы с нисходящей и восходящей интеграциями в чистом виде привели к тому, что некоторые эксперты стали рекомендовать сэндвич-подход.

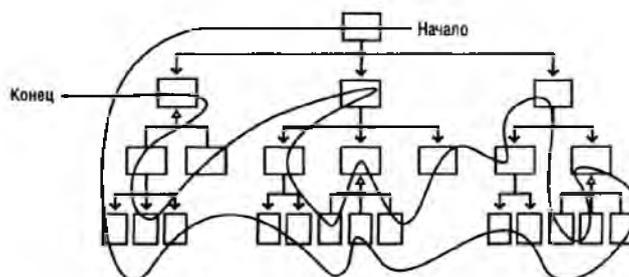


Рис. 7 Сэндвич-интеграция

Сначала вы объединяете высокоуровневые классы бизнес-объектов на вершине иерархии. Затем добавляете классы, взаимодействующие с аппаратной частью, и широко используемые вспомогательные классы в низу иерархии.

Напоследок вы оставляете классы среднего уровня.

#### Риск-ориентированная интеграция

Риск-ориентированную интеграцию, которую также называют «интеграцией, начиная с самых сложных частей» (*hard part first integration*), похожа на сэндвич-интеграцию тем, что пытается избежать проблем, присущих нисходящей или восходящей интеграциям в чистом виде. Кроме того, в ней также есть тенденция к объединению классов верхнего и нижнего уровней в первую очередь, оставляя классы среднего уровня напоследок. Однако суть в другом.

При риск-ориентированной интеграции вы определяете степень риска, связанную с каждым классом. Вы решаете, какие части системы будут самыми трудными, и реализуете их первыми.

#### Функционально-ориентированная интеграция

Еще один поход — интеграция одной функции в каждый момент времени. Под

«функцией» понимается не нечто расплывчатое, а какое-нибудь поддающееся определению свойство системы, в которой выполняется интеграция.

Когда интегрируемая функция превышает по размерам отдельный класс, то «единица приращения» инкрементной интеграции становится больше отдельного класса. Это немного снижает преимущество инкрементного подхода в том плане, что уменьшает вашу уверенность об источнике новых ошибок. Однако если вы тщательно тестировали классы, реализующие эту функцию, перед интеграцией, то это лишь небольшой недостаток. Вы можете использовать стратегии инкрементной интеграции рекурсивно, сформировав сначала из небольших кусков отдельные свойства, а затем инкрементно объединив их в систему.

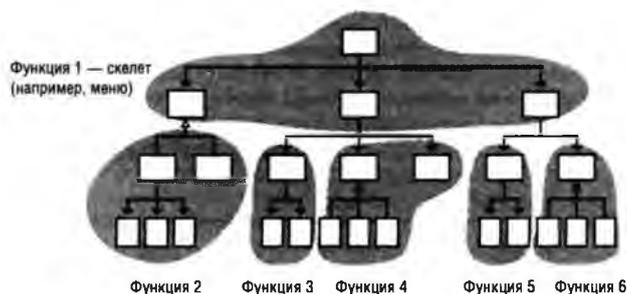
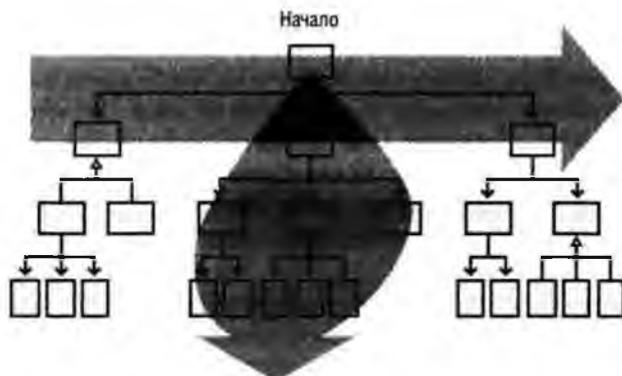


Рис. 8 Функционально-ориентированная интеграция

Обычно процесс начинается с формирования скелета, поскольку он способен поддерживать остальную функциональность. В интерактивной системе такой изначальной опцией может стать система интерактивного меню. Вы можете прикреплять остальную функциональность к той опции, которую интегрировали первой.

#### Т-образная интеграция

Последний подход, который часто упоминается в связи с проблемами нисходящей и восходящей методик, называется «Т-образной интеграцией». При таком подходе выбирается некоторый вертикальный слой, который разрабатывается и интегрируется раньше других. Этот слой должен проходить сквозь всю систему от начала до конца и позволять выявлять основные проблемы в допущениях, сделанных при проектировании системы. Реализовав этот



вертикальный участок (и устранив все связанные с этим проблемы), можно разрабатывать основную канву системы (например, системное меню для

настольного приложения). Этот подход часто комбинируют с риск-ориентированной и функционально-ориентированной интеграциями.

Рис. 9 Т-образная интеграция

### **Задание.**

1. Оформить внешнюю спецификацию.
2. Составить в виде блок-схемы алгоритм решения задачи.
3. Спроектировать и разработать модули программы для решения задачи на любом алгоритмическом языке программирования.
4. Выполнить отладку и тестирование модулей программы.
5. Выполнить инкрементную интеграцию модулей с использованием одного из подходов.
6. Выполнить системное тестирование программы.
7. Оформить отчет по лабораторной работе.

### **Отчет по лабораторной работе должен включать:**

1. Внешнюю спецификацию.
2. Алгоритм решения задачи.
3. Текст программы на языке программирования.
4. Набор тестов для отладки модулей программы.

Описание процесса интеграции модулей.

**Задача.** Задан двумерный массив размерности  $n \times m$ . Отсортировать элементы строк массива по возрастанию значений, а затем отсортировать строки массива по возрастанию среднего арифметического элементов строк.

Реализовать сортировку разными способами и сравнить эффективность этих способов для разных исходных данных.

### **Контрольные вопросы.**

1. Значение фазы интеграции программных модулей.
2. Подходы к интегрированию программных модулей. Эффективность и оптимизация программ.

## **3.3 МДК.02.03 Математическое моделирование**

*Перечень вопросов:*

1. Понятие решения. Множество решений, оптимальное решение. Показатель эфф. решения.
2. Математические модели, принципы их построения, виды моделей
3. Задачи: классификация, методы решения, граничные условия.
4. Общий вид и основная задача линейного программирования. Симплекс-метод.
5. Транспортная задача. Методы нахождения начального решения. Метод потенциалов.
6. Общий вид задач нелинейного программирования. Графический метод решения задач нелинейного программирования. Метод множителей Лагранжа.
7. Основные понятия динамического программирования: шаговое управление, управление операцией в целом, оптимальное управление, выигрыш на данном

- шаге, выигрыш за всю операцию, аддитивный критерий, мультипликативный критерий.
8. Простейшие задачи, решаемые методом динамического программирования.
  9. Методы хранения графов в памяти ЭВМ. Задача о нахождении кратчайших путей в графе и методы её решения.
  10. Задача о максимальном потоке и алгоритм Форда □- Фалкерсона.
  11. Системы массового обслуживания: понятия, примеры, модели.
  12. Основные понятия теории марковских процессов: случайный процесс, марковский процесс, граф состояний, поток событий, вероятность состояния, уравнения Колмогорова, финальные вероятности состояний.
  13. Схема гибели и размножения.
  14. Метод имитационного моделирования. Единичный жребий и формы его организации. Примеры задач.
  15. Понятие прогноза. Количественные методы прогнозирования: скользящие средние, экспоненциальное сглаживание, проектирование тренда. Качественные методы прогноза.
  16. Предмет и задачи теории игр. Основные понятия теории игр: игра, игроки, партия, выигрыш, проигрыш, ход, личные и случайные ходы, стратегические игры, стратегия, оптимальная стратегия.
  17. Антагонистические матричные игры: чистые и смешанные стратегии.
  18. Методы решения конечных игр: сведение игры  $m \times n$  к задаче линейного программирования, численный метод □- метод итераций.
  19. Область применимости теории принятия решений. Принятие решений в условиях определенности, в условиях риска, в условиях неопределенности.
  20. Критерии принятия решений в условиях неопределенности. Дерево решений.

### **Лабораторная работа №1 «Построение простейших математических моделей. Построение простейших статистических моделей»**

**Цель работы:** закрепить практические навыки по построению простейших математических и простейших статистических моделей.

#### **Краткая теория**

Построение математической модели процесса, явления или объекта начинается с построения упрощенного варианта модели, в котором учитываются только основные черты. В результате прослеживаются основные связи между входными параметрами, ограничениями и показателем эффективности. Общего подхода к построению модели нет. В каждом конкретном случае при построении математической модели учитывается большое количество факторов: цель построения модели, круг решаемых задач, точность описания модели и точность выполнения вычислений. Математическая модель должна отражать все существенные факторы, определяющие ее поведение, и при этом быть простой и удобной для восприятия результатов. Каждая математическая модель процесса, явления или объекта в своей основе имеет математический количественный метод.

Применение математических количественных методов для обоснования выбора того или иного управляющего решения во всех областях человеческой деятельности называется исследованием операций. Целью исследования операций является нахождение с использованием специального математического аппарата решения, удовлетворяющего заданным условиям. На самом деле при решении практически любой задачи имеется неограниченное количество решений. Множество решений, удовлетворяющих заданным условиям (ограничениям), называется допустимым множеством решением. Выбор из множества допустимых решений одного решения, наилучшего в каком-либо смысле, называемого оптимальным решением, и есть задача исследования операций.

Модель — это материальный или идеальный объект, заменяющий оригинал, наделенный основными характеристиками (чертами) оригинала и предназначенный для проведения некоторых действий над ним с целью получения новых сведений об оригинале.



Рис. 1. Классификация моделей

Рисунок 1. Классификация математических моделей

При построении математической модели необходимо обеспечить достаточную точность вычислений (точность решения) и необходимую подробность модели. Любая математическая модель включает в себя описание основных, т. е. необходимых для исследования свойств и законов функционирования исследуемого объекта, процесса или явления. В своей основе каждая математическая модель имеет целевую функцию, которая описывает функционирование реального объекта, процесса или явления. В зависимости от исследуемого (моделируемого) объекта, явления или процесса целевая функция может быть представлена одной функциональной зависимостью, системой уравнений (линейных, нелинейных, дифференциальных и т. д.), набором статистических данных и т. д. При работе с целевой функцией исследователь воздействует на нее через набор входных параметров (рис. 2).

## **КОМПЛЕКТЫ МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ ОЦЕНКИ СФОРМИРОВАННОСТИ ОБЩИХ И ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ ПО ВИДУ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В ХОДЕ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**

### **4.1 МДК.02.01 Технология разработки программного обеспечения**

Промежуточная аттестация проводится комплексно, включая один вопрос теоретической части и одно задание практической части модуля.

Перечень вопросов для подготовки к теоретической части  
промежуточной аттестации

1. Понятия требований, классификация, уровни требований. Методологии и стандарты, регламентирующие работу с требованиями.
2. Современные принципы и методы разработки программных приложений.
3. Методы организации работы в команде разработчиков. Системы контроля версий.
4. Основные подходы к интегрированию программных модулей.
5. Стандарты кодирования.
6. Описание требований: унифицированный язык моделирования краткий словарь. Диаграммы UML.
7. Описание и оформление требований (спецификация). Анализ требований и стратегии выбора решения.
8. Цели, задачи и виды тестирования. Стандарты качества программной документации. Меры и метрики.
9. Тестовое покрытие.
10. Тестовый сценарий, тестовый пакет.
11. Анализ спецификаций. Верификация и аттестация программного обеспечения.

Перечень практических и лабораторных заданий для подготовки к  
практической части промежуточной аттестации

- Практическая работа №1 «Анализ»
- Практическая работа №2 «Анализ»
- Практическая работа №3 «Программное обеспечение»

### **4.2 МДК.02.02 Инструментальные средства разработки программного обеспечения**

Промежуточная аттестация проводится комплексно, включая один вопрос теоретической части и одно задание практической части модуля.

Перечень вопросов для подготовки к теоретической части  
промежуточной

*Перечень вопросов:*

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

Перечень практических и лабораторных заданий для подготовки к  
практической части промежуточной аттестации

- Лабораторная работа №1 «Разработка структуры проекта»
- Лабораторная работа №2 «Разработка модульной структуры проекта (диаграммы модулей)»
- Лабораторная работа №3 «Разработка перечня артефактов и протоколов проекта»
- Лабораторная работа №4 «Настройка работы системы контроля версий (типов импортируемых файлов, путей, фильтров и др. параметров импорта в репозиторий)»
- Лабораторная работа №5 «Разработка и интеграция модулей проекта (командная работа)»
- Лабораторная работа №6 «Отладка отдельных модулей программного проекта»
- Лабораторная работа №7 «Инспекция кода модулей проекта»

### **4.3 МДК.02.03 Математическое моделирование**

Промежуточная аттестация проводится комплексно, включая один вопрос теоретической части и одно задание практической части модуля.

Перечень вопросов для подготовки к теоретической части промежуточной  
аттестации

1. Понятие решения. Множество решений, оптимальное решение. Показатель эфф. решения.

2. Математические модели, принципы их построения, виды моделей
3. Задачи: классификация, методы решения, граничные условия.
4. Общий вид и основная задача линейного программирования. Симплекс-метод.
5. Транспортная задача. Методы нахождения начального решения. Метод потенциалов.
6. Общий вид задач нелинейного программирования. Графический метод решения задач нелинейного программирования. Метод множителей Лагранжа.
7. Основные понятия динамического программирования: шаговое управление, управление операцией в целом, оптимальное управление, выигрыш на данном шаге, выигрыш за всю операцию, аддитивный критерий, мультипликативный критерий.
8. Простейшие задачи, решаемые методом динамического программирования.
9. Методы хранения графов в памяти ЭВМ. Задача о нахождении кратчайших путей в графе и методы её решения.
10. Задача о максимальном потоке и алгоритм Форда – Фалкерсона.
11. Системы массового обслуживания: понятия, примеры, модели.
12. Основные понятия теории марковских процессов: случайный процесс, марковский процесс, граф состояний, поток событий, вероятность состояния, уравнения Колмогорова, финальные вероятности состояний.
13. Схема гибели и размножения.
14. Метод имитационного моделирования. Единичный жребий и формы его организации. Примеры задач.
15. Понятие прогноза. Количественные методы прогнозирования: скользящие средние, экспоненциальное сглаживание, проектирование тренда. Качественные методы прогноза.
16. Предмет и задачи теории игр. Основные понятия теории игр: игра, игроки, партия, выигрыш, проигрыш, ход, личные и случайные ходы, стратегические игры, стратегия, оптимальная стратегия.
17. Антагонистические матричные игры: чистые и смешанные стратегии.
18. Методы решения конечных игр: сведение игры  $m \times n$  к задаче линейного программирования, численный метод – метод итераций.
19. Область применимости теории принятия решений. Принятие решений в условиях определенности, в условиях риска, в условиях неопределенности.
20. Критерии принятия решений в условиях неопределенности. Дерево решений.

Перечень практических и лабораторных заданий для подготовки к практической части промежуточной аттестации

- Лабораторная работа №1 «Построение простейших математических моделей.
- Построение простейших статистических моделей»

- Лабораторная работа №2 «Решение простейших однокритериальных задач»
- Лабораторная работа №3 «Задача Коши для уравнения теплопроводности»
- Практическая работа №1 «Сведение произвольной задачи линейного программирования к основной задаче линейного программирования»
- Лабораторная работа №4 «Решение задач линейного программирования — симплекс–методом»
- Лабораторная работа №5 «Нахождение начального решения транспортной задачи. Решение транспортной задачи методом потенциалов»

#### **4.4 УП.02.01 Учебная практика**

Перечень примерных заданий по учебной практике:

Спроектировать и разработать программный модуль в среде программирования по заданию.

Составить для него тестовое задание с последующим тестированием программы.

Выполнить отладку программы по выявленным ошибкам.

Интегрировать модуль в программное обеспечение.

Составить несколько вариантов модификации модуля.

Примерные темы заданий:

1. Разработка прикладного программного обеспечения (компьютерной игры – лабиринт).

2. Разработка прикладного программного обеспечения (компьютерной игры – бродилки).

3. Разработка прикладного программного обеспечения (компьютерной игры – квеста).

4. Разработка прикладного программного обеспечения (компьютерной игры «Гонки»).

Формирование отчета по практике. Защита отчета по практике

#### **Контроль и оценка результатов освоения учебной практики**

Результаты (освоенные профессиональные компетенции)	Основные показатели оценки результата	Формы отчетности	Формы и методы контроля и оценки
---	---------------------------------------	------------------	----------------------------------

ПК 2.1. Разрабатывать требования к программным модулям на основе анализа проектной и технической документации на предмет взаимодействия компонент..	Демонстрация умения разработки требований к программным модулям на основе анализа проектной и технической документации на предмет взаимодействия компонент.	Выполненные задания (отчетная документация, разработанный программный продукт, разработанные тесты), отчетов по результатам проведения практики	Оценка выполненных работ и отчетов
ПК 2.2. Выполнять интеграцию модулей в программное обеспечение.	Демонстрация знаний выполнения интеграции модулей в программное обеспечение.		
ПК 2.3. Выполнять отладку программного модуля с использованием специализированных программных средств.	Демонстрация навыков выполнять отладки программного модуля с использованием специализированных программных средств.		
ПК 2.4. Осуществлять разработку тестовых наборов и тестовых сценариев для программного обеспечения.	Демонстрация умений осуществления разработки тестовых наборов и тестовых сценариев для программного обеспечения.		
ПК 2.5.	Демонстрация навыков производства инспектирования компонента программного обеспечения на предмет соответствия стандартам кодирования.		

Результаты (освоенные профессиональные компетенции)	Основные показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки
ОК 01 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам	обоснованность постановки цели, выбора и применения методов и способов решения профессиональных задач; адекватная оценка и самооценка эффективности и качества выполнения профессиональных задач	Наблюдение за выполнением работ
ОК 02 Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности	использование различных источников, включая электронные ресурсы, медиаресурсы, Интернет-ресурсы, периодические издания по специальности для решения профессиональных	Оценка выполнения работ

	задач	
ОК 03 Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие.	демонстрация ответственности за принятыерешения обоснованность самоанализа и коррекция результатов собственной работы;	Наблюдение за выполнением работ
ОК 04 Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами.	- взаимодействовать с обучающимися, преподавателями и мастерами в ходе обучения, с руководителями учебной и производственной практик; обоснованность анализа работы членов команды (подчиненных)	Защита работ по учебной практике Наблюдение
ОК 05 Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке с учетом особенностей социального и культурного контекста.	демонстрировать грамотность устной и письменной речи, - ясность формулирования и изложения мыслей	Защита работ по учебной практике
ОК 06 Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей.	соблюдение норм поведения во время учебных занятий и прохождения учебной и производственной практик,	Защита работ по учебной практике Наблюдение
ОК 07 Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективнодействовать в чрезвычайных ситуациях.	эффективное выполнение правил ТБ во время учебных занятий, при прохождении учебной и производственной практик; - демонстрация знаний и использования ресурсосберегающих технологий в профессиональной деятельности	Защита работ по учебной практике Наблюдение
ОК 08 Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности.	эффективность использовать средств физической культуры для сохранения и укрепления здоровья при выполнении профессиональной деятельности.	Защита работ по учебной практике Наблюдение
ОК 09 Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности	эффективность использования информационно-коммуникационных технологий в профессиональной деятельности согласно формируемым умениям и получаемому практическому опыту;	Защита работ по учебной практике

ОК 10 Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.	- эффективность использования в профессиональной деятельности необходимой технической документации, в том числе на английском языке.	Защита работ по учебной практике
--	--	----------------------------------

#### 4.5 ПП.02.01 Производственная практика

Во время прохождения производственной практики (по профилю специальности) обучающиеся выполняют следующие виды работ:

1. Вводный инструктаж по технике безопасности во время прохождения практики.
2. Ознакомление с правилами ведения документации, организацией и планированием практики
3. Знакомство с правилами внутреннего распорядка, рабочим местом и руководителем практики от предприятия
4. Изучение основных направлений деятельности предприятия
5. Изучение проектной документации
6. Формирование отчета по практике.
7. Защита отчета по практике

***Перечень заданий по производственной практике (выполняются согласно выбранного индивидуального задания):***

- Определить требования к проекту, программному продукту.
- Разработать и оформить документ «Техническое задание».
- Разработать структуру проекта, внешнюю спецификацию, схемы и диаграммы проекта, модули проекта и их элементы.
- Интегрировать модули в программное обеспечение.
- Привести варианты модификации модулей проекта.
- Разработать тесты для контроля правильности работы программного модуля.
- Провести тестирование и отладку.
- Оформить отчет по результатам тестов.
- Провести оценку качества программных продуктов в соответствии с стандартами и техническим заданием.
- Оформить результаты

По результатам практики руководителями практики от организации и от университета формируется аттестационный лист, содержащий сведения об уровне освоения (формирование, закрепление, развитие) обучающимися практических навыков и компетенций по виду деятельности, соответствующей профессиональной образовательной программе, и составляется характеристика на обучающегося.

В период прохождения практики в форме практической подготовки обучающимся ведется дневник, а по результатам практики – составляется отчет, который утверждается руководителем практики от университета.

В качестве приложения к отчету обучающийся оформляет и размещает в портфолио графические, аудио-, фото-, видео-, материалы, наглядные образцы изделий, подтверждающие уровень сформированности практического опыта и компетенций по виду освоенной профессиональной деятельности.

После прохождения производственной практики (по профилю специальности) в форме практической подготовки обучающиеся представляют руководителю практики пакет документов:

- Дневник;
- Характеристику;
- Аттестационный лист;
- Письменный отчет об итогах прохождения практики;
- Портфолио.

Обучающиеся представляют портфолио для выставления в соответствующем разделе оценки по данному виду практике. В электронный вариант портфолио обучающийся также вносит оценку по данному виду практической подготовки.

Руководитель практики от университета оформляет на обучающегося аттестационный лист.

Документы по практике формируются в бумажном виде. При сдаче в архив документов по практике оформляется акт передачи.

Ответственность за соблюдение требований документационного обеспечения по практике обучающихся возлагается на руководителя практики от университета

### **Контроль и оценка результатов освоения производственной практики (по профилю специальности)**

Результаты (освоенные профессиональные компетенции)	Основные показатели оценки результата	Формы отчетности	Формы и методы контроля и оценки
ПК 2.1. Разрабатывать требования к программным модулям на основе анализа проектной и технической документации на предмет взаимодействия компонент..	Демонстрация умения разработки требований к программным модулям на основе анализа проектной и технической документации на предмет взаимодействия компонент.	Выполненные задания (отчетная документация, разработанный программный продукт,	Оценка выполненных работ и отчетов

ПК 2.2. Выполнять интеграцию модулей в программное обеспечение.	Демонстрация знаний выполнения интеграции модулей в программное обеспечение.	разработанные тесты), отчетов по результатам проведения практики
ПК 2.3. Выполнять отладку программного модуля с использованием специализированных программных средств.	Демонстрация навыков выполнять отладки программного модуля с использованием специализированных программных средств.	
ПК 2.4. Осуществлять разработку тестовых наборов и тестовых сценариев для программного обеспечения.	Демонстрация умений осуществления разработки тестовых наборов и тестовых сценариев для программного обеспечения.	
ПК 2.5.	Демонстрация навыков производства инспектирования компонента программного обеспечения на предмет соответствия стандартам кодирования.	

Результаты (освоенные общие компетенции)	Основные показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки
ОК 01 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам	обоснованность постановки цели, выбора и применения методов и способов решения профессиональных задач; адекватная оценка и самооценка эффективности и качества выполнения профессиональных задач	Наблюдение за выполнением работ
ОК 02 Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности	использование различных источников, включая электронные ресурсы, медиаресурсы, Интернет-ресурсы, периодические издания по специальности для решения профессиональных задач	Оценка выполнения работ
ОК 03 Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие.	демонстрация ответственности за приняты решения обоснованность самоанализа и коррекция результатов собственной работы;	Наблюдение за выполнением работ

ОК 04 Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами.	- взаимодействовать с обучающимися, преподавателями и мастерами в ходе обучения, с руководителями учебной и производственной практик; обоснованность анализа работы членов команды (подчиненных)	Защита работ по производственной практике Наблюдение
ОК 05 Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке с учетом особенностей социального и культурного контекста.	демонстрировать грамотность устной и письменной речи, - ясность формулирования и изложения мыслей	Защита работ по производственной практике
ОК 06 Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей.	соблюдение норм поведения во время учебных занятий и прохождения учебной и производственной практик,	Защита работ по производственной практике Наблюдение
ОК 07 Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.	эффективное выполнение правил ТБ во время учебных занятий, при прохождении учебной и производственной практик; - демонстрация знаний и использование ресурсосберегающих технологий в профессиональной деятельности	Защита работ по производственной практике Наблюдение
ОК 08 Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности.	эффективность использовать средств физической культуры для сохранения и укрепления здоровья при выполнении профессиональной деятельности.	Защита работ по производственной практике Наблюдение
ОК 09 Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности	эффективность использования информационно-коммуникационных технологий в профессиональной деятельности согласно формируемым умениям и получаемому практическому опыту;	Защита работ по производственной практике
ОК 10 Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.	- эффективность использования в профессиональной деятельности необходимой технической документации, в том числе на английском языке.	Защита работ по производственной практике

#### 4.6 ПМ.02.01 (ЭМ) Экзамен по модулю

Обучающийся допускается к экзамену по модулю при положительной аттестации по всем междисциплинарным курсам, учебной и производственной практике (по профилю специальности) профессионального модуля.

Экзамен по модулю проводится в виде выполнения практических заданий, имитирующих работу в практикоориентированных ситуациях.

Условием положительной аттестации (вид профессиональной деятельности освоен) на экзамене по модулю является положительная оценка освоения всех профессиональных компетенций по всем контролируемым показателям. При отрицательном заключении хотя бы по одной из профессиональных компетенций принимается решение «вид профессиональной деятельности не освоен».

Для аттестации по профессиональному модулю рекомендовано также использовать защиту портфолио

Комплекты примерных заданий для проведения экзамена по модулю:

Комплект 1 (выполнение 3 часа)

Описание модуля 1

Разработка рабочего пространства и графического интерфейса: Реализовать функционал, с помощью которого пользователь сможет самостоятельно добавлять и настраивать новые объекты.

Задание: Все графические элементы для реализации программы необходимо брать из архива с ресурсами. При создании программы необходимо предусмотреть название и иконку программы. Создать рабочее пространство по шаблону. Необходимо предусмотреть наличие всех элементов дорог с правильным направлением движения (правостороннее), их расположение. Добавить «вход» и «выход» и расположить согласно шаблону (рисунок 1). Добавить объект «Транспорт» на позицию «Старт».

	Основной транспорт
	Старт
	Финиш
	Заблокированный участок

Выполнить создание пользовательского интерфейса, позволяющего пользователю добавлять новые объекты и удалять старые объекты из рабочего пространства. Для удаления объекта у пользователя должна быть возможность выбрать объект с помощью щелчка мыши.

Пользователь должен иметь возможность снять выделение с объекта при нажатии на пустое место в рабочем пространстве или при переключении на другой объект. Созданная программа должна быть сохранена в формате скомпилированного приложения, либо создать скрипт файл (.bat), запускающий приложение; необходимо приложить скриншот интерфейса.

Задание 2. Создание базы данных с таблицами для хранения информации о работе программы.

Задание: Спроектировать и создать базу данных сохраняющую информацию о прохождении транспортом своего пути. База данных должна содержать данные о результатах поездки и времени поездки. После реализации базы данных необходимо ее наполнить данными для проверки. Выполните ручное движение транспортного средства, к которому

подключите функции занесения информации в базу данных. Созданная программа должна быть сохранена в формате скомпилированного приложения, либо создать скрипт файл (.bat), запускающий приложение; необходимо приложить скриншот интерфейса. Приложение или скрипт файл, скриншот и проект необходимо загрузить в свой репозиторий

Описание модуля 4 Подключение, настройка и обучение модели искусственного интеллекта:

В данном модуле предстоит дополнить графический интерфейс, реализовать систему обучения и взаимодействовать с базой данных.

Задание: Дополните пользовательский интерфейс, добавив в него кнопки запуска «Старт обучения» и остановки «Остановка обучения» обучения. При остановке обучения транспорт должен возвращаться в начальную позицию, а обучение останавливаться. В интерфейс должны быть встроены: счетчик номера итерации, таймер текущей итерации, таймер времени лучшего прохода. Создать функционал, позволяющий вносить данные об обучении в базу данных. Данные в таблице должны обновляться после каждой итерации. Созданная программа должна быть сохранена в формате скомпилированного приложения, либо создать скрипт файл (.bat), запускающий приложение; необходимо приложить скриншот интерфейса. Приложение или скрипт файл, скриншот и проект необходимо загрузить в свой репозиторий

### **Контроль и оценка результатов освоения профессионального модуля (вида профессиональной деятельности)**

Код и наименование профессиональных и общих компетенций, формируемых в рамках модуля	Критерии оценки
<b>Раздел модуля 1. Разработка программного обеспечения</b>	
ПК 2.1. Разрабатывать требования к программным модулям на основе анализа проектной и технической документации на предмет взаимодействия компонент.	<p>Оценка «<b>отлично</b>» - сформулирована задача по обработке информации; выполнен анализ предметной области; выполнены сбор и обработка исходной информации с помощью инструментальных средств.                      Построена и обоснована модель информационной системы; выбраны и обоснованы средства реализации информационной системы.</p> <p>Оценка «<b>хорошо</b>» - сформулирована задача по обработке информации; выполнен анализ предметной области; собрана исходная информация; выполнена обработка исходной информации с помощью инструментальных средств.                      Построена и обоснована модель информационной системы; выбраны и обоснованы средства реализации информационной системы.</p> <p>Оценка «<b>удовлетворительно</b>» - сформулирована задача по</p>

	<p>обработке информации; выполнен анализ предметной области; собрана исходная информация; частично выполнена обработка исходной информации с помощью инструментальных средств. Построена модель информационной системы; выбраны средства реализации информационной системы.</p>
<p>ПК 2.4. Осуществлять разработку тестовых наборов и тестовых сценариев для программного обеспечения.</p>	<p>Оценка <b>«отлично»</b> - требования клиента проанализированы, предложен и обоснован математический алгоритм решения задачи по обработке информации; указаны стандарты на оформление алгоритмов; предложенный алгоритм оформлен в соответствии с требованиями стандартов.</p> <p>Оценка <b>«хорошо»</b> - требования клиента проанализированы, предложен математический алгоритм решения задачи по обработке информации; предложенный алгоритм оформлен в соответствии с требованиями стандартов.</p> <p>Оценка <b>«удовлетворительно»</b> - требования клиента проанализированы, предложен математический алгоритм решения задачи по обработке информации; предложенный алгоритм оформлен в соответствии с требованиями стандартов с некоторыми отклонениями.</p>
<p>ПК 2.5. Производить инспектирование компонент программного обеспечения на предмет соответствия стандартам кодирования.</p>	<p>Оценка <b>«отлично»</b> - разработанные документы по содержанию и оформлению полностью соответствуют стандартам; содержание отдельных разделов хорошо структурировано, логически увязано, проиллюстрировано диаграммами и схемами; терминология полностью соответствует принятой в соответствующей области профессиональной терминологии.</p> <p>Оценка <b>«хорошо»</b> - разработанные документы по содержанию и оформлению соответствуют стандартам; содержание отдельных разделов логически увязано, проиллюстрировано диаграммами и схемами; терминология соответствует принятой в соответствующей области профессиональной терминологии.</p> <p>Оценка <b>«удовлетворительно»</b> - разработанные документы по содержанию и оформлению соответствуют стандартам с незначительными отклонениями; содержание отдельных разделов проиллюстрировано диаграммами и схемами; терминология соответствует общепринятой.</p>
<p><b>Раздел модуля 2. Средства разработки программного обеспечения</b></p>	
<p>ПК 2.2. Выполнять интеграцию модулей в программное обеспечение.</p>	<p>Оценка <b>«отлично»</b> - сформулирована задача по обработке информации; выполнен анализ предметной области; выполнены сбор и обработка исходной информации с помощью инструментальных средств.</p> <p>Построена и обоснована модель информационной системы; выбраны и обоснованы средства реализации информационной системы.</p> <p>Оценка <b>«хорошо»</b> - сформулирована задача по обработке информации; выполнен анализ предметной области; собрана исходная информация; выполнена обработка исходной информации с помощью инструментальных средств.</p> <p>Построена и обоснована модель информационной системы; выбраны и обоснованы средства реализации информационной системы.</p> <p>Оценка <b>«удовлетворительно»</b> - сформулирована задача по обработке информации; выполнен анализ предметной области;</p>

	<p>собрана исходная информация; частично выполнена обработка исходной информации с помощью инструментальных средств. Построена модель информационной системы; выбраны средства реализации информационной системы.</p>
<p>ПК 2.3. Выполнять отладку программного модуля с использованием специализированных программных средств.</p>	<p>Оценка <b>«отлично»</b> - требования клиента проанализированы, предложен и обоснован математический алгоритм решения задачи по обработке информации; указаны стандарты на оформление алгоритмов; предложенный алгоритм оформлен в соответствии с требованиями стандартов.</p> <p>Оценка <b>«хорошо»</b> - требования клиента проанализированы, предложен математический алгоритм решения задачи по обработке информации; предложенный алгоритм оформлен в соответствии с требованиями стандартов.</p> <p>Оценка <b>«удовлетворительно»</b> - требования клиента проанализированы, предложен математический алгоритм решения задачи по обработке информации; предложенный алгоритм оформлен в соответствии с требованиями стандартов с некоторыми отклонениями.</p>
<p>ПК 2.5. Производить инспектирование компонент программного обеспечения на предмет соответствия стандартам кодирования.</p>	<p>Оценка <b>«отлично»</b> - требования клиента проанализированы, предложен и обоснован математический алгоритм решения задачи по обработке информации; указаны стандарты на оформление алгоритмов; предложенный алгоритм оформлен в соответствии с требованиями стандартов.</p> <p>Оценка <b>«хорошо»</b> - требования клиента проанализированы, предложен математический алгоритм решения задачи по обработке информации; предложенный алгоритм оформлен в соответствии с требованиями стандартов.</p> <p>Оценка <b>«удовлетворительно»</b> - требования клиента проанализированы, предложен математический алгоритм решения задачи по обработке информации; предложенный алгоритм оформлен в соответствии с требованиями стандартов с некоторыми отклонениями.</p>
<p><b>Раздел 3. Моделирование в программных системах</b></p>	
<p>ПК 2.1. Разрабатывать требования к программным модулям на основе анализа проектной и технической документации на предмет взаимодействия компонент.</p>	<p>Оценка <b>«отлично»</b> - сформулирована задача по обработке информации; выполнен анализ предметной области; выполнены сбор и обработка исходной информации с помощью инструментальных средств.</p> <p>Построена и обоснована модель информационной системы; выбраны и обоснованы средства реализации информационной системы.</p> <p>Оценка <b>«хорошо»</b> - сформулирована задача по обработке информации; выполнен анализ предметной области; собрана исходная информация; выполнена обработка исходной информации с помощью инструментальных средств.</p> <p>Построена и обоснована модель информационной системы; выбраны и обоснованы средства реализации информационной системы.</p> <p>Оценка <b>«удовлетворительно»</b> - сформулирована задача по обработке информации; выполнен анализ предметной области; собрана исходная информация; частично выполнена обработка исходной информации с помощью инструментальных средств. Построена модель информационной системы; выбраны средства</p>

	реализации информационной системы.
ПК 2.4. Осуществлять разработку тестовых наборов и тестовых сценариев для программного обеспечения.	<p>Оценка <b>«отлично»</b> - требования клиента проанализированы, предложен и обоснован математический алгоритм решения задачи по обработке информации; указаны стандарты на оформление алгоритмов; предложенный алгоритм оформлен в соответствии с требованиями стандартов.</p> <p>Оценка <b>«хорошо»</b> - требования клиента проанализированы, предложен математический алгоритм решения задачи по обработке информации; предложенный алгоритм оформлен в соответствии с требованиями стандартов.</p> <p>Оценка <b>«удовлетворительно»</b> - требования клиента проанализированы, предложен математический алгоритм решения задачи по обработке информации; предложенный алгоритм оформлен в соответствии с требованиями стандартов с некоторыми отклонениями.</p>
ПК 2.5. Производить инспектирование компонент программного обеспечения на предмет соответствия стандартам кодирования.	<p>Оценка <b>«отлично»</b> - разработанные документы по содержанию и оформлению полностью соответствуют стандартам; содержание отдельных разделов хорошо структурировано, логически увязано, проиллюстрировано диаграммами и схемами; терминология полностью соответствует принятой в соответствующей области профессиональной терминологии.</p> <p>Оценка <b>«хорошо»</b> - разработанные документы по содержанию и оформлению соответствуют стандартам; содержание отдельных разделов логически увязано, проиллюстрировано диаграммами и схемами; терминология соответствует принятой в соответствующей области профессиональной терминологии.</p> <p>Оценка <b>«удовлетворительно»</b> - разработанные документы по содержанию и оформлению соответствуют стандартам с незначительными отклонениями; содержание отдельных разделов проиллюстрировано диаграммами и схемами; терминология соответствует общепринятой.</p>
ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам.	<p>– обоснованность постановки цели, выбора и применения методов и способов решения профессиональных задач;</p> <p>- адекватная оценка и самооценка эффективности и качества выполнения профессиональных задач</p>
ОК 02. Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности.	- использование различных источников, включая электронные ресурсы, медиаресурсы, Интернет-ресурсы, периодические издания по специальности для решения профессиональных задач
ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие.	<p>- демонстрация ответственности за принятые решения;</p> <p>- обоснованность самоанализа и коррекция результатов собственной работы</p>

<p>ОК 04. Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами.</p>	<p>- взаимодействовать с обучающимися, преподавателями и мастерами в ходе обучения, с руководителями учебной и производственной практик; - обоснованность анализа работы членов команды (подчиненных)</p>
<p>ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке с учетом особенностей социального и культурного контекста.</p>	<p>- демонстрировать грамотность устной и письменной речи, - ясность формулирования и изложения мыслей</p>
<p>ОК 06. Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей, применять стандарты антикоррупционного поведения.</p>	<p>- соблюдение норм поведения во время учебных занятий и прохождения учебной и производственной практик, - соблюдение стандартов антикоррупционного поведения</p>
<p>ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.</p>	<p>- эффективное выполнение правил ТБ во время учебных занятий, при прохождении учебной и производственной практик; - демонстрация знаний и использование ресурсосберегающих технологий в профессиональной деятельности</p>
<p>ОК 08. Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности.</p>	<p>- эффективность использовать средств физической культуры для сохранения и укрепления здоровья при выполнении профессиональной деятельности.</p>
<p>ОК 09. Использовать информационные технологии в</p>	<p>- эффективность использования информационно-коммуникационных технологий в профессиональной деятельности согласно формируемым умениям и получаемому</p>

профессиональной деятельности.	практическому опыту
ОК 10. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.	- эффективность использования в профессиональной деятельности необходимой технической документации, в том числе на английском языке
ОК 11. Использовать знания по финансовой грамотности, планировать предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере.	-эффективно использовать знания по финансовой грамотности, - эффективно планировать предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере при проведении работ по конструированию сетевой инфраструктуры