Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное

учреждение высшего образования

«Воронежский государственный лесотехнический университет

имени Г.Ф. Морозова»

Кафедра вычислительной техники и информационных систем

(название кафедры)

|  |  |
| --- | --- |
|  | **Допустить к защите**  Заведующий кафедрой  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_ В.К. Зольников\_\_\_\_  (подпись) (инициалы и фамилия)  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_  (число, месяц, год) |

**ВыпускнАЯ квалификационнАЯ работА**

Разработка модуля обучающей информационной системы по   
дисциплине

«Типы информационных систем и их администрирование»

(тема)

\_\_\_\_\_\_\_\_09.03.02 Информационные системы и технологии\_\_\_\_\_\_\_

(код и наименование направления подготовки)

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Студент группы \_\_\_\_ИС2-151-ОБ\_\_\_\_\_\_  (обозначение группы)  Руководитель, \_\_\_к.т.н.\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_  (ученая степень, ученое звание)  Консультант по оформлению, к.т.н., доцент | \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_  (подпись)  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_  (подпись)  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_  (подпись) | \_В. А. Величко\_\_  (инициалы и фамилия)  \_Н.Ю. Юдина\_\_  (инициалы и фамилия)  С.А. Евдокимова  (инициалы и фамилия) |

Воронеж 2019

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное

учреждение высшего образования

«Воронежский государственный лесотехнический университет

имени Г.Ф. Морозова»

Кафедра вычислительной техники и информационных систем

(название кафедры)

|  |  |
| --- | --- |
|  | **согласовано**  Заведующий кафедрой  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_В.К. Зольников\_  (подпись) (инициалы и фамилия)  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_  (число, месяц, год) |

**ЗАДАНИЕ**

**на выпускную квалификационную работу**

Студенту \_\_\_\_\_\_\_\_Чайка Максим Олегович\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

(фамилия и полные инициалы)

Группы ИС2-151-ОБ

Разработка модуля обучающей информационной системы по   
дисциплине

«Типы информационных систем и их администрирование»

(тема)

\_\_\_\_\_\_\_09.03.02 Информационные системы и технологии\_\_\_\_

(код и наименование направления подготовки)

Утверждена распоряжением деканата факультета компьютерных наук и технологий  
 № 36 от «28» февраля 2019 г.

Срок представления работы к защите «\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2019 г.

Исходные данные: учебно-методический материал по дисциплине «Типы информационных систем и их администрирование» для направления подготовки 09.03.02 – Информационные системы и технологии (методички, лекции, лабораторные работы, вопросы для проверки остаточных знаний, упражнения);

Перечень вопросов, подлежащих разработке: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

1.Проанализировать принципы построения обучающих систем.

2.Разработать функциональную схему и компоненты автоматизированной обучающей\_системы.

3.Разработать программный модуль автоматизированной обучающей системы

по дисциплине «Типы информационных систем и их администрирование».

Перечень графических документов или иллюстративного материала:

Плакат 1 : Актуальность.

Плакат 2: Цель и задачи.

Плакат 3: Анализ существующих информационных обучающих систем.

Плакат 4: Диаграммы прецедентов.

Плакат 5: Диаграммы последовательностей.

Плакат 6: Схема базы данных.

Плакат 7: Интерфейс программы.

Плакат 8: Интерфейс для работы с базой данных.

Плакат 9: Интерфейс модуля преподавателя.

Плакат 10: Интерфейс модуля студента.

Плакат 11: Заключение.

Руководитель, \_\_\_\_к.т.н., доцент\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Н.Ю. Юдина

(ученая степень, ученое звание) (подпись) (инициалы и фамилия)

Консультант по оформлению С.А. Евдокимова

(инициалы и фамилия)

Задание принял студент \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_М.О. Чайка\_\_

(подпись) (число, месяц, год) (инициалы и фамилия)

ОГЛАВЛЕНИЕ

[ВВЕДЕНИЕ 5](#_Toc11947517)

[1 Анализ принципов построения информационных обучающих систем 7](#_Toc11947518)

[1.1 Общая характеристика информационных обучающих систем 7](#_Toc11947519)

[1.2 Обзор обучающих информационных систем 9](#_Toc11947520)

[1.3 Стандарты в области образовательных технологий 11](#_Toc11947521)

[2 Разработка концепции, логической и физической модели информационной обучающей системы 14](#_Toc11947522)

[2.1 Концепция информационной обучающей системы 14](#_Toc11947523)

[2.2 Функциональная структура системы 15](#_Toc11947524)

[2.3 Описание объекта автоматизации 16](#_Toc11947525)

[2.4 Проект логической реализации информационной обучающей системы 23](#_Toc11947526)

[2.5 Разработка реляционной модели базы данных обучающей системы 29](#_Toc11947527)

[3 Разработка программного модуля обучающей информационной системы 41](#_Toc11947528)

[3.1 Обоснование выбора языка и среды программирования 41](#_Toc11947529)

[3.2 Обоснование выбора системы управления базами данных 41](#_Toc11947530)

[3.3 Работа обучающей информационной системы 42](#_Toc11947531)

[ЗАКЛЮЧЕНИЕ 50](#_Toc11947532)

[СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ 51](#_Toc11947533)

[Приложение А. Листинг программы 52](#_Toc11947534)

# ВВЕДЕНИЕ

В современном образовательном процессе нередко возникает необходимость в оценке знаний и умений студентов. Традиционные методы оценивания, такие как письменные экзамены, зачастую не позволяют достаточно объективно и эффективно определить уровень подготовки каждого отдельного студента. Вместе с тем, с появлением новых информационных технологий и развитием электронного обучения возникают возможности применения автоматического тестирования студентов.

Целью данной дипломной работы является исследование и разработка системы автоматического тестирования студентов, которая позволит более точно оценить уровень их знаний и умений в различных предметных областях. Автоматизация процесса тестирования поможет сэкономить время преподавателей и студентов, обеспечивая быструю и объективную оценку.

В ходе работы будут изучены существующие подходы и методы автоматического тестирования, а также проведен анализ и сравнение существующих систем в данной области. На основе этого анализа будет разработана и реализована собственная система автоматического тестирования студентов, учитывающая особенности и требования современного образования.

Ожидаемые результаты данного исследования могут включать повышение эффективности процесса оценки знаний студентов, улучшение качества образования и облегчение работы преподавателей. Кроме того, система автоматического тестирования может служить основой для дальнейшего развития и усовершенствования в области электронного обучения и самооценки студентов.

Таким образом, исследование автоматического тестирования студентов представляет актуальную и значимую задачу, которая может иметь широкое

применение в образовательных учреждениях. Разработка и реализация системы автоматического тестирования будет способствовать улучшению процесса обучения и оценки знаний студентов, а также обеспечит новые возможности для развития образования в цифровой эпохе.

Обратите внимание, что это всего лишь пример введения, и вы можете адаптировать его под свои конкретные исследовательские цели и контекст вашей дипломной работы.

# 1 Анализ принципов построения информационных обучающих систем

## 1.1 Общая характеристика информационных обучающих систем

Информационные обучающие системы (ИОС) представляют собой комплексные программные решения, разработанные для обеспечения эффективного и интерактивного процесса обучения и обмена знаниями. Они объединяют в себе принципы педагогики, психологии и информационных технологий, позволяя создавать уникальные и гибкие среды для обучения и самообразования.

Основная цель информационных обучающих систем заключается в предоставлении доступа к образовательным материалам и ресурсам, созданию удобного и интуитивно понятного интерфейса для взаимодействия студента с системой, а также в оценке и контроле его академического прогресса.

ИОС обладают рядом характеристик, которые делают их привлекательными для образовательных учреждений и студентов:

1. Гибкость и индивидуализация: ИОС позволяют адаптировать образовательный процесс под индивидуальные потребности и уровень подготовки каждого студента. Материалы могут быть структурированы и представлены в соответствии с уровнем сложности и интересами студента.

2. Доступность и масштабируемость: ИОС доступны в онлайн-режиме, что позволяет студентам получать образование в любом месте и в любое время. Это особенно важно для дистанционного обучения и обучения на удалении.

3. Интерактивность и мультимедийность: ИОС обеспечивают интерактивное обучение, используя различные мультимедийные элементы, такие как видеоуроки, анимации, графику и интерактивные задания. Это позволяет студентам лучше усваивать материал и учиться в интересной и привлекательной форме.

4. Оценка и обратная связь: ИОС предоставляют возможность оценивать знания и умения студентов через интерактивные тесты, задания и контрольные вопросы. Студенты могут получать мгновенную обратную связь и увидеть свой прогресс в режиме реального времени.

5. Мониторинг и аналитика: ИОС позволяют преподавателям и администраторам системы отсл

еживать академический прогресс студентов, анализировать данные и оптимизировать образовательные процессы.

Однако, несмотря на все преимущества, ИОС не являются панацеей и требуют комплексного подхода к их разработке, внедрению и использованию. Они должны быть адаптированы к конкретным потребностям и целям образовательного учреждения и обеспечивать высокий уровень качества образования и поддержки студентов.

## 1.2 Обзор обучающих информационных систем

Анализ принципов построения информационных обучающих систем (ИОС) позволяет понять основные принципы, на которых базируется их разработка и функционирование. Обзор обучающих информационных систем включает в себя изучение различных существующих ИОС и их особенностей.

Существует множество обучающих информационных систем, от простых электронных учебников до сложных платформ для дистанционного обучения. Вот несколько примеров известных ИОС:

1. Moodle: Moodle является одной из наиболее популярных и распространенных обучающих информационных систем. Она предоставляет широкий спектр инструментов и возможностей для создания и проведения онлайн-курсов, обмена материалами, проведения тестирования и оценки студентов.

2. Blackboard: Blackboard является другой известной платформой для обучения и управления учебным процессом. Она предлагает различные инструменты, такие как виртуальные классы, форумы, задания и систему оценки, которые помогают студентам и преподавателям взаимодействовать и обмениваться информацией.

3. Coursera: Coursera является платформой для дистанционного обучения, которая предоставляет доступ к курсам от ведущих университетов и организаций со всего мира. Она позволяет студентам изучать различные предметы, получать сертификаты и взаимодействовать с другими участниками курсов.

4. Khan Academy: Khan Academy предоставляет бесплатные обучающие видеоуроки по различным предметам, начиная от математики и физики до искусства и гуманитарных наук. Система предлагает возможность студентам учиться в собственном темпе и получать подробные объяснения концепций.

Обзор таких обучающих информационных систем позволяет изучить их функциональные возможности, интерфейсы, методы оценки, адаптивность к различным потребностям студентов и преподавателей. Также можно проанализировать принципы и подходы, которые лежат в основе их работы, такие как принципы дистанционного обучения, интерактивности, мультимедийности и индивидуализации образовательного процесса.

Этот анализ является важной частью исследования для дальнейшего понимания принципов построения ИОС и определения наилучших подходов и методов для создания и внедрения информационных обучающих систем, адаптированных к конкретным потребностям и целям образовательного учреждения. Таблица 1.1 – Обзор обучающих информационных систем

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Название | Производитель | Описание | Стоимость |
| TeachBase | Интернет-школа  (Россия) | Ориентированный на рынок корпоративного обучения сервис | 4000р/мес. – 35000р/мес. |
| iSpring | iSpring  (Россия) | Онлайн платформа дистанционного обучения | От 5000р/мес. |
| Acrobat ConnectPro | Adobe Systems Incorporated (США) | Платформа для проведения вебинаров и онлайн обучения | От 25 000 р./мес. |
| Moodle | MoodlePty LTD | Система управления обучением с открытым кодом | бесплатно |

## 1.3 Стандарты в области образовательных технологий

В области образовательных технологий существует ряд стандартов и рекомендаций, которые определяют принятые нормы и требования к разработке, внедрению и использованию информационных и коммуникационных технологий в образовательном процессе. Ниже представлены некоторые из наиболее распространенных стандартов в этой области:

1. SCORM (Sharable Content Object Reference Model) - SCORM является стандартом для создания и доставки электронного содержимого в образовательных системах. Он определяет спецификацию для создания содержимого, которое может быть легко обменено и использовано в различных обучающих системах.

2. IMS Global Learning Consortium - IMS Global является некоммерческой организацией, занимающейся разработкой и поддержкой стандартов и спецификаций в области образовательных технологий. Некоторые из наиболее известных стандартов IMS Global включают LTI (Learning Tools Interoperability), Common Cartridge, Learning Information Services (LIS) и другие.

3. xAPI (Experience API) - xAPI, также известный как Tin Can API, является спецификацией для сбора и обмена данных обучения. Он позволяет записывать различные типы активностей и взаимодействий студентов с образовательным контентом, независимо от платформы или системы, в которой эти активности происходят.

4. IEEE Learning Technology Standards Committee - Комитет IEEE по стандартам в области образовательных технологий разрабатывает и поддерживает ряд стандартов, включая IEEE LTSA (Learning Technology System Architecture), IEEE LOM (Learning Object Metadata) и другие, которые определяют принципы и требования к системам и технологиям обучения.

Эти стандарты и рекомендации играют важную роль в обеспечении совместимости, взаимодействия и переносимости образовательных технологий и ресурсов. Они способствуют эффективному использованию информационных и коммуникационных технологий в образовательном процессе, обеспечивая согласованность и качество обучения.

# 2 Разработка концепции, логической и физической модели информационной обучающей системы

## 2.1 Концепция информационной обучающей системы

Концепция информационной обучающей системы (ИОС) представляет собой общую идею и принципы, на основе которых разрабатывается и функционирует система. Она описывает основные характеристики, цели и функции системы, а также способы ее взаимодействия с пользователями.

Основные компоненты концепции ИОС включают:

1. Цели и задачи: Концепция определяет цели, которые система должна достигнуть, и задачи, которые она должна решать. Цели могут включать повышение эффективности образования, улучшение качества обучения, обеспечение доступности к образовательным ресурсам и т.д.

2. Целевая аудитория: Концепция определяет целевую аудиторию системы - группу пользователей, для которых система предназначена. Это могут быть студенты, преподаватели, администраторы образовательных учреждений и другие заинтересованные стороны.

3. Функциональность: Концепция определяет функциональные возможности системы, такие как создание и предоставление образовательного контента, организация онлайн-курсов, оценка знаний и умений, обратная связь, мониторинг прогресса студентов и т.д.

4. Интерфейс и взаимодействие: Концепция описывает, как пользователи будут взаимодействовать с системой. Она включает в себя дизайн пользовательского интерфейса, удобство использования, навигацию по системе, возможности коммуникации и сотрудничества между пользователями и т.д.

5. Техническая архитектура: Концепция определяет техническую архитектуру системы, включая выбор технологий, интеграцию с другими информационными системами, обеспечение безопасности и защиты данных, масштабируемость и надежность системы.

6. Поддержка и развитие: Концепция включает план поддержки и развития системы, включая обновления функциональности, исправление ошибок, обучение пользователей, техническую поддержку и дальнейшее развитие системы в соответствии с изменяющимися потребностями и требованиями.

Концепция информационной обучающей системы является основой для разработки и реализации системы. Она помогает определить основные принципы и цели, которые система должна реализовать, и обеспечивает единое видение и понимание ее функциональности и преимуществ для пользователей.

## 2.2 Функциональная структура системы

Функциональная структура информационной обучающей системы (ИОС) определяет основные компоненты и функции системы, а также их взаимосвязь и взаимодействие. Эта структура описывает, как система работает и какие возможности предоставляет пользователям. Вот некоторые основные компоненты, которые могут присутствовать в функциональной структуре ИОС:

1. Управление пользователями: Этот компонент обеспечивает возможность регистрации и аутентификации пользователей в системе. Он также может предоставлять функции управления учетными записями, правами доступа и профилями пользователей.

2. Управление курсами и материалами: Данный компонент отвечает за создание, организацию и управление курсами обучения. Он может включать функции создания и редактирования курсов, добавления материалов, структурирование учебного контента и определение последовательности обучения.

3. Взаимодействие и коммуникация: Этот компонент предоставляет возможности взаимодействия между пользователями системы. Он может включать функции форумов для обсуждения, системы обратной связи, средства коммуникации, такие как чаты или системы сообщений, а также возможности сотрудничества между пользователями.

4. Оценка и тестирование: Данный компонент позволяет проводить оценку знаний и умений студентов. Он может включать функции создания тестов, проверки ответов, оценки результатов, формирования отчетов и статистики успеваемости студентов.

5. Мониторинг и аналитика: Этот компонент отвечает за сбор и анализ данных о деятельности пользователей системы. Он может предоставлять функции мониторинга прогресса студентов, анализа данных об использовании системы, формирования отчетов и статистики для оценки эффективности обучения.

6. Администрирование и поддержка: Этот компонент предоставляет функции администрирования системы, такие как управление пользователями, резервное копирование данных, обновление и поддержка технической инфраструктуры, обработка запросов пользователей и решение проблем.

Функциональная структура ИОС может быть уникальной для каждой конкретной системы в зависимости от ее целей, потребностей пользователей и функциональных требований. Она помогает обеспечить эффективное функционирование системы и предоставление пользователю необходимых инструментов и возможностей для обучения и взаимодействия. Обобщенная схема обучающего курса представлена на рисунке 2.1

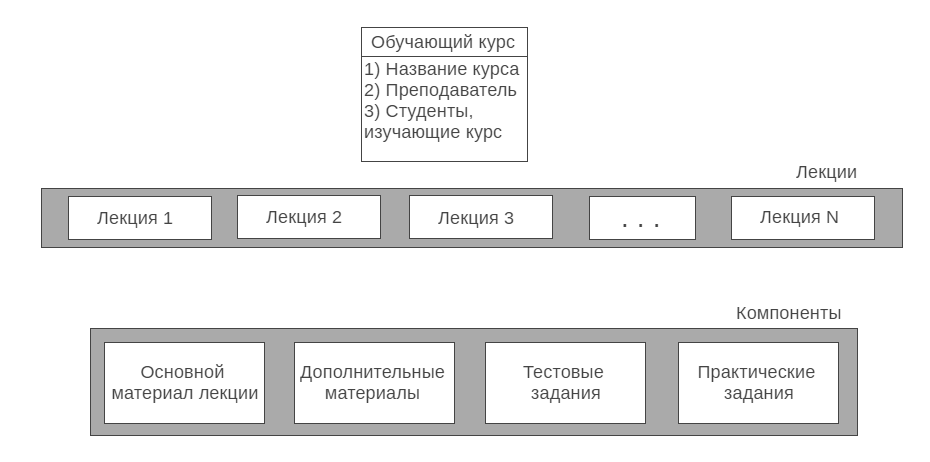


Рисунок 2.1 – Схема обучающего курса

## 2.3 Описание объекта автоматизации

Объектом автоматизации является процесс образования в рамках определенной дисциплины. Данный проект разработан с помощью методологии IDEF0. IDEF0 – методология функционального моделирования и графическая нотация, предназначенная для формализации и описания бизнес-процессов. Отличительной особенностью IDEF0 является её акцент на соподчинённость объектов. В IDEF0 рассматриваются логические отношения между работами, а не их временная последовательность (поток работ).

Контекстная диаграмма представляет требования к системе на самом верхнем уровне – уровне взаимодействия с окружением.

На контекстной диаграмме специфицируемая система представляется в виде одного единственного процесса, связанного с внешними сущностями потоками данных. Контекстная диаграмма процесса обучения представлена на рисунке 2.2.

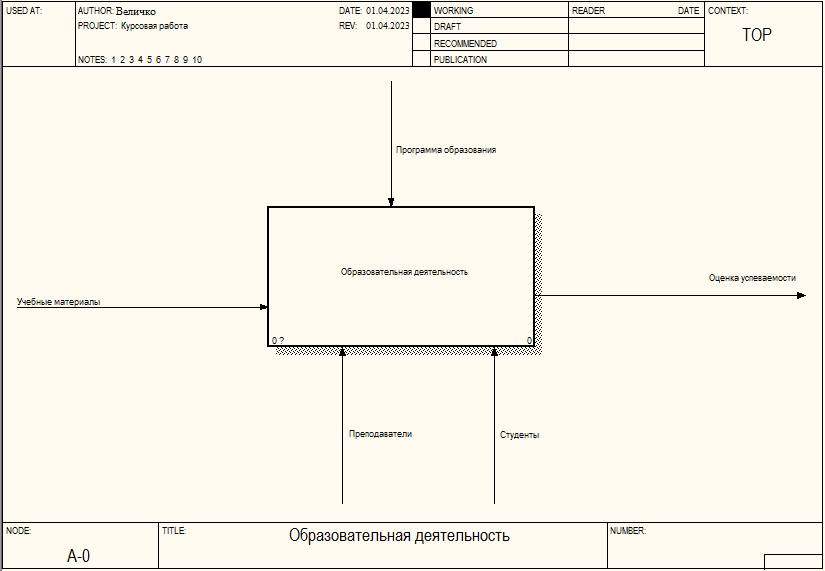


Рисунок 2.2 – Контекстная диаграмма А-0

Работы и стрелки контекстной диаграммы А-0 находятся в таблицах 2.1 и 2.2.

Таблица 2.1 – Стрелки контекстной диаграммы А-0

|  |  |
| --- | --- |
| *Arrow Name* | *Arrow Definition* |
| Преподаватель | Преподаватель, преподающий данный обучающий курс |
| Студенты | Студенты, проходящие обучения по данному курсу |
| Учебные материалы | Рекомендуемые учебники и пособия |
| Программа обучения | Требования к обучению по данной программе |
| Оценка успеваемости | Результаты прохождения студентами итоговых тестов и степень усвоения материала |

Таблица 2.2 – Работы контекстной диаграммы А-0

|  |  |
| --- | --- |
| *Activity Name* | *Definition* |
| Изучение теории | Изучение студентами теоретической информации |
| Практическая работа | Выполнение практических и лабораторных работ |
| Оценивание успеваемости | Выполнение тестов и подведение статистики успеваемости |

Диаграммы, которые описывают каждый фрагмент контекстной диаграммы, называются диаграммами декомпозиции. Диаграмма декомпозиции образовательной деятельности А0 представлена на рисунке 2.3.

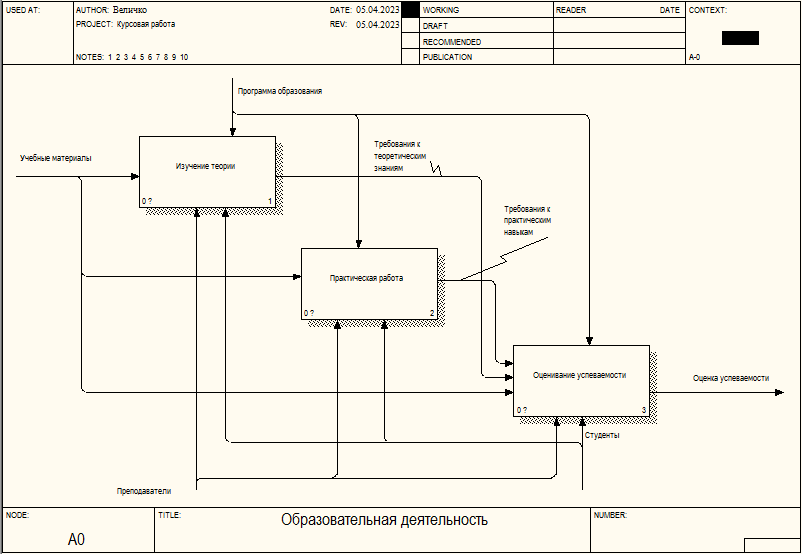


Рисунок 2.3 – Диаграмма декомпозиции А0

Внутренние стрелки диаграммы декомпозиции А0 находятся в таблице 2.3.

Таблица 2.3 – Внутренние стрелки диаграммы декомпозиции А0

|  |  |
| --- | --- |
| *Arrow Name* | Блок начала стрелки |
| Требования к практическим навыкам | Требования к практическим навыкам |
| Требования к теоретическим знаниям | Требования к теоретическим знаниям |

Диаграмма декомпозиции образовательной деятельности А1 представлена на рисунке 2.4.

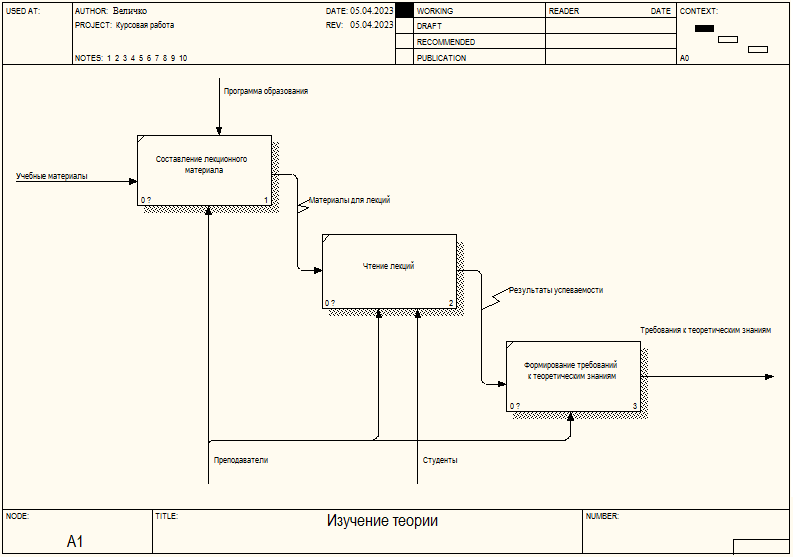


Рисунок 2.4 – Диаграмма декомпозиции А1

Диаграмма декомпозиции образовательной деятельности А2 представлена на рисунке 2.5.

Стрелки диаграммы декомпозиции А1 находятся в таблице 2.4.

Таблица 2.4 – Стрелки диаграммы декомпозиции А1

|  |  |
| --- | --- |
| *Arrow Name* | Блок начала стрелки |
| Материалы для лекций | Готовый лекционный материал в электронной форме |
| Результаты успеваемости | Оценка посещаемости и работы на лекциях |

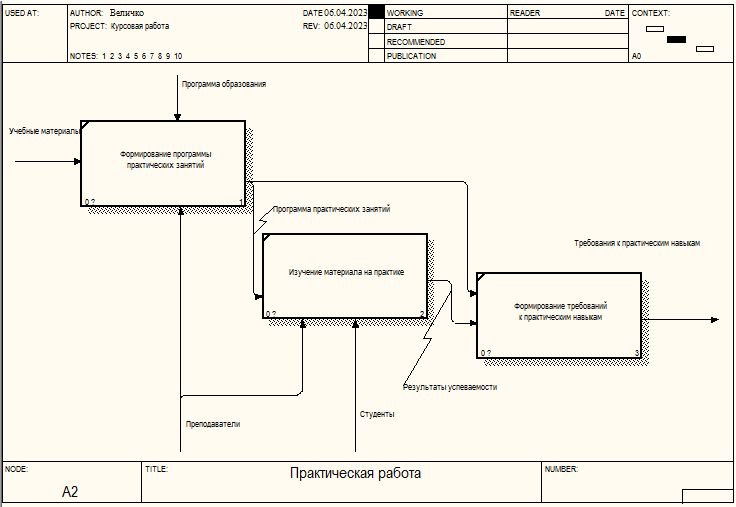


Рисунок 2.5 – Диаграмма декомпозиции А2

Работы диаграммы декомпозиции А2 находятся в таблицах 2.5.

Таблица 2.5 – Работы диаграммы декомпозиции А2

|  |  |
| --- | --- |
| Имя работы | Определение |
| Формирование материала для практических занятий | Разработка на основе учебных материалов и требований к специальности практических и лабораторных работ |
| Изучение материала на практике | Выполнение практических и лабораторных работ |
| Формирование требований к практическим навыкам | Формирование требований к практическим навыкам студента |

Диаграмма декомпозиции образовательной деятельности А3 представлена на рисунке 2.6.

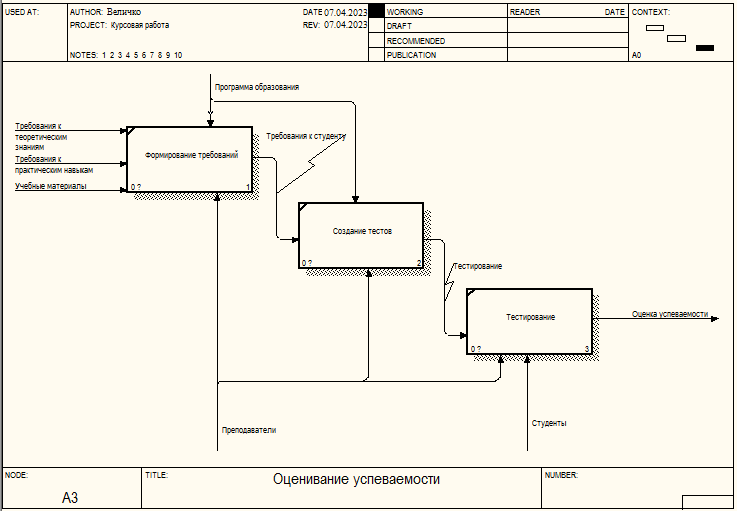


Рисунок 2.6 – Диаграмма декомпозиции А3

Диаграммы потоков данных (DFD) – используются для описания документооборота и обработки информации. Модель информационной системы определятся как иерархия диаграмм потоков данных, описывающих асинхронный процесс преобразования информации от ее ввода в систему до выдачи пользователю.

Диаграммы верхних уровней иерархии (контекстные диаграммы) определяют основные процессы или подсистемы ИС с внешними входами и выходами. Они детализируются при помощи диаграмм нижнего уровня. Такая декомпозиция продолжается до тех пор, пока не будет достигнут такой уровень декомпозиции, на котором процессы становятся элементарными и детализировать их далее невозможно. DFD можно использовать как дополнение к модели IDEF0 для более наглядного отображения текущих операций документооборота. Диаграмма потоков данных «просмотр подходящих клиенту предложений» представлена на рисунке 2.7.

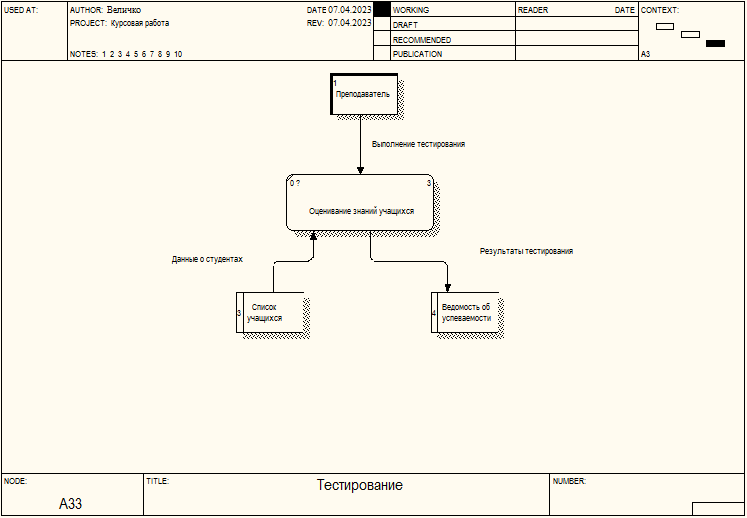
****

Рисунок 2.7 – Диаграмма потоков данных А33

Объекты и потоки диаграммы потоков данных А33 находятся в таблицах 2.6 и 2.7 .

Таблица 2.6 – Объекты DFD-диаграммы А3

|  |  |
| --- | --- |
| Вид объекта | Имя объекта |
| Внешнаяя сущность | Преподаватель |
| Работа | Оценивание знаний учащихся |
| Хранилище данных | Список учащихся |
| Хранилище данных | БД успеваемости |

Таблица 2.7 - Потоки данных DFD-диаграммы А3

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Имя стрелки | Начало стрлки | Конец стрелки |
| Выполнение тестирования | Преподаватель | Оценивание знаний учащихся |
| Данные о студентах | Список учащихся | Оценивание знаний учащихся |
| Результаты тестирования | Оценивание знаний учащихся | БД успеваемости |

Диаграмма дерева узлов показывает иерархию работ в модели и позволяет рассмотреть всю модель целиком, но не показывает взаимосвязи между работами. Диаграмма дерева узлов представлена на рисунке 2.8.

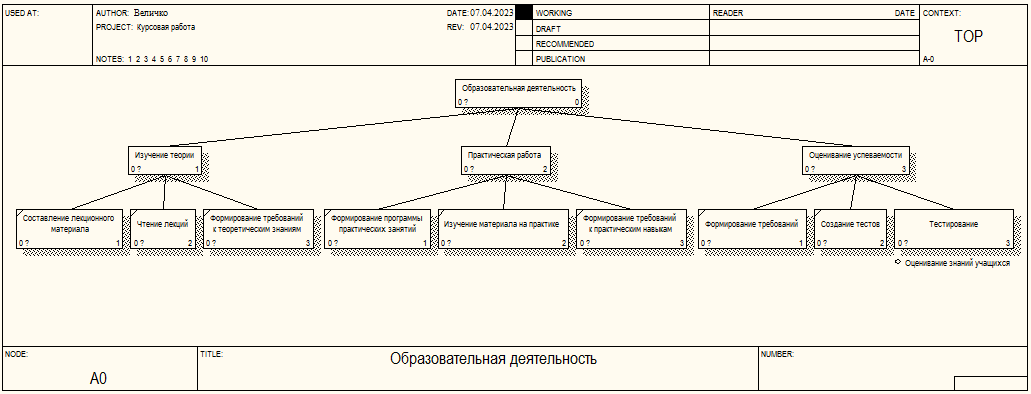


Рисунок 2.8 – Диаграмма дерева узлов

## 2.4 Проект логической реализации информационной обучающей системы

Чтобы описать АОС на концептуальном уровне рассмотрим диаграммы прецедентов представленные ниже.

Диаграмма прецедентов –диаграмма, отражающая отношения между актёрами и прецедентами и являющаяся составной частью модели прецедентов, позволяющей описать систему на концептуальном уровне.

Прецедент – возможность моделируемой системы (часть её функциональности), благодаря которой пользователь может получить конкретный, измеримый и нужный ему результат. Прецедент соответствует отдельному сервису системы, определяет один из вариантов её использования и описывает типичный способ взаимодействия пользователя с системой. Варианты использования обычно применяются для спецификации внешних требований к системе.

Рассмотрим диаграмму прецедентов для неавторизированного пользователя (Рис.2.9)

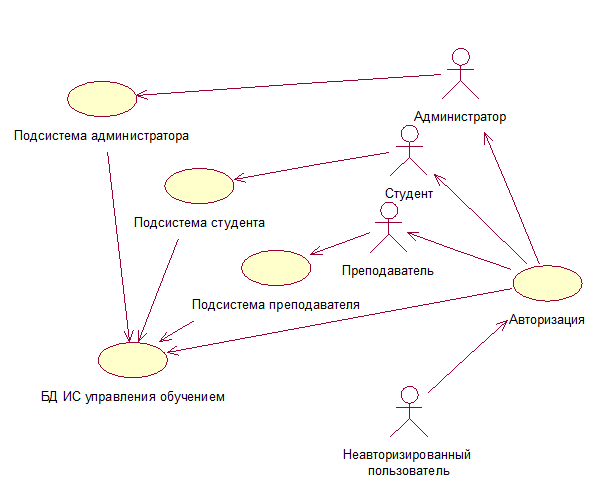


Рис.2.9– Диаграмма прецедентов для неавторизированного пользователя

Единственная прецедент доступный неавторизированному пользователю – это авторизация, происходящая при помощи логина и пароля. После нее в зависимости от типа пользователя (студент, преподаватель, администратор) пользователю предоставляется доступ к соответствующей подсистеме.

Далее рассмотрим диаграммы прецедентов соответственно для студента (Рис.2.10), преподавателя (Рис.2.11) и администратора (Рис.2.12)

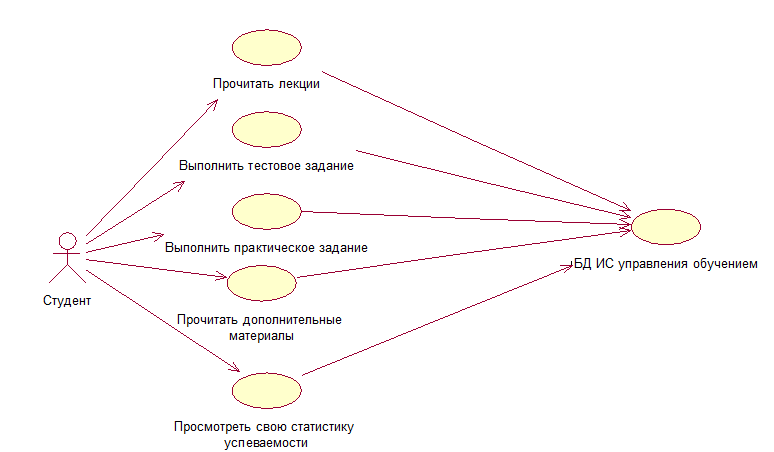


Рис.2.10 – Диаграмма прецедентов для студента

Студенту доступны следующие прецеденты: Прочитать материалы лекций, выполнить прилагающиеся к ним тестовые и практические задания, прочитать дополнительные материалы, предложенные преподавателем и изучить свою статистику успеваемости.

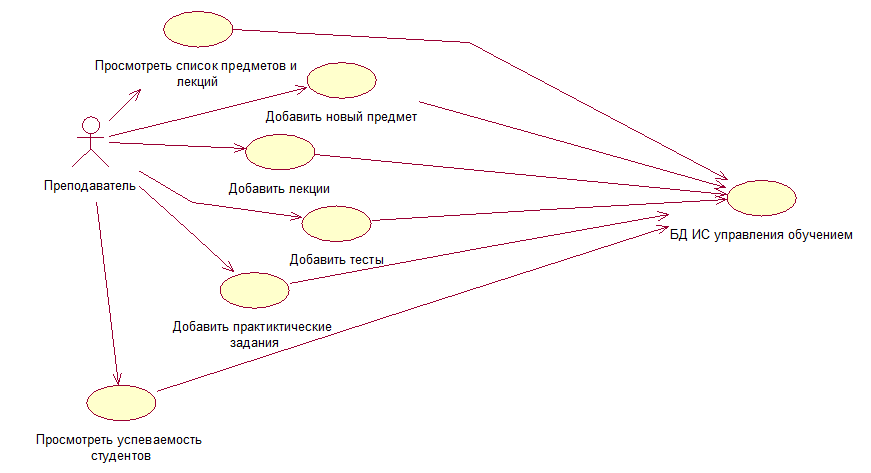


Рис.2.11 – Диаграмма прецедентов для преподавателя

Преподавателю доступны следующие прецеденты: Просмотр относящихся к нему предметов и входящих в них лекций, добавление новых предметов, лекций, тестов и практических заданий, просмотр успеваемости всех студентов.

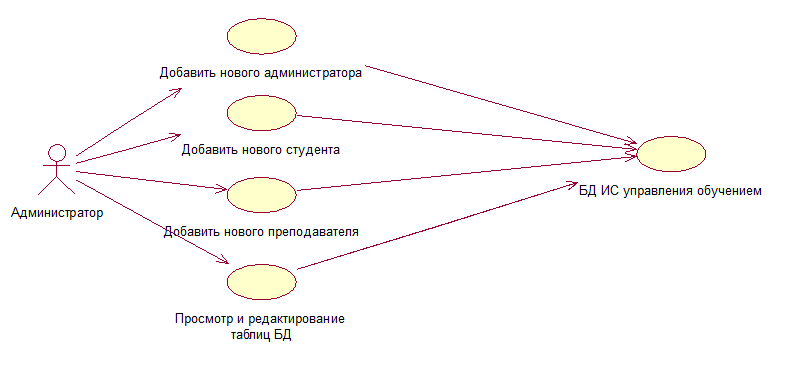


Рис.2.12 – Диаграмма прецедентов для администратора

Администратору доступны следующие прецеденты: Добавление новых пользователей (Студента, Преподавателя, Администратора), просмотр и редактирование таблиц базы данных.

Остановимся более подробно на основных процессах этих диаграмм:

На рис.2.13 находится диаграмма последовательностей добавления нового пользователя администратором (аналогична для любого типа пользователей).



Рис.2.13 – Добавление нового пользователя администратором.

1) Администратор заполняет и отправляет запрос на добавление нового пользователя.

2) Модуль администратора проверяет введенные данные. Если все введено верно происходит переход к пункту 3, иначе отображается сообщение об ошибке.

3) Модуль администратора отправляет запрос к базе данных для того что бы проверить существование в БД пользователя с таким же логином. Если дубликат не обнаружен продолжается выполнение процесса.

4) Модуль администратора отправляет все данные в таблицы БД

5) БД возвращает в качестве отклика количество обработанных строк.

6) Если число обработанных строк равно 1 – администратору выводится сообщение об успешном добавлении нового пользователя.

На рис.2.6 находится диаграмма последовательностей прохождения студентом теста

1. Студент в интерфейсе программы выбирает необходимый предмет, открывает лекцию и приступает к выполнению относящегося к ней теста.
2. Подсистема студента делает запрос о информации к необходимому тесту в БД
3. БД отправляет искомую информацию в подсистему студента
4. Подсистема студента выводит тест студенту.
5. Студент отвечает на вопросы теста.
6. Подсистема студента производит проверку ответов студента
7. Вносит информацию в БД
8. В случае успешного выполнения запроса подсистема студента получает отклик от БД.
9. Подсистема студента выводит результат студенту.

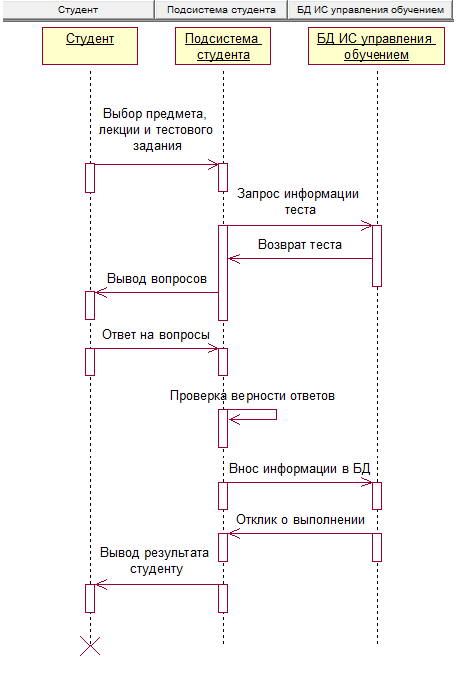


Рис.2.14 – Прохождение теста студентом

## 2.5 Разработка реляционной модели базы данных обучающей системы

Реляционная модель базы данных – это набор взаимосвязанных отношений (таблиц), каждая часть которой хранит информацию о объекте какого-либо типа. Строка таблицы содержит информацию о объекте, а каждый столбец содержит какую-либо характеристику этого объекта и имеет определенный тип данных

Схема данных базы данных обучающей системы представлена на Рис.2.15.

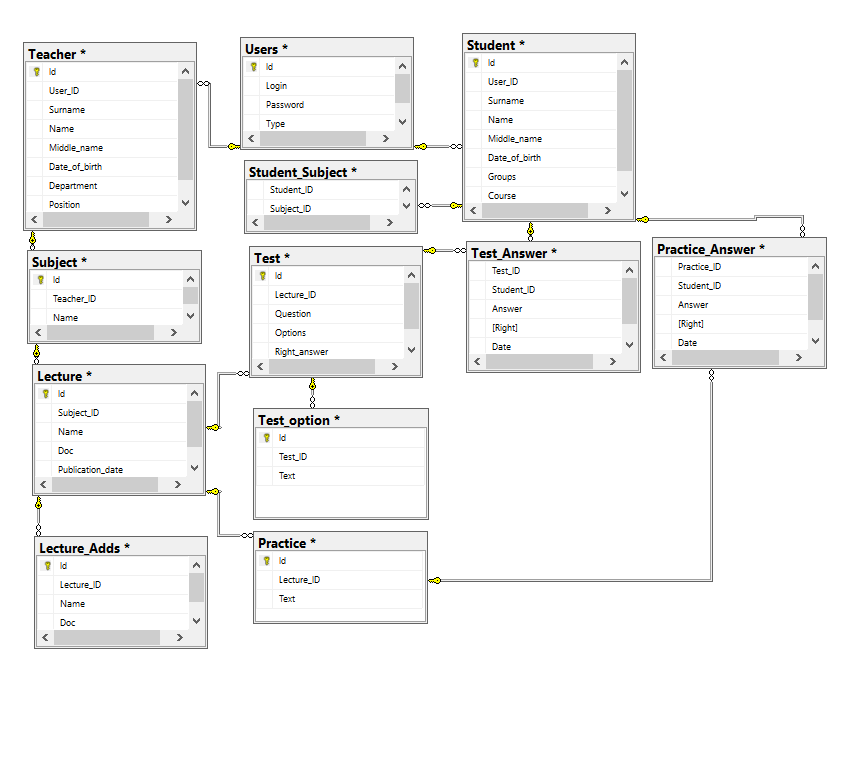


Рис.2.15 – Схема данных базы данных в СУБД MS SQLServer.

Для каждого отношения реляционной модели базы данных определим типы данных полей (таблицы 2.9 – 2.21)

Основной таблицей базы данных является таблица 2.9, используемая для авторизации пользователей. Любая дальнейшая работа с базой данных выполняется посредством обращения к этой таблице и уже после выделяются связанные с указанным пользователем данные. В таблице хранятся только логин и пароль пользователя, его уникальный идентификационный номер и тип, которых в системе предусмотрено три.

Таблица 2.9 – Users

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Имя столбца | Тип данных | Допустимость NULL | Комментарий |
| Id | Int | Нет | Уникальный идентификатор |
| Login | Nvarchar(50) | Нет | Логин пользователя, 50 символов |
| Password | Nvarchar(50) | Нет | Пароль пользователя, 50 символов |
| Type | Char(7) | Нет | Тип пользователя, 7 символов |

После авторизации программа определяет тип пользователя и предоставляет относящиеся к нему материалы. Для хранения персонализированной информации о пользователях с типом Учитель создана специальная таблица 2.10. Ключевым полем в ней является уникальный идентификатор учителя, с которым связаны дальнейшие таблицы. Остальные столбцы таблицы хранят обычную персональную информацию: ФИО, год рождения, должность и кафедра.

Таблица 2.10 – Teacher

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Имя столбца | Тип  данных | Допустимость NULL | Комментарий |
| Id | Int | Нет | Уникальный идентификатор учителя |
| User\_ID | Int | Нет | Ссылка на идентификатор пользователя |
| Surname | Nchar(40) | Нет | Фамилия |
| Name | Nchar(40) | Нет | Имя |
| Middle\_name | Nchar(40) | Да | Отчество |
| Date\_of\_birth | Date | Да | Дата рождения |
| Departament | Nchar(150) | Да | Кафедра |
| Position | Nchar(150) | Да | Должность |

Таблица 2.11 так же создана для хранения личной информации другого типа пользователей. В ней хранятся данные студентов, пользующихся обучающей системой. По уникальному идентификатору студента определяется его успеваемость и хранятся результаты выполнения тестовых и практических заданий.

Таблица 2.11 – Student

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Имя столбца | Тип данных | Допустимость NULL | Комментарий |
| Id | Int | Нет | Уникальный идентификатор студента |
| User\_ID | Int | Нет | Ссылка на идентификатор пользователя |
| Surname | Nchar(40) | Нет | Фамилия |
| Name | Nchar(40) | Нет | Имя |
| Middle\_name | Nchar(40) | Да | Отчество |
| Date\_of\_birth | Date | Да | Дата рождения |
| Group | Nchar(40) | Да | Группа |
| Course | Int | Да | Курс обучения |

Следующей ключевой таблицей базы данных является таблица 2.12. На основе ее содержимого строится вся структура обучающих курсов. Она хранит идентификаторы предметов, изучаемых в информационной обучающей системе, ссылки на преподавателей, которые ведут эти предметы и названия самих предметов. Непосредственно на нее ссылается таблица с лекциями.

Таблица 2.12 – Subject

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Имя столбца | Тип данных | Допустимость NULL | Комментарий |
| Id | Int | Нет | Уникальный идентификатор предмета |
| Teacher\_ID | Int | Нет | Ссылка на идентификатор преподавателя |
| Name | NCHAR (150) | Нет | Название предмета |

Больше всего информации хранится в таблице 2.13. Это лекции для каждого из предметов. Уникальный идентификатор каждой лекции используется для присоединения дополнительных материалов, тестовых и практических заданий. Сами лекции хранятся в виде ссылок на документы с текстом.

Таблица 2.13 – Lecture

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Имя столбца | Тип данных | Допустимость NULL | Комментарий |
| Id | Int | Нет | Уникальный идентификатор лекции |
| Subject\_ID | Int | Нет | Ссылка на идентификатор предмета |
| Name | NCHAR (100) | Нет | Имя лекции |
| Doc | Varchar (MAX) | Нет | Адрес файла лекции |
| Publication\_date | DATE | Да | Дата публикации |

Для расширения возможностей преподавателя ему предоставлена возможность прилагать дополнительные материалы к каждой лекции. Это могут быть методические указания, книги или лабораторные работы. Все это хранится в таблице 2.14 в таком же формате, как хранятся лекции – в виде ссылок на файлы.

Таблица 2.14 – Lecture\_Adds

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Имя столбца | Тип данных | Допустимость NULL | Комментарий |
| Id | Int | Нет | Уникальный идентификатор дополнительного материала |
| Lecture\_ID | Int | Нет | Ссылка на идентификатор лекции |
| Name | NCHAR (100) | Нет | Имя дополнительного материала |
| Doc | Varchar (MAX) | Нет | Адрес файла дополнительного материала |

Для хранения тестовых заданий каждой лекции используется таблица 2.15. в ней каждый кортеж данных представляет собой отдельный тестовый вопрос, которые соединяются вместе через общую ссылку на лекцию.

Таблица 2.15 – Test

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Имя столбца | Тип данных | Допустимость NULL | Комментарий |
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| Id | Int | Нет | Уникальный идентификатор тестового задания |
| Lecture\_ID | Int | Нет | Ссылка на идентификатор лекции |

Продолжение таблицы 2.15

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| Question | VARCHAR (MAX) | Нет | Текст вопроса |
| Options | BIT | Нет | Наличие вариантов ответа (да/нет) |
| Right\_answer | Int | Да | Номер правильного ответа |

Варианты ответов на тестовые вопросы хранятся в отдельной таблице Test\_Option (Таблица 2.16). Они имеют собственный индекс, однако, в приложение загружаются посредством общей ссылки на тестовый вопрос.

Таблица 2.16 – Test\_Option

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Имя столбца | Тип данных | Допустимость NULL | Комментарий |
| Id | Int | Нет | Уникальный идентификатор варианта ответа |
| Test\_ID | Int | Нет | Ссылка на вопрос теста |
| Text | NChar(150) | Нет | Текст варианта ответа |

При изучении дисциплины студенты выполняют тестовые задания. Для хранения их результатов создана дополнительная таблица 2.17–Test\_Answer. В ней хранятся, выбранные студентами, варианты ответа, правильность выбранного ответа и дата выполнения задания.

Таблица 2.17 – Test\_Answer

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Имя столбца | Тип данных | Допустимость NULL | Комментарий |
| Id | Int | Нет | Уникальный идентификатор ответа |
| Test\_ID | Int | Нет | Ссылка на вопрос теста |
| Student\_ID | Int | Нет | Ссылка на студента |
| Answer | Int | Да | Вариант ответа студента |
| Right | BIT | Нет | Правильность ответа |
| Date | Date | ДА | Дата выполнения задания |

Помимо тестовых заданий информационная обучающая система предусматривает практические задания, требующие развернутого ответа. Для хранения информации о таких вопросах были созданы следующие таблицы:

Таблица 2.18 – Practice предназначена для хранения непосредственно практических заданий и состоит из трех столбцов.

Таблица 2.18 – Practice

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Имя столбца | Тип данных | Допустимость NULL | Комментарий |
| Id | Int | Нет | Уникальный идентификатор практического задания |
| Lecture\_ID | Int | Нет | Ссылка на лекцию |
| Text | Varchar(MAX) | Нет | Текст вопроса |

Таблица 2.19 – Practice\_Answer выполняет функцию, аналогичную таблице Test\_Answer– Она хранит ответы студентов на практические задания. Поле Right заполняется преподавателем или администратором вручную, после проверки ответа студента.

Таблица 2.19 – Practice\_Answer

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Имя столбца | Тип данных | Допустимость NULL | Комментарий |
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| Id | Int | Нет | Уникальный идентификатор ответа на практическое задание |
| Practice\_ID | Int | Нет | Ссылка на вопрос практического задания |
| Student\_ID | Int | Нет | Ссылка на студента |

Продолжение таблицы 2.19

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| Answer | VARCHAR (MAX) | Да | Ответ студента |
| Right | BIT | Нет | Верность ответа студента |
| DATE | Date | Нет | Дата выполнения задания |

Помимо основного лекционного материала в системе существует дополнительные материалы, хранящиеся подобным образом в отдельной таблице.

Таблица 2.20 – Lecture\_Adds в отличии от основной лекционной таблицы имеет привязку ключевым полем к самим лекциям.

Таблица 2.20 – Lecture\_Adds

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Имя столбца | Тип данных | Допустимость NULL | Комментарий |
| Id | Int | Нет | Уникальный идентификатор дополнительного материала |
| Lecture\_ID | Int | Нет | Ссылка на лекцию |
| Name | Nchar(100) | Нет | Имя дополнительного материала |
| Doc | VARCHAR (MAX) | Нет | Ссылка на файл |

Последней по порядку, но не последней по важности идет таблица для назначения студентам предметов на изучение. Таблица 2.21 представляет собой промежуточное звено для организации связи многие-ко-многим между таблицами Студенты и Предметы.

Таблица 2.21 – Students\_Subjects

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Имя столбца | Тип данных | Допустимость NULL | Комментарий |
| Student\_Id | Int | Нет | Ссылка на студента |
| Subject\_ID | Int | Нет | Ссылка на предмет |

# 3 Разработка программного модуля обучающей информационной системы

## 3.1 Обоснование выбора языка и среды программирования

Для разработки обучающей информационной системы по дисциплине «Типы информационных систем и их администрирование» была выбрана среда разработки MicrosoftVisualStudio Выбор языка программирования C# и среды разработки Visual Studio для реализации информационной обучающей системы (ИОС) может быть обоснован рядом преимуществ и соображений:

1. Поддержка и популярность: C# является одним из наиболее популярных языков программирования, широко применяемых для разработки приложений на платформе .NET. Он имеет солидную и активно развивающуюся базу пользователей и сообщества разработчиков, что обеспечивает доступ к обширным ресурсам, документации и поддержке.

2. Интегрированная среда разработки: Visual Studio предоставляет мощную и удобную среду разработки, специально созданную для работы с языком C# и платформой .NET. Она обеспечивает широкий набор инструментов, редактор кода, отладчик, автодополнение, систему контроля версий и другие функции, упрощающие разработку, отладку и тестирование приложений.

3. Богатая функциональность и гибкость: C# и .NET предлагают широкий набор функций и библиотек, которые упрощают разработку сложных приложений. Они обеспечивают возможности для работы с базами данных, обработки данных, взаимодействия с веб-сервисами, создания пользовательских интерфейсов и другие функциональные возможности, необходимые для реализации ИОС.

4. Кросс-платформенность: С языком C# и платформой .NET можно разрабатывать кросс-платформенные приложения, которые могут работать на различных операционных системах, таких как Windows, macOS и Linux. Это обеспечивает гибкость и расширенные возможности для развертывания ИОС на разных платформах.

5. Безопасность и надежность: C# обладает встроенными механизмами безопасности, такими как система управления памятью и проверка типов во время компиляции, что помогает предотвратить ошибки и улучшить надежность приложения. Это особенно важно для ИОС, где требуется обеспечить безопасность пользовательских данных и надежность работы системы.

Учитывая эти преимущества, выбор языка программирования C# и среды разработки Visual Studio может быть обоснованным для создания ИОС, обеспечивая эффективность, надежность, функциональность и возможность развертывания на разных платформах.

## 3.2 Обоснование выбора системы управления базами данных

Выбор системы управления базами данных (СУБД) MySQL для информационной обучающей системы (ИОС) может быть обоснован рядом факторов:

1. Открытость и распространенность: MySQL является одной из самых популярных и широко используемых открытых СУБД. Он имеет большое сообщество пользователей и разработчиков, а также обширную документацию и поддержку. Это обеспечивает доступ к ресурсам, помощи и обновлениям, а также возможность сотрудничества с другими разработчиками и использования готовых решений.

2. Производительность и масштабируемость: MySQL известен своей высокой производительностью и способностью масштабироваться. Он может обрабатывать большие объемы данных и обеспечивать быстрый доступ к информации. Это особенно важно для ИОС, которая может обрабатывать множество пользователей и учебных материалов.

3. Гибкость и функциональность: MySQL обладает широким набором функций и возможностей, позволяющих эффективно управлять данными. Он поддерживает различные типы данных, индексы, транзакции, хранимые процедуры и другие расширенные функции. Это обеспечивает гибкость в проектировании и работе с базой данных в соответствии с требованиями ИОС.

4. Надежность и безопасность: MySQL обладает хорошо разработанной и проверенной архитектурой, что делает его стабильной и надежной СУБД. Он также обеспечивает механизмы безопасности, такие как аутентификация пользователей, шифрование данных и контроль доступа, что особенно важно для ИОС, где необходимо защитить конфиденциальные данные студентов.

5. Поддержка различных платформ: MySQL доступен для различных операционных систем, включая Windows, macOS и Linux, что обеспечивает гибкость в развертывании ИОС на различных платформах. Более того, MySQL может интегрироваться с различными языками программирования, включая C#, что упрощает разработку и взаимодействие с ИОС.

Учитывая эти факторы, выбор СУБД MySQL может быть обоснованным для ИОС, обеспечивая производительность, гибкость, надежность и безопасность работы с базой данных.

## 3.3 Работа обучающей информационной системы

В информационнойобучающей системе предусмотрены три функциональных модуля. Доступ к ним предоставляется посредством единого окна авторизации (Рисунок – 3.1).

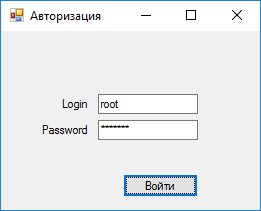


Рисунок 3.1 – Окно авторизации пользователя

Первоначальная настройка обучающей системы выполняется администратором. Необходимо зарегистрировать аккаунты для преподавателей, студентов и других администраторов. Это выполняется в форме регистрации пользователей (Рисунок 3.2), которая является частью модуля администрирования информационной обучающей системы.

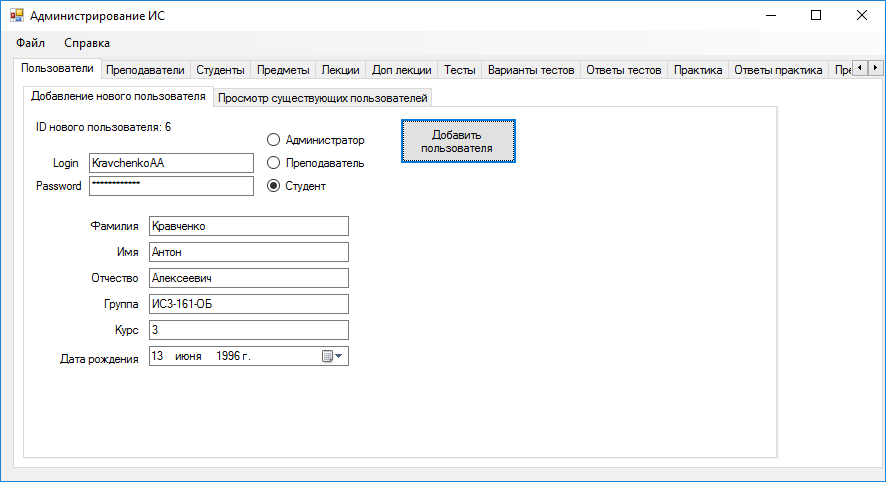


Рисунок 3.2 – Форма регистрации нового пользователя

Дополнительно модуль администрирования предоставляет возможность прямого управления содержимым таблиц базы данных, для непосредственной корректировки ошибок. Окно для работы с таблицей Студенты представлено на рисунке 3.3

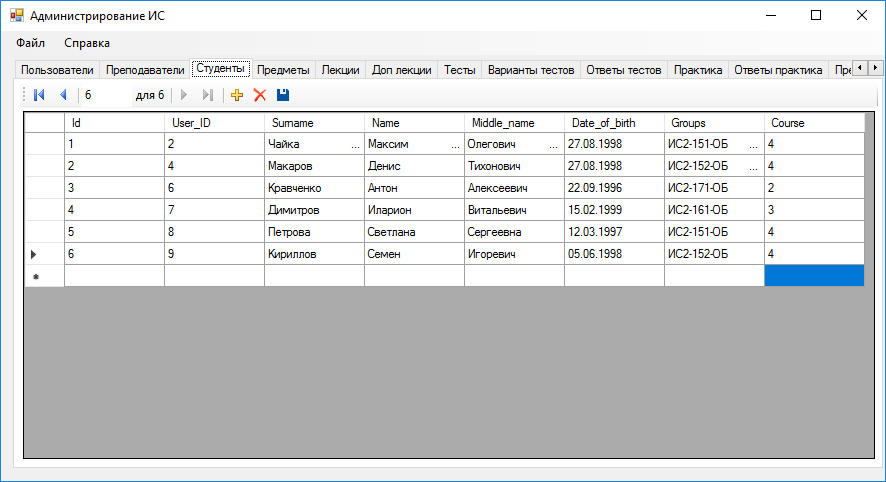
****

Рисунок 3.3 – Форма управления базой данных

Дальнейшая подготовка к работе и непосредственная загрузка обучающих курсов в информационную систему производится каждым преподавателем отдельно при помощи функционала модуля преподавателя.

В первую очередь преподавателю предоставляется доступ к форме управления предметами (Рисунок 3.4). С ее помощью возможно просмотреть список курсов, подотчетных преподавателю, добавить или удалить предметы.

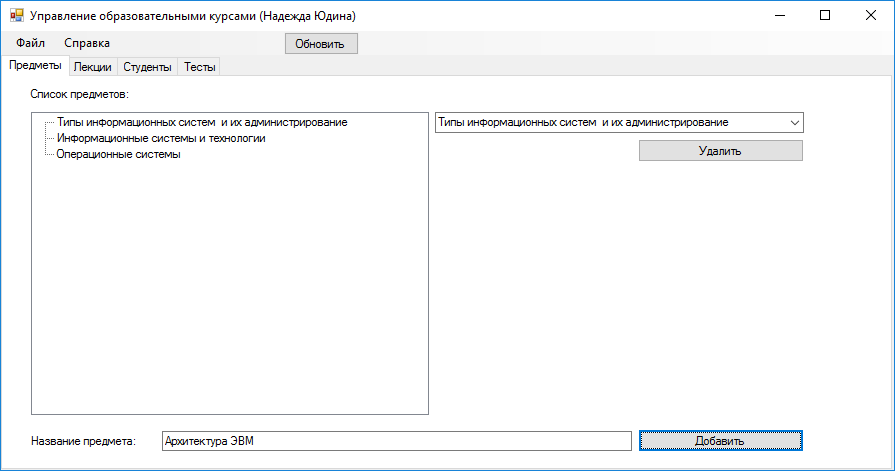
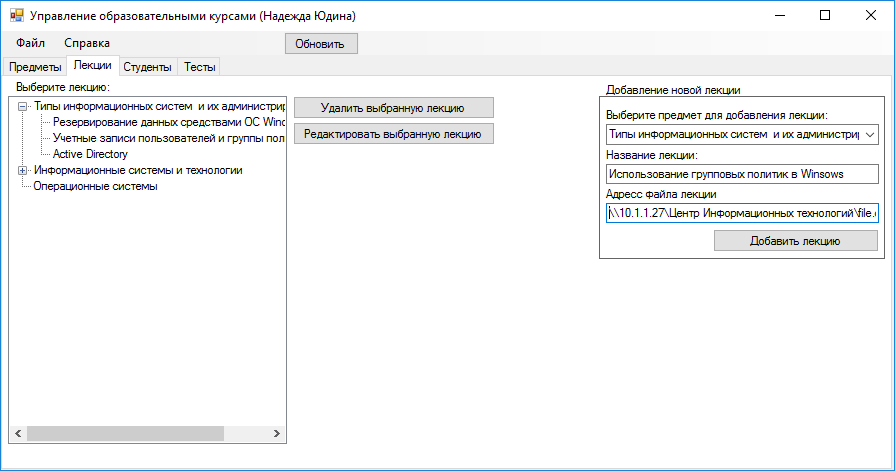


Рисунок 3.4 – Форма управления предметами

После регистрации в программном обеспечении всех необходимых предметов преподаватель может приступить к следующему шагу – наполнению курса.

Для управления лекционным материалом курса предусмотрена отдельная форма. В ней предоставляется список существующих лекций, распределенных по предметам и интерфейс для удаления, редактирования и добавления новых лекций. Данная форма представлена на рисунке 3.5

 Рисунок 3.5 – Форма управления лекциями

Функционал для просмотра студентов (Рисунок 3.6) вынесен в отдельную форму ввиду его возможного расширения. На текущий момент он предоставляет возможность просмотреть разделенный на группы список студентов, записанных на обучающие курсы которые ведет преподаватель.

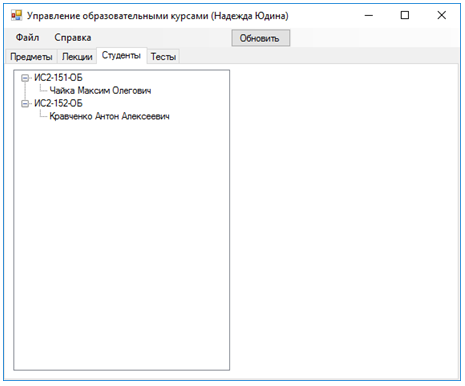


Рисунок 3.6 – Форма управления обучающимися

На текущий момент последней частью функционала этого модуля является возможность создания тестовых заданий к лекциям при помощи наглядного интерфейса, представленного на рисунке 3.7

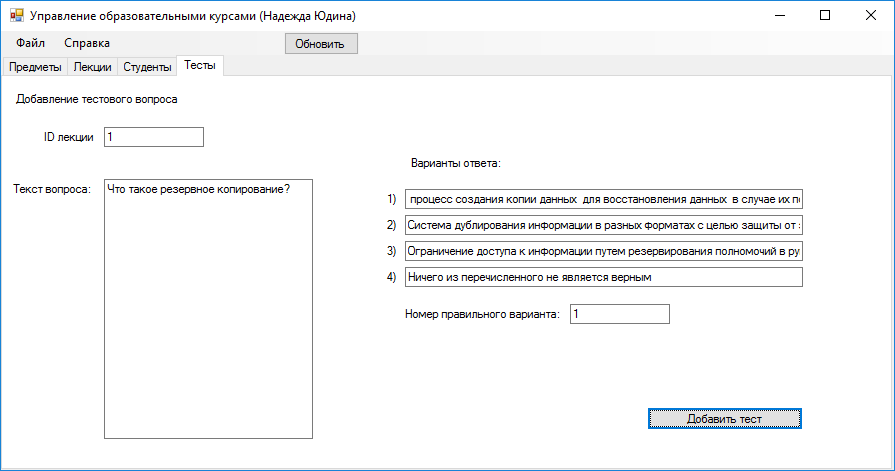


Рисунок 3.7 – Форма создания тестовых вопросов

После заполнения преподавателями информационная обучающая система может считаться настроенной и готовой к использованию.

Основную часть пользователей составляют студенты, использующие систему для дистанционного и дополнительного образования. Функционал, предоставляемый модулем для работы студента (Рисунок 3.8), не отличается разнообразием и призван, в первую очередь, решить основные задачи, стоящие перед студентом. К таким задачам относятся изучение теоретического материала и возможность тестовой оценки знаний студента.

В виду того что лекции хранятся в виде отдельных документов на файловом сервере при нажатии на кнопку “Открыть лекцию” произойдет перенаправление пользователя на файл лекции, который будет открыт в текстовом редакторе, установленном на компьютере пользователя.

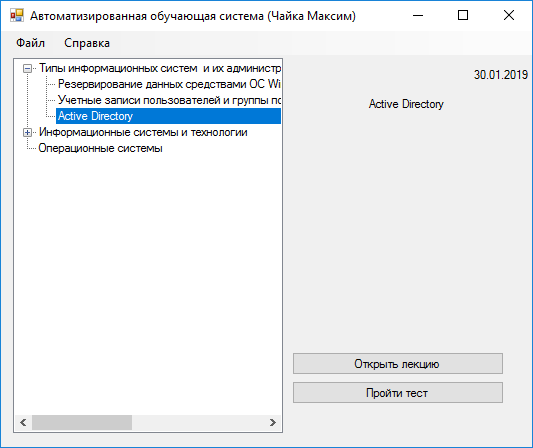


Рисунок 3.8 – Интерфейс модуля студента

Для проведения тестового оценивания знаний студента ему необходимо выбрать лекцию, и нажать на кнопку “Пройти тест”. После чего он будет перенаправлен в окно с вопросами теста (Рисунок 3.9), последовательно отвечая на которые он сразу же будет узнавать верность своих ответов и совершенные ошибки. После выполнения теста, результат которого автоматически заносится в базу данных, студент будет возвращен в главное меню модуля программы.

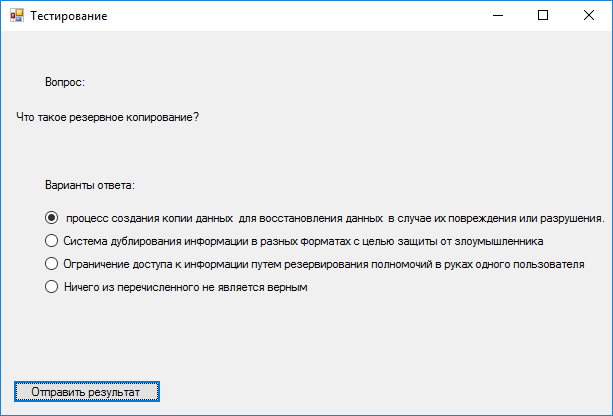


Рисунок 3.9 – Интерфейс ответа на тестовые вопросы

# ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В заключение дипломной работы по разработке веб-приложения автоматического тестирования студентов на C# можно подчеркнуть следующие аспекты:

1. Достижение целей работы: В ходе выполнения дипломной работы были успешно достигнуты поставленные цели и задачи. Было разработано и реализовано веб-приложение, предназначенное для автоматического тестирования студентов, что способствует улучшению процесса обучения и оценки уровня знаний.

2. Преимущества разработанного приложения: Разработанное веб-приложение предоставляет удобный и эффективный способ тестирования студентов, освобождая преподавателей от рутинной работы по проверке и оценке ответов. Автоматизация процесса тестирования позволяет сэкономить время и ресурсы, а также улучшить качество и объективность оценки.

3. Использование языка программирования C# и платформы .NET при разработке приложения обеспечило высокую производительность, надежность и гибкость. C# предоставляет широкие возможности для работы с базой данных, обработки данных, создания пользовательского интерфейса и взаимодействия с другими компонентами системы.

4. Функциональность и возможности приложения: Разработанное веб-приложение обладает расширенными функциональными возможностями, такими как различные типы тестовых заданий, автоматическая проверка ответов, формирование отчетов и статистики успеваемости студентов. Это позволяет преподавателям эффективно оценивать знания студентов и предоставлять им обратную связь для дальнейшего улучшения обучения.

5. Перспективы развития и применения: Разработанное веб-приложение имеет широкие перспективы применения не только в академической среде, но и в корпоративном обучении или онлайн-курсах. Возможности дальнейшего развития включают расширение функциональности, интеграцию с другими системами и платформами, а также улучшение пользовательского интерфейса и оптимизацию производительности.

6. Вклад в научную и практическую области: Дипломная работа вносит свой вклад в область автоматизации образовательного процесса и разработки информационных систем. Результаты работы могут быть использованы как основа для дальнейших исследований и разработок в области автоматического тестирования и оценки знаний студентов.

В целом, разработка веб-приложения автоматического тестирования студентов на C# является актуальной и перспективной задачей, которая приносит пользу образовательной среде и способствует совершенствованию процесса обучения и оценки знаний.

# СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Башмаков, М. И. Информационная среда обучения / М. И.Башмаков, С. Н. Поздняков, Н. А. Резник. – Спб.: СВЕТ, 1997. – 400с.
2. Изергин, Н. Д. Разработка электронных учебных изданий. Создание и использование информационных средств обучения: учеб.-практ. пособие / Н. Д. Изергин [и др.]. – Коломна : 2005.– 160 с.
3. Кириллов, В. В. Введение в реляционные базы данных/ В.В. Кириллов, Г. Ю. Громов. – СПб. : БХВ-Петербург, 2012. – 464 c.
4. Малыхина, М. П. Базы данных: основы, проектирование, использование / М. П. Малыхина. – СПб. : БХВ-Петербург, 2006. – 512 с.
5. Полат, Е. С. Новые педагогические и информационные технологии в системе образования : учеб.пособие для студ. высш. учеб. заведений / Е. С. Полатина [и др.]. – М.: Академия, 2008. – 272 с.
6. Интуит – национальный открытый университет: Диаграмма последовательностей [Электронный ресурс]. – Режим доступа: WorldWideWeb. URL:https://www.intuit.ru/studies/courses/1007/229/lecture/5954?page=3. –Загл. с экрана.
7. Лященко, Н.И. Диагностика образования и методика формирования структуры учебного курса в автоматизированной обучающей системе повышения квалификации специалистов / Н.И.Лященко // Современные проблемы науки и образования. – 2012. - №5.
8. Кривицкий, Б.Х. Обучающие компьютерные программы: психология разработки преподавателями обучающих курсов в АСО / Б.Х. Кривицкий // Образовательные технологии и общество. – 2007. – №3. – Том 10. – С.395-406.
9. Русских, Л.В. К вопросу о критериях качества высшего образования / Л.В. Русских // Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия: Социально-гуманитарные науки. – 2012. – №32. – С. 178-181.
10. Селиванцев, О.И. Информационная поддержка применения стандартов в области электронного обучения / О.И.Селиванцев, М.В.Сутягин // Открытое образование. – 2015. – №1. – С.50-54.
11. Малинин, Н.В. Модели оценки качества электронного образования / Н.В.Малинин // Преподаватель ХХI век. – 2014. – №3. – С.93-98.
12. Водолазкина, Н.А. Принципы разработки автоматизированной обучающей системы / Н.А.Водолазкина, А.Е.Закшевская // Международный научный журнал «инновационная наука». – 2015. - №6. – С.48-52.
13. Афанасьев, А.Н. Интеллектуальная обучающая система концептуальному проектированию автоматизированных систем / А.Н.Афанасьев, Н.Н. Войт // Известия Самарского научного центра Российской академии наук. – 2010. – №4-2. – С.465-468.
14. Бартасевич, И.Г. Система критериев качества обучения студентов в высшем учебном заведении / И.Г. Бартасевич // Вестник Астраханского государственного технического университета. – 2008. – №3.– С.217-220.
15. Мулик, А.Б. Разработка и определение эффективности метода качественной и количественной оценки потребностей человека /А.Б. Мулик, М.В.Постнова, Ю.А.Мулик, В.В.Новочадов //Российский медико-биологический вестник имени академика И.П. Павлова. – 2010. – №4. – С.1-8.
16. Шиянов, Б.А. Вероятностно - статистические методы количественной оценки рисков в системе регулирования неравновесными состояниями экономических систем / Б.А. Шиянов, О.В. Силютина, В.С. Неженец // Вестник ВГТУ. – 2010. – №8. – С.164-170.
17. Аль-Шаеби, Р.А.А. Методика автоматизированного управления процессом формирования индивидуализированных учебных планов / Р.А.А Аль-Шаеби // Известия Волгоградского государственного технического университета. – 2012. – №4 (91). – С.87-91.
18. Султанова, Т.А. Профессиональная образовательная среда: сущность, структура, критерии качества / Т.А. Султанова // Наука и современность. – 2011. – №8-1. – С.334-339.
19. Елькин, В.А. Совершенствование региональной системы анализа социально-экономического развития муниципальных образований / В.А. Елькин, Д.Ю. Хорохонов // Известия байкальского государственного университета. – 2011. – №1. – С.118-120.
20. Ясвин, В.А. Образовательная среда от моделирования к проектированию / В.А.Ясвин. –М.: Смысл, 2001. – 365с.
21. Тулупова Т. В. Автоматизация проектирования обучающих систем / Т.В.Тулупова // Науковедение. – 2013. – №5. – С.64.
22. Норенков, И. П. Технологии разделяемых единиц контента и удаленного доступа к учебным ресурсам [Электронный ресурс] / И. П. Норенков, А. М. Зимин // Научное издание МГТУ им. Н. Э .Баумана «Наука и образование» (материал доклада к конференции «Высокие технологии XXI века»). – Режим доступа: <http://technomag.bmstu.ru/doc/44146.html>
23. Волкова, А.В. Подход к формированию обобщенного критерия оценки качества для электронных учебно-методических комплексов / А. В. Волкова, В. В. Лавлинский, Т. В. Песецкая // Моделирование систем и процессов. – 2016. – Т.9. № 3. – С. 12-15.

# Приложение А Листинг программы