**Министерство образования и науки РК**

**Бюджетное ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ образовательное учреждение РЕСПУБЛИКи КАЛМЫКИя**

**«эЛИСТИНСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ КОЛЛЕДЖ**

**ИМ. Эльвартынова И.Н.»**

**рабочая ПРОГРАММа ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

**по специальности 09.02.07 Информационные системы и программирование**

ПМ.02. «***Осуществление интеграции программных модулей»***

**2025 г.**

**СОДЕРЖАНИЕ**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **1** | **Общая характеристика рабочей программы профессионального модуля** | **3** |
| **2** | **Структура и содержание профессионального модуля** | **5** |
| **3** | **Условия реализации профессионального модуля** | **19** |
| **4** | **Контроль и оценка результатов освоения профессионального модуля** | **21** |

1. **Общая характеристика рабочей программы профессионального модуля «ПМ.02. Осуществление интеграции программных модулей»**
   1. 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:

* + 1. Перечень общих компетенций:

|  |  |
| --- | --- |
| 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. | Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие. |
| ОК 5. | Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие. |
| 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. |
| ОК 11. | Планировать предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере. |

1.1.2 Перечень профессиональных компетенций

|  |  |
| --- | --- |
| Код | Наименование видов деятельности и профессиональных компетенций. |
| ВД 2 | Осуществление интеграции программных модулей. |
| ПК 2.1. | Разрабатывать требования к программным модулям на основе анализа проектной и технической документации на предмет взаимодействия компонент. |
| ПК 2.2. | Выполнять интеграцию модулей в программное обеспечение. |
| ПК 2.3. | Выполнять отладку программного модуля с использованием специализированных программных средств. |
| ПК 2.4. | Осуществлять разработку тестовых наборов и тестовых сценариев для программного обеспечения. |
| ПК 2.5. | Производить инспектирование компонент программного обеспечения на предмет соответствия стандартам кодирования. |

1.1.3 В результате освоения профессионального модуля студент должен:

|  |  |
| --- | --- |
| Иметь практический опыт | Модели процесса разработки программного обеспечения; основные принципы процесса разработки программного обеспечения; основные подходы к интегрированию программных модулей; основы верификации и аттестации программного обеспечения. |
| Уметь | Использовать выбранную систему контроля версий; использовать методы для получения кода с заданной функциональностью и степенью качества |
| знать | Модели процесса разработки программного обеспечения; основные принципы процесса разработки программного обеспечения; основные подходы к интегрированию программных модулей; основы верификации и аттестации программного обеспечения |

* 1. Количество часов, отводимое на освоение профессионального модуля

|  |  |
| --- | --- |
|  | Квалификация |
| программист |
| Всего часов: | 404 |
| на освоение МДК | 224 |
| на практики | |
| учебную | 72 |
| производственную | 108 |
| Самостоятельная  работа | 10 |

2. СТРУКТУРА и содержание профессионального модуля

1. Структура профессионального модуля

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Коды  профессиональных  общих  компетенций | | Наименования  разделов  профессионального  модуля | | Суммарный объем нагрузки, час. | | Объем профессионального модуля, час. | | | | | | | | | | Самостояте  льная  работа | |
| Обучение по МДК | | | | | | Практики | | | |
| Всего | | Лабораторных и практических занятий | | Курсовых  работ  (проектов) | | Учебная | | Производственная | |
| ОК 1, ОК2, ОК 3, ОК4, ОК5, ОК 9, ОК 10, ОК11, ПК2.1, ПК 2.4, ПК2.5 | | МДК.02.01 Технология разработки программного обеспечения | | 84 | | 84 | | 28 | | 30 | |  | |  | | 4 | |
| ОК 1, ОК2, ОК 3, ОК4, ОК5, ОК 9, ОК 10, ОК11, ПК2.2, ПК 2.3, ПК2.4 | | МДК.02.02 Инструментальные средства разработки программного обеспечения | | 98 | | 98 | | 40 | | Х | |  | |  | | 4 | |
| ОК 1, ОК2, ОК 3, ОК4, ОК5, ОК 9, ОК 10, ОК11, ПК2.1 | | МДК.02.03 Математическое моделирование | | 42 | | 42 | | 10 | | Х | |  | |  | | 2 | |
| ОК 1, ОК2, ОК 3, ОК4, ОК5, ОК 9, ОК 10, ОК11, ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 2.4, ПК2.5 | | Учебная практика | | 72 | |  | |  | |  | | 72 | |  | |  | |
| ОК 1, ОК2, ОК 3, ОК4, ОК5, ОК 9, ОК 10, ОК11, ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 2.4, ПК2.5 | | Производствен­ная практика (по профилю специ­альности), часов | | 108 | |  | | | | | | | | 108 | |  | |
| Всего: | | | | 404 | | 224 | | 78 | | 30 | | 72 | | 108 | | 10 | |

**2.3 Содержание обучения по профессиональному модулю «Осуществления интеграции программных модулей»**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем** | | **Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект)** | | | | | | | | **Объем часов** | **Уровень освоения** |
| **ПМ 02. Осуществления интеграции программных модулей** | | | | | | | | | | **224** |  |
| **МДК.02.01 Технология разработки программного обеспечения** | | | | | | | | | | **84** |
| **Тема 1.1 Основные понятия и стандартизация требований к программному обеспечению** | | **Содержание** | | | | | | | |  |
| **Объем аудиторий нагрузки** | | | | | | | | **10** |
| 1.1.1 | | | | | | Введение. Цели и задачи изучаемого профессионального модуля. Основные требования техники безопасности при работе с компьютерами, периферийными устройствами и сетевыми подключениями. Понятия требований, классификация, уровни требований | |  | **2** |
| 1.1.2 | | | | | | Методологии и стандарты, регламентирующие работу с требованиями. Понятие программного продукта. Характеристика программного продукта и его специфика. Показатели качества программного продукта: мобильность, надежность, эффективность, легкость применения, модифицируемость и коммуникативность | |  |  |
| 1.1.3 | | | | | | Современные принципы и методы разработки программных приложений. Жизненный цикл программного продукта. Понятие жизненного цикла программы и его этапы. Анализ требований к программе, определения спецификации программы, проектирование, кодирование и тестирование, эксплуатация и сопровождение программы. Характеристики этапов жизненного цикла программы. | |  | **2** |
| 1.1.4 | | | | | | Системы контроля версий. Методы организации работы в команде разработчиков. Особенности создания программного продукта. Особенности разработки программного продукта. Основные подходы к интегрированию программных модулей. Стандарты кодирования | |  |  |
| **Практические занятия** | | | | | | | | **8** |  |
| Л.Р.№1 | | | | | | Анализ предметной области | |  |
| Л.Р.№2 | | | | | | Разработка и оформление технического задания. Стадия разработки программ и программной документации. Техническое задание и требования к его содержанию | |  |
| Л.Р.№3 | | | | | | Построение архитектуры программного средства. Программирование в ООП | |  |
| Л.Р.№4 | | | | | | Изучение работы в системе контроля версий | |  |
| **Самостоятельная работа при изучении темы 1.1:** | | | | | | | | **2** |
| Подготовка к устному опросу, проработка материалов по лекциям  Подготовка доклада на тему «Классификация программного обеспечения»  Документирование программных средств  Понятие о ЕСПД. Виды программ. Виды программных документов. Виды эксплуатационных документов. Общие требования к программному- документу. Обозначение программ и программных документов. Требова­ния н правила для оформления структурных схем, алгоритмов.  Понятие спецификации. Внешняя и внутренняя спецификация и их особенности. Требования к структуре внешней спецификации. | | | | | | | |  |
| **Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем** | | **Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект)** | | | | | | | | **Объем часов** | **Уровень освоения** |
| **Тема 1.2 Проектирование архитектуры программных систем** | | **Содержание** | | | | | | | |  |  |
| **Объем аудиторий нагрузки** | | | | | | | | **20** |
| 1.2.1 | | | | | | Методы проектирования 1111. Модульное программирование как метод разработки программ. Про­граммный модуль и его основные характеристики. Типовая структура программного модуля. Поря­док разработки программного модуля. Теория и метода структурного программирования. Методы восходящей н нисходящей разработки структуры программы. Метод пошаговой детализации текста модуля. | |  |  |
| 1.2.2 | | | | | | Правила составления структурированных алгоритмов и их структурная композиция. Основная концепция структурирования программ. Метода структурирования программ. | |  |  |
| 1.2.3 | | | | | | Основные понятия объектно-ориентированного проектирования. Объект, свойства объекта, метод обработки, событие, класс объектов. Методика объектно-ориентированного проектирования и его основные принципы. | |  |  |
| 1.2.4 | | | | | | Стиль программирования. Понятия «стиль» и «стилистика» программирования. Правила хорошего стиля. Требования к стилю написания программы. Структура ПП. Внутренняя организация про­граммного продукта*.* Цели структуризации программных продуктов. | |  |  |
| 1.2.5 | | | | | | Типовая структура программ­ного продукта. Структура пакетов прикладных программ. Библиотеки стандартных программ н под­программ. Возможность использования встроенных функции | |  |  |
| **Практические занятия** | | | | | | | | **8** |  |
| Л.Р.№5 | | | | | | Разработка проекта программного обеспечения | |  |
| Л.Р.№6 | | | | | | Создание простых SQLзапросов на редактирование и выборку' данных одной таблицы | |  |
| Л.Р.№7 | | | | | | Создание SQLзапросов на основе нескольких таблиц (параметрических, перекрестных) | |  |
| Л.Р.№8 | | | | | | Создание простого приложения по работе с БД | |  |
| **Самостоятельная работа при изучении темы 1.1:** | | | | | | | | **2** |
| Подготовка к устному опросу, проработка материалов по лекциям.  Метода обеспечения надежности на различных этапах жизненного цикла разработки программного обеспе­чения. Прогнозирование ошибок. Предотвращение ошибок. Обеспечение отказоустойчивости. | | | | | | | |  |
| **Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем** | | **Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект)** | | | | | | | | **Объем часов** | **Уровень освоения** |
|  | | Построение диаграммы распределения работников по этапам.  Оценка качества программного продукта.  Программные средства защиты программных продуктов.  Правовые методы защиты программных продуктов.  Лицензирование программных продуктов.  Экономические аспекты создания и использования программных средств. | | | | | | | |  |  |
| **Тема 1.3 Тестирование**  **программного обеспечения** | | **Содержание** | | | | | | | |  |
| **Объем аудиторий нагрузки** | | | | | | | | **26** |
| 1.3.1 | | | | | | Тестирование программного обеспечения. Понятие об ошибке программного обеспеченна. Источни­ки ошибок программного обеспечения. Классификация ошибок программного обеспечения. Основ­ные пути и методы борьбы с ошибками программного обеспечения. Обнаружение и локализация ошибок ввода и обработки данных | |  |  |
| 1.3.2 | | | | | | Тестирование н сопровождение программного обеспечения. Основные принципы организации тести­рования Виды тестирования Программные ошибки. Методы структурного тестирования программ­ного обеспечения. Принцип «белого ящика». Методы функционального тестирования. Принцип «черного ящика». Комплексное тестирование. Сопровождение программ | |  |  |
| 1.3.3 | | | | | | Защита программ. Основные понятия о защите программных продуктов. Методы защиты программ­ных продуктов. Защита программных продуктов от несанкционированного доступа и копирования. Системы разграничения доступа. Криптографические методы защита программных проектов, нх особенности. Аппаратные средства защиты программного продукта. Правовые методы защиты про­граммных продуктов. Патентная защита. Лицензионные соглашения | |  |  |
| 1.3.4 | | | | | | Коллективная разработка программного обеспечения. Категории специалистов, занятых разработкой и эксплуатацией программ. Принципы и методы коллективной разработки программных продуктов. Организация коллективной работа программистов. | |  |
| **Практические занятии** | | | | | | | | **12** |
| Л.Р.№9 | | | | | | Отладка программ. Составляющие процесса отладки. Принципы и виды отладок. Методы отладки. Средства отладки. | |  |
|  | | Л.Р.№10 | | | | | | Построение диаграммы UML, IDEF. | |  |  |
| **Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем** | **Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект)** | | | | | | | | | **Объем часов** | **Уровень освоения** |
|  | Л.Р.№11 | | | | | | | | Построение диаграммывариантов, последовательности, кооперации, развертывания, компонентов, состояний и классов |  | **Уровень освоения** |
| Л.Р.№12 | | | | | | | | Создание приложения в объектно-ориентированной среде |  |
| Л.Р.№13 | | | | | | | | Тестирование программ методом «черного ящика» |  |
| Л.Р.№14 | | | | | | | | Тестирование программ методом «белого ящика». Тестирование программ и анализ результатов |  |
| **Самостоятельная работа при изучении темы 1.3:** | | | | | | | | | **4** |
| Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной литературы (по вопросам к пара­графам, главам учебных пособий, составленным преподавателем).  Подготовка к практическим работам с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформ­ление практических работ, отчетов к подготовка к их защите.  Написание реферата. Реферат расширяет содержание учебного материала. Задание выдается индивидуально... Ручная и автоматизированная отладка.  Синтаксическая и семантическая отладка.  Разрушающая и неразрушающая отладка.  Проектирование программных модулей.  Кодирование программных модулей.  Модульное интеграционное тестирование, Тестирование пользовательского интерфейса.  Системное интеграционное тестирование.  Классы эквивалентности и граничные условия.  Нагрузочные испытания.  Тестирование функциональной эквивалентности.  Регрессионное тестирование. | | | | | | | | |  |
|  | **Курсовое проектирование**  Выдача задания. Проработка задания.  Выбор средств разработки программного обеспечения.  Разработка пользовательского интерфейса в соответствии с полученным заданием.  Реализация эффектов в пользовательском интерфейсе.  Разработка пользовательского веб-интерфейса в соответствии с полученным заданием.  Реализация эффектов в пользовательском веб-интерфейсе.  Реализация программного обеспечения.  Оформление курсового проекта.  Защита курсового проекта. | | | | | | | | | **30** |
| **Итого по МДК 02.01 84 часа: из них -26 теоретических занятий, 28 часов лабораторных занятий, 30 часов курсового проектирования, 20 часов самостоятельной работы.** | | | | | | | | | | |
| **МДК.02.02 Инструментальные средства разработки программного обеспечения** | | | | | | | | | |  |
| **Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем** | **Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект)** | | | | | | | | | **Объем часов** |
| **Тема 2.1. Инструментальные средства разработки программ** | **Содержание** | | | | | | | | |  |
| **Объем аудиторий нагрузки** | | | | | | | | | **32** |
| 2.2.1 | | | | | | | | Общая характеристика инструментальных средств разработки программ. Определение инструментальных средств разработки программ; классификация и основные особенности современных инструментальных средств. Общее и специальное программное. обеспечение |  |  |
| 2.2.2 | | | | | | | | Инструментальные средства разработки программ. Определение инструментальных средств разра­ботки программ: классификация и основные особенности современных инструментальных средств. Общее и специальное программное обеспечение |  |  |
| 2.2.3 | | | | | | | | Инструментальные средства, используемые на разных, этапах разработки программ: средства проек­тирования приложений, средства реализации программного кода, средства тестирования программ. |  |  |
| 2.2.4 | | | | | | | | Инструментальные системы и среды технологии программирования и их основные черты. Инструментальные системы разработки ПП. Комплексность, ориентированность на коллективную разработку, технологическая определенность, интегрированность. |  |  |
| *2.2.5* | | | | | | | | Основные компоненты инструментальных систем технологии программирования: репозиторий, инструментарий, интерфейсы |  |  |
| **Практические занятия** | | | | | | | | | **28** |
| Л.Р.№1 | | | | | | | | Создание приложения BDE. |  |
| Л.Р.№2 | | | | | | | | Создание приложения BDE.Использование модуля данных |  |  |
| Л.Р.№3 | | | | | | | | Разработка ADO-приложения. Использование навигационного интерфейса |  |  |
| Л.Р.№4 | | | | | | | | Разработка ADO-приложения. |  |  |
| Л.Р.№5 | | | | | | | | Проектирование пользовательского интерфейса |  |  |
| Л.Р.№6 | | | | | | | | Проектирование пользовательского интерфейса |  |
| Л.Р.№7 | | | | | | | | Разработка пользовательского интерфейса |  |
| Л.Р.№8 | | | | | | | | Разработка пользовательского интерфейса |  |
| Л.Р.№9 | | | | | | | | Настройка параметров приложения |  |
| **Самостоятельная работа при изучении темы 2.1** | | | | | | | | | **2** |
| Систематическая проработка конспектов занятий, учебной н специальной технической литературы (по вопро­сам к параграфам, главам учебных пособий, составленным преподавателем).  Подготовка к практическим работам с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформле­ние практических работ, отчетов и подготовка к их защите.  Написание реферата. Реферат расширяет содержание учебного материала. Задание выдается индивидуально .  Инструментальные средства поддержки процесса управления требованиями.  Инструментальные средства поддержки процесса разработки проекта.  Инструментальные средства реализации кода.  Инструментальные средства тестирования.  Инструментальные средства поддержки процесса управления конфигурациями. | | | | | | | | |  |
| **Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем** | **Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект)** | | | | | | | | | **Объем часов** | **Уровень освоения** |
| **Тема 2.2 CASE- средства, их назначения** | **Содержание** | | | | | | | | |  |  |
| **Объем аудиторной нагрузки** | | | | | | | | | **32** |  |
| 2.2.1 | | | | | | CASE– технологии. Современные методы и средства проектирования информационных систем | | |  |  |
| 2.2.2 | | | | | | CASE- - средства, их назначение и применение. | | |  |  |
| *2.2.3* | | | | | | Классификация CASE- средств. Качества, которы­ми должна обладать организация: для успешного внедрения CASE-средств | | |  |
| *2.2.4* | | | | | | *Характеристика современных CASE-средств, Особенности современных крупных проектов ИС. Факторы, способствующие появлению CASE-средств* | | |  |
| *2.2.5* | | | | | | *Сравнительная характеристика CASE-средств.* | | |  |
| *2.2.6* | | | | | | *Работа с окнами, Настройка пользовательского интерфейса* | | |  |
| *2.2.7* | | | | | | *Применение CASE-средств. Построение моделей программных систем с использованием структур­ного и объектно-ориентированного подхода.* | | |  |
| *2.2.8* | | | | | | *Диаграммы потоков данных и диаграммы сущность- связь»* | | |  |
| *2.2.9* | | | | | | *Построение концептуальной .модели предметной области. Основные сведения о языке UML, Диа­граммы моделирования языка UML.* | | |  |
| *2.2.10* | | | | | | *Работа в среде CASE— средства.* **Консультация** | | |  |
| Практические занятия | | | | | | | | | **12** |
| Л.Р.№10 | | | | | | Создание справочной системы | | |  |
| Л.Р.№11 | | | | | | Создание справочной системы | | |  |  |
| Л.Р.№12 | | | | | | Взаимодействие приложения с внешними программами | | |  |  |
| Л.Р.№13 | | | | | | Работа с CASE- средствами проектирования программного обеспечения | | |  |  |
| Л.Р.№14 | | | | | | Работа с CASE- средствами кодирования программного обеспечения. | | |  |
| Л.Р.№15 | | | | | | Работа с CASE- средствами тестирования программного обеспечения | | |  |
| **Самостоятельная работа при изучении темы 2.1** | | | | | | | | | **2** |
| Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы (по во­просам к параграфам, главам учебных пособий, составленным преподавателем). | | | | | | | | |  |
|  | Подготовка к практическим работам с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформ­ление практических работ, отчетов н подготовка к их защите.  Написание реферата. Реферат расширяет содержание учебного материала. Задание выдается индивидуально. Семейство стандартов моделирования IDEF. Структурные карты. Диаграммы переходов состояний. Инструментальные средства поддержки методологий функционального моделирования. Определение, харак­теристики и основные элементы процессного подхода. Процессный подход к моделированию деятельности. Общие сведения, функциональное назначение методологии ARIS. Архитектура ARIS- пять типов представ­лений, отражающих основные аспекты деятельности организации. Базовая модель ARIS- этапы описания бизнес-процессов. Виды моделей методологии ARIS- основные принципы построения, структура, свойства, составляющие элементы. Использование методологии ARISв различных областях деятельности. Объектно- ориентированный подход к моделированию деятельности. Инструментальные средства, поддерживающие методологию объектно-ориентированного моделирования. Метод имитационного моделирования. Этапы мо­делирования, технологическая схема.  Построение концептуальных моделей сложных систем. Базовые концепции: структуризации формализации имитационных систем. Языковые средства н системы моделирования. | | | | | | | | |  |  |
| **Итого по МДК 02.02 106 часов: из них - 68 теоретических занятий, 30часов практических занятии, 8часов самостоятельной ра­боты** | | | | | | | | | | |
| **МДК.02.03 Математическое моделирование** | | | | | | | | | |  |
| **Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем** | **Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект)** | | | | | | | | | **Объем часов** |
| **Тема 3.1. Основы моделирования. Детерминированные задачи.** | **Содержание** | | | | | | | | |  |
| **Объем аудиторий нагрузки** | | | | | | | | | **16** |
| 1. | | | | | Основные понятия и принципы моделирования. Основные понятия: операция, решение, множество возможных решений, оптимальное решение, показатель эффективности. | | | |  |  |
| 2. | | | | | Математические модели, компьютерные модели, основные принципы н этапы построения компьютерных моделей. Аналитические и статистические модели | | | |  |  |
| 3. | | | | | Классификация моделей. Прямые и обратные задачи. | | | |  |  |
| 4. | | | | | Детерминированные задачи и задачи в услови­ях неопределенности, подходы к их решению в зависимости от вида неопределенности. | | | |  |  |
| 5. | | | | | Однокритериальные и многокритериальные задачи Основные методы и инструменты решения за­дач моделирования в зависимости от поставленной цели и исходных данных | | | |  |  |
|  | **6.** | | | | | Создание компьютерной модели и проведение компьютерного эксперимента | | | |  |  |
| 7. | | | | | Задачи: классификация, методы решения, граничные условия | | | |  |  |
| **Самостоятельная работа при изучении темы 3.1** | | | | | | | | | **2** |  |
| Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы (по во­просам к параграфам, главам учебных пособий, составленным преподавателем).  Основные исторические аспекты, этапы развития: математического моделирования: и исследования операций. Сферы применения- математического моделирования:  Самостоятельное построение математических моделей.  Разработка компьютерной модели по индивидуальному заданию | | | | | | | | |  |  |
| **Тема 3.2 Математическое программирование** | **Содержание** | | | | | | | | |  |  |
| **Объем аудиторий нагрузки** | | | | | | | | | **12** |
| 1. | | | | | Общий вид задач линейного программирования. Основная: задача линейного программирования и сведение: к ней произвольной задачи линейного программирования. | | | |  |  |
| 2. | | | | | Сведение основной задачи к за­даче линейного программирования с ограничениями-неравенствами. Графический метод решения задач линейного программирования | | | |  |  |
| 3. | | | | | Симплекс-метод. Двойственные задачи линейного программирования. | | | |  |  |
| 4. | | | | | Транспортная задача. Методы нахождения начального решения транспортной задачи: метод «севе­ро-западного» угла, метод минимального элемента, метод Фогеля. | | | |  |
| 5. | | | | | Оптимальное решение транс­портной задачи. Метод потенциалов. Задачи, сводящиеся к транспортным. | | | |  |
| **Практические занятия** | | | | | | | | | **4** |
| 3.2.2.1 | | | | | Решение обшей задачи линейного программирования в среде табличного процессора MicrosoftExcel | | | |  |
| 3.2.3.1 | | | | | Решение транспортной задачи в среде табличного процессора MicrosoftExcel | | | |  |
| **Самостоятельная работа при изучений темы 3.2** | | | | | | | | | **1** |  |
| Самостоятельное решение задач линейного программирования  Разработка программы решения транспортной задачи на языке программирования высокого уровня  Изучение алгоритма двойственного симплексного метода | | | | | | | | | **4** |  |
| **Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем** | | | **Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект)** | | | | | | | **Объем часов** | **Уровень освоения** |
| **Тема 3.3 Задачи в условиях неопределенности** | | | **Объем аудиторной нагрузки** | | | | | | | **14** |  |
| 1 | | Основные понятия теории марковских процессов: случайный процесс, марковский процесс, мар­ковские цепи (стационарные, регулярные. поглощающие), поток событий, простейшие потоки, ве­роятность состояния, уравнения Колмогорова, финальные вероятности состояний. Схема гибели и размножения. Моделирование систем массового обслуживания. | | | | |  |  |
| 2 | | Простейшие системы массового обслуживания и их параметры Элементы теории очередей: детерминированная очередь, модель очереди, использующая марковскую цепь. Входящий поток обслуживания, распределение времени обслуживания, дисциплина очереди. | | | | |  |  |
| 3 | | Имитационное моделирование - идея и область применимости. Генерация случайных чисел. Метод Монте -Карло: его основная идея. Простейшие задачи, решаемые при помощи имитационного мо­делирования. □ | | | | |  |  |
| 4 | | Предмет и задачи теории игр. Основные теории игр: игра, игроки, партия, выигрыш, проигрыш, ход, личные и случайные ходы, стратегические игры, стратегия, оптимальная стратегия. Антагонистические матричные игры: чистые и смешанные стратегии. Методы решения конечных игр | | | | |  |
| **Практические занятия** | | | | | | | **6** |
| 1. | | Определение финальных вероятностей событий для технического устройства с помощью формул гибели и размножения | | | | |  |
| 2. | | Построение алгоритма решения простейших задач методом имитационного моделирования | | | | |  |
| 3. | | Решение матричной игры | | | | |  |
| **Самостоятельная работа при изучении темы 3.3** | | | | | | | **1** |
| Выполнение конспектов по теме «Состояния технического устройства».  Выполнение конспектов по теме: «Многоканальная система массового обслуживания с ограниченной очере­дью».  Простейшие системы массового обслуживания и их характеристики.  Вычисление времени обслуживания в различных моделях очередей.  Оценка входящего потока обслуживания.  Определение характеристик системы массового обслуживания с неограниченной очередью. | | | | | | |  |
| **Итого по МДК 02.03 48 часов: из них -32 теоретических занятии, 10 часов практических занятий, 4 часов самостоятельной ра­боты** | | | | | | | | | |  |  |
| **Производственная практика** | | | | | | | | | |  |  |
| **Содержание практики:**  **Разработка и анализ требований к программной системе. Проведение пред проектных исследований** | | | | | | | | | | **108** |  |
| Вводный инструктаж по технике безопасности  Изучение методов проектирования программных продуктов  Выбор задачи по обработке информации на компьютере для индивидуального задания  Разработка постановки задачи:  -Разработка инфологической и датологической модели и их описание.  - Описание характеристик входной информации  - Разработка и описание форм выходных документов  - Описание характеристик выходной информации  -Организация и описание структуры диалога (интерфейс пользователя)  - Описание меню, компонентов с указанием их назначения  - Описание алгоритма  -Построение структурной схемы работы системы.  Разработка постановки задачи:  -Разработка инфологической и датологической модели и их описание.  - Описание характеристик входной информации  - Разработка и описание форм выходных документов  - Описание характеристик выходной информации  -Организация и описание структуры диалога (интерфейс пользователя)  - Описание меню, компонентов с указанием их назначения  - Описание алгоритма  -Построение структурной схемы работы системы.  Разработка постановки задачи:  -Разработка инфологической и датологической модели и их описание.  - Описание характеристик входной информации  - Разработка и описание форм выходных документов  - Описание характеристик выходной информации  -Организация и описание структуры диалога (интерфейс пользователя)  - Описание меню, компонентов с указанием их назначения  - Описание алгоритма  -Построение структурной схемы работы системы.  Описание алгоритма  -Построение структурной схемы работы системы.  Разработка экранных форм входных документов.  Разработка эскизов (если нет типовых) и макетов печати выходных форм документов  Построение диаграммы функционирования системы, используя методологию SADT.  Проектирование схемы базы данных  Проектирование интерфейса пользователя | | | | | | | | | |  |  |
| **Учебная практика** | | | | | | | | | | **72** |  |
| **Содержание учебной практики:**  **Разработка и анализ требований к программной системе. Проведение пред проектных исследований** | | | | | | | | | |  |  |
| **Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем** | | | | **Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект)** | | | | | | **Объем часов** | **Уровень освоения** |
| Разработка технического задания  Выработка требований к программному обеспечению и программному модулю.  Проектирование ПО для решения прикладных задач  Построение структуры программного продукта.  Кодирование программного обеспечения  Тестирование и сопровождение программного обеспечения  Проведение структурного тестирования алгоритма  Проведение функционального тестирования готового программного продукта  Проведение оценочного тестирования готового программного продукта  Отладка программного обеспечения  Комплексное тестирование и отладка программного обеспечения  Подбор контрольных данных для проведения тестирования программного продукта по определенному сценарию:  Выполнение адаптации программного продукта к условиям функционирования  Коллективная разработка программного обеспечения  Ведение проектной и технической документации с использованием графических языков спецификаций  Разработка и оформление технической документации  Составление описания на программный продукт  Составление справочного руководства на программный продукт  Составление руководства пользователя  Составление руководства программиста  Сертификация и лицензирование программного продукта.  Администрирование программного обеспечения.  Администрирование информационной системы. | | | | | | | | | | **72** |  |
| **Всего максимальной нагрузки** | | | | | | | | | | **404** |  |

***3.УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ «ПМ.О2.Осуществлениние интеграции программных модулей»***

**3.1 Для реализации программных профессионального модуля должны быть предусмотрены следующие специальные посещения:**

Лаборатория «Программного обеспечения и сопровождения компьютерных систем»:

* Автоматизированные рабочие места на 12-15 обучающихся (процессор не ниже Corei3, оперативная память объемом не менее 4 Гб;) или аналоги;
* Автоматизированное рабочее место преподавателя (процессор не ниже Corei3, оперативная память объемом не менее 4 Гб;)или аналоги;
* Проектор и экран;
* Маркерная доска;
* Программное обеспечение общего и профессионального назначения.

Учебная практика реализуется в мастерских профессиональной образовательной ор­ганизации и требует наличия оборудования, инструментов, расходных материалов, обес­печивающих выполнение всех видов работ, определенных содержанием программ про­фессиональных модулей в соответствии с выбранной траекторией, в том числе оборудо­вания и инструментов, используемых при проведении чемпионатов WorldSkills и указан­ных в инфраструктурных листах конкурсной документации WorldSkills по компетенции «Веб-дизайн 17 WebDesign» и «Программные решения для бизнеса 09 IT Software Solutions for Business» (или их аналогов).

Оборудование предприятий и технологическое оснащение рабочих мест производст­венной практики должно соответствовать содержанию деятельности и давать возмож­ность обучающемуся овладеть профессиональными компетенциями по всем осваиваемым видам деятельности, предусмотренным программой с использованием современных тех­нологий, материалов и оборудования.

**3.2 Информационное обеспечение реализации программы**

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации должен иметь печатный и/или электронные образовательные и информационные ресурсы, рекомендуемые для использования в образовательном процессе.

**3.2.1. Печатные изделия**

1. Рудаков А.В. Технология разработки программных продуктов: ученик. Изд.Academia. Среднее профессионального образование. 2023г.208стр.
2. Липаев В.В. Тестирование компонентов и комплексов программ. Учебник. – М.: СИНТЕГ, 2022.-400с.
3. Звонарев С.В. Основы математического моделирования: учебное пособие – Екатеринбург: Изд-во Урал ун-та, 2022-112с.

**3.2.2 Электронные издания(электронные ресурсы)**

1.От модели объектов- к модели классов. Единое окно доступа к образовательным ресурсам.<http://real.tepkom.ru/Real_OM-CM_A.asp>

**3.2.3. Дополнительные источники**

1. Гагарина, Л. Г. Технология разработки программного обеспечения: учеб. пособие /Л.Г. Гагарина, Е.В. Кокорева, Б.Д. Виснадул; Под ред. Л.Г. Гагариной-М.:ФОРУМ:ИН-ФРА-М, 2022.-400с.
2. Разработка, внедрение и адаптация программного обеспечения отраслевой направленности: Учебное пособие. / Федорова Г.Н. - М.:КУРС, НИЦ ИНФРА-М, 2022. - 336 с.: 60x90 1/16. - (Среднее профессиональное образование) (Переплёт 7БЦ) ISBN 978-5-906818-41-6 – ЭБС «Знаниум»
3. Зелковец М., Шоу А., Гэннон Дж. Принципы разработки программного обеспечения. М.: Мир, 2020. С. 65—71.
4. Дал У, Дейкстра Э., Хоор К. Структурное программирование. М.: Мир, 2020. С. 7-19.

***4.КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ (ПО РАЗДЕЛАМ)***

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Код и наименование профессиональных и общих компетенций, формируемых в рамках модуля | Критерий оценок | Методы оценок |
| **Раздел1. Разработка программного обеспечения** | | |
| ПК 2.1 Разрабатывать требования к программным модулям на основе анализа проектной и технической документации на предмет взаимодействия компонент | **Оценка «отличника»-** разработан и обоснован вариант интеграционного решения с помощью графических средств среды разработки, указано хотя бы одного альтернативное решение; бизнес-процессы учтены в полном объеме; вариант оформлен в полном соответствии с требованием стандартов; результаты верно сохранены в системе контроля версий.  **Оценка «хорошо»-**  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. Оценка «**удовлетворительно**» - разработана и архитектурна вариант 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. | Экзамен/зачет в форме собеседования:- практическое задание по формированию требований к программным модулям в соответствии с техническим заданием. Защита отсчетов по практическим и лабораторным работам.  Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе практики |
| ПК 2.4 Осуществлять разработку тестовых наборов и тестовых сценариев для программного обеспечения | **Оценка «отлично»-** обоснован размер тестового покрытия, разработан тестовый сценарий и тестовый пакеты в соответствии с минимальным размером тестового покрытия, выполнено тестирования с применением инструментальных средств, выявлены ошибки системных компонент(при наличии), заполнены протокол тестирования.  Оценка «хорошо»- обоснован размер тестового покрытия, разработан тестовый сценарий и тестовый пакеты в соответствии с этим сценарием, выполнено тестирование интеграции и ручное тестирование, выполнено тестирование с применением инструментальных средств, заполнены протокол тестирования.  Оценка «**удовлетворительно»**- определен размер тестового покрытия, разработан тестовый сценарий и тестовый пакеты, выполнено тестирование интеграции и ручное тестирование, частично выполнено тестирование с применением инструментальных средств, частично заполнены протоколы тестирования. | Экзамен/зачет в форме собеседования: практическое задание по разработке тестовых сценариев и наборов для заданных видов тестирования и выполнения тестирования.  Защита отсчетов практическим и лабораторным работам  Интерпретация результатов наблюдений за деятельности обучающегося в процессе практики |
| ПК 2.5 Производить инспектирование компонент программного обеспечения на предмет соответствия стандартам кодирования | Оценка **«отлично»-** продемонстрировано знание стандартов кодирования более чем одного языка программирования, выявлены все имеющиеся несоответствия стандартам в предложенном коде.  Оценка **«хорошо»**- продемонстрировано знание стандартов кодирования более чем одного языка программирования, выявлены все имеющиеся несоответствия стандартам в предложенном коде.  Оценка **«удовлетворительно»-** продемонстрировано знание стандартов кодирования более чем одного языка программирования, выявлены все имеющиеся несоответствия стандартам в предложенном коде. | Экзамен/зачет в форме собеседования: практическое задание по инспектированию программного кода.  Защита отсчетов практическим и лабораторным работам  Интерпретация результатов наблюдений за деятельности обучающегося в процессе практики |
| Раздел модуля 2.Средства разработки программного обеспечения | | |
| ПК 2.2 Выполнять интеграцию модулей в программное обеспечение | Оценка **«отлично»**- в системе контроля версий выбрана 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 модуля 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.  Оценка **«хорошо»**- в системе контроля версий выбрана 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  откладка проекта с применением инструментальных средстсред;выполнена доработка модуля и дополнительная обработка исключительных ситуаций (при необходимости); определены качественные показатели полученного проекта; результат интеграции сохранен в системе контроля версий.  Оценка **«удовлетворительно»- »**- в системе контроля версий выбрана 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  откладка проекта с применением инструментальных средств сред; выполнена доработка модуля и дополнительная обработка исключительных ситуаций (при необходимости); определены качественные  показатели полученного проекта; результат интеграции сохранен в системе контроля версий. | Экзамен/зачет в форме собеседования: практическое задание по обеспечению интеграции заданного модуля и предложений программный проект  Защита отсчетов практическим и лабораторным работам  Интерпретация результатов наблюдений за деятельности обучающегося в процессе практики |
| ПК 2.3 Выполнить откладку программного модуля использованием специализированных программных средств | Оценка **«отлично»**-в системе контроля версий выбрана верная версия проекта; протестирована интеграции модуля проекта и выполнена откладка проекта с применением инструментальных средств среды; проанализирована и сохранена отлпдочная |  |