

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Чикатуева Любовь Анатольевна  
Должность: Директор филиала  
Дата подписания: 20.03.2025 11:20:24  
Уникальный программный ключ:  
b5e0b395ea5dbf46f7da8c031107662c024edc8e

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«РОСТОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭКОНОМИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ (РИНХ)»

Филиал в г. Черкесске Карачаево-Черкесской Республики

Одобрено на заседании ЦК  
«Общеобразовательной подготовки и  
информационных технологий»  
Протокол № 7 от 31.08 2023 г.

Председатель ЦК И.В. Курачинова

УТВЕРЖДАЮ  
Директор филиала «РГЭУ (РИНХ)»  
д.э.н., профессор Л.А. Чикатуева  
«31» 08 2023 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

**ПМ.02 Осуществление интеграции программных модулей**

по специальности: 09.02.07 Информационные системы и программирование

Разработчики: Ратушная Е.А., к.э.н., Пичкалев А.Г., Гочияева М.Д.  
преподаватели филиала «РГЭУ (РИНХ)»

г. Черкесск, 2023

Рабочая программа профессионального модуля ПМ.02 Осуществление интеграции программных модулей разработана на основе Федерального Государственного стандарта (ФГОС) по специальности среднего профессионального образования (СПО) 09.02.07 Информационные системы и программирование (приказ Минобрнауки России №1547 от 09 декабря 2016 года) и примерной основной образовательной программы (ПООП), зарегистрированном в Федеральном реестре примерных образовательных программ СПО Минобрнауки РФ

Организация-разработчик: филиал РГЭУ (РИНХ) в г. Черкесске Карачаево-Черкесской Республики

Разработчики: Ратушная Е.А., к.э.н., Пичкалев А.Г., Гочияева М.Д. преподаватели филиала «РГЭУ (РИНХ)»

## **СОДЕРЖАНИЕ**

|                                                                               |           |
|-------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ<br/>ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ</b> | <b>4</b>  |
| <b>2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО<br/>МОДУЛЯ</b>                 | <b>7</b>  |
| <b>3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ<br/>ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ</b>           | <b>21</b> |
| <b>4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ<br/>ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ</b> | <b>25</b> |

# **1 ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

## **1.1 Область применения программы**

Программа профессионального модуля является частью основной образовательной программы подготовки специалистов среднего звена в соответствии с ФГОС СПО по специальности 09.02.07 Информационные системы и программирование квалификация Программист, входящей в состав укрупненной группы направлений подготовки специальностей 09.00.00 «Информатика и вычислительная техника» в части освоения основного вида профессиональной деятельности (ВД): Осуществление интеграции программных модулей и соответствующих профессиональных компетенций (ПК):

1. Разрабатывать требования к программным модулям на основе анализа проектной и технической документации на предмет взаимодействия компонент.
2. Выполнять интеграцию модулей в программное обеспечение.
3. Выполнять отладку программного модуля с использованием специализированных программных средств.
4. Осуществлять разработку тестовых наборов и тестовых сценариев для программного обеспечения.
5. Производить инспектирование компонент программного обеспечения на предмет соответствия стандартам кодирования.

Программа профессионального модуля может быть использована в дополнительном профессиональном образовании и профессиональной подготовке работников в области программирования компьютерных систем при наличии основного общего, среднего (полного) общего образования. Опыт работы не требуется.

## 1.2 Цель и планируемые результаты освоения профессионального модуля

В результате изучения профессионального модуля студент должен освоить основной вид деятельности Осуществление интеграции программных модулей и соответствующие ему общие компетенции и профессиональные компетенции:

| Код   | Наименование общих компетенций                                                                                                                                                        |
|-------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ОК 1. | Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам                                                                                    |
| ОК 2. | Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности.                                                                |
| ОК 3  | Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие.                                                                                                       |
| ОК 4  | Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами.                                                                                   |
| ОК 5  | Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке с учетом особенностей социального и культурного контекста.                                                     |
| ОК 6  | Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей                                                   |
| ОК 7  | Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.                                                                        |
| ОК 8  | Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности |
| ОК 9  | Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности.                                                                                                               |
| ОК 10 | Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языке                                                                                                    |

Содержание профессионального модуля состоит из разделов, каждый из которых соответствует конкретной профессиональной компетенции или нескольким компетенциям, и направлено на развитие набора универсальных компетенций

| Формируемые | Название раздела |
|-------------|------------------|
|-------------|------------------|

| компетенции                                                                                                                                          | Действия (дескрипторы)                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Умения                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Знания                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Раздел 1. Технология разработки программного обеспечения                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Раздел 2. Инструментальные средства разработки программного обеспечения                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Раздел 3. Компьютерное моделирование                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| ПК 2.1<br>Разрабатывать требования к программным модулям на основе анализа проектной и технической документации на предмет взаимодействия компонент. | Разрабатывать и оформлять требования к программным модулям по предложенной документации.<br>Разрабатывать тестовые наборы (пакеты) для программного модуля.<br>Разрабатывать тестовые сценарии программного средства.<br>Инспектировать разработанные программные модули на предмет соответствия стандартам кодирования. | Анализировать проектную и техническую документацию.<br>Использовать специализированные графические средства построения и анализа архитектуры программных продуктов.<br>Организовывать заданную интеграцию модулей в программные средства на базе имеющейся архитектуры и автоматизации бизнес-процессов.<br>Определять источники и приемники данных.<br>Проводить сравнительный анализ<br>Выполнять отладку, используя методы и инструменты условной компиляции (классы Debug и Trace).<br>Оценивать размер минимального набора тестов.<br>Разрабатывать | Модели процесса разработки программного обеспечения.<br>Основные принципы процесса разработки программного обеспечения.<br>Основные подходы к интегрированию программных модулей.<br>Виды и варианты интеграционных решений.<br>Современные технологии и инструменты интеграции.<br>Основные протоколы доступа к данным.<br>Методы и способы идентификации сбоев и ошибок при интеграции приложений.<br>Методы отладочных классов.<br>Стандарты качества программной документации.<br>Основы организации инспектирования и верификации.<br>Встроенные и основные специализированные инструменты |

|                                                               |                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|---------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                               |                                                                                                                                                                                | тестовые пакеты и тестовые сценарии. Выявлять ошибки в системных компонентах на основе спецификаций.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | анализа качества программных продуктов. Графические средства проектирования архитектуры программных продуктов. Методы организации работы в команде разработчиков.                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| ПК 2.2 Выполнять интеграцию модулей в программное обеспечение | Интегрировать модули в программное обеспечение. Отлаживать программные модули. Инспектировать разработанные программные модули на предмет соответствия стандартам кодирования. | 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- | 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. |

|                                                                                                             |                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                             |                                                                                                                                              | <p>исключения на основе базовых классов.</p> <p>Выполнять ручное и автоматизированное тестирование программного модуля.</p> <p>Выявлять ошибки в системных компонентах на основе спецификаций.</p> <p>Использовать приемы работы в системах контроля версий.</p>                                                                                                                         | <p>Основные методы и виды тестирования программных продуктов.</p> <p>Стандарты качества программной документации.</p> <p>Основы организации инспектирования и верификации.</p> <p>Приемы работы с инструментальными средствами тестирования и отладки.</p> <p>Методы организации работы в команде разработчиков.</p>                                                                                    |
| <p>ПК 2.3 Выполнять отладку программного модуля с использованием специализированных программных средств</p> | <p>Отлаживать программные модули.</p> <p>Инспектировать разработанные программные модули на предмет соответствия стандартам кодирования.</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>Использовать инструментальные средства отладки программных продуктов.</p> <p>Определять источники и приемники данных.</p> <p>Выполнять тестирование интеграции.</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>Методы и способы идентификации сбоев и ошибок при интеграции приложений.</p> <p>Основные методы отладки.</p> <p>Методы и схемы</p> |

|                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                             | <p>Организовывать постобработку данных.</p> <p>Использовать приемы работы в системах контроля версий.</p> <p>Выполнять отладку, используя методы и инструменты условной компиляции.</p> <p>Выявлять ошибки в системных компонентах на основе спецификаций.</p>                                                            | <p>обработки исключительных ситуаций.</p> <p>Приемы работы с инструментальными средствами тестирования и отладки.</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> |
| <p>ПК 2.4</p> <p>Осуществлять разработку тестовых наборов и тестовых сценариев для программного обеспечения.</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>Использовать выбранную систему контроля версий.</p> <p>Анализировать проектную и техническую документацию.</p> <p>Выполнять тестирование интеграции.</p> <p>Организовывать постобработку данных.</p> <p>Использовать приемы работы в системах контроля версий.</p> <p>Оценивать размер минимального набора тестов.</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>Методы и способы идентификации сбоев и ошибок</p>                                                                           |

|                                                                                                                                 |                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                 |                                                                                                        | <p>Разрабатывать тестовые пакеты и тестовые сценарии. Выполнять ручное и автоматизированное тестирование программного модуля. Выявлять ошибки в системных компонентах на основе спецификаций.</p>   | <p>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. Встроенные и основные специализированные инструменты анализа качества программных продуктов. Методы организации работы в команде разработчиков.</p> |
| <p>ПК 2.5<br/>Производить инспектирование компонент программного обеспечения на предмет соответствия стандартам кодирования</p> | <p>Инспектировать разработанные программные модули на предмет соответствия стандартам кодирования.</p> | <p>Использовать выбранную систему контроля версий. Использовать методы для получения кода с заданной функциональностью и степенью качества. Анализировать проектную и техническую документацию.</p> | <p>Модели процесса разработки программного обеспечения. Основные принципы процесса разработки программного обеспечения. Основные подходы к интегрированию программных модулей. Основы</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>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> |
|--|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

### 2.1 Тематический план профессионального модуля

| Коды профессиональных общих компетенций | Наименования разделов профессионального модуля                          | Всего часов (макс. учебная нагрузка и практики) | Объем времени, отведенный на освоение междисциплинарного курса (курсов) |                                                          |                                         |                                                |                                         | Практика       |                                                                       |
|-----------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|-----------------------------------------|------------------------------------------------|-----------------------------------------|----------------|-----------------------------------------------------------------------|
|                                         |                                                                         |                                                 | Обязательные аудиторные учебные занятия                                 |                                                          |                                         | внеаудиторная (самостоятельная) учебная работа |                                         | учебная, часов | производственная часов (если предусмотрена рассредоточенная практика) |
|                                         |                                                                         |                                                 | всего, часов                                                            | в т.ч. лабораторные работы и практические занятия, часов | в т.ч., курсовая проект (работа), часов | всего, часов                                   | в т.ч., курсовой проект (работа), часов |                |                                                                       |
| 1                                       | 2                                                                       | 3                                               | 4                                                                       | 5                                                        | 6                                       | 7                                              | 8                                       | 9              | 10                                                                    |
| ОК 1-11<br>ПК 2.1-2.5                   | Раздел 1. Технология разработки программного обеспечения                | 100                                             | 98                                                                      | 50                                                       | -                                       | 2                                              | -                                       | -              | -                                                                     |
| ОК 1-11<br>ПК 2.1-2.5                   | Раздел 2. Инструментальные средства разработки программного обеспечения | 116                                             | 114                                                                     | 48                                                       | 20                                      | 2                                              |                                         | -              | -                                                                     |
| ОК 1-11<br>ПК 2.1-2.5                   | Раздел 3. Математическое моделирование                                  | 67                                              | 67                                                                      | 32                                                       |                                         | -                                              |                                         | -              | -                                                                     |
| ОК 1-11<br>ПК 2.1-2.5                   | Учебная практика                                                        | 72                                              |                                                                         |                                                          |                                         |                                                |                                         | 72             |                                                                       |
| ПК1.2 – ПК 1.6                          | Производственная практика (по профилю специальности), часов             | 108                                             |                                                                         |                                                          |                                         |                                                |                                         | 108            |                                                                       |
|                                         | Консультации                                                            | 4                                               |                                                                         |                                                          |                                         |                                                |                                         |                |                                                                       |
|                                         | Промежуточная аттестация и экзамен                                      | 16                                              |                                                                         |                                                          |                                         |                                                |                                         |                |                                                                       |
|                                         | Всего:                                                                  | 483/463                                         | 279                                                                     |                                                          |                                         | 4                                              | -                                       | 180            | -                                                                     |

### 2.3.Содержание профессионального модуля

| Наименование разделов и тем профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) | Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, внеаудиторная (самостоятельная) учебная работа обучающихся, курсовая работа (проект) (если предусмотрены)                                                                                   | Объем часов |
|-------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|
| 1                                                                                         | 2                                                                                                                                                                                                                                                                      | 3           |
| <b>Раздел 1. Технология разработки программного обеспечения</b>                           |                                                                                                                                                                                                                                                                        | 100         |
| <b>МДК.02.01 Технология разработки программного обеспечения</b>                           |                                                                                                                                                                                                                                                                        | 100         |
| Тема 1. Жизненный цикл программного обеспечения                                           | <b>Содержание</b>                                                                                                                                                                                                                                                      | 4           |
|                                                                                           | Введение в предмет, основные понятия и определения. Стадии и процессы ЖЦ ПО. Организация коллективной разработки ЖЦ ПО                                                                                                                                                 |             |
|                                                                                           | <b>Практические работы</b>                                                                                                                                                                                                                                             | 8           |
|                                                                                           | Анализ предметной области                                                                                                                                                                                                                                              |             |
| Тема 2. Модели жизненного цикла программного обеспечения                                  | <b>Содержание</b>                                                                                                                                                                                                                                                      | 6           |
|                                                                                           | Стратегии разработки ПО. Каскадная модель ЖЦ ПО, V-образная модель. Модель быстрой разработки RAD. Спиральная модель ЖЦ, инкрементная модель экстремального программирования                                                                                           |             |
|                                                                                           | <b>Практические работы</b>                                                                                                                                                                                                                                             | 6           |
|                                                                                           | Разработка и оформление технического задания                                                                                                                                                                                                                           |             |
| Тема 3. Формирование требований к программному обеспечению                                | <b>Содержание</b>                                                                                                                                                                                                                                                      | 6           |
|                                                                                           | Общие сведения об управлении требованиями, анализ и структурирование первичных требований заказчика. Моделирование предметной области, методы проведения обследования предметной области. Составление спецификаций по требованиям заказчика, конструирование прототипа |             |
|                                                                                           | <b>Практические работы</b>                                                                                                                                                                                                                                             | 8           |
|                                                                                           | Построение архитектуры программного средства                                                                                                                                                                                                                           |             |
| Тема 4. Объектно-ориентированный подход к разработке программного                         | Изучение работы в системе контроля версий                                                                                                                                                                                                                              | 8           |
|                                                                                           | <b>Содержание</b>                                                                                                                                                                                                                                                      |             |
|                                                                                           | Сущность ООП, язык UML. Диаграммы вариантов использования, деятельности, последовательности. Диаграммы состояний, классов, компонентов, размещения                                                                                                                     | 8           |
|                                                                                           | <b>Практические работы</b>                                                                                                                                                                                                                                             |             |

|                                                                                |                                                                                                                                                                           |     |
|--------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| обеспечения. Язык UML                                                          | Построение диаграммы Вариантов использования и диаграммы. Последовательности                                                                                              |     |
|                                                                                | Построение диаграммы Кооперации и диаграммы Развертывания                                                                                                                 |     |
| Тема 5. Этап реализации программного обеспечения                               | <b>Содержание</b>                                                                                                                                                         | 6   |
|                                                                                | Архитектура ПО, модульное программирование. Кодирование и отладка, программные ошибки. Методы разработки структуры программы. Разработка пользовательского интерфейса.    |     |
|                                                                                | <b>Практические работы</b>                                                                                                                                                | 8   |
|                                                                                | Построение диаграммы Деятельности, диаграммы Состояний и диаграммы Классов                                                                                                |     |
|                                                                                | Построение диаграмм потоков данных                                                                                                                                        |     |
| Тема 6. Качество программного продукта                                         | <b>Содержание</b>                                                                                                                                                         | 4   |
|                                                                                | Характеристики качества ПО, метрики. Надежность ПО, управление качеством ПО.                                                                                              |     |
|                                                                                | <b>Практические работы</b>                                                                                                                                                | 6   |
|                                                                                | Построение диаграммы Кооперации и диаграммы Развертывания                                                                                                                 |     |
| Тема 7. Тестирование программного продукта                                     | <b>Содержание</b>                                                                                                                                                         | 8   |
|                                                                                | Тестирование как часть процесса верификации ПО. Методы тестирования, классификация. Тестирование производительности ПО. Регрессионное тестирование                        |     |
|                                                                                | <b>Практические работы</b>                                                                                                                                                | 4   |
|                                                                                | Разработка тестового сценария                                                                                                                                             |     |
| Тема 8. Внедрение и эксплуатация программного обеспечения                      | <b>Содержание</b>                                                                                                                                                         | 4   |
|                                                                                | Управление версиями и поставками ПО. Этап сопровождения ЖЦ ПО. Оценка экономической эффективности ПО                                                                      |     |
|                                                                                | <b>Лабораторные работы</b>                                                                                                                                                | 4   |
|                                                                                | Инспекция программного кода на предмет соответствия стандартам кодирования                                                                                                |     |
| Внеаудиторная (самостоятельная) учебная работа при изучении раздела 1          |                                                                                                                                                                           | 2   |
| <b>Раздел 2. Инструментальные средства разработки программного обеспечения</b> |                                                                                                                                                                           | 116 |
| <b>МДК.02.02 Инструментальные средства разработки программного обеспечения</b> |                                                                                                                                                                           | 116 |
| Тема 1. Средства разработки программного обеспечения                           | <b>Содержание</b>                                                                                                                                                         | 12  |
|                                                                                | Инструментальное ПО. Концепция современной интегрированной среды разработки приложений. Технология компонентной разработки COM. Технология Java. Платформа .NET Framework |     |
|                                                                                | <b>Практическая работа</b>                                                                                                                                                | 6   |
|                                                                                | Разработка приложения на Java                                                                                                                                             |     |
| Тема 2. CASE-средства                                                          | <b>Содержание</b>                                                                                                                                                         | 8   |

|                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |    |
|----------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
|                                                                                  | Общие сведения о CASE-средствах. Принципы построения и приемы работы с CASE-средствами. Основные функциональные возможности CASE-средств. Классификация CASE-средств. Обзор современных CASE-средств                                                                                                                                                                      | 2  |
|                                                                                  | <b>Практическая работа</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |    |
|                                                                                  | Работа с Case - средствами                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |    |
| Тема 3. Разработка web-приложений ASP.NET MVC5 на основе платформы Net.Framework | <b>Содержание</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 26 |
|                                                                                  | Введение в ASP.NET MVC. Модели, контроллеры, представления. Запросы Get и Post. Стилизация. Основы контроллеров. Методы. Параметры. Результаты действий. Представления в ASP.NET MVC 5. Использование хелперов. Работа с формами. Работа с базами данных. Фильтрация Переопределение шаблонов. Маршрутизация. Валидация данных. Привязка моделей. Работа с Ajax и jQuery. |    |
|                                                                                  | <b>Практические работы</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 36 |
|                                                                                  | Первое приложение ASP.NET MVC 5                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |    |
|                                                                                  | Работа с контроллерами                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |    |
|                                                                                  | Представления                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |    |
|                                                                                  | Работа с базами данных                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |    |
|                                                                                  | Постраничная навигация                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |    |
|                                                                                  | Фильтрация данных                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |    |
|                                                                                  | Маршрутизация                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |    |
|                                                                                  | Привязка моделей                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |    |
|                                                                                  | Работа с Ajax и jQuery                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |    |
|                                                                                  | <b>Лабораторные работы</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 4  |
|                                                                                  | Тестирование отладка                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |    |
| Курсовой проект                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 20 |
| Внеаудиторная (самостоятельная) учебная работа при изучении раздела 2            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 2  |
| <b>Раздел 3. Математическое моделирование</b>                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 67 |
| <b>МДК.02.03 Математическое моделирование</b>                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 67 |
| Тема 1. Основы моделирования                                                     | <b>Содержание</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 2  |
|                                                                                  | Основные понятия и принципы моделирования. Классификация моделей.                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |    |
| Тема 2. Нелинейное программирование                                              | <b>Содержание</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 6  |
|                                                                                  | Математическая модель задачи нелинейного программирования. Графический метод                                                                                                                                                                                                                                                                                              |    |

|                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |     |
|---------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
|                                       | решения задачи нелинейного программирования. Метод множителей Лагранжа.                                                                                                                                                                                                                                                                            |     |
|                                       | <b>Практическая работа</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 8   |
|                                       | Решение и моделирование задач нелинейного программирования                                                                                                                                                                                                                                                                                         |     |
| Тема 3.<br>Детерминированные модели   | <b>Содержание</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 8   |
|                                       | Теория линейного программирования. Матричное представление симплекс-таблиц. Матричное представление двойственной задачи. Параметрическое изменение коэффициентов целевой функции. Транспортные модели. Алгоритм решения транспортной задачи. Транспортная модель с промежуточными пунктами. Задача о назначениях                                   |     |
|                                       | <b>Практические работы</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 8   |
|                                       | Решение задачи линейного программирования симплекс-методом                                                                                                                                                                                                                                                                                         |     |
|                                       | Решение и моделирование транспортной задачи                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |     |
| Тема 4. Динамическое программирование | <b>Содержание</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 4   |
|                                       | Понятие динамического программирования. Принцип оптимальности. Уравнение Беллмана. Алгоритм задачи определения оптимального распределения ресурсов между n потребителями. Решение задач на оптимальное распределение ресурсов между n потребителями                                                                                                |     |
|                                       | <b>Практические работы</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 8   |
|                                       | Распределение ресурсов между n потребителями.                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |     |
| Тема 5. Вероятностные модели          | <b>Содержание</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 15  |
|                                       | Методы прогнозирования. Прогнозирование с использованием скользящего среднего. Теория игр. Основные понятия. Игры с противодействием и нулевой суммой. Графический метод решения игровых задач. Марковские случайные процессы. Финальные вероятности состояний систем. Системы массового обслуживания. Моделирование систем массового обслуживания |     |
|                                       | <b>Практические работы</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |     |
|                                       | Моделирование систем с помощью Марковских случайных процессов                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 8   |
| Учебная практика                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 72  |
| Производственная практика             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 108 |
| Консультации                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 4   |
| Промежуточная аттестация и экзамен    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 16  |
| Всего                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 483 |

## **3 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

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

Реализация программы предполагает наличие лаборатории программного обеспечения и сопровождения компьютерных систем.

Лаборатории оснащены необходимым для реализации программы учебной дисциплины оборудованием

- Автоматизированные рабочие места на 12-15 обучающихся (Процессор не ниже Core i3, оперативная память объемом не менее 4 Гб;)
- Автоматизированное рабочее место преподавателя (Процессор не ниже Core i3, оперативная память объемом не менее 4 Гб;)
- Проектор и экран;
- Маркерная доска;

Программное обеспечение общего и профессионального назначения.

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

Перечень используемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы

#### **3.2.1 Основная литература**

1. Златопольский, Д.М. Программирование: типовые задачи, алгоритмы, методы : [12+] / Д.М. Златопольский. – 4-е изд. (эл.). – Москва : Лаборатория знаний, 2020. – 226 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=222873> (дата обращения: 05.02.2020). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-00101-789-9. – Текст : электронный.
2. Иванов, О.Е. Проектный практикум : конспект лекций / О.Е. Иванов ; Поволжский государственный технологический университет. – Йошкар-Ола : ПГТУ, 2016. – 76 с. : схем., табл., ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=459484> (дата обращения:

31.01.2020). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-8158-1763-0. – Текст : электронный.

3. Хританков, А.С. Проектирование на UML : сборник задач / А.С. Хританков, В.А. Полежаев, А.И. Андрианов. – 3-е изд. стер. – Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2018. – 242 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=483549> (дата обращения: 31.01.2020). – Библиогр.: с. 236. – ISBN 978-5-4475-9493-0. – DOI 10.23681/483549. – Текст : электронный.

### **Дополнительная литература**

1. Мирошниченко, И.И. Языки и методы программирования : учебное пособие : [16+] / И.И. Мирошниченко, Е.Г. Веретенникова, Н.Г. Савельева ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Ростовский государственный экономический университет (РИНХ). – Ростов-на-Дону : Издательско-полиграфический комплекс РГЭУ (РИНХ), 2019. – 188 с. : табл., ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=567706> (дата обращения: 05.02.2020). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-7972-2604-8. – Текст : электронный.

### **Интернет-ресурсы**

1. [www.edu.ru](http://www.edu.ru) – Федеральный портал «Российское образование»
2. [www.school.edu](http://www.school.edu) – «Российский общеобразовательный портал»
3. [minobrnauki.gov.ru](http://minobrnauki.gov.ru) – Официальный сайт Министерства науки и высшего образования Российской Федерации
4. [window.edu.ru](http://window.edu.ru) - Единое окно доступа к образовательным ресурсам
5. [www.intuit.ru](http://www.intuit.ru) – Открытый университет информационных технологий
6. [biblioclub.ru](http://biblioclub.ru) - ЭБС «Университетская библиотека онлайн»

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

| Профессиональные компетенции | Критерии оценки                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Методы оценки                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <i>ПК 2.1</i>                | <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:<br/>- практическое задание по формированию требований к программным модулям в соответствии с техническим заданием.</p> <p>Защита отчетов по практическим и лабораторным работам.</p> <p>Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе практики</p> |
| <i>ПК 2.2</i>                | <p><b>Оценка «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>Экзамен/зачет в форме собеседования:<br/>- практическое задание по формированию требований к программным модулям в соответствии с техническим заданием.</p> <p>Защита отчетов по практическим и лабораторным работам.</p> <p>Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью</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 дополнительная обработка исключительных ситуаций (при необходимости); определены качественные показатели полученного проекта; результат интеграции сохранен в системе контроля версий.</p> <p>Оценка <b>«удовлетворительно»</b> - 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> | обучающегося в процессе практики                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| ПК 2.3 | <p>Оценка <b>«отлично»</b> - 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 <b>«хорошо»</b> - 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>Экзамен/зачет в форме собеседования:</p> <p>- практическое задание по формированию требований к программным модулям в соответствии с техническим заданием.</p> <p>Защита отчетов по практическим и лабораторным работам.</p> <p>Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе практики</p> |

|        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|--------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|        | <p>Оценка <b>«удовлетворительно»</b> - 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>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| ПК 2.4 | <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:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- практическое задание по формированию требований к программным модулям в соответствии с техническим заданием.</li> </ul> <p>Защита отчетов по практическим и лабораторным работам.</p> <p>Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе практики</p> |
| ПК 2.5 | <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,</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | <p>Экзамен/зачет в форме собеседования:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- практическое задание по формированию требований к программным модулям в соответствии с техническим заданием.</li> </ul> <p>Защита отчетов по практическим и</p>                                                                                                                     |

|  |                                                                          |                                                                                                                         |
|--|--------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p>выявлены некоторые несоответствия стандартам в предложенном коде.</p> | <p>лабораторным работам.<br/>Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе практики</p> |
|--|--------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|