

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**  
Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
«Ухтинский государственный технический университет»  
(УГТУ)  
филиал Ухтинского государственного технического университета  
в г. Усинске  
(УФ УГТУ)  
(среднего профессионального образования)



УТВЕРЖДАЮ

И. о. директора филиала

О. В. Филиппова

« 24 » 20 24 г.

(подпись)

(И. О. Фамилия)

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г.

(подпись)

(И. О. Фамилия)

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г.

(подпись)

(И. О. Фамилия)

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Дисциплина: **Осуществление интеграции программных модулей**  
Индекс дисциплины: **ПМ.02**  
Специальность: **09.02.07 Информационные системы и программирование**  
Форма обучения: **очная**  
Курс (ы): **2**  
Семестр (ы): **3, 4**

г. Усинск  
2024

## Содержание

1. Паспорт программы учебной дисциплины	4
2. Структура и содержание учебной дисциплины	7
3. Условия реализации программы учебной дисциплины	13
4. Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины	15

# **1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ**

## **ПМ 02. Осуществление интеграции программных модулей**

### **1.1. Область применения рабочей программы**

Рабочая программа профессионального модуля является частью основной профессиональной образовательной программы в соответствии с ФГОС СПО и примерной образовательной программой (при наличии) по специальности 09.02.07 Информационные системы и программирование.

### **1.2 Место дисциплины в структуре программы подготовки специалистов среднего звена**

Профессиональный модуль «Осуществление интеграции программных модулей» входит в профессиональный цикл.

### **1.3. Цели и задачи профессионального модуля - требования к результатам освоения профессионального модуля**

С целью овладения указанным видом профессиональной деятельности и соответствующими профессиональными компетенциями обучающийся в ходе освоения профессионального модуля должен:

#### **знать:**

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

**уметь:**

- использовать выбранную систему контроля версий;
  - использовать методы для получения кода с заданной функциональностью и степенью качества;
  - 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;
  - разрабатывать элементы программного модуля в соответствии с требованиями;
  - выявлять ошибки в системных компонентах на основе спецификаций.
- В части освоения основного вида профессиональной деятельности (ВПД):
- осуществление интеграции программных модулей и соответствующих профессиональных компетенций (ПК):

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 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.

**1.4. Рекомендуемое количество часов на освоение программы дисциплины:**

- максимальный объём учебной нагрузки обучающегося - 418 часов, в том числе:

- лекций 152 часа;
- практических занятий 24 часа;
- лабораторных занятий 88 часов;
- промежуточной аттестации 10 часов.

## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

### 2.1 Объем и виды учебной работы по профессиональному модулю

Наименования разделов профессионального модуля	всего, часы (макс. учебная нагрузка и практик и)	Объем времени, отведенный на освоение междисциплинарного курса (курсов)						Коды компетенций	Формы промежуточного контроля
		Обязательная аудиторная учебная нагрузка обучающегося по очной форме обучения					Самостоятельная работа обучающегося по очной форме обучения		
		всего, часы	практические занятия в т.ч. лабораторные , семинарски занятия (часы)	в т.ч., курсовая работа (проект), часы	консультации	Промеж. аттестация	всего, часы		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
МДК 02.01 Технология разработки программного обеспечения	88	88	36	-	-	-	-	ПК 2.1.- ПК 2.5	ДФК./диф.ф. зачет
МДК 02.02 Инструментальные средства разработки программного обеспечения	88	88	38	-	-	-	-		ДФК/диф. зачет
МДК 02.03 Математическое моделирование	88	88	38	-	-	-	-		ДФК/диф. зачет
УП.02.01 Учебная практика	72								Диф.
ПП.02.01 Производственная практика (по профилю специальности)	72								Диф. зачет
Экзамен (квалификационный)	10	-	-	-	-	10	-		Экзамен
Всего:	418	264	112			10	-		

## 2.2 Тематический план профессионального модуля ПМ 06. Сопровождение информационных систем

Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические работы, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект)	Объем часов (макс/л/пр/лаб)	Уровень освоения
1	2	3	5
<b>МДК 02.01 Технология разработки программного обеспечения</b>		<b>88/52/8/28</b>	
<b>Тема 1</b> <b>Основные понятия и стандартизация требований программному обеспечению</b>	<b>Содержание:</b>	<b>20</b>	2
	Понятия требований, классификация, уровни требований. Методологии и стандарты, регламентирующие работу с требованиями.	10	
	Современные принципы и методы разработки программных приложений. Методы организации работы	10	
	<b>Практические занятия (практические работы):</b>	<b>8</b>	
	Анализ предметной области.	4	
	Разработка и оформление технического задания.	4	
	<b>Лабораторные занятия:</b>	<b>8</b>	
	Построение архитектуры программного средства.	4	
	Изучение работы в системе контроля версий.	4	
<b>Тема 2</b> <b>Описание требований. Диаграммы IDEF</b>	<b>Содержание:</b>	<b>20</b>	2
	Описание требований: унифицированный язык моделирования - краткий словарь. Диаграммы UML.	10	
	Описание и оформление требований (спецификация). Анализ требований и стратегии выбора решения.	10	
	<b>Лабораторные занятия (лабораторные работы):</b>	<b>10</b>	
	Построение диаграммы Вариантов использования и диаграммы Последовательности.	2	
	Построение диаграммы Кооперации и диаграммы Развертывания.	2	
	Построение диаграммы Деятельности, диаграммы Состояний и диаграммы Классов.	2	
	Построение диаграммы компонентов.	2	
	Построение диаграмм потоков данных.	2	
<b>Тема 3.</b> <b>Оценка качества программных средств</b>	<b>Содержание:</b>	<b>12</b>	3
	Цели, задачи и виды тестирования. Стандарты качества программной документации. Меры и метрики.	6	
	Тестовое покрытие. Тестовый сценарий, тестовый пакет. Анализ спецификаций. Верификация и аттестация программного обеспечения.	6	

	<b>Лабораторные занятия (лабораторные работы):</b>	<b>10</b>	
	Разработка тестового сценария.	2	
	Оценка необходимого количества тестов.	2	
	Разработка тестовых пакетов.	2	
	Оценка программных средств с помощью метрик.	2	
	Инспекция программного кода на предмет соответствия стандартам кодирования.	2	
Промежуточная аттестация (ДФК и дифференцированный зачет)			3
<b>МДК 02.02 Инструментальные средства разработки программного обеспечения</b>		<b>88/50/0/38</b>	
<b>Тема1 Современные технологии и инструменты интеграции</b>	<b>Содержание:</b>	<b>26</b>	2
	Понятие репозитория проекта, структура проекта.	6	
	Виды, цели и уровни интеграции программных модулей. Автоматизация бизнес- процессов.	10	
	Выбор источников и приемников данных, сопоставление объектов данных. Транспортные протоколы. Стандарты форматирования сообщений. Организация работы команды в системе контроля версий.	10	
	<b>Лабораторные занятия (лабораторные работы):</b>	<b>20</b>	
	Разработка структуры проекта.	2	
	Разработка модульной структуры проекта (диаграммы модулей).	4	
	Разработка перечня артефактов и протоколов проекта.	2	
	Настройка работы системы контроля версий (типов импортируемых файлов, путей, фильтров и др. параметров импорта в репозиторий).	6	
	Разработка и интеграция модулей проекта (командная работа).	2	
	Отладка отдельных модулей программного проекта.	2	
	Организация обработки исключений.	2	
<b>Тема 2 Инструментарий тестирования и анализа качества программных средств</b>	<b>Содержание:</b>	<b>24</b>	3
	Отладка программных продуктов. Инструменты отладки. Отладочные классы.	6	
	Ручное и автоматизированное тестирование. Методы и средства организации тестирования.	6	
	Инструментарий анализа качества программных продуктов в среде разработке. Обработка исключительных ситуаций. Методы и способы идентификации. Выявление ошибок системных компонентов.	12	
	<b>Лабораторные занятия (лабораторные работы):</b>	<b>18</b>	
	Применение отладочных классов в проекте.	4	
	Отладка проекта.	2	
	Инспекция кода модулей проекта.	2	
	Тестирование интерфейса пользователя средствами инструментальной среды разработки.	2	
	Разработка тестовых модулей проекта для тестирования отдельных модулей.	2	
	Выполнение функционального тестирования.	2	
	Тестирование интеграции.	2	

	Документирование результатов тестирования.	2	
Промежуточная аттестация (ДФК и дифференцированный зачет)			3
<b>МДК.02.03 Математическое моделирование</b>		<b>88/50/16/22</b>	
<b>Тема 1 Основы моделирования. Детерминированные задачи</b>	<b>Содержание:</b>	<b>26</b>	2
	Понятие решения. Множество решений, оптимальное решение. Показатель эффективности решения.	4	
	Математические модели, принципы их построения, виды моделей.	4	
	Задачи: классификация, методы решения, граничные условия. Общий вид и основная задача линейного программирования. Симплекс-метод. 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.	4	
	Основные понятия динамического программирования: шаговое управление, управление операцией в целом, оптимальное управление, выигрыш на данном шаге, выигрыш за всю операцию, аддитивный критерий, мультипликативный критерий. Простейшие задачи, решаемые методом динамического программирования.	4	
	Методы хранения графов в памяти ЭВМ. Задача о нахождении кратчайших путей в графе и методы ее решения. Задача о максимальном потоке и алгоритм Форда-Фалкерсона.	4	
	<b>Практические занятия (практические работы):</b>	<b>8</b>	
	Сведение произвольной задачи линейного программирования к основной задаче линейного программирования.		
	<b>Лабораторные занятия (лабораторные работы):</b>	20	
	Построение простейших математических моделей. Построение простейших статистических моделей.	2	
	Решение простейших однокритериальных задач.	2	
	Задача Коши для уравнения теплопроводности.	2	
	Решение задач линейного программирования симплекс-методом.	2	
	Нахождение начального решения транспортной задачи. Решение транспортной задачи методом потенциалов.	4	
	Применение метода стрельбы для решения линейной краевой задачи.	2	
	Задача о распределении средств между предприятиями.	2	
	Задача о замене оборудования.	2	
	Нахождение кратчайших путей в графе. Решение задачи о максимальном потоке.	2	
<b>Тема 2 Задачи в условиях неопределенности</b>	<b>Содержание:</b>	<b>24</b>	3
	Системы массового обслуживания: понятия, примеры, модели. Основные понятия теории марковских процессов: случайный процесс, марковский процесс, граф состояний, поток событий, вероятность состояния, уравнения Колмогорова, финальные вероятности состояний.	6	
	Схема гибели и размножения. Метод имитационного моделирования. Единичный жребий и формы его организации. Примеры задач. 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,	6	

	проигрыш, ход, личные и случайные ходы, стратегические игры, стратегия, оптимальная стратегия. Антагонистические матричные игры: чистые и смешанные стратегии.		
	Методы решения конечных игр: сведение игры $m \times n$ к задаче линейного программирования, численный метод - метод итераций. Область применимости теории принятия решений. Принятие решений в условиях определенности, в условиях риска, в условиях неопределенности. Критерии принятия решений в условиях неопределенности. Дерево решений.	6	
	<b>Практические занятия (практические работы):</b>	8	
	Составление систем уравнений Колмогорова. Нахождение финальных вероятностей. Нахождение характеристик простейших систем массового обслуживания.	2	
	Решение задач массового обслуживания методами имитационного моделирования.	2	
	Построение прогнозов.	2	
	Решение матричной игры методом итераций.	2	
	<b>Лабораторные занятия (лабораторные работы):</b>	2	
	Моделирование прогноза.	2	
Промежуточная аттестация (ДФК и дифференцированный зачет)			3
Курсовая работа(проект)		-	
Самостоятельная работа		-	
<b>Учебная практика:</b> - анализ предметной области; - определение требований проекта; - разработка и оформление документа «Техническое задание»; - разработка структуры проекта; - работы в системе контроля версий; - внешнее проектирование (разработка внешней спецификации); - внутреннее проектирование (разработка схем и диаграмм проекта); - разработка модулей проекта и их элементов; - интеграция модулей в программное обеспечение; - модификация модулей проекта; - отладка модулей программного проекта. Организация обработки исключений; - тестирование интерфейса пользователя средствами инструментальной среды разработки, выполнение функционального тестирования;		72	3
Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета			
<b>Производственная практика:</b> - анализ предметной области; - определение требований проекта; - разработка документа «Техническое задание» (разработка и оформление документа, согласование документа с и руководителем, корректировка документа); - внешнее проектирование (разработка внешней спецификации, разработка тестов); - внутреннее проектирование (разработка схем проекта); - разработка модулей проекта и их элементов;		72	3

<ul style="list-style-type: none"> <li>- отладка модулей с использованием специализированных средств отладки;</li> <li>- интеграция модулей в программное обеспечение;</li> <li>- модификация модулей проекта;</li> <li>- выбор стратегии тестирования;</li> <li>- разработка тестов;</li> <li>- проверка программы по готовым тестам;</li> <li>- разработка документа «Текст программы» (разработка и оформление документа, согласование документа с руководителем, корректировка документа),</li> <li>- разработка документа «Руководство пользователя» (разработка и оформление документа, корректировка документа).</li> </ul>		
Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета		
<b>Экзамен квалификационный</b>	<b>10</b>	3
<b>Всего:</b>	<b>264</b>	
Максимальная из них:	<b>418</b>	
Лекций	<b>152</b>	
Практических занятий	<b>24</b>	
Лабораторный занятий	<b>88</b>	
Учебная практика	<b>72</b>	
Производственная практика	<b>72</b>	
Экзамен квалификационный	<b>10</b>	

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

#### **3.1 Требования к минимальному материально-техническому обеспечению**

Реализация программы профессионального модуля требует наличия лаборатории программного обеспечения и сопровождения компьютерных систем, мастерской информационных ресурсов и учебной аудитории для лекционных занятий:

- посадочные места по количеству обучающихся;
- рабочее место преподавателя;
- необходимая для проведения практических занятий методическая и справочная литература (в т. ч. в электронном виде);
- компьютер (процессор не ниже Core i3, оперативная память объемом не менее 4 Гб, жесткий диск не менее 500 Гб, монитор не меньше 24 дюйма).

Список ПО на компьютерах:

- Astra Linux Common Edition, Microsoft Office, LibreOffice, GIMP, Krita, Inscap, Blender, Chrome, PDF Editor Foxit, Media Player Classic, VLC Media Player;
- мультимедийный проектор, экран.

#### **3.2 Информационное обеспечение обучения**

**Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы.**

##### **Основные источники:**

Гагарина, Л. Г. Разработка и эксплуатация автоматизированных информационных систем: учебное пособие / Л. Г. Гагарина. – Москва: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2021. – 384 с. – (Среднее профессиональное образование). – ISBN 978-5-8199-0735-1. - Текст: электронный. – Режим доступа: <https://znanium.com/read?id=367817>

2. Заботина, Н. Н. Методы и средства проектирования информационных систем: учебное пособие / Н.Н. Заботина. – Москва: ИНФРА-М, 2020. – 331 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс]. – (Среднее профессиональное образование). – ISBN 978-5-16- 015597-5. – Текст: электронный. –Режим доступа: <https://znanium.com/read?id=351199>

3. Брежнев, Р. В. Методы и средства проектирования информационных систем и технологий: учебное пособие / Р. В. Брежнев. – Красноярск: Сиб. федер. ун-т, 2021. – 216 с. – ISBN 978-5-7638-4416-0. – Текст: электронный. – Режим доступа: <https://znanium.com/read?id=380463>

##### **Дополнительные источники:**

1. Извозчикова, В. В. Эксплуатация информационных систем: учебное пособие для СПО/ В. В. Извозчикова. – Саратов: Профобразование, 2019. –

#### 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ В ХОДЕ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Контроль и оценка результатов освоения профессионального модуля осуществляется преподавателем в процессе проведения практических занятий, тестирования, а также на учебной и производственной (по профилю специальности) практике.

##### 4.1. Результаты обучения

Результаты обучения	Формы и методы контроля для оценки результатов обучения
<b>МДК 02.01 Технология разработки программного обеспечения</b>	
<b>Освоенные умения:</b> - использовать выбранную систему контроля версий; - анализировать проектную и техническую документацию; - проводить сравнительный анализ. <b>Усвоенные знания:</b> - основные подходы к интегрированию программных модулей; - основы верификации и аттестации программного обеспечения. - современные технологии и инструменты интеграции; - методы и способы идентификации сбоев и ошибок при интеграции приложений; - 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.	Оценка практических работ. Экспертная оценка лабораторных работ ДФК, диф. зачет в форме: - устного опроса - решения задач
<b>МДК 02.02 Инструментальные средства разработки программного обеспечения</b>	
<b>Освоенные умения:</b> - использовать методы для получения кода с заданной функциональностью и степенью качества. - определять источники и приемники данных; - организовывать заданную интеграцию модулей в программные средства на базе имеющейся архитектуры и автоматизации бизнес-процессов; - выполнять отладку, используя методы и инструменты условной компиляции (классы debug и trace). - разрабатывать тестовые пакеты и тестовые сценарии; - оценивать размер минимального набора тестов; - разрабатывать элементы программного модуля в соответствии с требованиями; - выявлять ошибки в системных компонентах на основе спецификаций. <b>Усвоенные знания:</b> - основные принципы процесса разработки программного обеспечения. - методы отладочных классов; - основные протоколы доступа к данным; - виды и варианты интеграционных решений;	Экспертная оценка лабораторных работ ДФК, диф. зачет в форме: - устного опроса - решения задач
<b>МДК 02.03 Математическое моделирование</b>	

<b>Освоенные умения:</b> - использовать специализированные графические средства построения и анализа архитектуры программных продуктов; <b>Усвоенные знания:</b> - модели процесса разработки программного обеспечения.	Оценка практических работ. Экспертная оценка лабораторных работ ДФК, диф. зачет в форме: - устного опроса - решения задач
--	---

<p><b>Учебная практика</b></p> <p><b>Умения:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- использовать выбранную систему контроля версий;</li> <li>- использовать методы для получения кода с заданной функциональностью и степенью качества;</li> <li>- анализировать проектную и техническую документацию;</li> <li>- использовать специализированные графические средства построения и анализа архитектуры программных продуктов;</li> <li>- организовывать заданную интеграцию модулей в программные средства на базе имеющейся архитектуры и автоматизации бизнес-процессов;</li> <li>- определять источники и приемники данных;</li> <li>- проводить сравнительный анализ;</li> <li>- выполнять отладку, используя методы и инструменты условной компиляции (классы debug и trace).</li> <li>- оценивать размер минимального набора тестов;</li> <li>- разрабатывать тестовые пакеты и тестовые сценарии;</li> <li>- разрабатывать элементы программного модуля в соответствии с требованиями;</li> <li>- выявлять ошибки в системных компонентах на основе спецификаций.</li> </ul> <p><b>Практический опыт:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- интеграции модулей в программное обеспечение;</li> <li>- отладке программных модулей;</li> <li>- разработке и оформлении требований к программным модулям по предложенной документации;</li> <li>- разработке тестовых наборов (пакеты) для программного модуля;</li> <li>- разработке тестовых сценариев программного средства;</li> <li>- инспектировании разработанных программных модулей на предмет соответствия стандартам кодирования;</li> <li>- модификации программных модулей.</li> </ul>	<p>Диф.зачет в соответствии с заданием на практику и на основании результатов ее прохождения, подтверждаемых документами.</p>
<b>Производственная практика</b>	
<p><b>Практический опыт:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- интеграции модулей в программное обеспечение;</li> <li>- отладке программных модулей;</li> <li>- разработке и оформлении требований к программным модулям по предложенной документации;</li> <li>- разработке тестовых наборов (пакеты) для программного модуля;</li> <li>- разработке тестовых сценариев программного средства;</li> <li>- инспектировании разработанных программных модулей на предмет соответствия стандартам кодирования;</li> <li>- модификации программных модулей.</li> </ul>	<p>Диф.зачет в соответствии с заданием на практику и на основании результатов ее прохождения, подтверждаемых документами</p>
<p><b>Профессиональные компетенции:</b></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 программного обеспечения.</p> <p>ПК 2.5. Производить инспектирование компонент программного обеспечения на предмет соответствия стандартам кодирования.</p>	<p>Экзамен квалификационный в форме: - выполнения комплексного практического задания.</p>

